

Pankreas Hastalıklarında Görüntüleme

Konuk Editör: Mirace Yasemin KARADENİZ BİLGİLİ

TÜRK RADYOLOJİ SEMİNERLERİ



TÜRK RADYOLOJİ SEMİNERLERİ

Konuk Editör: Mirace Yasemin KARADENİZ BİLGİLİ

Pankreas Hastalıklarında Görüntüleme

Cilt 7 • Sayı 2 • Ağustos 2019



TÜRK RADYOLOJİ DERNEĞİ



Baş Editör



Mecit Kantarcı
Atatürk Üniversitesi Tıp
Fakültesi, Radyoloji Anabilim
Dalı, Erzurum

Editörler



Hatice Tuba Sanal
Sağlık Bilimleri Üniversitesi,
Gülhane Tıp Fakültesi, Radyoloji
Anabilim Dalı, Ankara



Mehmet Ruhi Onur
Hacettepe Üniversitesi Tıp
Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı,
Ankara



Yayıncı
İbrahim KARA

Yayın Yönetmeni
Ali ŞAHİN

Editöryel Geliştirme
Gizem KAYAN

Mali ve İdari İşler
Zeynep YAKIŞIRER ÜREN

Yayın Yönetmeni Yardımcısı
Gökhan ÇİMEN

Yayın Koordinatörleri
Betül ÇİMEN
Özlem ÇAKMAK
Okan AYDOĞAN
İrem DELİÇAY
Arzu YILDIRIM

Proje Koordinatörleri
Sinem KOZ
Doğan ORUÇ

Grafik Departmanı
Ünal ÖZER
Deniz DURAN
Beyzanur KARABULUT

İletişim
Adres: Büyükdere Cad. No: 105/9
34394 Mecidiyeköy, Şişli, İstanbul
Telefon: +90 212 217 17 00
Faks: +90 212 217 22 92
E-posta: info@avesyayincilik.com

DERGİ YÖNERGESİ

1. Tanım ve Amaç

Bu yönerge, Türk Radyoloji Derneği'nin yayın organı olan Türk Radyoloji Seminerleri'nin bilimsel açıdan yüksek nitelikli olması amacıyla, yayın politikasını ve işleyişini tanımlamaktadır. İçerikte yer alan maddeler Türk Radyoloji Derneği'nin bilimsel politikaları ve tüzüğünde yer alan prensiplere uygun hazırlanmıştır.

Türk Radyoloji Derneği'nin bilimsel yayını olan Diagnostic and Interventional Radiology dışında, yılda 3 kez Türkçe olarak yayımlayacağı Türk Radyoloji Seminerleri, radyoloji ve ilgili diğer branşlarda görev yapan hekimlerin, seçilmiş konularda güncel bilgi ve deneyimlere ulaşmasını ve asistan eğitimine katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

2. İşleyiş

- Editörler Kurulu Türk Radyoloji Derneği tarafından atanan bir Editör ve iki Editör Yardımcısı'dan oluşur.
- Editörler Kurulu derginin Yazım Kuralları'nı belirler.
- Her sayı için, Editörler Kurulu tarafından ana konu başlığı ve Konuk Editör belirlenir.
- Konuk Editör, Editörler Kurulu tarafından belirlenen çerçeve ve verilen süre içinde yayımlanacak olan yazı başlıklarını ve bu yazıları hazırlayacak olan kişileri belirleyerek Editörler Kurulu'na sunar.
- Editörler Kurulu'nun onayını takiben yazarlara davet mektupları gönderilir.
- Yazılar Konuk Editör tarafından kontrol edilir ve düzeltmeler yapıldıktan sonra Editörler Kurulu'na gönderilir.
- Editörler Kurulu tarafından kontrol edilen yazılar baskı planına aktarılır. Editörler Kurulu bu aşamada yazıların içeriği ve yazarlarıyla ilgili düzenleme yapma yetkisine sahiptir.

3. Editörler Kurulu'nun Özellikleri

- Editörler Kurulu Türk Radyoloji Derneği Yönetim Kurulu tarafından üç sene için atanır. Editörler Kurulu'nda en fazla iki dönem görev alınabilir.
- Editörler Kurulu'na atanacak kişilerin Web of Science'ta indekslenen tıp dergilerinde yayımlanmış en az 30 adet yayını olmalıdır.
- Bu yayınların en az 10 tanesi araştırma yazısı olmalıdır.
- Bu yayınların en az 5'inde birinci isim ya da sorumlu (Corresponding) yazar olarak yer almalıdır.

4. Editörler Kurulu'nun Sorumlulukları

- Derginin amaçlarını ve yayın politikasını TRD Yönetim Kurulu ile birlikte belirlemek
- Baskının zamanında yapılmasını ve devamlılığını sağlamak
- Yazıların içeriğini denetlemek ve düzenlemek
- Konuk Editör'ü ve ana konu başlığını belirlemek ve yazarları onaylamak
- Gerek görüldüğünde konuk editöre alt konu başlıkları ve yazar önerisinde bulunmak

5. Konuk Editör'ün Özellikleri

- Konusunda, uluslararası derneklerin yönetiminde veya kongre aktivitelerinde aktif görev almış olmalı ya da aşağıdaki kuralları karşılamalıdır.
- Web of Science'ta indekslenen dergilerde yayımlanmış en az 30 yayını olmalıdır.
- Yayınların en az 8 tanesi araştırma makalesi olmalıdır.
- Yayınların en az 5 tanesinde ilk isim ya da sorumlu (Corresponding) yazar olarak yer almalıdır.

6. Konuk Editör'ün Görevleri

- Güncel konulu yazı başlıklarını Editörler Kurulu ile birlikte belirlemek
- Yazarları Editörler Kurulu ile birlikte belirlemek
- Yazıları süresi içinde yazarlardan toplamak
- Yazı içeriklerini, görselleri, tabloları ve kaynakları kontrol etmek ve düzeltmeleri yapmak
- Her yazı için bilimsel içerik yönünden hakemlik yapmak

AMAÇLAR VE KAPSAM

Türk Radyoloji Seminerleri, Türk Radyoloji Derneği'nin sürekli tıp eğitimi faaliyetleri kapsamında sadece elektronik olarak yayınlanmaktadır. Yayın dili Türkçe olan dergi Nisan, Ağustos ve Aralık aylarında olmak üzere yılda 3 sayı yayınlanmaktadır.

Derginin öncelikli hedefi, kanıta dayalı tıp literatürüne yansımış olan en güncel bilgileri ve deneyimleri, radyoloji alanında çalışan hekimlere ve ilgili diğer branşlarda görev yapan hekimler ve sağlık profesyonellerine pratik bir şekilde aktarmaktır.

Derginin yayın politikası ve Editöryel işleyişi, Türk Radyoloji Derneği tarafından atanan bir Editör ve iki Editör Yardımcısı'dan oluşan Editörler Kurulu tarafından, uluslararası biyomedikal yayıncılık standartları ve etik prensiplere bağlı kalınarak belirlenir ve denetlenir.

Editörler Kurulu her sayı için radyolojinin alt konularından bir ana başlık belirler ve içerik planlaması ve koordinasyonu için Konuk Editör atanır. Konuk Editör yazıların başlıkları ve yazarlarını planlayarak Editörler Kurulu'nun onayına sunar. Yazıların basım öncesi denetimi ve içerik düzenlemeleri Konuk Editör ve Editörler Kurulu tarafından yapılır. Yazıların bilimsel ve hukuki sorumluluğu yazarlarına aittir.

Dergide yayınlanan yazılar www.turkradyolojiseminerleri.org adresinde tam metin olarak yayınlanmaktadır.

Derginin mali kaynakları, reklam gelirleri ve Türk Radyoloji Derneği fonlarından oluşmaktadır. Reklam vermek isteyen kuruluşlar Türk Radyoloji Derneği'ne başvurmalıdır.

Türk Radyoloji Seminerleri'nin isim hakkı ve yayınlanan içeriklerin telif hakları yazarların yazılı izinleriyle Türk Radyoloji Derneği'ne aittir. Yazılar, tablolar, görseller ve diğer tüm içeriklerin kullanımı ve tıpkı basımları için Türk Radyoloji Derneği'ne müracaat edilmelidir.

Editörler Kurulu

Adres : Hoşdere Cad., Güzelkent Sok, Çankaya Evleri, F Blok, No:2 06540 Çankaya, Ankara
Telefon : +90 312 442 36 53
Faks : +90 312 442 36 54
E-posta : info@turkradyolojiseminerleri.org
Web : www.turkradyolojiseminerleri.org

Yayıncı - AVES

Adres : Büyükdere Cad. No: 105/9 34394 Mecidiyeköy, Şişli, İstanbul
Telefon : +90 212 217 17 00
Faks : +90 212 217 22 92
E-posta : info@avesyayincilik.com
Web : www.avesyayincilik.com

YAZIM KURALLARI

Türk Radyoloji Seminerleri'nde sadece Editörler Kurulu ve Konuk Editör tarafından belirlenen ve davet edilen yazılar yayınlanır. Bu sistem dışında dergiye gönderilen yazılar değerlendirilmeye alınmaz.

Davet edilen kişiler yazılarını aşağıda belirtilen formatlarda hazırlayarak www.turkradyolojiseminerleri.net web sayfası üzerinden dergiye göndermelidir. Yazıların hazırlanması aşamasında bu kurallara riayet edilmesi derginin yayın süreçlerinin hızlı ve sağlıklı bir şekilde yürütülmesi açısından önemli olduğundan tüm yazarların bu kılavuza uygun hareket etmeleri Editörler Kurulu tarafından beklenmektedir.

Genel Kurallar

1. Yazılar bilimsel açıdan üst düzeyde olmalı ve en güncel kaynaklarla desteklenmelidir.
2. Daha önce başka bir dergi veya kitapta yayınlanmamış ya da yayın için değerlendirme aşamasında olmamalıdır.
3. Metinler özgün hazırlanmalı, başka bir yerli kaynaktan kopyalanmamalı veya yabancı kaynaklardan çeviri yapılmamalıdır. Tüm yazılar baskı öncesi iThenticate programı üzerinden aşırma ve kopya yayın yönlerinden incelenecek ve literatürdeki diğer yayımlarla benzeşme oranları yüksek bulunan yazılar yazarlarına iade edilecektir.
4. Yazılarda yer verilen tablolar, şekiller, resimler ve diğer görseller özgün olmalı, başka bir kaynaktan alındıysa Türk Radyoloji Seminerleri'nde tekrar yayınlanabilmesi için gerekli izinler yazarlar tarafından alınmalı ve izin belgeleri dergiye gönderilmelidir.
5. Kaynak listesinde yalnızca yayınlanmış ya da yayınlanmak üzere kabul edilmiş ve mümkün oldukça yeni çalışmalar kullanılmalıdır. Ulaşılması mümkün olmayan ve veri tabanlarında indekslenmeyen kaynaklar kullanılmamalıdır.
6. Özellikle tablolar, metni açıklayıcı ve kolay anlaşılır hale getirecek biçimde hazırlanmalı ve metnin tekrarı niteliğinde olmamalıdır.
7. Her yazıda en fazla iki isim olmalı ve yazarlardan en az bir tanesinin akademik ünvanı ya da eğitim hastanelerinde 10 yılın üzerinde uzmanlığı bulunmalıdır. Her sayıda, bir yazarın en fazla bir adet yazısı yayınlanabilir.
8. Yazarlardan en az birinin, Web of Science'da indekslenen dergilerde çıkmış en az 15 yazısı olmalı, bu yazılardan en az 8 tanesi araştırma ma-

kalesi olmalı, en az 5 tanesinde ilk isim olmalıdır.

9. Yazılar derginin yayınlanma tarihinden en geç 5 ay öncesinde konuk editöre iletilmiş olmalıdır.

Teknik Kurallar

1. Yazılar Microsoft Office Word programında, Times New Roman yazı karakterinde, 12 punto, çift satır aralıklı ve sayfa kenarı boşlukları 2.5 cm olarak hazırlanmalıdır.
2. Derginin yayın dili Türkçe olduğundan yazı dosyalarında yer alan tüm içerikler sadece Türkçe dilinde verilmelidir.
3. İlk sayfada yazının başlığı, 500 boşluksuz karakter sayısını geçmeyecek şekilde özeti, yazarların isimleri, kurum bilgileri, posta adresleri, E-posta adresleri ve telefon numaraları yazılmalıdır.
4. İkinci sayfadan itibaren yazının tam metni verilmelidir. Tam metin, yazının konusuna uygun bir şekilde yazarlar tarafından belirlenen alt başlıklara bölünmelidir. Tam metin kelime sayısının alt ve üst sınırı, yazının konusuna uygun olacak şekilde Konuk Editör tarafından yazarlara bildirilecektir.
5. Tam metin yazıldıktan sonra Kaynaklar verilmelidir. Kaynakların alt ve üst sınırı yazının konusuna uygun olacak şekilde Konuk Editör tarafından yazarlara bildirilecektir. Tüm Kaynaklar cümle sonlarında köşeli parantez içinde yazılmalı ve metin içinde geçiş sırasına göre listelenmelidir. Kaynak yazım stilleri aşağıda verilen formata uygun olmalıdır.
 - Altı ya da daha az yazarlı kaynaklarda tüm isimler yazılmalı, yazar sayısı altıyı aştığında ise, ilk altı yazarın ismi yazılarak arkasından tam metni Türkçe olan kaynaklarda "ve ark.", İngilizce olan kaynaklarda ise "et al." ifadesi eklenmelidir.
 - Dergi: Muller C, Buttner HJ, Peterson J, Roskomun H. A randomized comparison of clopidogrel and aspirin versus ticlopidine and aspirin after placement of coronary artery stents. *Circulation* 2000; 101: 590-3.
 - Kitap bölümü: Sherry S. Detection of thrombi. In: Strauss HE, Pitt B, James AE, editors. *Cardiovascular Medicine*. St Louis: Mosby; 1974.p.273-85.
 - Tek yazarlı kitap: Cohn PF. Silent myocardial ischemia and infarction. 3rd ed. New York: Marcel Dekker; 1993.

- Yazar olarak editör(ler): Norman IJ, Redfern SJ, editors. Mental health care for elderly people. New York: Churchill Livingstone; 1996.
 - Toplantıda sunulan makale: Bengissson S. Sothemin BG. Enforcement of data protection, privacy and security in medical informatics. In: Lun KC, Degoulet P, Piemme TE, Rienhoff O, editors. MEDINFO 92. Proceedings of the 7th World Congress on Medical Informatics; 1992 Sept 6-10; Geneva, Switzerland. Amsterdam: North-Holland; 1992.p.1561-5.
 - Bilimsel veya teknik rapor: Smith P. Golladay K. Payment for durable medical equipment billed during skilled nursing facility stays. Final report. Dallas (TX) Dept. of Health and Human Services (US). Office of Evaluation and Inspections: 1994 Oct. Report No: HHSIGOE 169200860.
 - Tez: Kaplan SI. Post-hospital home health care: the elderly access and utilization (dissertation). St. Louis (MO): Washington Univ. 1995.
 - Yayına kabul edilmiş ancak henüz basılmamış yazılar: Leshner AI. Molecular mechanisms of cocaine addiction. N Engl J Med In press 1997.
 - Erken Çevrimici Yayın: Aksu HU, Ertürk M, Gül M, Uslu N. Successful treatment of a patient with pulmonary embolism and atrial thrombus. Anadolu Kardiyol Derg 2012 Dec 26. doi: 10.5152/akd.2013.062. [Epub ahead of print]
 - Elektronik formatta yayınlanan yazı: Morse SS. Factors in the emergence of infectious diseases. Emerg Infect Dis (serial online) 1995 Jan-Mar (cited 1996 June 5): 1(1): (24 screens). Available from: URL: <http://www.cdc.gov/ncidod/EID/cid.htm>.
6. Tablolar Microsoft Office Word programında “Tablo Ekle” özelliği kullanılarak hazırlanmalı ve Kaynaklar’dan sonra metin içinde geçiş sırasına uygun olarak yerleştirilmelidir. Her yazı için belirlenen tablo sayısı, yazının konusuna uygun olacak şekilde Konuk Editör tarafından yazarlara bildirilecektir.
 7. Görseller (Şekil ve Resim) tam metinde geçen konuları açıklamaya yetecek sayıda olmalı, yüksek çözünürlüklü ve en az 300 dpi jpeg dosyası formatında online sisteme ayrıca yüklenmelidir. Görsellerin numaralandırılmaları metin içinde işaretlenmeli ve alt yazıları tam metin dosyasının sonuna eklenmelidir. Her yazı için belirlenen tablo sayısı, yazının konusuna uygun olacak şekilde Konuk Editör tarafından yazarlara bildirilecektir.
 8. Video ve hareketli görüntülerle desteklenen yazılar derginin sürekli tıp eğitimi amacına hizmet etmesi açısından değerli ve önemlidir. Bu dosyalar en fazla 3 MB boyutunda ve “mpeg” formatında hazırlanmalı ve ayrı bir dosya olarak sisteme yüklenmelidir.
 9. Tablo ve görsellerin başlıklarında ve yazı içinde anılmasında Arabik rakam yazılmalı, Roma rakamları kullanılmamalıdır.
 10. Görseller, videolar ve hareketli görüntülerde hasta ve kurum isimleri yer almamalıdır.
 11. Metin, tablo ve görsellerde kullanılan ondalık sayılar virgül ile ayrılmalıdır.
 12. Paragrafların ilk cümleleri kısaltma ile başlamalıdır.
 13. Farmasötik ürünler jenerik isimleriyle yazılmalı, ticari marka adı kullanılmamalı; tıbbi malzeme ve aygıt isimlerinde ise marka ve firma ismi ile, şehir ve ülke bilgisi yer almalıdır.
 14. Hazırlanan konu ile ilgili metnin sonunda 5 adet çöktan seçmeli soru hazırlanmalı ve doğru yanıtı işaretlenmelidir.
 15. Yayın Hakkı Devir Formu doldurularak imzalanmalı ve dergiye gönderilmelidir. Yazarlar imzaladıkları formu tarayıcıdan geçirerek sisteme PDF veya JPEG formatında yükleyebilecekleri gibi, E-posta, faks veya kargo ile de aşağıda yazılı Yayıncı adreslerine gönderebilirler. Yayın Hakkı Devir Formu gönderilmeyen yazılar basılmayacaktır.
- Her türlü konuda bilgi ve destek almak için aşağıda yazılı adresler aracılığıyla Editörler Kurulu ve Yayıncı ile iletişim kurulabilir.

Editörler Kurulu

Adres : Hoşdere Cad., Güzelkent Sok, Çankaya Evleri, F Blok, No:2 06540 Çankaya, Ankara
 Telefon : +90 312 442 36 53
 Faks : +90 312 442 36 54
 E-posta : info@turkadyolojiseminerleri.org
 Web : www.turkadyolojiseminerleri.org

Yayıncı - AVES

Adres : Büyükdere Cad. No: 105/9 34394 Mecidiyeköy, Şişli, İstanbul
 Telefon : +90 212 217 17 00
 Faks : +90 212 217 22 92
 E-posta : info@avesyayincilik.com
 Web : www.avesyayincilik.com

Pankreas Hastalıklarında Görüntüleme

KONUK EDİTÖRDEN



Değerli meslektaşlarım,

Türk Radyoloji Seminerleri'nin Ağustos 2019 sayısında, retroperitonda adeta kapiller bir ağ gibi uzanan pankreası ele aldık.

Tarihçiler, Büyük İskender'in Mısır topraklarına kadar uzanan seferinde halen esrarını koruyan beklenmedik ölümünün olası sebepleri arasında akut pankreatiti de saymaktadırlar. Hemen akabinde imparatorluğunun dağılması nedeniyle pankreas hastalıklarının tarihsel bir önem de kazandığı aşikardır. Tarihçilerin bu savına; pankreas hastalıklarının çoğu zaman birbiri ile ilişkisi ve Büyük İskender'in henüz 32 yaşında olduğunu göz önüne alarak, mükellef bir yemek sonrasında pankreatik divizyum zemininde gelişen akut pankreatit atağının temel neden olabileceğini de bir radyolog olarak ekleyebileceğimiz kanaatindeyim.

Bu bağlamda, genellikle ilk adım ve takiplerde kullandığımız US'den başlayarak, etkin ayırıcı tanının olmazsa olmazı güncel BT ve MRG protokollerini, cerrahide ve tanıda yol gösterici olan pankreatik anatomiye, konjental anomalilerini, kistik lezyonlarını, enflamasyonlarını, rezektabilite cerrahın neredeyse temel yönlendiricisi olduğumuz pankreas kanserlerini, nadir patolojilerini, cerrahi sonrası görüntülenmesini ve girişimsel yaklaşımlarını da, abdomen radyolojisine gönül vermiş meslektaşlarımızla birlikte 'Pankreas Sayısı' kapsamında gözden geçirdik.

Bilgisini ve deneyimlerini paylaşan tüm meslektaşlarıma ve Türk Radyoloji Seminerleri'nin hazırlanmasında emeği geçen herkese bu vesileyle teşekkür ediyorum ve tüm meslektaşlarıma şimdiden verimli, bol kazanımlı okumalar diliyorum.

Prof. Dr. Mirace Yasemin KARADENİZ BİLGİLİ

Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Kırıkkale, Türkiye

Pankreas Hastalıklarında Görüntüleme

HAZIRLAYANLAR

ALİ DEVRİM KARAOSMANOĞLU, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

AYCAN UYSAL, Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği, Ankara, Türkiye

AYŞE ERDEN, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji, Ankara, Türkiye

DENİZ AKATA, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

DIĞDEM KURU ÖZ, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji, Ankara, Türkiye

DİLEK OĞUZ, Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Gastroenteroloji Bilim Dalı, Kırıkkale, Türkiye

EZGİ GÜLER, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

F. DEMİR APAYDIN, Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Mersin, Türkiye

FUNDA BARLIK OBUZ, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

GÜLGÜN KAVUKÇU, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

HATİCE ÖZTÜRKMEN AKAY, Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

İLHAN HEKİMSOY, Kurtalan Devlet Hastanesi, Radyoloji Bölümü, Siirt, Türkiye

İLKAY ÇAMLIDAĞ, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Samsun, Türkiye

KAAN ESEN, Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Mersin, Türkiye

MEHMET RUHİ ONUR, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

MİRACE YASEMİN KARADENİZ BİLGİLİ, Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Kırıkkale, Türkiye

MURAT DANACI, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Samsun, Türkiye

NEVRA ELMAS, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

OKAN AKHAN, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

ÖZLEM GÜNGÖR, Ankara Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği, Ankara, Türkiye

SELMA UYSAL RAMADAN, Ankara Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği, Ankara, Türkiye

SEVTAPARSLAN, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

TÜLİN YILDIRIM, Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

Pankreas Hastalıklarında Görüntüleme

Cilt 7 • Sayı 2 • Ağustos 2019

İçindekiler

Pankreas Sonografisi

94

Gülgün Kavukçu, İlhan Hekimsoy

Pankreas uygun teknik kullanıldığında çoğu olguda ultrasonografi (US) ile değerlendirilebilir. Akut pankreatit kuşkusunda diğer akut karın nedenlerinin dışlanması, safra taşları ve safra yolu obstrüksiyonu ve peripankreatik koleksiyonların araştırılması için US kullanılabilir. Psödokist, apse gibi komplikasyonlar US ile takip edilebilir ve US rehberliğinde perkütan tedavi edilebilir. Duktal adenokanserlerin %60-70'i pankreas baş kesiminden köken alır ve US ile görüntülenmeleri kolaydır. Renkli Doppler ultrasonografi tanı ve evrelemede önemli katkılar sağlar.

Pankreas ÇKBT Çekim Protokolleri

105

Tülin Yıldırım

Çok kesitli bilgisayarlı tomografi pankreasın inflamatuvar ve neoplastik hastalıklarında yüksek uzaysal çözünürlük ve hızlı multiplanar görüntülemeye olanak sağlar. Pankreas hastalıklarının değerlendirilmesinde rutin abdomen protokolü sıklıkla tanı için yeterlidir. Ancak pankreatitlerde, bilinen tümörü veya tümör şüphesi olan pankreas protokolü önerilmektedir. Dedektör teknolojilerindeki gelişmeler sayesinde diğer abdominal organlar gibi pankreas kaynaklı lezyonların da yüksek duyarlılıkla saptanması ve invazyonların değerlendirilmesi mümkündür.

Pankreas MR Görüntüleme Çekim Protokolleri

111

Hatice Öztürkmen Akay, Mirace Yasemin Karadeniz Bilgili

Manyetik rezonans görüntüleme, pankreas parenkimini, pankreatik ve biliyer anatomiye peripankreatik yumuşak dokuların ve nörovasküler ağların eş zamanlı görüntülenmesine izin verir. 3.0 T cihazların abdomen uygulamalarında kullanımı, difüzyon ağırlıklı görüntüleme, 3 boyutlu T1 ağırlıklı ve 3B MR kolanjiyopankreatografi gibi yeni sekansların eklenmesi neoplazi ve inflamatuvar süreçlerin tanısında görüntülemenin gücünü artırmıştır. MRG' de ki gelişmeler ışığında rutin pankreas görüntüleme protokolleri yeniden gözden geçirilmiştir.

Pankreasın Konjenital Varyasyonları

129

Selma Uysal Ramadan, Özlem Güngör

Pankreasın konjenital anomaliler veya pankreatik varyasyonlar asemptomatik kalabildiğinden erişkin yaşa kadar bulgu vermeyebilir ve olgular erişkin yaşta pankreas veya peripankreatik hastalıklar ile karşımıza çıkabilir. Günümüzde abdomen ultrasonografi, bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans görüntüleme ve manyetik rezonans kolanjiyopankreatografi tetkik sayılarının artması ile bu tip anomalilerin rastlantısal olarak tespit edilme sıklığı artmıştır. Bu nedenle incelemelerde hep bu göz önünde tutulmalıdır.

Ali Devrim Karaosmanoğlu, Deniz Akata

Akut pankreatitli hastaların tanısında, sınıflandırılmasında ve komplikasyonların tanımlanmasında görüntüleme oldukça kritik bir öneme sahiptir. Klinik bulguların şiddeti ile radyolojik bulguların şiddeti her zaman örtüşmeyebilir. Revize Atlanta kriterleri, akut pankreatit bulgularını morfolojik kriterlere dayalı olarak tanımlamakta olup akut pankreatite bağlı bulguların ve komplikasyonların bu çerçevede raporlanması tedavi planlamasında büyük öneme sahiptir.

Funda Barlık Obuz

Kronik pankreatit, pankreasın kronik progresif inflamasyonu ve fibrozis ile karakterize, endokrin ve ekzokrin fonksiyon kaybına neden olan hastalıdır. Bilgisayarlı tomografi kronik pankreatit için en iyi ilk görüntüleme yöntemi olarak kabul edilmektedir. Klasik BT bulguları pankreatik kanal dilatasyonu, pankreatik kalsifikasyonlar ve parankimal atrofidir. MR, kronik pankreatit tanısında US ve BT'den daha duyarlı ve özgüllüğü yüksek bir yöntemdir. Daha erken dönemde hastalık tanısı MR ile konabilmektedir. Yağ baskılı T1 ağırlıklı sekansta pankreas parankiminde sinyal kaybı, dinamik incelemede geç ve azalmış kontrast tutulumu duktal değişikliklerden önce saptanabilmektedir. Difüzyon ağırlıklı görüntülemelerde parankimdeki fibrozis difüzyon kısıtlanmasına ve düşük ADC değerlerine neden olmaktadır. Sekretinli MRKP erken dönem bulgular ve pankreasın ekzokrin fonksiyonu hakkında bilgi vermektedir. Otoimmün pankreatitte pankreasta diffüz veya fokal büyüme görülebilir. Pankreas çevresinde kapsül şeklinde hipodens / T2 ağırlıklı sekansta hipointens rim (halo bulgusu) hastaların %12-80'inde tanımlanmaktadır. Oluk pankreatiti nadir bir kronik pankreatit türüdür. Görüntüleme yöntemleri ile tanısı öngörülse de, kesin tanısı çoğu kez zordur. Kronik pankreatitte ayırıcı tanı yapılması gereken en önemli patoloji pankreas duktal adenokarsinomudur. Ancak her zaman radyolojik ayırım mümkün olamamaktadır.

Ezgi Güler, Nevra Elmas

Pankreas duktal adenokanseri (PDAK) kötü prognozlu olup tanı anında olguların büyük kısmında damar tutulumu veya metastaz mevcuttur. Tedavisinde cerrahi tek küratif seçenek olduğundan rezektabl, sınırdaki rezektabl ve anrezektabl olguların belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Radyoloji, PDAK olgularının tanısında ve tedavisinin yönlendirilmesinde yol göstericidir. Uygun çekim protokolleri kullanılarak elde olunmuş görüntüler ve standardize edilmiş raporlar PDAK tanısız doğruluğunu artırmakta ve multidisipliner yaklaşımın temelini oluşturmaktadır.

İlkay Çamlıdağ, Murat Danacı

Pankreasın nadir görülen tümörleri öncelikle solid psödopapiller tümör, pankreatoblastom, asiner hücreli karsinom, lenfoma, gastrointestinal stromal tümör ve metastazlardır. Bu lezyonların çoğunun görüntüleme özelliği spesifik olmasa da bunların bilinmesi, hastanın klinik bilgileri ile birleştirildiğinde tanıya yardımcı olabilmektedir. Bu derlemede pankreasın nadir görülen tümörlerinin genel özellikleri ve radyolojik bulgularının sunulması amaçlanmıştır. Diğer organlardan kaynaklanan nöroendokrin tümörlerle benzer görünüme sahip olması nedeniyle görüntüleme özelliklerinin nispeten daha iyi bilinmesine rağmen pankreatik nöroendokrin tümörlere de nadir görülmeleri nedeniyle bu başlık altında değinilmiştir.

Pankreasın Kistik Tümörleri**197***Ayşe Erden, Diğdem Kuru Öz*

Pankreasın kistik tümörleri, görüntüleme yöntemlerinin kullanımının artması ile rastlantısal olarak daha sık saptanmaktadır. Lezyonların epidemiyolojisi, klinik bulguları, patolojisi ve görüntüleme özellikleri lezyon karakterizasyonunda çok önemlidir. Görüntüleme özelliklerine göre lezyonların karakterizasyonu ve buna bağlı olarak tedavi ve takipte nasıl bir yol izleneceği kararı verilebilmektedir.

Pankreasın Diğer Nadir Patolojileri (Travma, Transplant, Depo Hastalıkları)**213***Sevta Arslan, Mehmet Ruhi Onur*

Pankreasın inflamatuvar hastalıkları ve neoplazileri radyolojik incelemelerde sıklıkla karşımıza çıkabilirken travmaya bağlı pankreas yaralanmaları, transplant pankreas değerlendirilmesi ve depo hastalıklarında pankreas tutulumu nadir karşılaşılan durumlardır. Travmatik pankreas yaralanmaları diğer abdominal visseral yaralanmalara göre daha zor tanı konulabilen yaralanmalardır. Pankreas transplantasyonu sonrası transplant pankreasın normal ve anormal görüntüleme bulgularının bilinmesi transplantasyonun başarılı izlemi için önemlidir. Pankreasın depo hastalıkları ise farklı pankreas patolojilerini taklit edebileceğinden görüntüleme bulgularının bilinmesi ayırıcı tanıda katkı sağlar.

Cerrahi Sonrasında Pankreasın Görüntülenmesi**227***F. Demir Apaydın, Kaan Esen*

Pankreas operasyonları; tümörler, inflamasyonlar ve travmalarda uygulanabilir. Bu operasyonlar kompleks özellik gösterir; pankreas rezeksiyonunun yanı sıra farklı anatomik yapıları ilgilendiren anastomozlar da yapılıdır. Görüntüleme yöntemleri, operasyon sonrası erken dönemde izlenen ve normal olarak kabul edilebilecek değişiklikler ile gecikmiş mide boşalması, pankreatik fistül, anastomoz darlıkları ve kaçakları, enfeksiyon ve apse, vasküler darlık veya tromboz gibi komplikasyonlar ve ayrıca tümör nüksleri-metastazları ortaya koymada önemli katkı sağlar.

Pankreasta Girişimsel Radyoloji**244***Aycan Uysal, Okan Akhan*

Akut ve kronik pankreatite bağlı gelişen enfekte olan ya da klinik bulgu veren koleksiyonlar gibi lokal komplikasyonlar ve kanamaya neden olan psödoanevrizmalar girişimsel radyoloji tarafından başarılı bir şekilde tedavi edilebilmektedir. Ayrıca pankreas kitlelerinin tanısında perkütan biyopsi ve lokal ileri pankreas adenokanserlerinin IRE ile tedavisi de US ve BT eşliğinde güvenli ve etkin bir şekilde gerçekleştirilmektedir.

Pankreas: Tanı ve Tedavide Endoskopik Yaklaşımlar**261***Dilek Oğuz*

Pankreas retroperitoneal yerleşimli bir organ olup, önemli vasküler yapıların ve çöliak pleksusun anteriorunda yerleşmiştir. Bu nedenle görüntüleme ve lezyonlarının ayırtedilmesi noktasında pek çok zorluğu da beraberinde getirmektedir. Endoskopik yöntemler; kesitsel görüntüleme yöntemleri ile birlikte kullanılmaktadır. Bu yöntemler hem tanı hem de tedavi için kullanılmaktadır. Bu bölümde endoskopik yöntemlerin endikasyonları, kullanım alanları, tanısal ve tedavi için uygulamaları güncel literatür eşliğinde gözden geçirilmiştir.

Pankreas Sonografisi

Gülgün Kavukçu¹ , İlhan Hekimsoy² 

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Normal pankreas ultrasonografisi ve inceleme tekniği
- Pankreasın normal anatomik varyasyonlarının ve gelişimsel anomalilerinin ultrasonografi bulguları
- Pankreasın inflamatuvar hastalıklarının, solid ve kistik neoplazilerinin ultrasonografi bulguları

Kavukçu G, Hekimsoy İ. Pankreas Sonografisi. Trd Sem 2019; 7: 94-104.

GİRİŞ

Ultrasonografi (US) kolay ulaşılabilir, ucuz ve tekrarlanabilir olması nedeniyle çoğu olguda pankreasın değerlendirilmesinde ilk tercih edilen görüntüleme yöntemidir. Uygun teknik ve görüntüleme parametreleri kullanıldığında olguların %75-93'ünde pankreas US ile görüntülenebilir. Renkli Doppler US (RDUS) de, pankreas patolojilerinin tanısı ve evrelendirilmesine önemli katkı sağlamaktadır. Elastografi ve kontrastlı US umut vadeden yöntemlerdir.

Transgastrik incelemede mide gazı görüntülemeyi engelliyor ise hastaya 500-700 ml su içirilerek, 10-15 dakika sonra sağ lateral dekübit veya oturur pozisyonda görüntüleme denenebilir [2]. Kompresyonun kademeli olarak artırılması, inspiyum veya ekspiyum sonunda görüntüleme yapılması da önerilmektedir [3].

Konvansiyonel gri skala US'de uygun frekans aralığı 3 ile 5 MHz arasında değişirken, zayıf hastalarda yüksek frekanslı lineer probalar ile daha yüksek rezolüsyonlu görüntüler elde olunabilir [3, 4].

İnceleme Tekniği

Pankreasın US ile görüntülenmesindeki teknik başarı uygulayıcıya bağlıdır. Pankreas en iyi olarak 6-8 saatlik açlık sonrası yüksek epigastrik, transgastrik veya karaciğer sol lobunun akustik pencere olarak kullanıldığı görüntüleme planlarında değerlendirilebilir [1, 2]. Pankreas kuyruğunu görüntülemek için dalak akustik pencere olarak kullanılabilir (Resim 1).

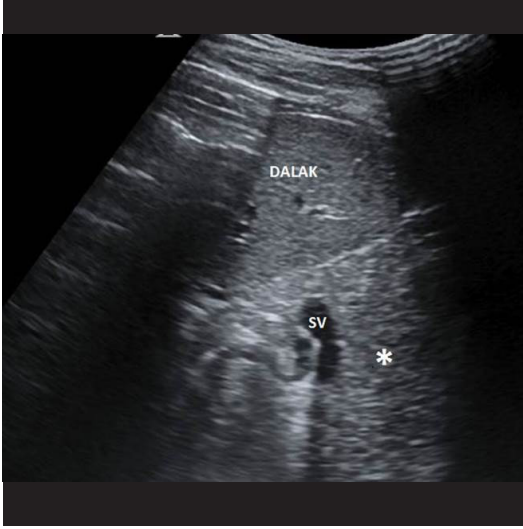
Normal Pankreas Ultrasonografisi

Ultrasonografik incelemede pankreas anatomisinin net bir şekilde ortaya koyulabilmesi için portal ven, splenik ven, superior mezenterik arter (SMA) ve ven (SMV), aort ve inferior vena kava (İVK) gibi anatomik işaretlerden faydalanılır (Resim 2). En önemli yanılğı nedeni tam olarak görüntülenemeyen pankreasın normal olarak rapor edilmesidir. Mezenter kökündeki

¹Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

²Kurtalan Devlet Hastanesi, Radyoloji Bölümü, Siirt, Türkiye

✉ Gülgün Kavukçu, gulgundemirpolat@hotmail.com



Resim 1. Sol alt interkostal aralıklardan dalak penceresi kullanılarak pankreas kuyruğunun görüntülenmesi. Splenik ven (SV), Pankreas kuyruğu (*)



Resim 2. Yüksek epigastrik alandan transvers planda yapılan incelemede splenik ven (SV) ventral komşuluğunda homojen hiperekoik normal pankreas izleniyor. Superior mezenterik arter (SMA), Aort (AO)

yağ birikimi pankreas ile karışabilir (psödopankreas görünümü) ve gerçek pankreastaki patoloji gözden kaçabilir. Vasküler anatomik işaretlerin tanımlanması ile gerçek pankreas ve yalancı pankreas görünümü ayırt edilebilir.

Farklı pankreas patolojilerinin tanınmasında temel olan, vasküler anatomik işaretler ile birlikte bezin tüm anatomik parçalarının içyapı

ve ekojenitesinin değerlendirilmesidir. Pankreatik kanal ve safra kanalının değerlendirilmesi ile inceleme tamamlanır. Normal parankim homojen içyapıda olup, ekojenitesi karaciğer parankimine göre izoeoik veya hafif hiperekoiktir. Pankreas boyutları, vücut yapısı ve yaş ile farklılık göstermekle birlikte; baş, boyun ve gövde-kuyruk kesimlerinin kalınlığı sırası ile yaklaşık 2 cm, 1 cm'den daha az ve 1-2 cm olarak belirtilmektedir [5].

Ana pankreatik kanal sonografik olarak ekojen kenarlar ile sınırlanan ince hipoeoik çizgi şeklinde görüntülenebilir. Genç erişkinlerde üst sınırı 3 mm iken yaşlılarda 5 mm olarak kabul edilir [5].

Pankreasın Normal Anatomik Varyasyonları ve Gelişimsel Anomalileri

Pankreasın yağlı infiltrasyonu

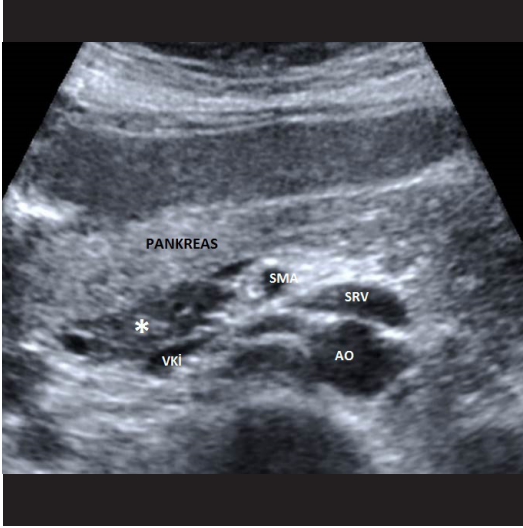
Yaşlanma, obezite, metabolik sendrom ve çeşitli konjenital hastalıklarla ilişkili olarak pankreas parankiminin yağlı infiltrasyonu sık karşılaşılan bir durumdur [6]. Pankreas ekojenitesi diffüz artmıştır. Ekojenite artışı lipomatosis için patognomonik olmayıp, fibrozise de bağlı olabilir [7, 8]. Fokal formunda yağlanmadan korunmuş pankreas baş ve unsinat prosesi, yağlı infiltrasyon gösteren dorsal pankreasa göre daha hipoeoik izlenerek yalancı kitle görünümü oluşturabilir (Resim 3) [6].

Pankreas divisum

Pankreasın en sık görülen gelişimsel anomalisi olup, insidansı %3-22 arasında değişmektedir [9]. Tanısında transabdominal US'nin yeri sınırlı olup, endoskopik US'nin (EUS) ise faydalı olduğu bildirilmektedir [10].

Anüler pankreas

Pankreasın ikinci en sık görülen gelişimsel anomalisidir [11]. Çocukluk çağında sıklıkla duodenal obstrüksiyon ile prezente olurken, erişkin hastaların yaklaşık yarısı asemptomatiktir. Prenatal dönemde 'double-bubble' işareti ile birlikte



Resim 3. Yağlanmış pankreasta yağlanmadan korunmuş unsinat proses (*) hipoekoik olarak izleniyor. Aort (AO), Superior mezenterik arter (SMA), Sol renal ven (SRV), Vena kava inferior (VKI)



Resim 4. Akut pankreatit. Pankreas kuyruğunda boyut artışı ve ekojenite azalması (*) izleniyor

hiperekojen pankreas dokusunun varlığı anüler pankreasın iyi bilinen US bulgularıdır [6].

Pankreasın İnflamatuvar Hastalıkları

Akut pankreatit

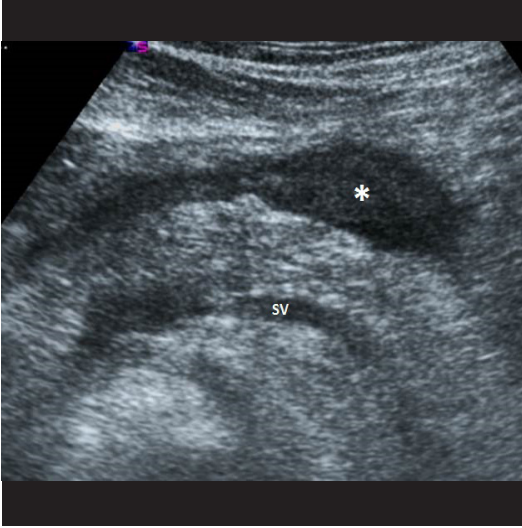
Akut pankreatit, pankreasın akut gelişen inflamatuvar sürecidir. Tanısı genellikle artmış amilaz ve lipaz değerlerine eşlik eden klinik

bulgular ile konulmaktadır. Olguların %70'inde sebep safra taşları ve alkol kullanımıdır [5]. Tanıda kontrastlı bilgisayarlı tomografi (BT) en iyi görüntüleme yöntemidir. Bununla birlikte, akut karın ağrısı ile başvuran olgularda ilk yapılan inceleme genellikle US'dir. US diğer akut karın nedenlerinin dışlanmasını sağlar ve ayrıca safra taşlarının, safra yolu obstrüksiyonunun, peripankreatik koleksiyonların ve psödo-kistlerin araştırılması için kullanılabilir. Hafif olgularda US'de pankreas genellikle normaldir, tablo şiddetlendikçe boyut artışı, karaciğere göre ekojenite azalması ve ödem ve nekroza bağlı heterojen eko yapısı izlenir (Resim 4). Diffüz tutulum kolaylıkla tanı alırken, fokal tutulum fokal boyut artışı ve ekojenite azalması ile neoplaziyi taklit edebilir [3, 12].

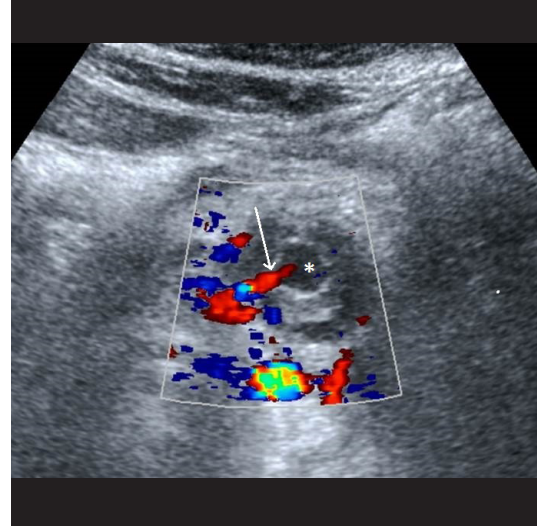
Akut pankreatitin lokal komplikasyonlarının araştırılması ve takibinde US kullanılabilir. Akut sıvı koleksiyonları olguların %40'ında görülür ve en sık pankreas çevresinde, anterior pararenal boşlukta ve omentum minus düzeyindedir (Resim 5). Sonografik olarak psödokist iyi sınırlı, yuvarlak veya oval şekilli, arkasında akustik güçlenme izlenen anekoik koleksiyon şeklindedir. Akut pankreatitli olguların %40'ında, kronik pankreatitli olguların ise %30'unda izlenir. Bazı olgularda heterojen içyapıda ve daha ekojenik olabilir. Tüm koleksiyonlar enfekte olabilir ve sonografik olarak içlerinde püy, debris ve havaya ait ekojen refleksiyonlar izlenebilir [5]. Enfekte koleksiyon ya da apse kuşkusunda US rehberliğinde aspirasyon ya da perkütan drenaj uygulanabilir. Pankreatik nekrozun tanısında kontrastlı BT kullanılırken, kontrastlı US'nin de en az BT kadar etkin olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır [13]. Venöz tromboz ve arteriyel psödoanevrizmaların araştırılmasında ise RDUS önemli rol oynamaktadır (Resim 6). Psödoanevrizma araştırılan olgularda anevrizma lümenindeki akım oldukça yavaş olabileceğinden, RDUS inceleme parametreleri yavaş akımları gösterecek şekilde ayarlanmalıdır.

Kronik pankreatit

Kronik pankreatit, pankreas parankiminin fibröz dokuyla yer değiştirdiği inflamatuvar



Resim 5. Akut Pankreatit. Pankreas ekojenitesinde inhomojenite ve peripankreatik sıvı koleksiyonu (*) izleniyor. Splenik ven (SV)

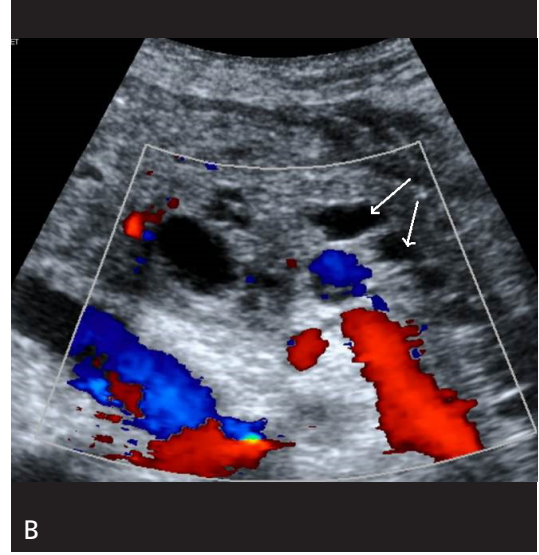
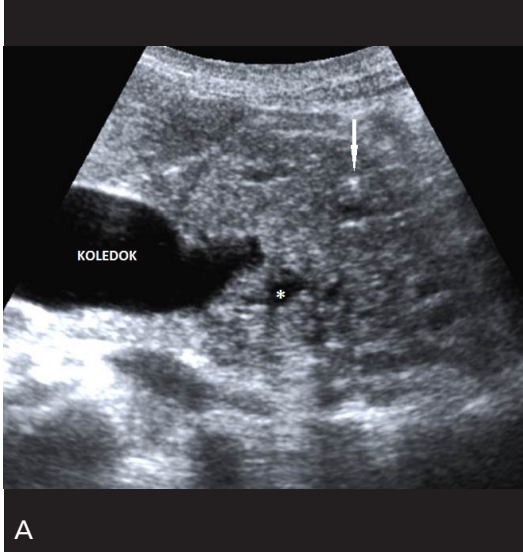


Resim 6. Akut pankreatit komplikasyonu psödoanevrizma (*) ve RDUS'de anevrizma boynundaki akım (ok) izleniyor

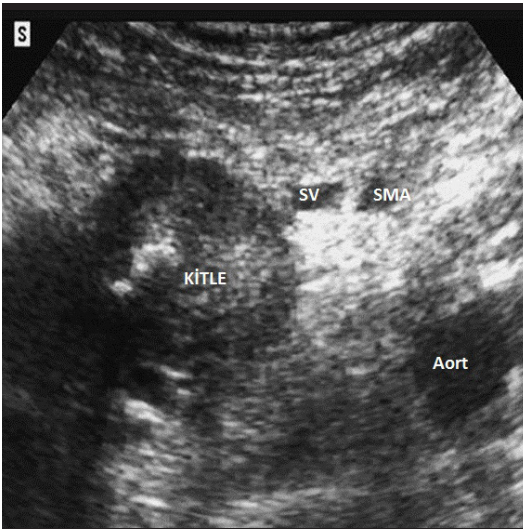
bir süreçtir. Tanısı klinik, laboratuvar bulguları ve görüntüleme ile konulmaktadır. Erken dönemde olguların %40'ında parankim yapısı normal olabilir. Transabdominal US'nin kronik pankreatitte duyarlılığı %60-70 olarak bildirilmektedir. EUS ise yüksek rezolüsyonu sayesinde daha erken tanı olanağı sağlar [3, 5]. Süreç ilerledikçe pankreas parankiminde atrofi, yağlı replasman, fibrozis, pankreatik kanalda dilatasyon, parankimal ve intraduktal kalsifikasyonlar izlenir. Olguların %40'ında parankimde fokal genişleme de görülebilir. Bu durumda pankreatik adenokarsinomdan ayrımı güç olabilir. Kitle formu oluşturan kronik pankreatit de daha çok pankreas baş kesiminde izlenmekle birlikte, kalsifikasyon varlığı, kitlenin hiperekojen olması ve içerisinde genişlemiş yan dalların görülmesi ayırıcı tanıda önemli bulgulardır (Resim 7). Eşlik eden psödokistlerin varlığı da kronik pankreatiti destekler. Bunun yanı sıra kontrastlı US'de komşu pankreas parankimi ile benzer kontrastlanma göstermesi de duktal adenokarsinomdan ayrımında önemlidir [3]. Ayrıca kronik pankreatitli olgularda, pankreas karsinomu riskinde ılımlı artış bildiren çalışmalar mevcut olup, bu iki patolojinin bir arada görülebileceği akılda tutulmalıdır [14].

Otoimmün pankreatit

Periduktal fibrozis ve lenfositik infiltrasyon ile karakterize olan otoimmün pankreatitin iki tipi vardır. Tip 1, IgG4 ile ilişkili sistemik hastalığın pankreas tutulumu olarak değerlendirilirken, tip 2 ekstrapankreatik bulguların olmaması nedeniyle pankreasa özgü bir hastalık olarak kabul edilir. Pankreas tutulumu en sık olarak diffüz şekilde görülmekle birlikte, fokal ya da multifokal tutulum da izlenebilir [15]. Diffüz tutulumun US bulguları tipik olup, pankreas parankiminin sosis benzeri büyümesi, belirgin hipoeoik parankim ve komprese görünümdeki pankreatik kanal ile karakterizedir [3]. Parankimde ekojen odak ve çizgilenmeler, peripankreatik hipoeoik kenar, kist ve kalsifikasyonlar görülebilir. Sistemik formunda retroperitoneal fibrozis, hidronefroz, periaortit, çevresel lenfadenomegaliler gibi eşlik eden bulguların olması ayırıcı tanıda faydalı ipuçlarıdır [16]. **Fokal form hipoeoik kitle, lenfadenomegaliler ve vasküler invazyon bulgularıyla, pankreas kanseri ile en sık karışan benign pankreas patolojisidir (Resim 8). Pankreas kanseri şüphesi ile cerrahi uygulanan olguların yaklaşık %2-6'sında otoimmün pankreatit tanısı konulmaktadır [15].**



Resim 7. A, B. Kronik pankreatit. Tıkanma sarılığı ile başvuran olguda US'de genişlemiş koledok ve pankreas baş düzeyinde kitlesel boyut artışı izleniyor. Kitle içinde genişlemiş yan dallara ait kistik tubuler yapılar (*) ve noktasal kalsifikasyon (ok) görülüyor (A). Pankreatik kanal da geniş izleniyor (B)



Resim 8. Otoimmün pankreatit, fokal form. Pankreas baş lokalizasyonunda kaba kalsifikasyonlu hipoekoik solid kitle izleniyor. Splenik ven (SV), superior mezenterik arter (SMA)

Pankreasın Solid Neoplazileri

Duktal adenokarsinom

Duktal adenokarsinom tüm ekzokrin pankreas tümörlerinin %90'ını oluşturur. Olguların %60-70'inde kitle pankreas baş kesiminden

köken alır ve US ile görüntülenmesi kuyruk tümörlerine göre daha kolaydır. Olguların %25-35'inde gövde veya kuyruk kökenli kitle, %3-5'inde ise diffüz tutulum görülür [17, 18]. US'de tipik olarak hipoekoik, düzensiz sınırlı solid kitle şeklindedir. **Pankreas baş kesimine yerleştiğinde, pankreatik kanaldaki genişlemenin yanı sıra safra kanalında da genişlemeye yol açmaktadır.** Bu görünüme 'çift kanal bulgusu' adı verilir, duktal adenokarsinom için patognomonik değildir, kronik pankreatitte de görülebilir. Buna karşılık, pankreas baş yerleşimli kitlede çift kanal bulgusu görülüyorsa nöroendokrin tümörler ya da ekstrapankreatik kitleler düşünülmelidir. RDUS'de hipovasküler olan kitle, kontrastlı BT ve MRG'ye benzer şekilde, kontrastlı US'de de zayıf kontrastlanma göstererek tüm fazlarda komşu parankime göre hipoekoik kalır [3]. Agresif tümörlerin santral kesiminde nekroz gelişebilir. Tümör proksimalinde genişlemiş olan pankreatik kanalın kesintiye uğraması (kanal kesilme bulgusu), pankreas dokusu ile izoekoik, kontur lobülasyonu oluşturmeyen infiltratif tümörlerin saptanmasında önemli bir bulgudur.

Ekstrakapsüler uzanım, 2 cm'den daha büyük tümör boyutu, vasküler invazyon, lenfadenopati ve metastaz varlığı duktal adenokar-

sinomun unrezektabilité kriterleri olarak kabul edilmektedir. RDUS'nin, komşu venöz (portal ven, SMV, splenik ven, sol renal ven ve İVK) ve arteriyel (aort, çölyak trunkus, ana hepatik arter, splenik arter ve SMA) vasküler yapıların invazyonunu belirlemede doğruluğu %82-94 olup, helikal BT ile benzerdir [19, 20]. RDUS için vasküler invazyon kriterleri; a) tümör ile vasküler yapı arasındaki hiperekoik dokunun kaybı, b) 2cm'den daha fazla komşuluk olması, c) tümörün vasküler yapıyı %50'den fazla çevrelemesi, d) damar lümenini çevresel olarak sarıp daraltması ve e) vasküler oklüzyon veya tromboz olarak tanımlanmıştır (Resim 9) [20-25]. Bunlardan c-e maddelerini karşılayan kitleler unrezektabl kabul edilir [24]. Karaciğer metastazlarının saptanmasında US'nin duyarlılığı %80'in üzerinde, özgüllüğü ise daha yüksektir [20].

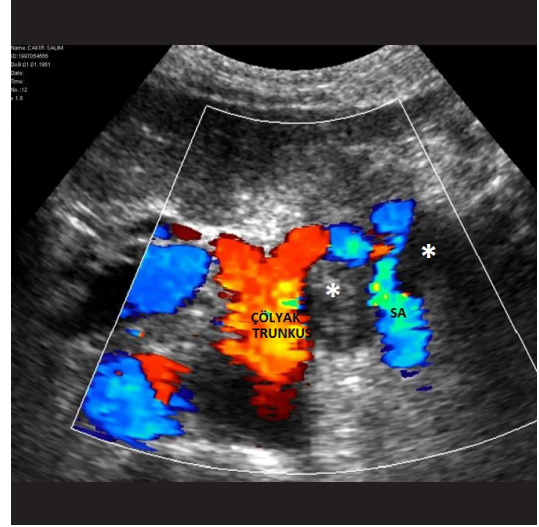
İntraoperatif US de yüksek uzaysal ve kontrast çözünürlüğü sayesinde, rezektabilité kriterlerinin değerlendirilmesinde etkin bir şekilde kullanılan ve cerrahi tedaviye yön veren önemli bir görüntüleme yöntemidir [26].

Endokrin tümörler

Nöroendokrin hücrelerden köken alan endokrin tümörler pankreas neoplazilerinin %1-5'ini oluşturur. En sık görülen tipleri olan insülinoma ve gastrinoma (tüm endokrin tümörlerin %80'i) gibi fonksiyonel endokrin tümörler daha küçük boyutlarda tanı alırken, non-fonksiyonel tümörler daha büyük boyutlara ulaşabilir [3]. Endokrin tümörler US'de iyi sınırlı, yuvarlak veya oval şekilli, hipoekoik solid kitle şeklinde izlenirler (Resim 10). Duktal adenokarsinomun aksine safra kanalı ve pankreatik kanalda dilatasyon oluşturmazlar ve RDUS'de hipervaskülerdirler [3, 5, 19]. Endoskopik, laparoskopik ve intraoperatif US dinamik BT ile saptanamayan çok küçük fonksiyonel tümörlerin belirlenmesi için kullanılabilir [5].

Pankreasın Kistik Neoplazileri

Kistik tümörler, pankreasın tüm kistik lezyonlarının %10'unu, malign kistik tümörler ise



Resim 9. Duktal adenokarsinom. Pankreas gövdesinden kranyale doğru büyümüş ve çölyak trunkus ve splenik artere invaze kitle (*). Splenik arter (SA)



Resim 10. Nöroendokrin tümör. Pankreas baş kısmında yuvarlak, iyi sınırlı, hipoekoik solid kitle (*) izleniyor. Splenik ven (SV)

tüm pankreas malignitelerinin %1'ini oluştururlar [27].

Seröz kistik neoplazi

Seröz kistik neoplazi (SKN), benign bir lezyon olup, sıklıkla 60 yaş üzerindeki kadın hastalarda pankreas baş kesiminde yerleşir. Tümör, 2 cm'nin altındaki çok sayıda ince duvarlı kist-

ten oluşur. Büyük kistler US'de anekoik olarak izlenirken, çok küçük kistler yanıltıcı şekilde hiperekoik solid görünümüne neden olabilir. Olguların %15'inde santral skar ve %30-50'sinde santral kalsifikasyon görülebilir [19].

Müsinöz kistik neoplazi

Müsinöz kistik neoplazi (MKN), sıklıkla perimenopozal dönemdeki kadın hastalarda pankreas gövde veya kuyruk kesiminden köken alır [28]. Malign veya malignite potansiyeli olan lezyonlar olarak kabul edilirler. SKN'ye göre daha az sayıda kistten oluşurlar. US'de yuvarlak veya oval şekilli, kalın duvarlı uniloküle veya multiloküle görünümde izlenirler (Resim 11). Olguların %15-20'sinde periferik yerleşimli lineer kalsifikasyonlar görülür [19]. Lezyonların içerisinde kalın veya ince septalar, pariyetal nodüller ve papiller vejetasyonlar izlenebilir. Müsinöz içerik nedeniyle kontrastlı US ile lezyonun duvarı ve iç yapısı daha iyi değerlendirilebilir [3, 29].

Intraduktal papiller müsinöz neoplazi

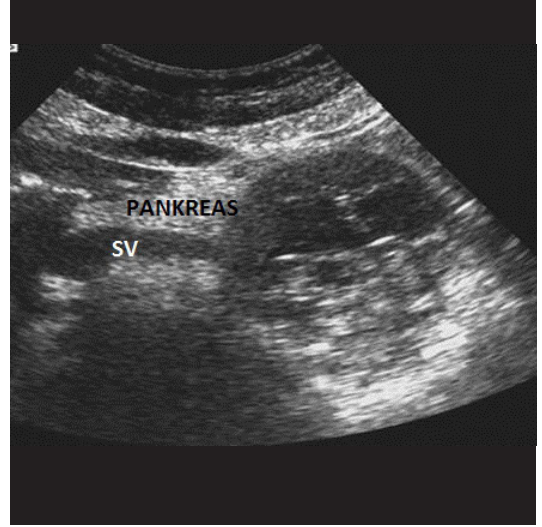
İntraduktal papiller müsinöz neoplazi (IPMN), pankreatik kanaldan köken alır. İleri yaştaki kadın ve erkeklerde sıklıkla pankreas baş kesiminde izlenir [19]. Ana kanal, yan dal ve miks olmak üzere üç alt tipi vardır. Malignite potansiyeli olan lezyonlardır. US'de karakteristik bulgusu pankreatik kanaldaki genişleme olup, yan dallardaki genişlemeye sekonder multikistik görünüm, ana kanalda diffüz dilatasyon ve intraduktal papiller solid lezyonlar izlenebilir [3, 19].

Solid psödopapiller tümör

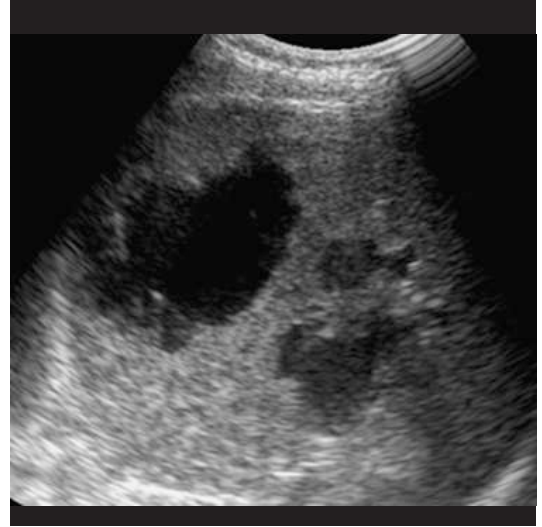
Solid psödopapiller tümör, çoğunlukla genç kadın olgularda pankreas kuyruk kesiminde yerleşir, %15'i maligndir. Genellikle yuvarlak şekilli, enkapsüle, değişik oranda kistik-nekrotik ve solid alanlar barındıran lezyonlar şeklinde izlenir (Resim 12) [19].

Pankreatik Lenfoma ve Metastaz

Primer pankreatik lenfoma oldukça nadirdir. Ekstranodal non-Hodgkin lenfomaların



Resim 11. Müsinöz kistik neoplazi. Pankreas kuyruğundan köken almış kalın duvarlı, geniş kistik alanları olan multiloküle kistik kitle. Splenik ven (SV)



Resim 12. Solid psödopapiller tümör. Epigastrik bölgeden yapılan incelemede düzgün sınırlı, kistik-nekrotik alanları olan solid kitle izleniyor. Kitlenin büyük boyutu nedeniyle pankreas ile ilişkisi değerlendirilemiyor

%2'sinden azı pankreastan köken alır. Bununla birlikte, non-Hodgkin lenfomalı olguların %30'undan fazlasında pankreasın sekonder tutulumu görülebilir. [30]. Diffüz tutulumun ultrasonografik görünümü akut pankreatiti taklit edebilir. Fokal formu adenokarsinom ile karışabilir, tedavi ve prognozun farklı olması nedeniyle ayırım önemlidir. Büyük kitleye rağmen

men proksimal kanal dilatasyonunun belirgin olmaması, vasküler invazyon olmaması, renal ven seviyesi kaudalinde lenfadenomegalilerin olması durumunda lenfoma akla gelmelidir [31]. Lenfoma, metastaz, Castleman hastalığı ve diğer nedenli peripankreatik lenfadenopatiler pankreas kitlesi ile karışabilir.

Otopsi serilerinde pankreasın en sık görülen neoplazisi metastaz olup, sıklıkla renal hücreli karsinom, meme, akciğer, kolon, mide kanseri ve melanomdan kaynaklanmaktadır. Primer lezyonun tanısı ile pankreas metastazının tespiti arasında geçen süre oldukça uzun olabilir [19]. Metastatik tutulum multipl ya da soliter kitle ya da diffüz infiltrasyon şeklindedir. Kitleler nekrotik olabilir, nonfonksiyone nöroendokrin tümörler ile benzer görünebilir.

Kaynaklar

- [1]. Martínez-Noguera A, D'Onofrio M. Ultrasonography of the pancreas. 1. Conventional imaging. *Abdom Imaging* 2007; 32: 136-49. [\[CrossRef\]](#)
- [2]. Sirli R, Sporea I. Ultrasound examination of the normal pancreas. *Med Ultrason* 2010; 12: 62-5.
- [3]. Zamboni GA, Ambrosetti MC, D'Onofrio M, Pozzi Mucelli R. Ultrasonography of the pancreas. *Radiol Clin North Am* 2012; 50: 395-406. [\[CrossRef\]](#)
- [4]. Bertolotto M, D'Onofrio M, Martone E, Malagò R, Pozzi Mucelli R. Ultrasonography of the pancreas. 3. Doppler imaging. *Abdom Imaging* 2007; 32: 161-70. [\[CrossRef\]](#)
- [5]. Martínez-Noguera A, Montserrat E, Torrubia S, Monnill JM, Estrada P. Ultrasound of the pancreas: update and controversies. *Eur Radiol* 2001; 11: 1594-606. [\[CrossRef\]](#)
- [6]. Lee JE, Shin SS, Kim SJ, Heo SH, Lim HS, Kim JW, et al. A pictorial review of diagnostic pitfalls of developmental anomalies and variants in pancreatic imaging. *Clin Imaging* 2018; 48: 32-9. [\[CrossRef\]](#)
- [7]. Raeder H, Haldorsen IS, Ersland L, Grüner R, Taxt T, Søvik O, et al. Pancreatic lipomatosis is a structural marker in nondiabetic children with mutations in carboxyl-ester lipase. *Diabetes* 2007; 56: 444-9. [\[CrossRef\]](#)
- [8]. Marks WM, Filly RA, Callen PW. Ultrasonic evaluation of normal pancreatic echogenicity and its relationship to fat deposition. *Radiology* 1980; 137: 475-9. [\[CrossRef\]](#)
- [9]. White JJ, Roberts ZN, Gest TR, Beale EG. Pancreas divisum: a common developmental variant that deserves attention in preclinical medical education. *Clin Anat* 2014; 27: 1038-45. [\[CrossRef\]](#)
- [10]. Petrone MC, Arcidiacono PG, Testoni PA. Endoscopic ultrasonography for evaluating patients with re-current pancreatitis. *World J Gastroenterol* 2008; 14: 1016-22. [\[CrossRef\]](#)
- [11]. Sandrasegaran K, Patel A, Fogel EL, Zyromski NJ, Pitt HA. Annular pancreas in adults. *AJR Am J Roentgenol* 2009; 193: 455-60. [\[CrossRef\]](#)
- [12]. D'Onofrio M, Zamboni G, Faccioli N, Capelli P, Pozzi Mucelli R. Ultrasonography of the pancreas. 4. Contrast-enhanced imaging. *Abdom Imaging* 2007; 32: 171-81. [\[CrossRef\]](#)
- [13]. Ripolles T, Martínez MJ, Lopez E, Castello I, Delgado F. Contrast-enhanced ultrasound in the staging of acute pancreatitis. *Eur Radiol* 2010; 20: 2518-23. [\[CrossRef\]](#)
- [14]. Lowenfels AB, Maisonneuve P, Cavallini G, Ammann RW, Lankisch PG, Andersen JR, et al. Pancreatitis and the risk of pancreatic cancer. International Pancreatitis Study Group. *N Engl J Med* 1993; 328: 1433-7. [\[CrossRef\]](#)
- [15]. Crosara S, D'Onofrio M, De Robertis R, Demozzi E, Canestrini S, Zamboni G, et al. Autoimmune pancreatitis: Multimodality non-invasive imaging diagnosis. *World J Gastroenterol* 2014; 20: 16881-90. [\[CrossRef\]](#)
- [16]. Matsubayashi H, Yoneyama M, Nanri K, Sugimoto S, Shinjo K, Kakushima N, et al. Determination of steroid response by abdominal ultrasound in cases with autoimmune pancreatitis. *Dig Liver Dis* 2013; 45: 1034-40. [\[CrossRef\]](#)
- [17]. Yassa NA, Yang J, Stein S, Johnson M, Ralls P. Gray-scale and color flow sonography of pancreatic ductal adenocarcinoma. *J Clin Ultrasound* 1997; 25: 473-80. [\[CrossRef\]](#)
- [18]. Elsayes KM, Narra VR, Abou El Abbass HA, Aly TS, Radwan SM, Chen ZM. Pancreatic tumors: diagnostic patterns by 3D gradient-echo post contrast magnetic resonance imaging with pathologic correlation. *Curr Probl Diagn Radiol* 2006; 35: 125-39. [\[CrossRef\]](#)
- [19]. Winter T, Sun MRM. The Pancreas. In: Rumack CM, Levine D, editors. *Diagnostic Ultrasound*. 1. 5th ed. Philadelphia; 2018. p. 210-55.
- [20]. Minniti S, Bruno C, Biasiutti C, Tonel D, Falzone A, Falconi M, et al. Sonography versus helical CT in identification and staging of pancreatic ductal adenocarcinoma. *J Clin Ultrasound* 2003; 31: 175-82. [\[CrossRef\]](#)
- [21]. Wren SM, Ralls PW, Stain SC, Kasiraman A, Carpenter CL, Parekh D. Assessment of resectability of pancreatic head and periampullary tumors by color flow Doppler sonography. *Arch Surg* 1996; 131: 812-7. [\[CrossRef\]](#)
- [22]. Angeli E, Venturini M, Vanzulli A, Sironi S, Castrucci M, Salvioni M, et al. Color Doppler imaging in the assessment of vascular involvement by pancreatic carcinoma. *AJR Am J Roentgenol* 1997; 168: 193-7. [\[CrossRef\]](#)
- [23]. Ishida H, Konno K, Hamashima Y, Naganuma H, Komatsuda T, Sato M, et al. Assessment of resectability of pancreatic carcinoma by color Doppler sonography. *Abdom Imaging* 1999; 24: 295-8. [\[CrossRef\]](#)
- [24]. Morrin MM, Kruskal JB, Raptopoulos V, Weisinger K, Farrell RJ, Steer ML, et al. State-of-the-art ultrasonography is as accurate as helical computed tomography and computed tomographic angiography for

- detecting unresectable periampullary cancer. *J Ultrasound Med* 2001; 20: 481-90. [\[CrossRef\]](#)
- [25]. Ralls PW, Wren SM, Radin R, Stain SC, Yang J, Parekh D. Color flow sonography in evaluating the resectability of periampullary and pancreatic tumors. *J Ultrasound Med* 1997; 16: 131-40. [\[CrossRef\]](#)
- [26]. Sun MR, Brennan DD, Kruskal JB, Kane RA. Intraoperative ultrasonography of the pancreas. *Radiographics* 2010; 30: 1935-53. [\[CrossRef\]](#)
- [27]. Gasslander T, Arnelo U, Albiin N, Permert J. Cystic tumors of the pancreas. *Dig Dis* 2001; 19: 57-62. [\[CrossRef\]](#)
- [28]. Adsay NV. Cystic neoplasia of the pancreas: pathology and biology. *J Gastrointest Surg* 2008; 12: 401-4. [\[CrossRef\]](#)
- [29]. Hammond N, Miller FH, Sica GT, Gore RM. Imaging of cystic diseases of the pancreas. *Radiol Clin North Am* 2002; 40: 1243-62. [\[CrossRef\]](#)
- [30]. Merkle EM, Bender GN, Brambs HJ. Imaging findings in pancreatic lymphoma: differential aspects. *AJR Am J Roentgenol* 2000; 174: 671-5. [\[CrossRef\]](#)
- [31]. Baysal B, Kayar Y, Ince AT, Arici S, Turkmen I, Senturk H. Primary pancreatic lymphoma: A rare cause of pancreatic mass. *Oncol Lett* 2015; 10: 1701-3. [\[CrossRef\]](#)

Pankreas Sonografisi

Gülgün Kavukçu, İlhan Hekimsoy

Sayfa 96

Tanıda kontrastlı bilgisayarlı tomografi (BT) en iyi görüntüleme yöntemidir. Bununla birlikte, akut karın ağrısı ile başvuran olgularda ilk yapılan inceleme genellikle US'dir. US diğer akut karın nedenlerinin dışlanması sağlar ve ayrıca safra taşlarının, safra yolu obstrüksiyonunun, peripankreatik koleksiyonların ve psödokistlerin araştırılması için kullanılabilir.

Sayfa 97

Fokal form hipoekoik kitle, lenfadenomegaliler ve vasküler invazyon bulgularıyla, pankreas kanseri ile en sık karışan benign pankreas patolojisidir. Pankreas kanseri şüphesi ile cerrahi uygulanan olguların yaklaşık %2-6'sında otoimmün pankreatit tanısı konulmaktadır.

Sayfa 98

Pankreas baş kesimine yerleştğinde, pankreatik kanaldaki genişlemenin yanı sıra safra kanalında da genişlemeye yol açmaktadır. Bu görünüme 'çift kanal bulgusu' adı verilir, duktal adenokarsinom için patognomonik değildir, kronik pankreatitte de görülebilir. Buna karşılık, pankreas baş yerleşimli kitlede çift kanal bulgusu görülüyorsa nöroendokrin tümörler ya da ekstrapankreatik kitleler düşünölmelidir.

Sayfa 99

RDUS için vasküler invazyon kriterleri; a) tümör ile vasküler yapı arasındaki hiperekoik dokunun kaybı, b) 2cm'den daha fazla komşuluk olması, c) tümörün vasküler yapıyı %50'den fazla çevrelemesi, d) damar lümenini çevresel olarak sarıp daraltması ve e) vasküler oklüzyon veya tromboz olarak tanımlanmıştır. Bunlardan c-e maddelerini karşılayan kitleler unrezektabl kabul edilir.

Sayfa 99

Endokrin tümörler US'de iyi sınırlı, yuvarlak veya oval şekilli, hipoekoik solid kitle şeklinde izlenirler. Duktal adenokarsinomun aksine safra kanalı ve pankreatik kanalda dilatasyon oluşturmazlar ve RDUS'de hipervaskülerdirler. Endoskopik, laparoskopik ve intraoperatif US dinamik BT ile saptanamayan çok küçük fonksiyonel tümörlerin belirlenmesi için kullanılabilir.

Pankreas Sonografisi

Gülgün Kavukçu, İlhan Hekimsoy

1. Aşağıdakilerden hangisi otoimmün pankreatitte izlenen US bulgularından birisi değildir?
 - a. Pankreas parankiminde sosis benzeri boyut artışı
 - b. Belirgin hipoekoik pankreas parankimi
 - c. Peripankreatik hipoekoik kenar
 - d. Peripankreatik lenfadenomegaliler
 - e. Pankreatik kanalda dilatasyon
2. Aşağıdakilerden hangisi renkli Doppler US'de pankreas adenokarsinomu için tanımlanmış vasküler invazyon kriterlerinden birisi değildir?
 - a. Tümör ile vasküler yapı arasındaki hiperekoik dokunun kaybı
 - b. Tümörün vasküler yapıyı çevrelemesi
 - c. Vasküler oklüzyon veya tromboz
 - d. Tümör ile damar arasında 2 cm'den daha az komşuluk olması
 - e. Tümörün damar lümenini çevresel olarak sarıp daraltması
3. Aşağıdakilerin hangisinde pankreas endokrin tümörlerini duktal adenokarsinomdan ayırmada kullanılabilecek US bulguları doğru olarak verilmiştir?
 - a. Kitlenin hipovaküer olması ve pankreatik kanalda dilatasyon
 - b. Kitle içerisinde kalsifikasyon varlığı ve yan dallarda dilatasyon
 - c. Pankreas parankiminde sosis benzeri boyut artışı ve pankreatik kanalda daralma
 - d. Pankreas parankiminde ekojenite azalması ve peripankreatik sıvı
 - e. Kitlenin hipervasküler olması ve normal genişlikte pankreatik kanal/safra kanalı
4. Aşağıdaki bulgulardan hangisi pankreasın seröz kistik neoplazisinde izlenmez?
 - a. Hiperekoik solid görünüm
 - b. Santral skar
 - c. Papiller vejetasyon
 - d. Kalsifikasyon
 - e. 2 cm'nin altındaki çok sayıda ince duvarlı kist
5. Aşağıdakilerden hangisi pankreasın müsinöz kistik neoplazisi için yanlıştır?
 - a. Sıklıkla perimenopozal dönemdeki kadın hastalarda pankreas baş kesiminde yerleşir.
 - b. Malign veya malignite potansiyeli olan lezyonlar olarak kabul edilirler.
 - c. US'de yuvarlak şekilli, kalın duvarlı uniloküle veya multiloküle görünümde izlenirler.
 - d. Olguların %15-20'sinde periferik yerleşimli lineer kalsifikasyonlar görülür.
 - e. Lezyonların içerisinde kalın veya ince septalar ve pariyetal nodüller izlenebilir.

Pankreas ÇKBT Çekim Protokolleri

Tülin Yıldırım 

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Pankreas hastalıklarının değerlendirilmesinde ÇKBT'nin önemi
- Tetkike hazırlık
- Kontrast madde ve fazları
- Çekim parametreleri

Yıldırım T. Pankreas ÇKBT Çekim Protokolleri. Trd Sem 2019; 7: 105-110.

Giriş

Pankreas hastalıklarının değerlendirilmesinde en önemli radyolojik yöntem çok kesitli bilgisayarlı tomografi (ÇKBT) dir. Bu tetkik pankreasın inflamatuvar ve neoplastik hastalıklarında yüksek uzaysal çözünürlük ve hızlı multiplanar görüntülemeye olanak sağlar. ÇKBT ile kontrastlı kesitlerde normal ve patolojik pankreas dokusu arasındaki ayırım sıklıkla net olarak izlenir ve duktal sistem değerlendirilir [1]. Pankreas tümörlerinde ÇKBT ile tümöral lezyonun, viseral arter ve portal venöz sistem tutulumunun, karaciğer ve peritondaki metastatik depozitlerin, lenf nodlarının, safra yollarında ve pankreatik kanalda izlenebilecek dilatasyonun görüntülenmesi hedeflenir. Lokal ve uzak metastazlar da ÇKBT ile yüksek duyarlılıkla saptanır. [1-4].

Pankreatik adenokarsinom normal pankreas dokusuna göre hipovasküler bir tümördür ve kontrastlı kesitlerde sıklıkla hipodens olarak izlenir (Resim 1). Ancak %11 olguda tümörün BT ile tanımlanamadığı bilinmektedir. Bu tü-

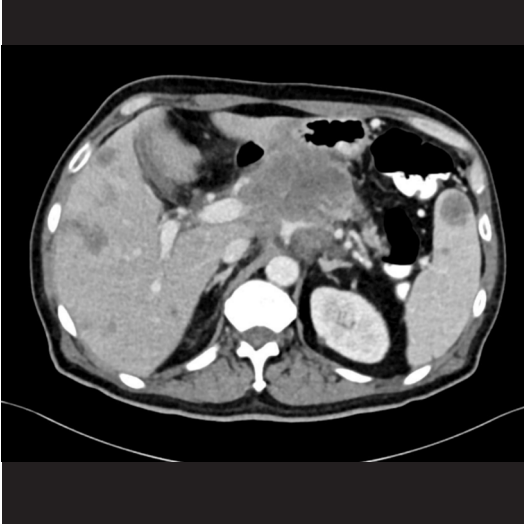
mörler genellikle 2 cm'den küçüktür ve pankreas konturunda deformite oluşturmazlar. Bu lezyonlarda ana pankreatik kanalda genişleme ve ani sonlanan kanal bulgusu gibi indirek bulgular tanı için yardımcıdır. Pankreatik adenokarsinomun ÇKBT'de uygun teknik, kontrast volümü, enjeksiyon hızı ve gecikme zamanına rağmen pankreas dokusu ile izodens olduğunu için %11 gibi bir oranda atlanabileceğini düşündüğümüzde, BT protokolünün doğru oluşturulmasının önemi daha iyi anlaşılacaktır [2].

Hazırlık

Elektif şartlarda çekim öncesinde en az 4 saatlik açlık sağlanmalıdır. Tetkikten önce alerji öyküsü dikkatle sorgulanmalı, gerekli durumlarda premedikasyon uygulanmalıdır. Tüm kontrastlı işlemler gibi antihistaminik, H2 reseptör blokörü, bronkodilatör, atropin ve adrenalın gibi ilaçların ve entübasyon cihazlarının çekim odasında bulundurulması zorunludur. Tetkik öncesinde böbrek fonksiyon testleri kontrol edilmelidir. Dializ hastalarında ve

Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

✉ Tülin Yıldırım, ytulin@hotmail.com



Resim 1. Aksiyel kontrastlı kesitte pankreas korpusundan kaynaklanan kitlenin normal pankreas dokusuna göre hipodens olduğu izleniyor

kompanse böbrek yetmezliğinde nefroloji bölümünün önerilerine uyulmalıdır. 18 G intraket ile damar yolu açılmalıdır. Kontrast maddenin vücutta neden olabileceği fizyolojik ve allerjik etkiler hastaya net olarak açıklanmalıdır. Ayrıca hasta nefes tutması ile ilgili bilgilendirilmiştir.

Supin pozisyonda yatırılan hastaya AP ve lateral topogram alınmalıdır.

Kontrast Madde ve Çekim Parametreleri

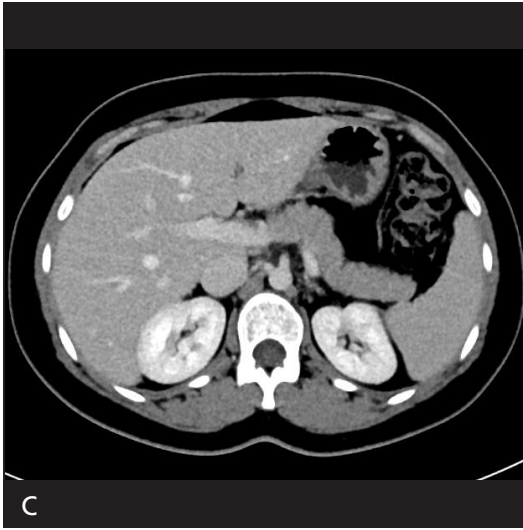
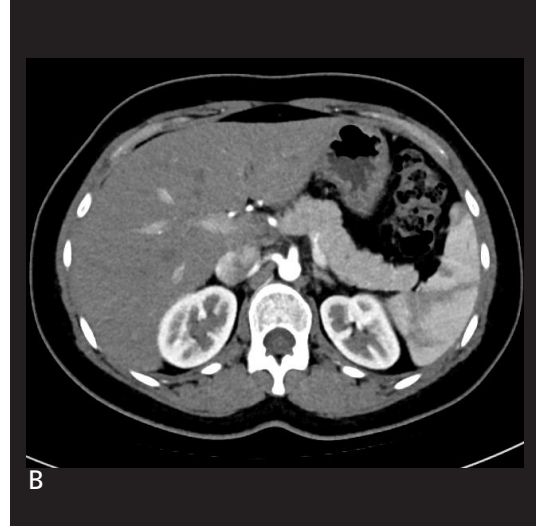
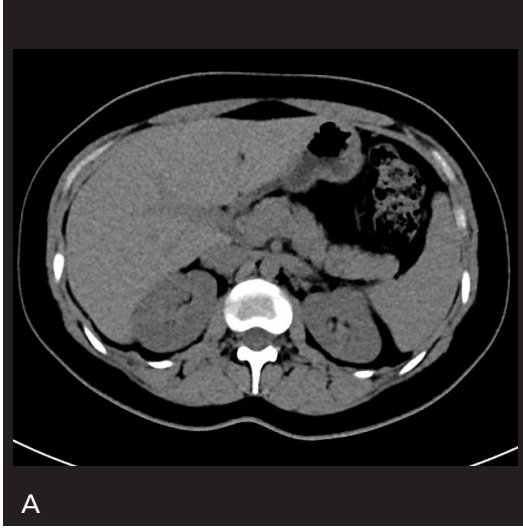
Pankreas hastalıklarının değerlendirilmesinde rutin abdomen ÇKBT protokolü sıklıkla tanı için yeterlidir. Ancak pankreatitlerde, bilinen tümör olgularında veya pankreatik tümör şüphesi olan hastalarda pankreas protokolü önerilmektedir. Özellikle de pankreatik adenokarsinomda tümörün lokal yayılımının tanımlanması, doğru evrelemenin ve tedavi planının yapılabilmesi için tetkikin pankreasa yönelik olarak planlanması, hatta bazen tekrarlanması gereklidir [5]. Pankreasa yönelik olarak planlanan protokolde ağızdan pozitif kontrast madde verilmesi önerilmez. Çünkü opakla dolu midenin oluşturduğu artefakt pankreas ve ampulla patolojilerini gizleyebilir. Bu yüzden pankreas protokünde tetkik öncesinde ağızdan

1 lt su veya nötral kontrast verilmesi önerilir. Bu yöntemle mide ve duodenumun doldurulması peripankreatik anatomik yapıların değerlendirilmesini de kolaylaştırır. Glukagon veya efervesan kristaller de peristaltizmi azaltarak duodenumun distansiyonunu artırdığı için tercih edilebilir [6, 7].

İntravenöz kontrast verilmeden alınan kesitler hemoraji, taş ve pankreatik kalsifikasyonların değerlendirilmesinde önemlidir. Tetkikin devamında 2 mL/kg en fazla 120-150 mL iyotlu kontrast madde (tercihen mL'de 300 mg'ın üzerinde iyodin içeren) enjeksiyon hızı saniyede 3-5 mL olacak şekilde periferik venden otomatik enjektör ile uygulanır. Kontrastın bitişini takiben 40 mL serum fizyolojik verilmelidir [5].

Çok kesitli bilgisayarlı tomografi için en çok kabul gören protokol; opaksız, pankreatik ve portal venöz fazda elde olunan görüntüler ile oluşturulur. Pankreatik faz için 40-50, portal faz için ise 65-70 sn gecikme süresi önerilir (Resim 2 A-C). Pankreatik fazın önemi pek çok çalışmada vurgulanmıştır. Bu süre pankreas parankiminin en yoğun boyandığı, hipovasküler adenokarsinomun ise hipodens olarak izlendiği optimum süredir. Bu gecikme süresi peripankreatik vasküler yapıların, özellikle de venlerin değerlendirilmesi ve invazyonların saptanması için de önemlidir. Kesit sayısı ve dolayısı ile çekim hızı yüksek olan cihazlarda bu fazda pankreas dokusunda kontrast tutulumunun daha belirgin olduğu ve tümörün daha yüksek duyarlılık ile saptandığı bildirilmiştir [8]. Pankreatik fazda kesit aralığı diafram düzeyinden iliak krest düzeyine dek ayarlanmalıdır. Portal fazda ise simfizis pubis düzeyine dek tarama yapılmalıdır.

Alternatif olarak otomatik bolus tracking uygulanabilir. Bolus tracking yazılımı ile kontrast maddenin aortaya ulaşmasından (HU:300) 15- 30 sn sonra pankreatik faz, pankreatik fazın bitiminden 32 sn sonra portal faz alınabilir. Çift (split) bolus teknikte kontrast enjeksiyonu iki fazda uygulanır. Önce intravenöz yolla 100 mL, 35 sn sonra 40 mL kontrast madde ve 40 mL SF enjeksiyonu uygulanır. İkinci bolus enjeksiyonundan enjeksiyonundan 35 sn sonra çekim tek fazlı olarak gerçekleştirilir. Bu tek-



Resim 2. A-C. Kontrastsız (A), pankreas parankiminin en yoğun kontrast tuttuğu pankreatik faz (B), portal faz (C)da elde olunan kesitler

nikle dozun %43 oranında azaldığı bildirilmiştir. Nöroendokrin tümör ise adenokarsinomdan farklı olarak hipervaskülerdir. Nöroendokrin tümör şüphesi olan ve arteriyel invazyon değerlendirilmesinin ön planda olduğu düşünülen olgularda ise arteriyel fazın da (20-25 sn) protokole eklenmesi önerilir. 65-70. sn’de elde olunan portal faz hipovasküler karaciğer metastazlarının saptanması için önemlidir [8-11].

Dedektör konfigürasyonu 64, 16 ve 8 kesitli cihazlarda sırası ile 64x0.6, 16x0.75 ve 8x1.25, tüp akımı 150-200 mAs , tüp voltajı 120 kVp olarak belirlenir. 3-5 mm’lik kesitlerin incelenmesinden sonra, submilimetrik kesitler ve

bu kesitlerle elde olunan koronal ve sagittal rekonstrüksiyonlar değerlendirilmelidir. Rekonstrüksiyonlar özellikle damar ve organ invazyonlarını değerlendirilmesinde aksiyel görüntülere büyük katkı sağlar. “Curved planar” reformat, MIP ve “volum rendering” görüntüleri, 3 boyutlu volümetrik kalın kesitler damar invazyonlarının görüntülenmesinde faydalıdır [2, 5, 11, 12].

Dual enerji tekniğinde aynı bölge iki farklı X ışını demeti ile (80 ve 140 kvp) taranır ve dokular atom numaralarına göre değerlendirilebilir. Son jenerasyon dual enerji sistemlerinde FOV un 50 cm’e kadar genişlemiş olması ve 1’in

altında pitch değerlerine ulaşılması sayesinde küçük lezyonları tanımlanmaya olanak sağlayan görüntüler elde edilebilmektedir. Düşük tüp potansiyeli normal parankim ile tümörün ayırımını kolaylaştırır ancak gürültü oranını artırır [6, 11]. Dual enerji tekniğinde radyasyon dozu tek enerjili tekniğe göre daha düşük ya da eşit olarak bildirilmiştir. **Düşük tüp voltajı, otomatik tüp akım modülasyon ve otomatik kilovolt seçimi ile doz %25 oranında azaltılabilir. İteratif rekonstrüksiyon uygulandığında ise %50 oranında azalır. Genç hastalarda, tekrarlayan tetkiklerde, kistik lezyonlarda ve nöroendokrin tümörlerde doz konusunda daha dikkatli olunmalıdır [6, 13].**

Kaynaklar

- [1]. Quencer K, Kambadakone A, Sahani D, Guimaraes ASR. Imaging of the pancreas: Part 1. Appl Radiol 2013; 14-20.
- [2]. Granata V, Fusco R, Catalano O, Setola SV, de Lutio di Castelguidone E, Piccirillo M, et al. Multidetector computer tomography in the pancreatic adenocarcinoma assessment: an update. Infect Agent Cancer 2016; 11: 57. [\[CrossRef\]](#)
- [3]. Yang MJ, Li S, Liu YG, Jiao N, Gong JS. Common and unusual CT and MRI manifestations of pancreatic adenocarcinoma: a pictorial review. Quant Imaging Med Surg 2013; 3: 113-20.
- [4]. Zhang L, Sanagapalli S, Stoita A. Challenges in diagnosis of pancreatic cancer. World J Gastroenterol 2018; 24: 2047-60. [\[CrossRef\]](#)
- [5]. Al-Hawary MM, Francis IR, Chari ST, Fishman EK, Hough DM, Lu DS, et al. Pancreatic ductal adenocarcinoma radiology reporting template: consensus statement of the society of abdominal radiology and the american pancreatic association. Gastroenterology 2014; 146: 291-304. [\[CrossRef\]](#)
- [6]. Almeida RR, Lo GC, Patino M, Bizzo B, Canellas R, Sahani DV. Advances in pancreatic CT imaging. AJR Am J Roentgenol 2018; 211: 52-6. [\[CrossRef\]](#)
- [7]. Feldman MK, Gandhi NS. Imaging evaluation of pancreatic cancer. Surg Clin North Am 2016; 96: 1235-56. [\[CrossRef\]](#)
- [8]. Stuber T, Brambs HJ, Freund W, Juchems MS. Sixty-four MDCT achieves higher contrast in pancreas with optimization of scan time delay. World Radiol 2012; 4: 324-7. [\[CrossRef\]](#)
- [9]. Brook OR, Gourtsoyianni S, Brook A, Siewert B, Kent T, Raptopoulos V. Split-bolus spectral multidetector CT of the pancreas: assessment of radiation dose and tumor conspicuity. Radiology 2013; 269: 139-48. [\[CrossRef\]](#)
- [10]. Goshima S, Kanematsu M, Nishibori H, Sakurai K, Miyazawa D, Watanabe H, et al. CT of the pancreas: comparison of anatomic structure depiction, image quality, and radiation exposure between 320-detector volumetric images and 64-detector helical images. Radiology 2011; 260: 139-47. [\[CrossRef\]](#)
- [11]. Choi TW, Jeong ML, Kim JH, Yu MH, Han JK, Choi BI. Comparison of multidetector CT and gadobutrol-enhanced MR imaging for evaluation of small, solid pancreatic lesions. Korean J Radiol 2016; 17: 509-21. [\[CrossRef\]](#)
- [12]. Zaky AM, Wolfgang CL, Weiss MJ, Javed AA, Fishman EK, Zaheer A. Tumor-vessel relationships in pancreatic ductal adenocarcinoma at multidetector CT: different classification systems and their influence on treatment planning. RadioGraphics 2017; 37: 93-112. [\[CrossRef\]](#)
- [13]. Bashir MR, Gupta RT. MDCT evaluation of the pancreas: nuts and bolts. Radiol Clin North Am 2012; 50: 365-77. [\[CrossRef\]](#)

Pankreas ÇKBT ekim Protokolleri

Tülin Yıldırım

Sayfa 105

Pankreas hastalıklarının değerlendirilmesinde en önemli radyolojik yöntem çok kesitli bilgisayarlı tomografi (ÇKBT) dir. Bu tetkik pankreasın inflamatuvar ve neoplastik hastalıklarında yüksek uzay-sal çözünürlük ve hızlı multiplanar görüntülemeye olanak sağlar.

Sayfa 105

Pankreatik adenokarsinom normal pankreas dokusuna göre hipovasküler bir tümördür ve kontrastlı kesitlerde sıklıkla hipodens olarak izlenir.

Sayfa 105

Pankreatik adenokarsinomun ÇKBT’de uygun teknik, kontrast volümü, enjeksiyon hızı ve gecikme zamanına rağmen pankreas dokusu ile izodens olduğunu için %11 gibi bir oranda atlanabileceğini düşündüğümüzde, BT protokolünün doğru oluşturulmasınınn önemi daha iyi anlaşılacaktır.

Sayfa 106

Çok kesitli bilgisayarlı tomografi için en çok kabul gören protokol; opak-sız, pankreatik ve portal venöz fazda elde olunan görüntüler ile oluşturulur. Pankreatik faz için 40-50, portal faz için ise 65-70 sn gecikme süresi önerilir.

Sayfa 108



Düşük tp voltajı, otomatik tp akım modulas-yon ve otomatik kilovolt seçimi ile doz %25 oranında azaltılabilir. İteratif rekonstrüksiyon uygulandığında ise %50 oranında azalır. Genç hastalarda, tekrarlayan tetkiklerde, kistik lezyonlarda ve nöroendokrin tümörlerde doz konusunda daha dikkatli olunmalıdır.

Pankreas ÇKBT Çekim Protokolleri

Tülin Yıldırım

1. Pankreas BT ve çekim protokolü ile aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
 - a. Pankreas adenokanseri pankreas dokusuna göre sıklıkla hiperdens olarak izlenir.
 - b. Pankreas adenokanserli olguların tamamı BT ile görüntülenebilir.
 - c. Tümör boyutu BT ile görüntülemeye engel oluşturmaz.
 - d. Oral olarak pozitif kontrast madde verilmesi genellikle tercih edilir.
 - e. Hiçbiri
2. Rutin çekimde, pankreatik faz zamanlaması aşağıdakilerden hangisidir?
 - a. 10-20 sn
 - b. 20-30 sn
 - c. 30-40 sn
 - d. 40-50 sn
 - e. 50-60 sn
3. Bolus tracking uygulandığında; pankreatik faz; kontrastın aortaya ulaşmasından (HU 300) kaç saniye sonra elde olunur?
 - a. 0-15 sn
 - b. 15-30 sn
 - c. 30-50 sn
 - d. 50-70 sn
 - e. Hiçbiri
4. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
 - a. Pankreasın en sık kanseri nöroendokrin tümördür.
 - b. Nöroendokrin tümör, adenokanserden farklı olarak hipervaskülerdir.
 - c. Pankreas adenokanseri %11 oranında izodens olabilir.
 - d. İzodens tumor varlığında pankreatik kanalda ani sonlanma ve genişleme tanıda önem taşır.
 - e. Arteriyel fazda alınan görüntülerde pankreas adenokanseri genelde hipodens olarak izlenir.
5. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
 - a. Dual enerji BT ile aynı doku iki farklı X ışını demeti ile taranır.
 - b. Dual enerji BT ile dokular atom numaralarına göre değerlendirilebilir.
 - c. Düşük tüp voltajı, otomatik tüp akım modülasyon, otomatik Kv seçimi ve iteratif rekonstrüksiyon ile radyasyon dozu azaltılabilir.
 - d. Çift bolus teknikte radyasyon dozu artar.
 - e. Hiçbiri

Pankreas MR Görüntüleme Çekim Protokolleri

Hatice Öztürkmen Akay¹ , Mirace Yasemin Karadeniz Bilgili² 

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Pankreas MR görüntülemesinde rutin protokol seçimi
- 1.5- 3.0 T uygulamalarında temel farklar
- Pankreas MR görüntülemesinde temel sekansların özellikleri, sorunlar ve çözümler
- Pankreas MR görüntülemesinde DAG kullanımı, avantajları, sorunlar ve çözümler
- MRKP'de kullanılan sekanslar, kullanım alanları, MRKP çeşitleri ve değerlendirilmedeki çeldiriciler

Öztürkmen Akay H, Karadeniz Bilgili MY. Pankreas MR Görüntüleme Çekim Protokolleri. Trd Sem 2019; 7: 111-128.

GİRİŞ

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG), tek başına pankreas parenkimini, pankreatik ve biliyer anatomiyi, peripankreatik yumuşak dokuların ve nörovasküler ağların eş zamanlı görüntülenmesine izin vererek tek başına sorun çözücü yöntem olarak günden güne kullanımı artmıştır. MRG'deki son teknik gelişmeler, daha hızlı görüntüleme ve daha büyük gantri açıklığı ile iri ve klostrofobik hastaların dahi değerlendirilmesini sağlamış ve pankreas görüntüleme için vazgeçilmez olmuştur [1]. MRG'de 3.0 T cihazların abdomen uygulamalarında kullanımı yaygınlaşırken; günümüzde 7 T manyetik alan gücüne sahip cihazlar, 60 cm'lik gantri açıklığı, 200'den fazla sargı elemanı ve 128 radyofrekans (RF) kanalı ile klinik kullanım için hazırlanmaktadır. Difüzyon ağırlıklı görüntüleme (DAG), 3 boyutlu (3B) T1 ağırlıklı (A) ve 3B MR kolanjiyopankrea-

tografi (MRKP) gibi yeni sekansların eklenmesi neoplazi ve inflamatuvar süreçlerin tanısında MRG'nin gücünü daha da artırmıştır. Sekretin MRKP (s-MRKP) ile hem glandüler fonksiyonun hemde pankreatik kanalların ayrıntılı olarak değerlendirilmesi sağlanmıştır [2].

Pankreas için klinik önemini geniş bir yelpazede günden güne arttıran MRG, birçok merkezde akut pankreatikobiliyer problemlerde, karaciğer enzim yüksekliği olan ve pankreas kanserli hastalarda rutin olarak kullanılmaktadır. Bu derleme ile pankreas için MRG protokollerinin güncel ve yeni gelişmeler ışığında yeniden gözden geçirilmesi amaçlanmıştır.

RUTİN MRG PROTOKOLÜ

Rutin MR görüntüleme protokolü 2 boyutlu (2B) ve 3B spin eko (SE) koronal MRKP, yağ baskılı (YB) T2 ağırlıklı (A) 2B aksiyel ve koronal hızlı SE, yağ baskısız T2A aksiyel

¹Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

²Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Kırıkkale, Türkiye

✉ Hatice Öztürkmen Akay • hozturkmen@gmail.com

hızlı SE, 2B aksiyel DAG biri düşük diğeri yüksek en az iki b değeri ile (50, 500 ve 1000), T1A 2B aksiyel faz içi ve karşı faz gradyan eko (GE), gadolinyum (Ga) öncesi ve sonrası

YB T1A 3B aksiyel GE sekanslardan oluşur. **Tablo 1, 2'**de, 1.5 T ve 3.0 T cihazlar için bu sekansların teknik parametreleri belirtilmiştir [2, 3].

Tablo 1: 1.5-T ile Rutin Pankreas Görüntüleme İçin Tarama Parametreleri

Parametreler	T2 2B SSFSE	T2 2B YB SSFSE	2B SE MRKP	3D FSE MRKP	2D SE DAG	2D SPGR I/O	T1 3D SPGRd
Plan	Aksiyel	Aksiyel	Koronal	Koronal	Aksiyel	Aksiyel	Aksiyel
No. Eko	1	1	1	1	1	2	1
TE/TR (ms)	90/min	90/-	90/min	Min /-	Min /6000	-/150	Min /-
Flip açısı	-	-	-	-	-	-	15
RBW	35.71	50.00	31.25	62.50	-	-	125.00
FOV	36.0	38.0	36.0	35.0	38.0	38.0	38.0
ST/SP	4.0/0.0	6.0/1/0	4.0/0.0	2.2/-	7.0/0.0	5.0/0.5	5.0/-
Frekans Yönü	R/L	R/L	S/I	S/I	R/L	R/L	R/L
Matrix	320 x 256	384x 256	320 x 256	352 x 224	80 x128	256 x 256	288 x 224
NEX	1	2	1	1	1	1	1
Solunum	NT	NT	NT	Nav	NT	NT	NT

FOV; field of view, I/O; I/O, in- and opposed, NEX; number of excitations, RBW; receiver bandwidth, YB; yağ baskılama, SPGR; spoiled gradient echo, SSFSE; single shot fast spin echo, slice thickness/ slice spacing, TE/TR; echo and repetition time, d: Ga öncesi ve sonrası dinamik

Tablo 2: 3.0 -T ile Rutin Pankreas Görüntüleme Tarama Parametreleri

Parametre	T2 2B SSFSE	T2 2B SSFSE	T2 2B YB SSFSE	2B SE MRKP	3D FSE MRKP	2B SE DAG	2B SPGR I/O	T1 3B SPGRd
Plan	Aksiyel	Koronal	Aksiyel	Koronal	Koronal	Aksiyel	Aksiyel	Aksiyel
No. Eko	1	1	1	1	1	1	2	2
TE/TR (ms)	100/min	120/min	Min /min	200/min	Min /-	Min/3748	-/150	Min /-
Flip Açısı	-	-	-	-	-	-	-	15
RBW	83.33	83.33	100.00	83.33	62.5	-	-	166.67
FOV	34.0	42.0	38.0	38.0	36.0	42.0	38.0	32.0
ST/SP	4.0/2.0	4.0/0.0	7.0/1.0	5.0/0/0	2.0/-	7.0/0.0	5.0/0.5	3.0/-
Frekans Yönü	R/L	S/I	R/L	S/I	S/I	R/L	R/L	R/L
Matrix	352x256	416 x 256	384 x 224	320x 224	320 x256	80 x 128	256 x 256	320 x 224
NEX	0.75	1	1	1	1	1	1	1
Solunum	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT

DAG: Difüzyon ağırlıklı görüntüleme, FOV; field of view, I/O; in- and opposed phase, NEX; number of excitations, NT; nefes tutmalı, RBW; receiver bandwidth, YB; yağ baskılama, SPGR; spoiled gradient echo, SSFSE; single shot fast spin echo, ST/SP; slice thickness/slice spacing, TE/TR; echo and repetition time, d; Ga öncesi ve sonrası dinamik

HASTA HAZIRLIĞI

Hastalardan çekimden önce en az 4 saat boyunca oral alımı tamamen kesmeleri istenir. Bu safra kesesinin yeterli distansiyonu ve s-MRKP çekiminde sekretine verilen cevabın yeterli değerlendirilmesi için gereklidir. Ancak s-MRKP rutin protokolün bir parçası değildir. Negatif oral kontrastlar, üst gastrointestinal sistemin distansiyonunu sağlayarak pankreasın daha iyi görüntülenmesine yardımcı olur. Ananas ve yaban mersini suyu oral kontrast ajan olarak kullanılmıştır [2-4]. Ancak, bu ajanların içerdiği manganezin T1A ve T2A sekanslarda sinyal intensitesini etkileyebileceği bildirilmiştir [1]. Üst batın MRG'de hem pozitif hem de negatif olmak üzere oral kontrastlarla ilgili birçok çalışma bulunmaktadır, seyreltik Ga, baryum ve oral manyetik partiküller bunlardan bir kaçıdır [1-3].

1.5- 3.0 T MRG FARKLARI

Sinyal-gürültü oranı (SGO), alan gücü ile doğrusal olarak değişir. Böylece, 1.5 T yerine 3.0 T kullanmanın görüntülemedeki en büyük avantajı artmış SGO'dır [5]. Teorik olarak, manyetik alan gücünün 2 kat artması ile SGO'daki artışta 2 kat olmalıdır. Ancak RF alan inhomojenitesi, artan duyarlılık etkileri ve absorbe edilen enerji miktarının sınırlamaları gibi teknik faktörlerden dolayı, 3.0 T ile gerçek SGO artışı, 1.5 T'nin 1,7 katı kadardır [6-8]. Bu artmış SGO, uzaysal çözünürlüğü iyileştirmek, temporal çözünürlüğü artırmak veya görüntüleme zamanını kısaltmak veya tümü için kullanılabilir [6, 8]. Bu da klinik olarak, lezyon görüntülenmesinin iyileşmesi veya hareket artefaktının azaltılmasını sağlar.

Dokuların T1 relaksasyonu 3.0 T'da artar. Eğer 3.0 T kullanımında, 1.5 T ile benzer tekrarlama süresi (time repetation:TR) kullanılırsa yumuşak doku kontrastının daha düşük olmasına neden olur [6, 9-10]. 3 T'da, 1.5 T'ya benzer T1 yumuşak doku kontrastı oluşturmak için TR'ler artırılabilir [8]. Ancak bunu yaparken, görüntüleme süresi artacaktır [5]. Bu sorunun çözümlerinden biri, paralel görüntüleme

tekniklerini kullanmaktır. Paralel görüntüleme teknikleri, paralel şekilde kullanılan faz dizili (phase-array) sargılar kullanılarak ve k-uzayında faz-kodlama çizgileri arasındaki mesafeyi artırarak görüntüleme süresini azaltırlar [6, 11-12]. Bu tekniğin iki büyük dezavantajı, azalmış SGO ve aliasing veya wrap around artefaktıdır. Ama 3.0 T cihazlarda doğal olarak SGO daha yüksektir ve faz-dizili sargı elementlerinin daha yüksek uzaysal rezolüsyonu, bu sınırlamaların üstesinden gelir.

Gadolinium kontrast ajanların T1 zamanını kısaltması, manyetik alan gücündeki artıştan etkilenmez [8]. Ancak, 3.0 T'de gadolinium boyanma etkisi daha belirgindir, çünkü daha yüksek alan güçlerinde dokunun T1 kontrastı göreceli azdır, buda 1.5 T ile karşılaştırıldığında 3.0 T'de daha yüksek kontrast-gürültü oranına (KGO) neden olur [13, 14]. Bu etki pankreas görüntüleme, özellikle hipervasküler tümörler başta olmak üzere lezyon saptanmasını arttırabilir. Genel olarak, daha yüksek alan kuvvetlerinde T2 relaksasyon zamanları ve sinyal intensitesi, önemli ölçüde değişmez [10]. Önceki birçok çalışma, 1.5 T'ya kıyasla 3.0 T'da görüntülemenin önemli bir avantajı olmadığını belirtmiştir [1, 6, 15]. Ancak, özellikle pankreas görüntülemeyi içeren yeni çalışmalar 3.0 T'nin görüntü kalitesinin 1.5 T'ya üstün olduğunu ortaya koymaktadır [14, 16-17]. Sabit çevirme-açılı 3B T2A sekansların 3.0 T'da dokuda yüksek enerji emilimine neden olduğundan, özgül emilim oranı (ÖEO: SAR: Specific absorption rate;) sınırlılığı vardır. Daha yeni 3 boyutlu TSE tekniklerde değişken çevirme açıları kullanılarak ÖEO, özellikle 3,0 T'de yaklaşık %70 oranında azaltılabilir, ancak dezavantaj olarak çekim süresi uzar [3, 18].

T1 A GÖRÜNTÜLEME

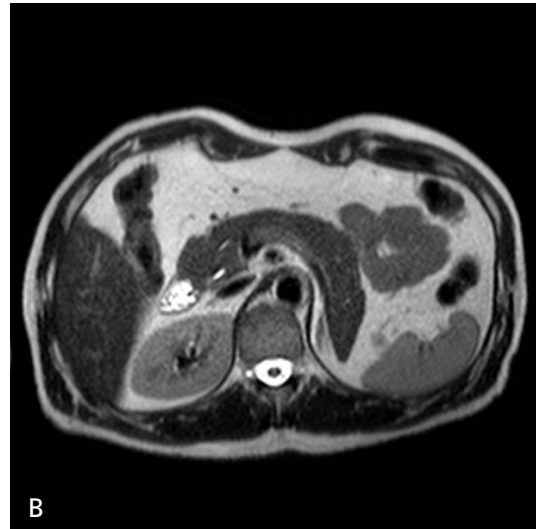
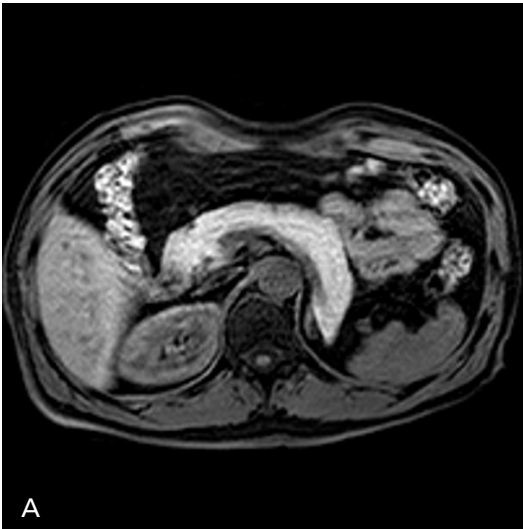
T1 A görüntüler, kısa eko süresi (TE) ve daha hızlı görüntü almaya izin veren, nefes tutmalı spoiled bir gradyan eko (SPGR) kullanılarak elde edilir [19]. Bu sekansların çevirme açısı 70° veya daha büyük olmalı ve YB teknikler kullanılmalıdır [2]. Böylece pankreastan yeterli T1 sinyali sağlanırken çevreleyen baskılanmış

düşük sinyalli yağdan pankreas parankimi oldukça kolay ayırt edilir [2, 3]. YB için 2 ekolu Dixon görüntüleme kullanılabilir, burada su ve yağ protonları arasındaki kimyasal kayma farklılıklarından yararlanmak için farklı TE'ye sahip iki ayrı 2B GE sekansı kullanılır [1, 20]. Bu sayede, aynı ve karşı faz görüntüler oluşturulur, karşı faz görüntülerde de yağ sinyalleri baskılanır. 3B 2 ekolu Dixon teknikleri, tek bir nefes tutma ile daha ince ve ardışık kesitler elde etme avantajına sahiptir. 3B 2 ekolu Dixon teknikleri 2B'lere tercih edilir çünkü 3B'lular manyetik alan inhomojenitesinden daha az etkilenir [3]. 2 ekolu Dixon tekniklerinin temel dezavantajı, manyetik alan inhomojenitesine karşı duyarlı olmalarıdır ve bu da yetersiz YB'ya neden olabilir. 3 ekolu Dixon teknikleri ile bu sorunu çözmek mümkündür. 3 ekolu Dixon teknikleri ile üçüncü bir görüntü alınır, buda T2* bozulma ve manyetik alan inhomojenitesini düzeltmek için kullanılır [1,20]. 3 ekolu Dixon, IDEAL (iterative decomposition with echo asymmetric and least-squares estimation) tekniği kullanılarak, su ve yağı ayırır [2, 20-21]. Dixon yağ-su ayırma teknikleri tipik olarak tek sargılı görüntüleme ile sınırlıdır [21]. Bununla birlikte, IDEAL tekniklerin, çoklu sargılar ve paralel görüntüleme ile verimli çalıştığı gösterilmiştir, dezavantajları ise çekim süresindeki uzamadır [2, 21].

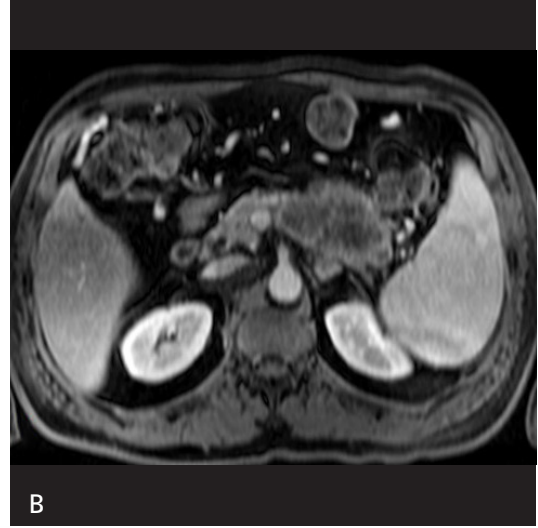
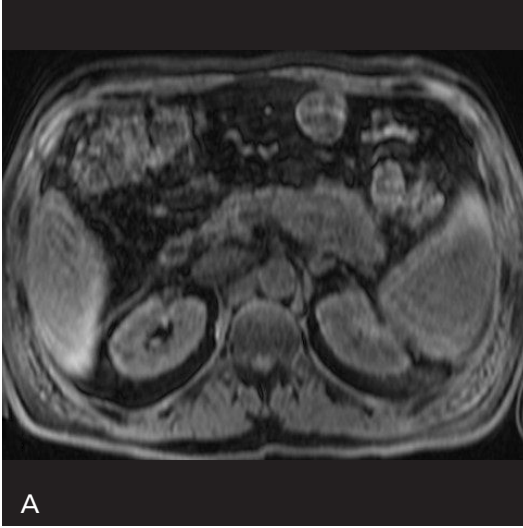
Normal pankreas, protein ve endoplazmik retikulum içeriğinden dolayı yüksek T1 sinyaline sahiptir (Resim 1A, B) [2, 3]. Akut pankreatit gibi inflamatuvar süreçler ve ekzokrin tümörlerde (örn. pankreatik adenokarsinom) hipointens olarak görüntülenir [2, 3]. Pankreas parankiminin normal diffüz yüksek T1 sinyali, yaşlanma ile artan fibrozis ve taş-kitle gibi pankreatik kanalda uzun süreli obstrüksiyonu olan hastalarda azalabilir [2, 3]. T1A sekanslar hemoraji, akut pankreatitte inflamatuvar kolleksiyonların içeriği ve pankreatik yağ varlığını değerlendirmede etkilidir [3].

KONTRASTLI T1 A GÖRÜNTÜLER

Birçok merkezde MR görüntüleme sadece koledokolitiazis için yapılacaksa kontrast madde kullanılmaz. Bunun dışında ekstrasellüler Ga'lu kontrast ajanlar kullanarak dinamik çalışma rutin pankreas MR görüntülemenin önemli bir parçasıdır. Genellikle nefes tutmalı YB 3B SPGR sekans kullanılır. Satıcı firmaya bağlı olarak, kontrast sonrası T1A sekanslar, farklı isimlendirilir VIBE (volume interpolated breath-hold F-GRE), LAVA (liver acquisition with volume acceleration) ve THRIVE (T1-weighted high-resolution isotropic volume examination) gibi [1]. İntravenöz Ga, MR uyumlu bir enjeksiyon pompası ile, 20 G ka-



Resim 1. A, B. Normal pankreas dokusu, (A) YB T1 A G'de protein ve endoplazmik retikulum içeriğinden dolayı sinyali yüksek, (B) T2 A görüntüde karaciğere ve dalağa göre daha hipointens izleniyor



Resim 2. A, B. (A) Kontrastsız YB T1 A G'de pankreas kuyruğunda kalınlaşma izlenirken kitle sınırları seçilemiyor, (B) kontrastlı YB T1 A G'de Ga ile boyanan normal pankreatik dokunun T1 sinyali artarken kitle hipointens olarak kolayca saptanıyor.

teterden 0.1 mL/ kg, 2.0 mL/ sn hızla verilir, takibinde 20 mL izotonik ile yıkama yapılmalıdır. Kontrastsız T1 A görüntü alındıktan sonra, İV kontrast injeksiyonu sonrası dinamik olarak sırası ile arteryel (20-25. sn), portal-venöz (55-60 sn) ve geç venöz (90-180 sn) görüntüler alınır [1, 2]. Ga ile boyanan normal pankreatik dokunun T1 sinyali maksimum artar, bu tipik hipointens olan veya kolay saptanamayan adenokarsinomları saptanır hale getirir (Resim 2A, B). Aynı zamanda, kistik lezyonların duvarında nodüler kontrastlanma gibi şüpheli bulguların saptanmasına yardımcı olabilir [22]. Kontrastlı sekanslar akut pankreatitli olgularda pankreatik nekrozun daha iyi görüntülenmesine yardımcı olur. Ayrıca, Ga sonrası küçük fonksiyone nöroendokrin tümörler ve renal hücreli karsinom metastazları gibi hipervasküler lezyonlar belirgin hale gelir [23].

T2 A Görüntüleme

Hızlı ve turbo SE (FSE ve TSE) sekanslar daha kısa süre de görüntülemeye izin verdikleri için konvansiyonel SE'nin yerini almıştır. Tek bir uyarılmadan sonra uzun bir eko katarı ile k-uzayının yarısını dolduran nefes tutmalı single-shot FSE (SSFSE) veya half-Fourier acquisition single-shot turbo SE sekanslar,

T2A görüntüleme için tercih edilen yöntemlerdir [2]. Cihaza bağlı olarak TSE'lar, single shot fast spin echo (SSFSE) veya steady-state free precession (SSFP) sekanslar kullanılır. SSFE sekanslarda pankreatik damarlar parlaktır ve tümör varlığında cerrahi planlama için avantaj sağlar. Ancak splenik damarlara komşu kistik lezyonları ayırt etmek zor olabilir. SSFSE'lar, TSE sekanslardan daha üstün görüntü kalitesine sahiptir. SSFE sekanslarla TE 100 milisn ile T2A, TE 600 milisn ile MRKP görüntü elde etmek için kullanılabilir [3]. Konvansiyonel sekanslarla karşılaştırıldığında, yağın sinyal intensitesi daha yüksektir ve YB tekniklerine ihtiyaç duyulur. Ayrıca uzun eko katarı sırasında daha az sinyal elde edilmesi ve T2 bozulması nedeniyle, bu sekanslar daha kısa T2'ye sahip dokuların nispeten daha düşük SGO ve KGO neden olur [1, 2]. SSFSE sekansların kolorektal metastazlar gibi solid karaciğer lezyonlarında KGO'nun daha düşük olduğu gösterilmiştir [24]. YB için, kimyasal kayma veya inversiyon recovery (IR) teknikleri kullanılabilir. Kimyasal kayma ile YB'da, su ve yağ protonları arasındaki rezonans frekansındaki küçük farktan yararlanılarak görüntü oluşturulur. Bu teknikte, kesit seçimi darbeleri (pulse) uygulanmadan önce, her bir kesit seçim RF darbesi ile aynı rezonans frekansına sahip bir saturasyon dar-

besi uygulanır. Hemen sonrasında, lipitlerden gelen defaze sinyalleri toplamak için spoiled gradyan darbeleri uygulanır. Ancak, bu teknik manyetik alan inhomojenitesine duyarlıdır ve yetersiz YB'ya neden olabilir [2]. IR ile YB tekniği, yağın sudan daha kısa T1'e sahip olmasına dayanır. Bu sayede, 180° inversiyonundan sonra, yağın manyetizasyonu sudan daha hızlı düzelecektir. Böylece, yağın sıfır noktasında uygulanan 90° darbesi, suyun geri kazanılmasına ve bir sinyal üretmesine izin verirken, yağda uyarılma olmayacaktır. Yağın T1 sıfır noktası manyetik alan kuvvetine bağlıdır. Tipik olarak, 1.5 T'da 150 milis'nden daha büyük inversiyon süreleri kullanılır [1, 3]. **Çoğu T2A SSFSE ve 3 boyutlu MRKP sekansları tek nefes tutma ile elde edilemeyecek kadar uzundur. Bu sekanslar için 2-3 kez nefes tutma yapılarak ya da nefes tutmadan hareket baskılama teknikleri kullanılarak görüntüleme yapılabilir ancak bu tekniklerin kullanımı görüntüleme süresini uzatır [3]. Hareket baskılama için solunum tetikleme, navigator pulsla solunum monitörizasyonu ve rotatif k-uzayı örnekleme kullanılabilir. Üst abdomen T2A SSFSE uygulamalarında hareketin baskılanmasında, rotatif k- uzayı doldurma tekniklerinin konvansiyonel nefes tutma ve navigatör yöntemlerine göre daha iyi görüntü kalitesi sağladığı gösterilmiştir [25, 26].**

Normal pankreas, T2A görüntülerde genellikle karaciğere ve dalağa göre düşük-orta sinyale sahiptir (Resim 1B). Pankreas parenkiminde veya çevresinde kistik lezyonlar ve sıvı koleksiyonları T2A görüntülerde çok iyi görünülür. Pankreatik kanal genellikle aksiyel kesitte pankreatik sıvıdan gelen yüksek sinyaller sayesinde görüntülenir. Buda, MRKP serilerini yönlendirmek için kullanılabilir [2].

DİFÜZYON AĞIRLIKLILIKLI GÖRÜNTÜLEME (DAG)

Difüzyon ağırlıklı görüntüleme hücre membranları, makromoleküller ve dokuda oluşan etkileşimlerin sebep olduğu su hareketliliğindeki değişiklikleri yansıtır [27-29]. DAG Brownian hareketi olarak da bilinen biyolojik çevredeki su moleküllerinin rastgele hareketinden yarar-

lanılarak oluşturulur. Hızlı spin-eko T2 A sekansı, 180° yeniden odaklama RF darbesinden önce ve sonra uygulanan bir çift gradyan kullanımı ile difüzyon ölçümüne izin verir. Kısıtlı difüzyonda birinci gradyanın neden olduğu faz kayması, ikinci gradyan tarafından ortadan kaldırılır ve sonuç olarak önemli bir sinyal kaybı oluşmaz [27]. Serbest difüzyonda ise uygulanan gradyanlar arasında suyun hareket aralığı tam olarak refaze olamaz ve sonucunda DAG'de sinyalde azalmaya neden olur. DAG'nin başlıca teknik sınırlılıkları, ekoplanar görüntümeden kaynaklanan düşük SGO ve duyarlılık artefaktıdır. **Tablo 3, bu sınırlamaları azaltmak için optimize edilebilen tarama parametreleri yer almaktadır [30-32]. b değeri, difüzyon ağırlığının derecesini gösteren teknik bir parametredir ve sekansın kısıtlı difüzyona olan duyarlılığını gösterir. b-değeri seçimi, görüntülerin yorumunda ve lezyon saptanmasında kritik öneme sahiptir [29]. DAG elde etmek için, biri düşük (<200 s/mm²), diğeri yüksek (örneğin 800 veya 1000 s/mm²), en az 2 ayrı b-değeri kullanılır. Ancak çoğunlukla 3 veya daha fazla b-değeri ile görüntüleme yapılmaktadır.** Pankreas DAG protokolünün artan uygulamalarına rağmen özellikle yüksek olan b değeri seçimi konusunda hala fikir birliği yoktur. Klinik uygulamada yaygın olarak pankreas için b değeri ≤1000 s/mm² kullanılmaktadır ve birçok araştırma adenokarsinomların saptanmasında tetkik duyarlılığında artış olduğunu bildirmektedir [27, 29, 30]. Ancak yine de b:1000 s/mm² değerleri ile bile pankreas başı ve gövdesinde lokalize adenokarsinomların, oluşturdukları obstrüktif pankreatite bağlı gelişen hiperintensite nedeniyle saptanmasında güçlükler söz konusudur. B-değeri, 3.0 T'da 500'den 1500 s/mm²'ye çıkartıldığında pankreatik adenokarsinomların saptanma oranında artış olduğu bildirilmektedir [29]. Yüksek b değeri ile oluşturulan görüntülerin kontrast çözünürlüğü daha yüksek ancak uzaysal çözünürlüğü düşüktür. Buna karşın, düşük b değeri ile alınan görüntülerin genellikle uzaysal çözünürlüğü daha yüksektir [27,30]. Su moleküllerinin engelsiz hareketi, düşük b-değerlerinde ve ADC (ADC; apparent diffusion coefficient, gerçek katsayısı MRG kullanılarak

Tablo 3: DAG teknik sınırlılıklar ve Potansiyel çözümler

Sorun: Düşük SGO	Sorun: Hassasiyet Artefaktları
Çözümler <ul style="list-style-type: none"> Daha yüksek manyetik alan gücüne sahip cihazlarla görüntüleme; 3.0 T vs 1.5 T, ancak 3.0 T daha fazla artefakt yaratabilir, Minimum TE (<100 ms) NEX'i arttırmak Matrix boyutunu azaltmak Kesit kalınlığını ve/veya FOV'u artırmak Nefes tutmadan veya daha uzun zaman alan solunum tetiklemeli teknikler kullanmak 	Çözümler <ul style="list-style-type: none"> T1 saturasyon etkilerini en aza indirmek için uzun TR, genellikle tipik bir karaciğer metastazında T1 3 kattır (>2500 ms) Kimyasal kayma ve solunumdan kaynaklanan hayalet artefaktını azaltmak için yağ baskılama teknikleri kullanmak Hareket artefaktından kurtulmak için nefes tutmalı görüntüler almak
FOV: field of view, NEX; number of excitations, SGO; sinyal gürültü oranı, TE: echo time.	

ölçülemeyeceğinden görünen terimi kullanılır) haritalarında sinyal artışına, yüksek b-değerlerinde ise sinyal kaybına neden olur [30]. Düşük b değerlerinde, yüksek oranda serbest suya sahip lezyonlar, T2 ağırlığının görüntü kontrastı üzerindeki etkisinden dolayı yüksek sinyal intensitesine sahiptir. Bu fenomen T2'nin parlaklığı (shine through) olarak bilinir, benign kistik lezyonlar ve hemanjiyomlarda görülebilir [27, 30]. b değeri arttıkça, difüzyonu kolaylaşmış dokular (kist vb.) sinyal kaybı gösterirken, difüzyonu kısıtlanmış dokular (tümör dokusu vb.) yüksek sinyal intensitesini korur [32]. Su moleküllerinin kısıtlanmış hareketi, DAG'de sinyal artışına ve ADC haritalarında sinyalin azalmasına neden olur. Bu nedenle, difüzyon kısıtlılığının kalitatif ve kantitatif değerlendirmesi için farklı b değerlerinde görüntüler alınmalı ve DAG'in yorumlanması için ADC haritaları oluşturulmalıdır (Resim 3A-C) [33]. ADC haritaları, MR firmalarının cihaz iş istasyonlarında otomatik olarak oluşturulur. ADC değerlerinin kantitatif analizi, değerlendirilen görüntüdeki hem normal hemde anormal dokuda ilgi alanları (regions of interest: ROI'ler) çizilerek tahmini yapılabilir.

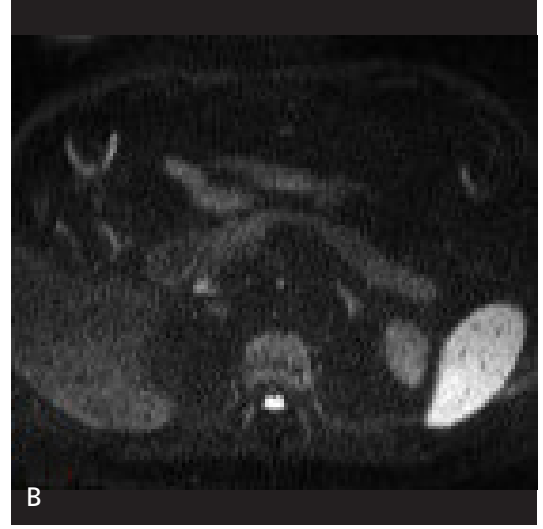
MRKP

Su içeriği %97'ye varan safra ve de pankreas salgısının bu özelliği temel alınarak MRG

ile görüntülenmesi ilk kez 1991 yılında Wallner ve ark. [34] tarafından gerçekleştirilmiştir. Durağan ya da yavaş hareketli sıvıların solid dokudan daha uzun T2 relaksasyon zamanına sahip olmaları nedeniyle, uzun TE kullanılarak elde olunan ağır T2 A görüntülerle elde olunan MRKP tekniğinde, anatomik yapıların içindeki durağan veya çok yavaş hareket eden sıvılar görüntülenebilir hale gelirken, solid dokulardan ve damar lümenindeki kandan kaynaklanan sinyalin intensitesi ihmal edilebilecek kadar azalır.

Bununla birlikte, MRKP çekimlerinde gerek solunum gerekse de barsak hareketlerinin etkisinden kurtularak görüntü kalitesinin artırılması hedeflenmektedir.

Her bir TR zamanı içerisinde tek bir faz kodlama gradyenti uygulanan klasik SE sekanslarından farklı olarak, tek bir TR zamanı içinde birden fazla faz kodlama gradyenti kullanılarak k-uzayında birden çok çizgi doldurulan FSE sekanslarında inceleme süresi azaltılır [35]. 90°lik puls sonrası çok sayıda 180°lik yeniden odaklama yapan puls yollanması ile elde olunan bu sekanslarda özellikle 3T cihazlarda dokuda enerji depolanmasını azaltmak için 130-160°lik pulslar da kullanılmaktadır [3]. Tek bir TR zamanı içinde kullanılan faz kodlama gradyenti yada doldurulan k uzayında çizgi sayısına eko train uzunluğu (ETU) denir. Tercih edilen ETU ile orantılı olarak sekans süresi de kısa-



Resim 3. A-C. (A) Düşük b değeri ile DAG, (B) Yüksek b değeri ile DAG, (C) ADC haritası, difüzyon kısıtlılığının kalitatif ve kantitatif değerlendirilmesi için farklı b değerlerinde görüntüler alınır ve DAG'in yorumlanması için ADC haritaları oluşturulur.

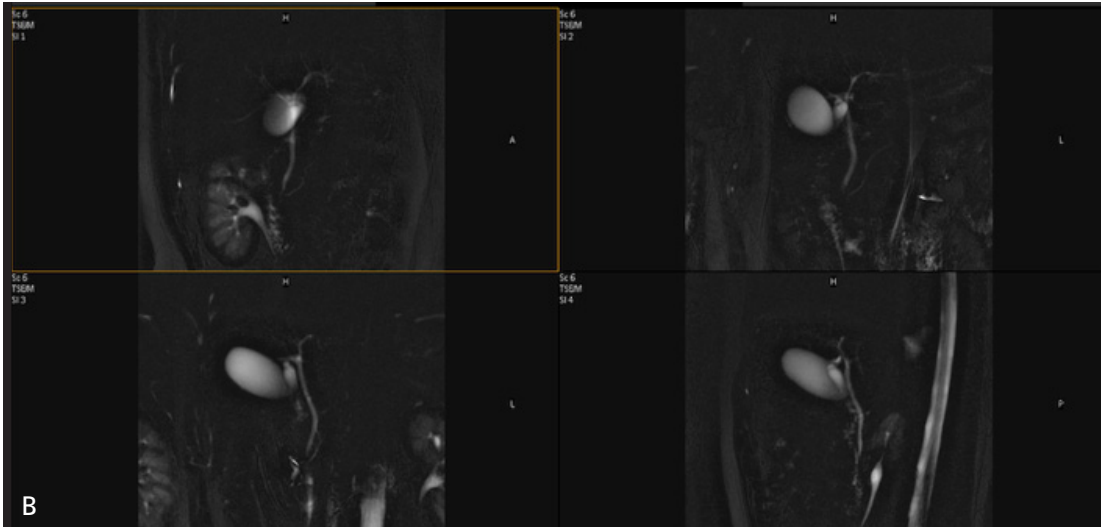
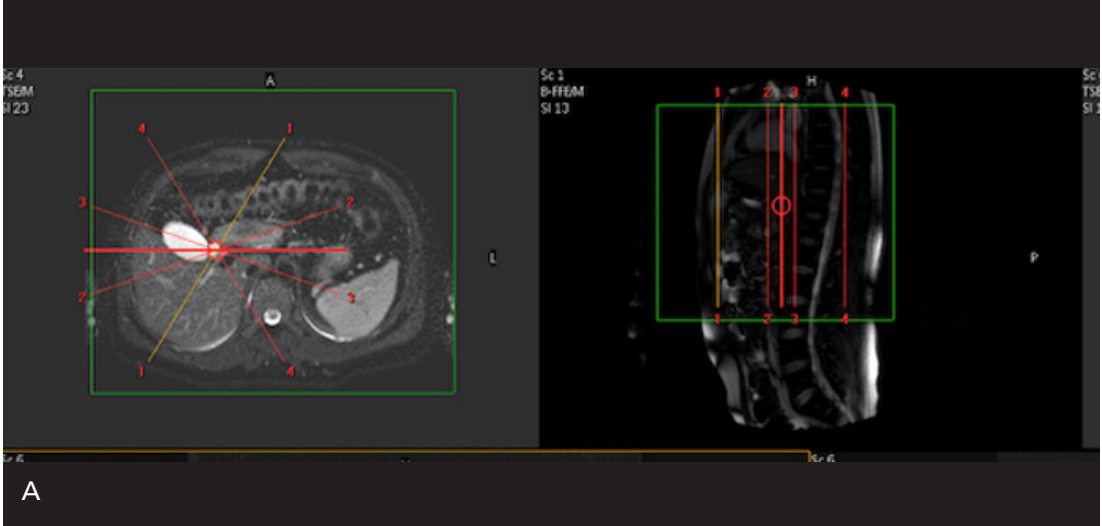
lır. Çok uzun ETU kullanılan FSE sekanslarda nefes tutmalı T2 A görüntüler elde olunabilir. Ancak ETU arttıkça (TR sabit kaldığı sürece) elde edilebilecek kesit sayısı azalır. Ayrıca uzun ETU'larda son ekoların TE zamanı çok uzun olacağından sinyal düşer. Aynı eko train içindeki ekoların TE farkları da artacağından görüntü bulanıklığı sorunu da ortaya çıkar [35].

FSE sekanslarda süreyi kısaltmanın bir diğer yolu, tek bir TR zamanı içerisinde bütün ekoları elde etmektir. Bu sekanslara tek atımlı hızlı spin eko (SSFSE ya da HASTE) denir. Bu sekanslarda k-zuayındaki tüm çizgilerin doldurulması yerine, düzlemin simetrisinden faydalanarak ekstrapolasyon ile, çizgilerin %50-60'ı doldurularak görüntü elde olunur. SSFSE

sekanslar tek nefes tutturma süresinde görüntü oluşturabilmesi ve solunum ve bağırsak artefaktlarından daha az etkilenmesi nedeniyle FSE'ye göre uzaysal çözünürlükte hafif kayıp ile de sonuçlansa da daha yüksek görüntü kalitesi sunmaktadır [36].

MRKP çekiminde safra yolları ve pankreatik kanala ait bilgileri içeren sekanslar genelde birbirini tamamlayıcı bilgi veren, temel fizik prensipleri yukarıda da belirtilen iki yolla elde edilmektedir (Tablo 1, 2) [37].

İlk yöntem, sıvı içeren yapıları yüksek sinyal intensiteli gösteren, 1-2 saniye içerisinde veriyi tek bir dilim (tipik olarak 30-80 mm) olarak elde eden nefes tutmalı sekanslardır. Bu amaçla SSFSE sekansı kullanılarak aksiyel düzlemde-



Resim 4. A, B. (A) Aksiyel SSFSE görüntü üzerinde koledok merkez alınarak dört adet 40 mm kalınlıkdaki dilim tüm pankreatikobiliyer sistemi içerecek şekilde farklı açılarda yerleştirilmiştir, (B) 2B koronal MRKP görüntülerinde, birden dörde kadar numaralandırılan her bir dilimin izdüşümlerinin farklı açılardan pankreatik kanalı gösterdiği dikkat çekmektedir. Pankreatik kanalın tek bir kesitte bütün olarak görüntülenmediği, ancak farklı açılarda alınan MRKP görüntüleri ile bir bütün olarak takip edilebildiği dikkati çekiyor.

ki T2 AG'de koledok merkez kabul ederek, her biri bu merkezden geçen, koronal veya koronal oblik düzlemde 30-80 mm kalınlığında ortalama 4-6 adet kalın dilimler elde olunur. Her bir kalın kesit alma aşamasında hastaların nefes tutma süresi yaklaşık 2 sn'dir (Resim 4A, B).

Hiperintens safra/salgı içinde gizlenebilecek olası kanal içi dolunluk defektlerini saptanmasına duyarlı olmayan; safra yollarına ve pankreatik kanala ait genel bir bakış veren

kalın dilimli bu görüntülere ince kolimasyonlu çok kesitli ikinci bir MRKP sekansı da ilave edilmektedir.

Çok kesitli kaynak görüntüler tek bir nefes tutmalı sekansta ya da 4 ila 7 dakika arasında süren, 2D veya 3D solunum-ortalama T2 A sekansı ile aksiyel ve koronal planlarda elde edilebilir [37].

Kesit aralığı bırakmadan solunum tetiklemeli olarak elde olunan 3B FSE sekansı, 2B

SSFSE MRKP ile kıyaslandığında, hacimsel taramanın; ince, devamlılık arz eden kesitlerin sağladığı artmış görüntü kalitesine bağlı olarak pankreatik kanal yan dallarının, kanal taşlarının ve safra yolları anatomisinin daha iyi gösterilmesine olanak sağlamaktadır [36]. Ancak solunum tetiklemesi nispeten eş derinlikde ve düzenli solunuma ihtiyaç duyar. Hızlı gradientler uygulanıp, paralel görüntüleme yapılsa bile 3B MRKP süresi hastanın uyumuna bağlı olmakla birlikte 5-7 dakikaya uzamakta olup, bu süre sekansı hareket artefaktlarına duyarlı hale getirmektedir. Düzensiz ve yüzeysel soluyan hastaların MRKP değerlendirmesi için navigator desteği de kullanılabilirdiği gibi 3B nefes tutturularak görüntülerin elde olunması da güncel sekanslarla hedeflenmektedir. Nitekim 3 T cihazda, nefes tutturmalı (NT), gradient ve spin eko (GRASE) tekniği ile elde olunan 3B MRKP sekansı, FSE ile elde olunan konvansiyonel 3B solunum tetiklemeli MRKP ile kıyaslandığında, 3B NT GRASE MRKP tekniğinin, daha iyi görüntü kalitesi sağlamakta ve tanısal olmayan tetkik sayısını azalttığı belirtilmektedir [38].

Pankreatik kanal ortalama olarak baş kesiminde 3.5 mm, 2.5 mm gövdede, kuyruk kesiminde ise 1.5 mm genişliktedir [36]. Ancak, yeterli tanısal kalitede elde olunan bir MRKP tetkikinde, fizyolojik durumda (ERCP deki gibi kontrast madde ile distansiyonun veya sekretin sonrası salgı uyarımı olmadığı) görüntüleme yapıldığı göz önüne alınarak pankreatik kanal görüntülenmemesi normal olarak kabul edilebilir.

MRKP incelemesi öncesi, rutin MRG tetkikine benzer biçimde, midedeki sıvı içeriğinin, duodenal peristaltizminin azaltılması, gastro-intestinal sıvı içeriğinin örtüşmesinin engellenmesi, barsak peristaltizminin uyarılmaması, kullanılacaksa sekretine beklenen yanıtın oluşması, safra kesesi dolununun artması amacıyla hastaların 3-4 saat aç kalması önerilmektedir. Ayrıca gerekli durumlarda, seyreltilmiş gadolinium (75 salin içine 5 mL) tetkikten 10 dk önce hastaya içirilerek safra yollarına ve pankreatik kanala iz düşüm oluşturabilecek/üst GIS sinyalinin baskılanması da sağlanabilir [3].

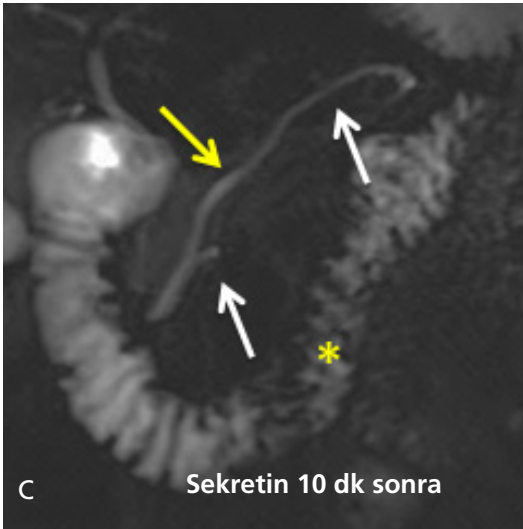
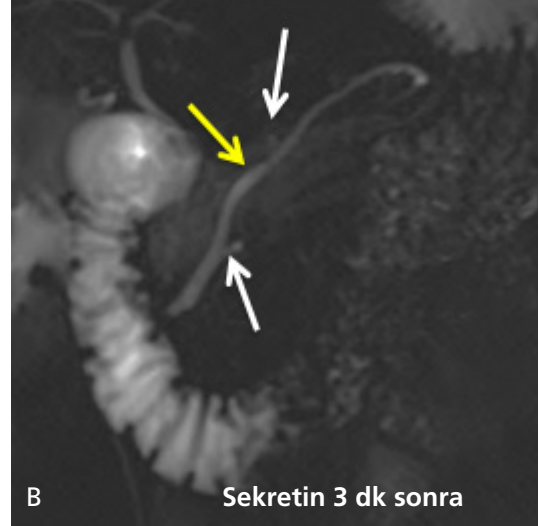
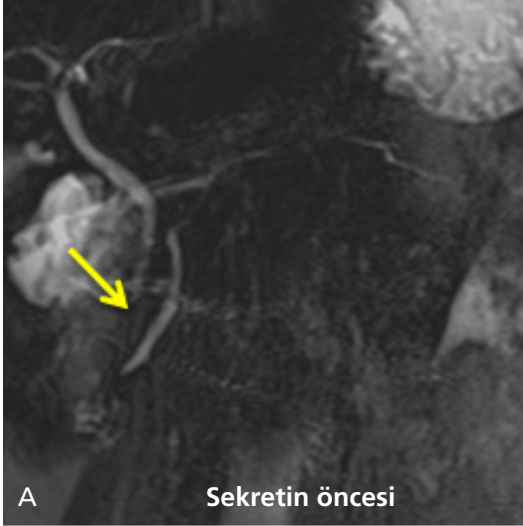
MRKP'nin başlıca endikasyonları şöyle sıralanabilir [38-40]:

1. Anatomik varyasyonların değerlendirilmesi,
2. Biliyer tıkanıklıkların nedeninin araştırılması,
3. Kolesistektomi öncesi safra kanallarının koledok taşı yönünden değerlendirilmesi,
4. Karaciğer nakli öncesinde safra yolları anatomisinin belirlenmesi,
5. Pankreatik ve biliyer aciller (akut pankreatit, akut kolesistit, akut biliyer tıkanıklık)
6. Bilioenterik anastomoz ve Billroth 2 gibi cerrahi girişimler sonrası endoskop ile major papillaya zor ulaşıldığı durumlar,
7. %5-10'a varan ERKP'nin başarısız olduğu olgular veya kontrendike olduğu durumlar.

MRKP, ERKP ile kıyaslandığında MRKP'nin noninvazif olması, komplikasyon riskinin olmaması, nispeten uygulayıcıdan bağımsız olması, iyonizan radyasyon içermemesi, intraduktal ve ekstraduktal anatomisinin birlikte gösterilmesi gibi üstünlükleri mevcuttur. Ancak ERKP'ye göre uzaysal çözünürlüğü düşüktür. Kronik pankreatitte özellikle erken dönem ana kanal ve yan dallardaki değişiklikleri yansıtmayabilir; inceleme fizyolojik koşullarda yapıldığı için, yani kanallar dışarıdan kontrast madde uygulaması gibi bir etkiyle genişletilmediği için küçük kanal patolojileri atlanabilir. Oysa ERKP'de kanalların distansiyonu ile morfolojik en küçük detay bile ortaya konabilir. Temel dezavantajı ise eş zamanlı girişim imkanı olmamasıdır. MRKP ile hafif darlık görüntülenemeyebilir, ayrıca darlık uzunluğu proksimaldeki fizyolojik kollaps nedeniyle daha uzun sanılabilir.

ERKP'nin dezavantajları arasında ise invazif olması, kanama perforasyon riski taşıması, uygulayıcı bağımlı olması ve iyonizan radyasyon içermesi sayılabilir. ERKP ile sadece kanallar ve kanallara ilişkin yapılar ait değerlendirilebilir, en önemli avantajı eş zamanlı girişimi, sfinkterotomi, balon dilatasyonu, stent yerleştirme, ve taş çıkarma gibi işlemleri mümkün kılmasıdır. Bu nedenle tıkanıklık bulguları bariz olan olgularda ERKP öncelikle tercih edilebilir [39, 40].

SEKRETİN MRKP (S-MRKP): Lümende artan asiditeye yanıt olarak duodenumdan salınan ve ülkemizde rutin kullanımda olma-



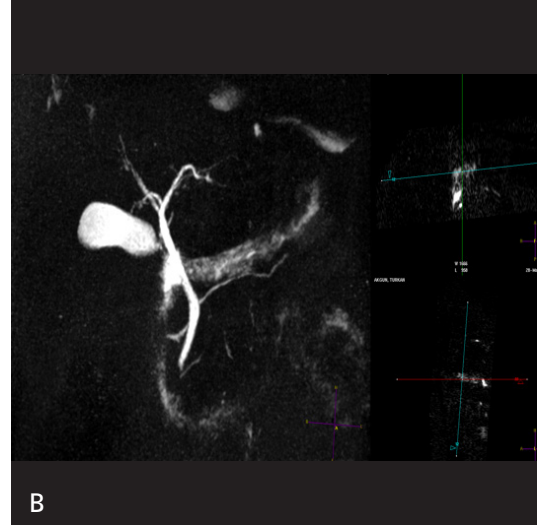
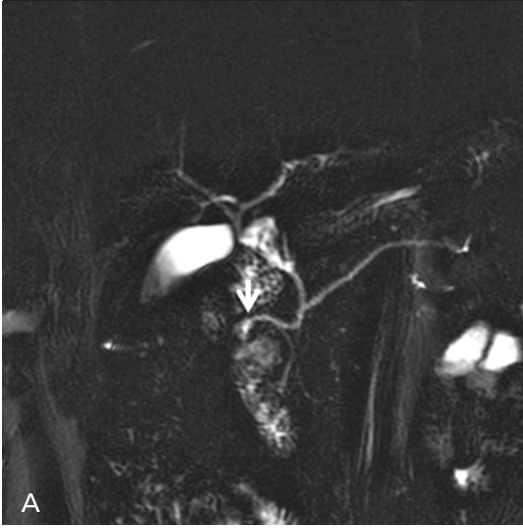
Resim 5. A-C. Sekretin öncesi (A) MRKP görüntüsünde sadece pankreatik kanal izlenirken (sarı ok), sekretin sonrasında (B, C) baş ve gövde kesiminde bir kaç adet yan dal (beyaz ok) genişlemesi izleniyor. Hafif şiddette kronik pankreatitli olguda, pankreatik kanal 4 mm olup hafif geniş olup distal duodenumun sekresyonla dolması (yıldız) sekretin ile uyarılmaya yanıtın normal olduğunu göstermektedir (Dr. Fatih Akışık'ın izniyle).

yan polipeptid bir hormon olan sekretin, IV yoldan beher 10 kg için 1 mL olarak kullanılır. Oddi sfinkterinde tonusunda ve egzokrin salgılamada geri dönüşümlü artış nedeniyle pankreatik kanalda genişleme, duodenumun sekresyon içeriğinde artış olur. 3-5 dakikalarda maksimum düzeye ulaşan etkisi nedeniyle, sekretin öncesi ve sekretin sonrası 10-15 dakika boyunca her 30 saniyede bir koronal planda MRKP elde olunur. Pankreatik kanal ve duodenum içeriği, enjeksiyon öncesi ve sonrası MRKP görüntüleri ile kıyaslanır. Beklenti, sekretin sonrası kanalın genişlemesi ve sonra başlangıç genişliğine geri dönmesi ayrıca pankreatik salgıların boşalması ile duodenumda artmış sinyalin saptanmasıdır.

Yanıtın olmaması veya başlangıç genişliğine dönmemesi (10 dk da >3mm) patolojik olarak kabul edilir (Resim 5) [27, 36].

S- MRKP endikasyonları [27]:

1. Kronik pankreatit (özellikle yan dal patolojilerinin erken tespiti),
2. Pankreatik kanal bütünlüğünün değerlendirilmesi,
3. IPMN ve diğer kistik lezyonların ayırımında pankreatik kanalla ilişkilerinin değerlendirilmesi,
4. Pankreatik kanal darlıklarının değerlendirilmesi (benign -malign ayırımı),
5. Anatomik varyasyonların (pankreatik divizyum, santorinosel, pankretikobiliyer bileşke anomalisi) saptanmasında yüksek duyarlılığı,



Resim 6. A, B. 3B MRKP görüntüsünde pankreatik divizyum ile uyumlu koledöğü çaprazlayarak minör papillaya açılan santorini kanalı ve distal uçta santorinosel ile uyumlu (beyaz ok) genişleme.

6. Pankreatik egzokrin fonksiyonun kantitatif-semikantitatif olarak değerlendirmesi ve Oddi sfinkter disfonksiyonun değerlendirilmesi olarak sıralanabilir.

Kontrastlı MRKP (K-MRKP):

Sinusoid zarındaki (OATP1B1/B3) ile hücreye alınan ve değişime uğramadan, MDRP2 ile safra yollarına atılan karaciğere özgü maddelerin T1 kısaltma etkisi artmış sinyale neden olur. Bu kontrast maddelerden Gadobenate dimeglumine (Gd-BOPTA) 'nın safra ile atılımı %3-5 iken, gadoksetik asidin (Gd-EOB-DTPA) safra atılımı %50'ye ulaşmaktadır [41].

IVKM sonrasında 10-20 dakikada elde olunan aksiyel ve koronal planda 3B YB spoiled gradient recall (SPGR) sekansının alınması tetkikin temelini oluşturur. Ancak hedef safra kaçaklarının değerlendirilmesi ise 20-25. dakikada elde olunan görüntülere 60-90. dakika görüntülerin eklenmesi duyarlılığı %92'ye çıkardığı da belirtilmektedir [42].

Ayrıca flip açısını alışageldik 10-12°den, 20-35°ye çıkarmanın safra yollarının daha iyi görüntülenmesini sağladığı da belirtilmektedir [43].

K-MRKP ile safra kaçağı, mideye reflü, oddi sfinkter disfonksiyonu, safra yollarına açılan lezyonların ve fistüller değerlendirile-

bildiği gibi safra yolları intensitesi ile karaciğer fonksiyonu hakkında da bilgi edinilebilir [41].

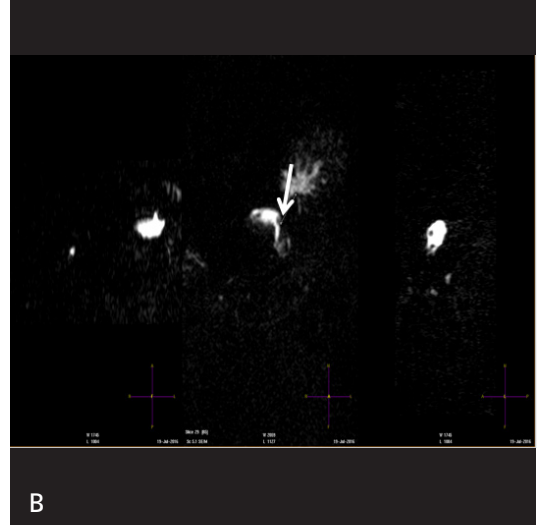
K-MRKP klinik endikasyonları [44, 45]:

1. Safra yollarının anatomi ve varyasyonlarının değerlendirilmesi,
2. Biliyer kistlerin değerlendirilmesi (caroli hastalığı gibi),
3. Safra kaçaklarının, aktif ekstrasvazyonun değerlendirilmesi,
4. Safra yollarının bütünlüğünün değerlendirilmesi,
5. Biliyer-enterik anastomozların değerlendirilmesi,
6. Karaciğer naklinden sonra biliyer komplikasyonların değerlendirilmesi,
7. Kolesistit ve safra kesesi disfonksiyonunun değerlendirilmesi,
8. Genişlemiş safra yollarında yalancı/ gerçek bir tıkanıklığı ayırımı olarak sıralanabilir.

Pankreatik Patolojilerde MRKP

Pankreatik divizyum

Rutinde saptanma oranı %5-10'nunda iken nedeni açıklanamayan akut pankreatitli olgularda bu oran %10-20'dir, bu grup hastalarda minor



Resim 7. A, B. (A) Pankreas gövde kesiminde tam kat nekroza ikincil duvarla sınırlanmış nekroz (DSN) (ok). (B) 3B MRKP görüntüsünde kesintiye uğrayan pankreatik kanalın DSN ile devamlılığı.

papillotominin fayda sağladığı belirtilmektedir. S-MRKP ile pankreatik divizyumun saptanabilirliği %5-29 artmaktadır (Resim 6) [27].

Akut pankreatit

BT akut pankreatit tanısında en sık kullanılan yöntem olmakla birlikte, kontrast alerjisi durumunda, gebelikte, nekroz-kanama varlığının saptanması, kanal bütünlüğünün değerlendirilmesinde problem çözücü olarak önem taşır.

Pankreatik kanal bütünlüğü

Travma veya pankreatitte pankreatik kanalda hasar, veya kaçak değerlendirmesinde önem taşır. Kesintiye uğramış kanal (disconnected duct) durumunda, MRKP kesintinin öncesini ve sonrasını da gösterir. Halbuki ERKP kesintinin sadece öncesini gösterebilmektedir. Ayrıca ERKP uygulaması, öncesinde steril olan koleksiyonları enfekte etme riski taşır (Resim 7).

Kronik pankreatit

Kanaldaki düzensizlik, dolum defektleri ve darlıkların gösterilmesinde önem taşır. Sekretin

kullanımı durumunda nicel egzokrin fonksiyon değerlendirilmesini mümkün kılar ve erken dönem değişiklikleri de gösterir.

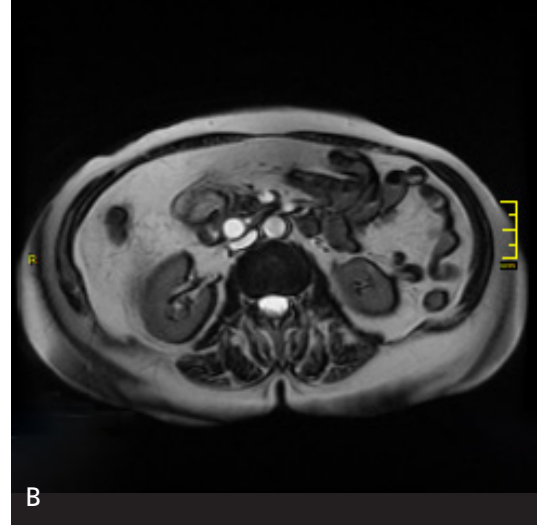
Malign pankreatik kanal darlığı ve IPMN

MRKP ile pankreatik kanalın malign darlıkları ve pankreasın kistik lezyonlarının saptanması, karakterize edilmesi (yan dal /ana kanal IPMN vb.), kistin kanal ile ilişkisinin gösterilmesi mümkündür.

Çeldiriciler

Safra yollarına kaçan havanın, taş lehine yorumlanmaması için havanın koledogun ön kısmında, taşın ise arka kısmında izleneceği göz önünde bulundurularak özellikle aksiyel T2 A görüntülerde hava- sıvı seviyesi açısından değerlendirme yapılmalıdır. 3B MRKP ve MIP görüntülerle safra yolundaki dolum defektinin taş veya hava kökeni ayrımı yapılamayabileceği, YB T1A görüntülerde ise taşın hiperintens izlenmesinin ise ayrımı destekleyeceği akılda tutulmalıdır.

Metalik kliplere ait artefaktların darlıkla karıştırılmaması için yağ baskılı ve GRE sekansların tercih edilmemesi önerilebilir [46].



Resim 8. A-C. (A) Aksiyel SSFSE sekansda distal tıkanıklığa bağlı genişlemiş safra kanalının merkezi kısmında akıma bağlı sinyalsiz alan (ok) taş ile karışabilir, (B) b SSFP aksiyel (C) koronal seride koledok içinde yer kaplayıcı patolojinin olmadığı görüntüleniyor, yapılan ERCP' de taş saptanmadı.

Sağ hepatik arter, ortak hepatik kanalı veya sol hepatik kanalı posteriordan ayrıca gastroduodenal arter ortak safra kanal orta kesimi sağ anterolateralden basılayabilir. Proksimalde genişleme olmaması ve koronal yağ baskısız kaynak görüntülerin damar yapının uzanımı açısından dikkatli değerlendirilmesi ile ayırım yapılabilir. SSFSE sekanslarda özellikle safra kanalının merkezi kısmında akıma bağlı izlenebilen sinyalsiz görünüm, dolmuş defekti sanılabilir (Resim 8). b SSFP sekanslar akıma duyarsız olmaları nedeniyle bu yalancı dolmuş defektinin değerlendirilmesinde tercih edilebilir, ancak b SSFP sekansının da duyarlılık artefaktına hassas olduğu akılda tutulmalıdır.

Ayrıca, Gd-EOB DPTA kullanılması da T2 relaksasyon zamanını azaltarak, T2 sinyalinde azalmaya neden olabileceği gözönünde bulundurulmalıdır, bu nedenle MRKP sekanslarının kontrast öncesi elde olunmasına dikkat edilmelidir.

Özet olarak, pankreas patolojilerinin değerlendirilmesinde MRG, geniş bir yelpazeye yayılan sekansların sağladığı bir nevi farklı görüş açılarıyla ayırıcı tanıda en güçlü silahlarımız arasında yer almaktadır. Etkin sekanslarla uygun protokollerin oluşturulması ve uygulanması ayırıcı tanı aralığımızı daraltacağı gibi klinisyenin de daha iyi yönlendirilmesini sağlayacaktır.

Kaynaklar

- [1]. Sandrasegaran K, Lin C, Akisik FM, Tann M. State-of-the-art pancreatic MRI. *AJR Am J Roentgenol* 2010; 195: 42-53. [\[CrossRef\]](#)
- [2]. Patel BN Routine MR Imaging for Pancreas. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2018; 26: 315-22.
- [3]. Tirkes T, Menias CO, Sandrasegaran K. MR imaging techniques for pancreas. *Radiol Clin North Am* 2012; 50: 379-93. [\[CrossRef\]](#)
- [4]. Coppens E, Metens T, Winant C, Matos C. Pineapple juice labeled with gadolinium: a convenient oral contrast for magnetic resonance cholangiopancreatography. *Eur Radiol* 2005; 15: 2122-9. [\[CrossRef\]](#)
- [5]. Barth MM, Smith MP, Pedrosa I, Lenkinski RE, Rofsky NM. Body MR imaging at 3.0 T: understanding the opportunities and challenges. *Radiographics* 2007; 27: 1445-62. [\[CrossRef\]](#)
- [6]. Erturk SM, Alberich-Bayarri A, Herrmann KA, Marti-Bonmati L, Ros PR. Use of 3.0-T MR imaging for evaluation of the abdomen. *Radiographics* 2009; 29(6):1547-63. [\[CrossRef\]](#)
- [7]. Merkle EM, Dale BM. Abdominal MRI at 3.0 T: the basics revisited. *AJR Am J Roentgenol* 2006; 186: 1524-32. [\[CrossRef\]](#)
- [8]. Chang KJ, Kamel IR, Macura KJ, Bluemke DA. 3.0-T MR imaging of the abdomen: comparison with 1.5 T. *Radiographics* 2008; 28: 1983-98. [\[CrossRef\]](#)
- [9]. Soher BJ, Dale BM, Merkle EM. A review of MR physics: 3T versus 1.5T. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2007; 15: 277-90. [\[CrossRef\]](#)
- [10]. de Bazelaire CM, Duhamel GD, Rofsky NM, Alsop DC. MR imaging relaxation times of abdominal and pelvic tissues measured in vivo at 3.0 T: preliminary results. *Radiology* 2004; 230: 652-9. [\[CrossRef\]](#)
- [11]. Glockner JF, Hu HH, Stanley DW, Angelos L, King K. Parallel MR imaging: a user's guide. *Radiographics* 2005; 25: 1279-97. [\[CrossRef\]](#)
- [12]. Deshmane A, Gulani V, Griswold MA, Seiberlich N. Parallel MR imaging. *J Magn Reson Imaging* 2012; 36: 55-72. [\[CrossRef\]](#)
- [13]. Elster AD. How much contrast is enough? Dependence of enhancement on field strength and MR pulse sequence. *Eur Radiol* 1997; 7: 276-80. [\[CrossRef\]](#)
- [14]. Isoda H, Kataoka M, Maetani Y, Kido A, Umeoka S, Tamai K, et al. MRCP imaging at 3.0 T vs. 1.5 T: preliminary experience in healthy volunteers. *J Magn Reson Imaging* 2007; 25: 1000-6. [\[CrossRef\]](#)
- [15]. Kim SY, Byun JH, Lee SS, Park SH, Jang YJ, Lee MG. Biliary tract depiction in living potential liver donors: intraindividual comparison of MR cholangiography at 3.0 and 1.5 T. *Radiology* 2010; 254: 469-78. [\[CrossRef\]](#)
- [16]. Onishi H, Kim T, Hori M, Murakami T, Tatsumi M, Nakaya Y, et al. MR cholangiopancreatography at 3.0 T: intraindividual comparative study with MR cholangiopancreatography at 1.5 T for clinical patients. *Invest Radiol* 2009; 44: 559-65. [\[CrossRef\]](#)
- [17]. Edelman RR, Salanitri G, Brand R, Dunkle E, Ragin A, Li W, et al. Magnetic resonance imaging of the pancreas at 3.0 tesla: qualitative and quantitative comparison with 1.5 tesla. *Invest Radiol* 2006; 41: 175-80. [\[CrossRef\]](#)
- [18]. Weigel M, Hennig J. Contrast behavior and relaxation effects of conventional and hyperecho-turbo spin echo sequences at 1.5 and 3 T. *Magn Reson Med* 2006; 55: 826-35. [\[CrossRef\]](#)
- [19]. Martín J, Sentis M, Puig J, Rué M, Falcó J, Donoso L, et al. Comparison of inphase and opposed-phase GRE and conventional SE MR pulse sequences in T1-weighted imaging of liver lesions. *J Comput Assist Tomogr* 1996; 20: 890-7. [\[CrossRef\]](#)
- [20]. Grimm A, Meyer H, Nickel MD, Nittka M, Raitheil E, Chaudry O, et al. Evaluation of 2-point, 3-point, and 6-point Dixon magnetic resonance imaging with flexible echo timing for muscle fat quantification. *Eur J Radiol* 2018; 103: 57-64. [\[CrossRef\]](#)
- [21]. Reeder SB, Wen Z, Yu H, Pineda AR, Gold GE, Markl M, Multicoil Dixon chemical species separation with an iterative least squares estimation method. *Magn Reson Med* 2004; 51: 35-45. [\[CrossRef\]](#)
- [22]. Patel BN, Gupta RT, Zani S, Jeffrey RB, Paulson EK, Nelson RC. How the radiologist can add value in the evaluation of the pre- and postsurgical pancreas. *Abdom Imaging* 2015; 40: 2932-44. [\[CrossRef\]](#)
- [23]. Raman SP, Hruban RH, Cameron JL, Wolfgang CL, Fishman EK. Pancreatic imaging mimics: part 2, pancreatic neuroendocrine tumors and their mimics. *AJR Am J Roentgenol* 2012; 199: 309-18. [\[CrossRef\]](#)
- [24]. Lee SS, Byun JH, Hong HS, Park SH, Won HJ, Shin YM, et al. Image quality and focal lesion detection on T2-weighted MR imaging of the liver: comparison of two high-resolution free breathing imaging techniques with two breath-hold imaging techniques. *J Magn Reson Imaging* 2007; 26: 323-30. [\[CrossRef\]](#)
- [25]. Nanko S, Oshima H, Watanabe T, Sasaki S, Hara M, Shibamoto Y. Usefulness of the application of the BLADE technique to reduce motion artifacts on navigation-triggered prospective acquisition correction (PACE) T2-weighted MRI (T2WI) of the liver. *J Magn Reson Imaging* 2009; 30: 321-6. [\[CrossRef\]](#)
- [26]. Hirokawa Y, Isoda H, Maetani YS, Arizono S, Shimada K, Togashi K. Evaluation of motion correction effect and image quality with the periodically rotated overlapping parallel lines with enhanced reconstruction (PROPELLER) (BLADE) and parallel imaging acquisition technique in the upper abdomen. *J Magn Reson Imaging* 2008; 28: 957-62. [\[CrossRef\]](#)

- [27]. Siddiqui N, Vendrami CL, Chatterjee A, Miller FH. Advanced MR Imaging Techniques for Pancreas Imaging. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2018; 26: 323-44. [\[CrossRef\]](#)
- [28]. Ichikawa T, Erturk SM, Motosugi U, Sou H, Iino H, Araki T, et al. High-b value diffusion-weighted MRI for detecting pancreatic adenocarcinoma: preliminary results. *AJR Am J Roentgenol* 2007; 188: 409-14. [\[CrossRef\]](#)
- [29]. Fukukura Y, Shindo T, Hakamada H, Takumi K, Umanodan T, Nakajo M, et al. Diffusion-weighted MR imaging of the pancreas: optimizing b-value for visualization of pancreatic adenocarcinoma. *Eur Radiol* 2016; 26: 3419-27. [\[CrossRef\]](#)
- [30]. Qayyum A. Diffusion-weighted imaging in the abdomen and pelvis: concepts and applications. *Radiographics* 2009; 29: 1797-810. [\[CrossRef\]](#)
- [31]. Koh DM, Takahara T, Imai Y, Collins DJ. Practical aspects of assessing tumors using clinical diffusion weighted imaging in the body. *Magn Reson Med Sci* 2007; 6: 211-24. [\[CrossRef\]](#)
- [32]. Patterson DM, Padhani AR, Collins DJ. Technology insight: water diffusion MRI-a potential new biomarker of response to cancer therapy. *Nat Clin Pract Oncol* 2008; 5: 220-33. [\[CrossRef\]](#)
- [33]. Barral M, Taouli B, Guiu B, Koh DM, Luciani A, Manfredi R, et al (2015) Diffusion-weighted MR imaging of the pancreas: current status and recommendations. *Radiology*; 274: 45-63. [\[CrossRef\]](#)
- [34]. Wallner BK, Schumacher KA, Weidenmaier W, Friedrich JM. Dilated biliary tract: evaluation with MR cholangiography with a T2-weighted contrast-enhanced fast sequence. *Radiology* 1991; 181: 805-8. [\[CrossRef\]](#)
- [35]. Aytekin Oto. Abdomen MRG sekanslarının fizik prensipleri ve klinik uygulamaları. İçinde :Gövde Manyetik Rezonans. TMRD 2005. s.1-3.
- [36]. Patel BN. Routine MR Imaging for Pancreas. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2018; 26: 315-22. [\[CrossRef\]](#)
- [37]. Selçuk D AB. Safra kanalları, safra kesesi ve pankreasın MR görüntülenmesi İçinde: Olgun DÇ. Tüm Vücut MRG İstanbul: İstanbul medikal yayıncılık.
- [38]. Nam JG, Lee JM, Kang HJ, Lee SM, Kim E, Peeters JM, et al. GRASE Revisited: breath-hold three-dimensional (3D) magnetic resonance cholangiopancreatography using a Gradient and Spin Echo (GRASE) technique at 3T. *Eur Radiol* 2018; 28: 3721-8. [\[CrossRef\]](#)
- [39]. Ayşe Erden. MRKP. İçinde :Gövde Manyetik Rezonans. TMRD. 2005. s.29-38.
- [40]. Tez: Erdem U. Koledokolitiazis tanısında Manyetik Rezonans Kolanjiopankreatografi ve Manyetik Rezonans True-FISP sekansının karşılaştırılması. T.C. Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Hamidiye Şişli Etfal Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi. 2019.
- [41]. Ünal E, Akata D, Karcaaltincaba M. Liver function assessment by Magnetic Resonance Imaging. *Semin Ultrasound CT MR* 2016; 37: 549-60. [\[CrossRef\]](#)
- [42]. A. Cieszanowski, A. Stadnik, A. Lezak. Detection of active bile leak with Gd-EOB-DTPA enhanced MR cholangiography: comparison of 20-25 min delayed and 60-180 min delayed images. *Eur J Radiol* 2013; 82: 2176-82. [\[CrossRef\]](#)
- [43]. Stelter L, Freyhardt P, Grieser C, Walter T, Geisel D, Baur A, et al. An increased flip angle in late phase Gd-EOB-DTPA MRI shows improved performance in bile duct visualization compared to T2w-MRCP. *Eur J Radiol* 2014; 83: 1723-7. [\[CrossRef\]](#)
- [44]. Palmucci P, Roccasalva F, Piccoli M, Fuccio Sanzà G, Foti PV, Ragozzino A et al. Contrast-Enhanced Magnetic Resonance Cholangiography: Practical Tips and Clinical Indications for Biliary Disease Management. *Gastroenterol Res Pract* 2017; 1-11. [\[CrossRef\]](#)
- [45]. M. Kantarcı, B. Pirimoglu, N. Karabulut N, Bayraktutan U, Ogul H, Ozturk G, et al. Non-invasive detection of biliary leaks using Gd-EOB-DTPA-enhanced MR cholangiography: comparison with T2-weighted MR cholangiography. *Eur Radiol* 2013; 23: 2713-22. [\[CrossRef\]](#)
- [46]. Anupindi SA, Victoria T. Magnetic resonance cholangiopancreatography: techniques and applications. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2008; 16: 453-66. [\[CrossRef\]](#)

Pankreas MR Görüntüleme ekim Protokolleri

Hatice ztrkmen Akay, Mirace Yasemin Karadeniz Bilgili

Sayfa 113

Dokuların T1 relaksasyonu 3.0 T'da artar. Eğer 3.0 T kullanımında, 1.5 T ile benzer tekrarlama süresi (time repetition:TR) kullanılırsa yumuşak doku kontrastının daha düşük olmasına neden olur. 3 T'da, 1.5 T'ya benzer T1 yumuşak doku kontrastı oluşturmak için TR'ler artırılabilir.

Sayfa 114

2 ekolu Dixon tekniklerinin temel dezavantajı, manyetik alan inhomojenitesine karşı duyarlı olmalarıdır ve bu da yetersiz YB'ya neden olabilir. 3 ekolu Dixon teknikleri ile bu sorunu çözmek mümkündür. 3 ekolu Dixon teknikleri ile üçüncü bir görüntü alınır, buda T2* bozulma ve manyetik alan inhomojenitesini düzeltmek için kullanılır.

Sayfa 116

Çoğu T2A SSFSE ve 3 boyutlu MRKP sekansları tek nefes tutma ile elde edilemeyecek kadar uzundur. Bu sekanslar için 2-3 kez nefes tutma yapılarak ya da nefes tutmadan hareket baskılama teknikleri kullanılarak görüntüleme yapılabilir ancak bu tekniklerin kullanımı görüntüleme süresini uzatır. Hareket baskılama için solunum tetikleme, navigator pulsla solunum monitörizasyonu ve rotatif k-u-zayı örnekleme kullanılabilir.

Sayfa 116



b değer, difüzyon ağırlığının derecesini gösteren teknik bir parametredir ve sekansın kısıtlı difüzyona olan duyarlılığını gösterir. b-değer seçimi, görüntülerin yorumunda ve lezyon saptanmasında kritik öneme sahiptir. DAG elde etmek için, biri düşük (<200 s/ mm²), diğer i yüksek (rneğin 800 veya 1000 s/ mm²), en az 2 ayrı b-değer kullanılır. Ancak çoğunlukla 3 veya daha fazla b-değer ile görüntüleme yapılmaktadır.

Pankreas MR Görüntüleme Çekim Protokolleri

Hatice Öztürkmen Akay, Mirace Yasemin Karadeniz Bilgili

1. Aşağıdakilerden hangisi 3.0 T ile 1.5 T arasındaki temel farklardan değildir?
 - a. Dokuların T1 relaksasyon süresi 3 T'da daha kısadır bu nedenle TR süreleri kısaltılmalıdır.
 - b. SGO 3 T'da daha yüksektir.
 - c. Gadolinyum boyanma etkisi 3.0 T'de daha belirgindir, çünkü daha yüksek alan güçlerinde dokunun T1 kontrastı göreceli olarak daha azdır.
 - d. Dokuların T2 relaksasyon zamanları ve sinyal intensitesi, yüksek manyetik alan güçlerinden etkilenmez bu nedenle 1.5 T yerine 3.0 T kullanımında önemli değişiklik olmaz.
2. Dixon YB teknikleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
 - a. Su ve yağ protonları arasındaki kimyasal kayma farklılıklarından yararlanılarak görüntü oluşturulur.
 - b. Karşı faz görüntülerde yağ sinyalleri baskılanır.
 - c. 3B 2 ekolu Dixon teknikleri 2B'lere tercih edilir çünkü 3B'lular manyetik alan inhomojenitesinden daha az etkilenir.
 - d. Üç ekolu Dixon teknikleri T2* bozulma ve manyetik alan inhomojenitesine duyarlıdır ve yetersiz YB'ya neden olur.
3. Aşağıdakilerden hangisi DAG için yanlıştır?
 - a. Yüksek b değeri ile alınan görüntülerin kontrast çözünürlüğü yüksek ancak uzaysal çözünürlüğü düşüktür.
 - b. Düşük b değeri ile difüzyon hızı yüksek lezyonlar DAG'de hiperintens olup ADC değerleri düşüktür.
 - c. B değeri arttıkça tetkikin kısıtlı difüzyona duyarlılığı artar.
 - d. DAG elde etmek için, biri düşük, diğeri yüksek, en az 2 ayrı b-değeri kullanılır.
4. Pankreas MR görüntüleme de problemler ve çözümleri ile ilgili hangi cümle yanlıştır?
 - a. T2A ya da MRKP sekansları tek nefes tutma ile yapılamazsa birden fazla nefes tutma ya da hareket baskılama teknikleri kullanılarak çekim yapılabilir.
 - b. Pankreas adenokanserlerin bir kısmı kolay saptanamaz, yüksek b değeri ile DAG ve Ga'lu kontrast sonrası dinamik görüntüleme saptanma oranını artırır.
 - c. Pankreas görüntülemeye hareket önemli bir problemdir, T2 A görüntüleme için single shot fast spin echo (SSFSE) yerine daha kısa süren single shot fast spin echo (SSFSE) sekanslar kullanılır.
 - d. Pankreas görüntülemeye hareket önemli bir problemdir. T1 A görüntüleme için hızlı görüntü almaya izin veren, nefes tutmalı spoiled gradyan eko (SPGR) kullanılır.
5. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
 - a. MRKP sıvıların, solid dokulara göre daha uzun TE süresine sahip olmasına esasına dayanarak ağır T2 sekanslar kullanılarak sıvıların görüntülenebilir hale gelmesi esasına dayanan bir MRG tekniğidir.
 - b. FSE sekanslarda koledok merkezinde izlenebilen akım artefaktına bağlı hipointensitenin taşdan ayırımı için bSSFP sekanslar ile birlikte değerlendirme ayırıcı tanıyı kolaylaştıracaktır.
 - c. Kontrastlı MRKP ile safra kaçağı değerlendirilmesinde, post kontrast 10-20 dakika görüntülerin elde olunması yeterlidir.
 - d. Sekretin MRKP ile geri dönüşümlü pankreatik ve yan dallarda çap artışı, duodenumda sekresyon artışı beklenir; erken evre kronik pankreatit bulgularının saptanmasında önemli bir yöntemdir.
 - e. Hiçbiri

Pankreasın Konjenital Varyasyonları

Selma Uysal Ramadan , Özlem Güngör 

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Pankreasın normal anatomisini öğrenmek
- Pankreasın en sık görülen varyasyonları olan anüler pankreas, pankreas divisum ve heterotopik pankreasın radyolojik görünümünü öğrenmek
- Pankreas agenezisi ile pankreatik lipomatosisin ayırıcı tanısını öğrenmek
- Pankreas patoloji taklitçilerini öğrenmek

Uysal Ramadan S, Güngör Ö. Pankreasın Konjenital Varyasyonları. Trd Sem 2019; 7: 129-142.

GİRİŞ

Pankreas batin orta hattında oblik uzunlamasına seyir gösteren, lobule konturlu, ekzokrin ve endokrin fonksiyonları olan bir organdır. Pankreatik duktal sistemin ve pankreasın çeşitli anatomik varyasyonları, gelişimsel anomalileri ve konjenital hastalıkları mevcuttur. Bu durumların değişik radyolojik görünümünün bilinmesi neoplastik, inflamatuvar ve post travmatik patolojilerden ayırt edilebilmesi için gereklidir.

Konjenital anomaliler veya pankreatik varyasyonları asemptomatik kalabildiğinden erişkin yaşa kadar bulgu vermeyebilir. Olgular erişkin yaşta pankreas veya peripankreatik hastalıklar ile karşımıza çıkabilir. Günümüzde abdomen ultrasonografi (USG), bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve manyetik rezonans kolanjiopankreatografi (MRKP) ile yapılan tetkik sayılarının artması ile bu tip anomalilerin rastlantısal olarak tespit edilme sıklığı artmıştır. Bu nedenle incelemelerde hep bu göz önünde tutulmalıdır.

Anatomik anomalileri füzyon anomalisi, migrasyon anomalisi veya duplikasyon anomalisi şeklinde sınıflandırılabilir.

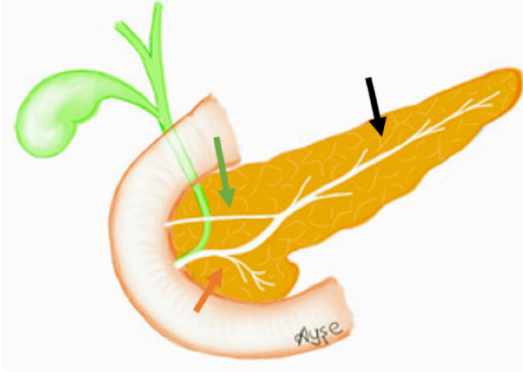
EMBRYOLOJİSİ

Fetal hayatın dördüncü haftasında ön barsağın kaudal kısmından ventral ve dorsal tomurcukların gelişimi olur. Ventral tomurcuktan safra kesesi, ekstrahepatik safra yolları, santral intrahepatik safra yolları ve ventral pankreasın kanalları gelişir. Dorsal tomurcuktan ise dorsal pankreas ve pankreas kanalları gelişir. Fetal hayatın altıncı haftasında ventral tomurcuk ve ana safra kanalı duodenum etrafında saatın ters yönünde döner ve yedinci haftasında pankreas boynu düzeyinde dorsal ve ventral pankreas ile duktusları birleşir [1, 2]. Dorsal pankreatik kanal pankreas başının anterior kısmını, gövdeyi ve kuyruğu drene eder. Ventral kanal ise pankreas başının posterior kesimini drene eder. Unsinat proses ise hem dorsal hem de ventral kanaldan drene olabilir (Resim 1).

Ankara Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği, Ankara, Türkiye

✉ Selma Uysal Ramadan • uysalselma@yahoo.com

Dorsal pankreatik kanalının, füzyon alanına kadar olan distal kesimi “ana pankreatik kanal” olarak adlandırılır. Füzyon alanı ile duodenum ikinci kesiminin posteromediyalindeki major papillaya açılım arasındaki pankreatik kanala “Wirsung kanalı” denir. Dorsal kanal füzyon noktasından itibaren persiste olur ve minör papillaya açılırsa “aksesuar pankreatik kanal



Resim 1. Normal pankreas kanal anatomisi şematik çizim. Siyah ok: Dorsal pankreas kanalı; Yeşil ok: Santorini kanalı; Turuncu ok: Wirsung kanalı

(Santorini)” olarak isimlendirilir. Ama %30 oranında minör papillaya açılmayan duktus halinde de kalabilir [1].

ANATOMİ

Pankreas oblik uzanımına anterior pararenal alanda retroperitoneal olarak yerleşmiştir. Baş kesimi orta hattın sağında, kuyruk kesimi orta hattın solunda ve daha üstte yerleşmiştir. Tipik olarak lobüle konturlu ve erişkinde 15-20 cm uzunluğundadır. Pankreas baş, boyun, gövde ve kuyruk olmak üzere dört kısımda incelenir. **Baş kesimi duodenum aksı içinde superior mezenterik venin sağında yer alır. Unsinat proses ise pankreas başının sol inferiora uzanan kısmıdır.** Boyun kısmı baş kısmının solunda, superior mezenterik venin kaudalinde bulunan kısmıdır. Gövde ve kuyruk küçük omentum düzeyinde posteriorda yerleşmiş olup, arasındaki sınır net olarak tanımlanmamıştır. **Genelde pankreas boyun ile pankreasın sonu arasındaki kısmın yarısı gövde olarak kabul edilebilir [1, 3].** Pankreas boyutu, vücut büyüklüğü ile orantılandığında ile çocuklarda erişkinlere göre daha kalındır. Ayrıca genel bir kural olarak çocuklarda pankreas baş kesimi gövde ve kuyruk kesimine kıyasla daha belirgin, yaş ile bu azalır (Tablo 1) [4-6].

EĞİTİCİ
NOKTA

EĞİTİCİ
NOKTA

Tablo 1: Pankreas boyutlarının USG ve BT’de yaşa göre değişimi (maksimum anteroposterior çap) (4-6)

	Yaş	Baş	Gövde	Kuyruk
USG Ortalama \pm SD	<1 ay	1,0 \pm 0,4	0,6 \pm 0,2	1,0 \pm 0,4
	1 ay-1 yaş	1,5 \pm 0,5	0,8 \pm 0,3	1,2 \pm 0,4
	1-5 yaş	1,7 \pm 0,3	1,0 \pm 0,2	1,8 \pm 0,4
	5-10 yaş	1,6 \pm 0,4	1,0 \pm 0,3	1,8 \pm 0,4
	10-19 yaş	2,0 \pm 0,5	1,1 \pm 0,3	2,0 \pm 0,4
BT Ortalama \pm SD	20-30 yaş	28,6 \pm 3,8	19,1 \pm 2,1	18,0 \pm 1,6
	31-40 yaş	26,0 \pm 3,4	18,2 \pm 2,4	16,5 \pm 1,8
	41-50 yaş	25,2 \pm 3,6	17,8 \pm 2,2	15,8 \pm 1,7
	51-60 yaş	24,0 \pm 3,6	16,0 \pm 2,0	15,1 \pm 1,9
	61-70 yaş	23,4 \pm 3,5	15,8 \pm 2,4	14,7 \pm 1,8
	71-80 yaş	21,2 \pm 4,3	14,4 \pm 2,7	13,0 \pm 2,1

BT: bilgisayarlı tomografi; USG: ultrasonografi

Normal pankreatik kanal çapı çocuklarda $1,65 \pm 0,45$ mm olup, 2 mm'den büyük ise geniş olarak kabul edilmelidir. Bu nedenle 1-6 yaş arası çocuklarda 1,5 mm'den büyük, 7-12 yaş arası 1,9 mm'den büyük veya 13-18 yaş arasındaki 2,2 mm'den büyük pankreas kanalları sıklıkla akut pankreatit varlığı ile ilişkilidir [3]. Erişkinlerde pankreatik kanal çapı ana pankreas kanalı pankreas başında 3,5 mm gövdede 2,5 ve kuyruksu 1,5 mm genişliğindedir. Ana pankreas kanalı uzunluğu 9,5 ile 25 cm arasında değişmektedir. Ana pankreas kanalının yaklaşık 20-30 yan dalları bulunmaktadır. Doral pankreatik kanal, ventral kanal ile birleşim gösterdikten sonra Wirsung kanalı adını alır. Wirsung kanalı, ana safra kanalı ile birleşerek mayor papilladan duodenuma açılır. Ventral kesimi drene eden (Santorini) kanal, minor papillaya açılır. Wirsung ve Santorini kanalı %60 oranında birlikte izlenirken, %30 Santorini rudimenter veya Santorini kanalı Wirsung çevresinde sigmoid şekilde (ansa pankreatika) seyir gösterebilir [1]. Ana safra kanalı pankreas baş posterioru ile %51'inde kısmi, %30'unda tamamı ile sarılmışken, %16 olguda sarılmamıştır [1].

Pankreatik kanal ile ana safra kanalı duodenum duvarı dışında birleşebilir ve burada uzun ortak bir kanal (genelde >15 mm) oluşturabilir. Uzun ortak kanal, pankreas sekresyonlarının

safra sistemine reflüsüne izin vererek koledokal web veya kist oluşumuna neden olabilir veya safranın pankreatik kanala reflüsü pankreatite neden olabilir.

GELİŞİMSEL ANOMALİLERİ

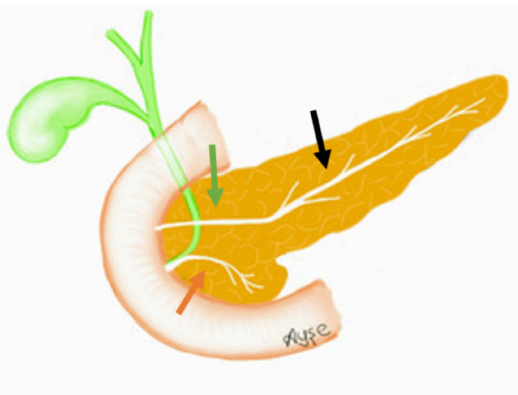
Pankreas füzyon anomalileri arasında pankreas divisum, anüler pankreas ve sirkumaortik pankreas sayılabilir.

PANKREAS DİVİSİM

Pankreas divisum en sık konjenital pankreas anomalisi olup, toplumda %4-10 oranında bildirilmektedir [4, 7, 8]. Dorsal ve ventral pankreatik kanalların eksik veya yetersiz füzyonu sonucu oluşur. **Pankreas korpus ve kuyruk kesimi dorsal (Santorini) kanalı ile minor papilladan; baş ve unsinat proçesi Wirsung kanalı ile major papilladan drene olur (Resim 2).** MRKP'de yaklaşık %9, ERCP'de %3-8 oranında saptanır, otopsi serilerinde %4-14 oranında bildirilmiştir [2].

Klinik bulgular

Genellikle asemptomatik olup, kronik karın ağrısı şikayeti oluşturabilir. Semptomatik vakalarda 30-50 yaş arasında bulgu verir. Tartışmalı da olsa da pankreas divisum akut pankreatit ve rekürren pankreatit ile ilişkili olarak düşünülür [2]. Pankreas divisum olgularında Santorini kanalı ve minör papilla dorsal pankreasın ürettiği salguların hacmini yeterince drene edecek büyüklükte değildir [9]. Manometre çalışmalarında dorsal kanalı drene eden Santorini'nin basıncı, ventral kanalı drene eden Wirsung'tan daha yüksek olarak bulunmuştur [10]. Sonuçta yüksek basınç, staz ve daha yüksek viskozite nedeni ile pankreatit riski artar. Akut pankreatit hastalarında komplet pankreas divisum görülme sıklığı %25-38 oranında bildirilmiştir [7]. İdiopatik rekürren pankreatitli hastaların %12-26'sında pankreas divisum bulunmaktadır [2]. Akseuar sfinkterin sfinkteroplastisi bu hastalarda tekrarlayan pankreatit nöbetlerini engeller.



Resim 2. Pankreas divisum şematik çizim. Siyah ok: Dorsal pankreas kanalı; Yeşil ok: Santorini kanalı; Turuncu ok: Wirsung kanalı.

Dorsal pankreasta kistik dilatasyon ve Santorinosel (pankreatik kanalın sonlanım yerinde fokal genişlemesi), anüler pankreas, dorsal pankreasta kısmi agenezisi gibi diğer anomaliler pankreatik divisuma eşlik edebilir [1].

Literatürde pankreatik divisum ile pankreatik tümör birlikteliği bildirilmiş olup, risk faktörü Santorini kanalındaki uzun süreli düşük seviyeli intraduktal hipertansiyonudur [11, 12]. Ayrıca intestinal malrotasyon ve pankreasta multipl nöroendokrin tümör birliktelikleri bildirilmiştir [13].

Pankreas divisum 3 alt tipe ayrılır;

- Tip 1 veya klasik divisum, dorsal ve ventral kanal sistemlerinin tamamen ayrı olması.
- Tip 2 divisum Wirsung kanalının yokluğunda baskın dorsal drenaj.
- Tip 3 dorsal ve ventral kanal arasında küçük ve yetersiz bağlantı bulunması [14].

ERCP görüntülerinde kontrast maddenin hem minör hem major papilladan verilmesi ile her iki kanal optimal görüntülenebilir. Tanıda günümüzde MRKP safra yollarının ve pankreatik kanalın çok ekseninde non invaziv şekilde değerlendirmesini sağlayarak tanıda yüksek duyarlılık ve özgüllük göstermesi ile ERCP'nin yerini büyük ölçüde almıştır.

ERCP

- Major papilladan kontrast madde verildiğinde sadece pankreas ventralinde kısa ve dar kanal görülür.
- Minör papilladan Wirsung kanalına kontrast madde enjeksiyonunda direnç ve ağrı.
- Dorsal kanal genelde çapı artmıştır.

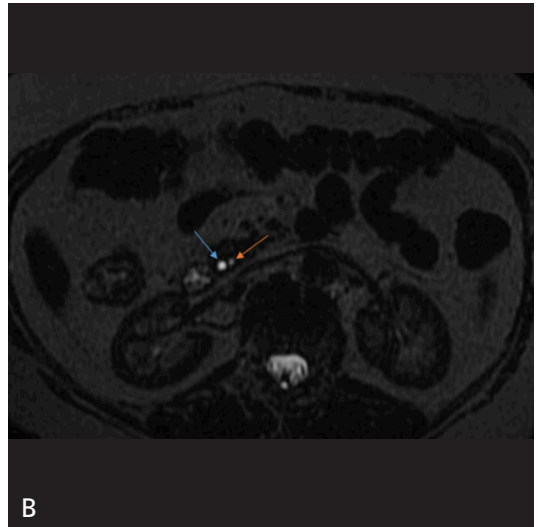
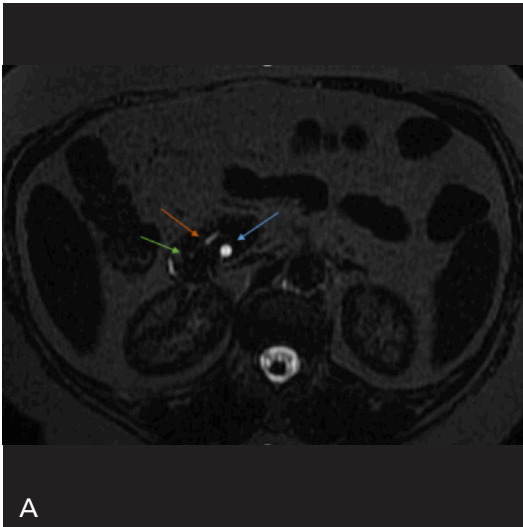
BT

BT'nin pankreas divisum tanısında duyarlılığı %100 özgüllüğü %89 olarak bildirilmiştir (5).

- Pankreas başı ve boynunun kontur anormallikleri.
- Pankreas başında büyümüş görünüm veya yağ ile seperasyon.
- İnce kesitlerde iki ayrı pankreatik parça veya birleşmemiş duktal sistem.

MRKP

Ventral kanal kalibrasyonu çok ince olduğunda görüntülenemeyebilir. Dominant dorsal pankreatik kanalın, majör papillanın superior seviyesinde minor papillaya drene olması tanıyı koydurur (Resim 3). Sekretin – MRKP'de ana pankreatik kanalın ve yan dallarının görü-



Resim 3. A, B. MRKP aksiyel kesitlerde pankreas divisum. Mavi ok: Koledok; Turuncu ok: Wirsung kanalı; Yeşil ok: Santorini kanalı.

nürlüğünü artırdığından anatomik varyasyonların tanınmasında sensitivite ve spesifite artar.

Tedavi

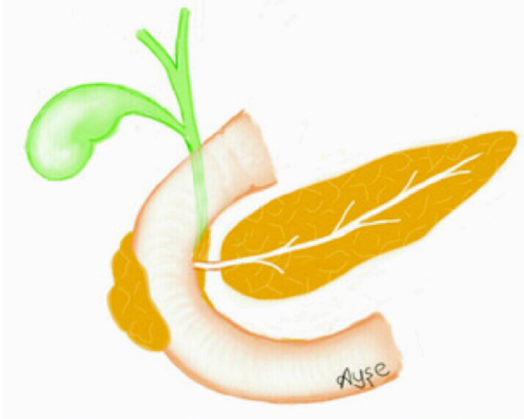
Semptomatik olgularda minör papillotomi veya minör papillaya stent konabilir (2).

ANÜLER PANKREAS

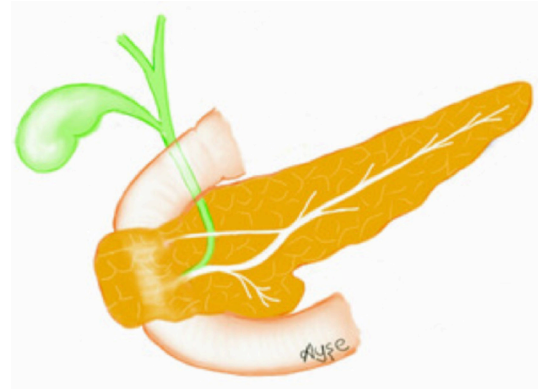
Anüler pankreas duodenumu kısmen veya tamamen çevreleyen pankreatik doku bandının varlığıdır (Resim 4). Anüler pankreas oluşumu ile ilgili üç teori vardır: i) dorsal ve ventral kanalların hipertrofinin tam bir halka ile sonuç-

lanması, ii) ventral kanalın rotasyon öncesi duodenuma yapışması (Lecco teorisi), iii) çift ventral primordiumun sol tomurcuğunun hipertrofi veya yapışması (Baldwin teorisi) [1, 4]. Görülme sıklığı 1/2000 olarak bildirilmiştir. İzole veya diğer konjenital anomaliler ile birlikte olabilir. Çoğunlukla duodenum 2. kıta nadiren 3 kıta etkilenir.

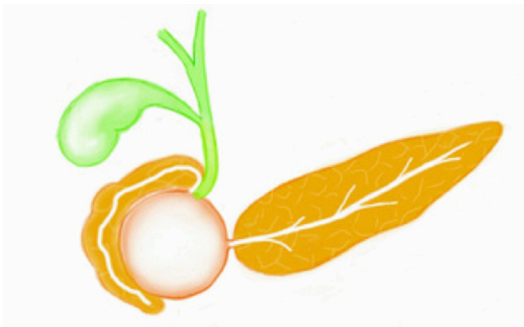
İki subtipi tanımlanmıştı [2]; a) Ekstramural subtipi: ventral pankreatik kanal, ana pankreatik kanala açılmadan duodenumu sarar. Tı-kayıcı semptomlar belirgindir. b) İntramural subtipi: pankreatik doku duodenum kas liflerine karışmakta ve sayısız küçük kanal direkt duodenuma açılmaktadır. Duodenal ülserasyon bulguları belirgindir.



A

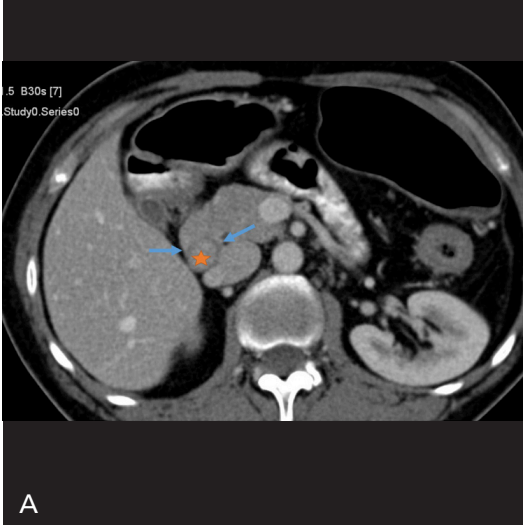


B



C

Resim 4. A-C. Anüler pankreasın (A) koronal AP (B) PA (C) aksiyel görünümü şematik çizim.



Resim 5. A, B. İnkompakt anüler pankreas (A) aksiyel BT kesiti (B) sagittal MPR. Mavi ok: Pankreasın oluşturduğu timsah çenesi görünümü; Asteriks: duodenum.

Anüler pankreas duodenumun tamamen pankreas tarafından sarıldığı komplet veya kısmen sarıldığı inkompakt formda olabilir (Resim 5).

Klinik bulgular

- %50 olguda yenidoğan döneminde semptomatik olup yaşamın ilk gününden itibaren kusma görülür. Bu olgularda sıklıkla intrauterin dönemde polihidramnion ve fetal gastrointestinal sistem obstrüksiyonunun diğer bulguları da bulunur. Ayrıca %70'den fazla oranda intestinal malrotasyon, duodenal atreziler ve kardiyak anomaliler gibi başka anomaliler de eşlik edebilir [8]. Duodenal atrezi ve midgut volvulusundan ayrılması gerekir.
- %50 olguda erişkin yaşa kadar asemptomatik olup, en sık 3-5. dekat arasında semptomlar görülür. Büyük çocuklar ve erişkinlerde bulantı, kusma, epigastrik ağrı, peptik ülser, duodenal ülser ve pankreatit semptomları görülür [8].

Düz Radyografi ve Baryum Çalışmaları

- Pediatrik olgularda tanısal bulgusu double-bubble işareti: Proksimal kabarcık gastrik distansiyon ve distal kabarcık dilate duodenal bulbus.

- Baryum çalışmaları duodenumun ikinci kısmının medial kenarındaki ekstrinsik eksantrik defekt ile ilişkili periampuller bölgede stenoz izlenir. İlişkili peptik ülser olmadığı sürece mukoza sağlamdır.

ERCP

- Olguların % 85'inde ERCP bulguları tipiktir.
- Ana pankreas kanalı korpus ve kuyruksa normalde, baş düzeyinde duodenumu çevreleyen küçük kanal şeklindedir.
- Bu küçük kanal, duodenumun sağ ön yüzünden başlar, duodenumun posteriordan geçer ve ampulla yakınındaki ana pankreas kanalı veya ana safra kanalına girer.
- Bazı hastalarda biliyer tıkanıklık da görülebilir.

US

- Pankreatik başın non-spesifik olmayan genişlemesi.
- EUS tanısı koymada daha üstün.

BT

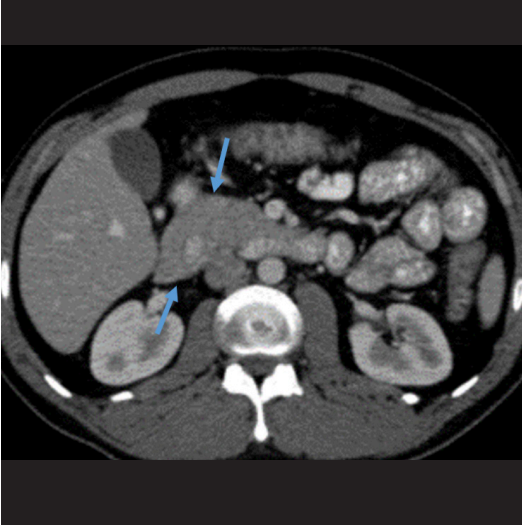
- Oral kontrastlı incelemede santralinde daralmış duodenal segmentin içindeki kontrast maddeye bağlı yüksek dansiteli

alan olan genişlemiş pankreas başı (Resim 6).

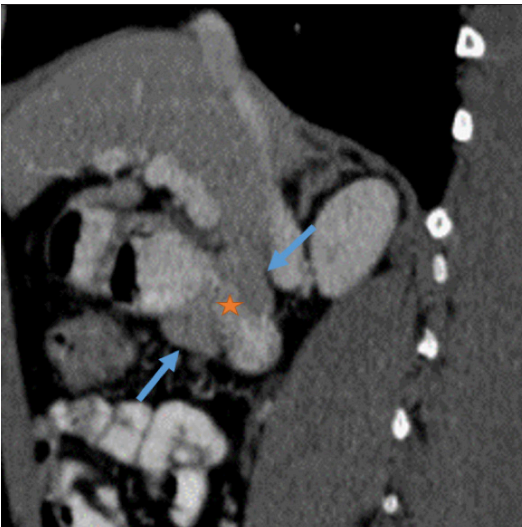
- Duodenum lümeni yeterince opaklaşmamışsa, sadece pankreas başı büyümesi şeklinde izlenebilir (Resim 7).

MR

Yağ baskılı imajlarda duodenumu çevreleyen küçük bir pankreas kanalı olan veya olmayan, normal bir pankreas dokusu.



Resim 6. Anüler pankreas BT görünümü aksiyel kesit. Mavi ok: pankreas baş kesimi.



Resim 7. Anüler pankreas BT görünümü Sagittal MPR. Mavi ok: Pankreas, asteriks duodenum.

Tedavi

Semptomatik olgularda cerrahi rezeksiyon önerilir. Ekstramural tipte bypass cerrahisi yapılırken, intramural tipte subtotal gastrektomi gerekebilir [2].

SİRKUMPORTAL PANKREAS (PORTAL ANÜLER PANKREAS)

Sirkumportal pankreas pankreatik dokunun portal veni ve/veya superior mezenterik veni çevrelemesiyle oluşan bir anomalidir. Embriyogenezin 7 haftasında dorsal ve ventral pankreas tomurcuklarının rotasyonu ve füzyonu sırasında oluşan bir varyasyon sonucu füzyonun portal ven/superior mezenterik ven üzerinde gerçekleşmesi ile oluşur. Normal bir popülasyonda görülme sıklığı %1-2,5 olarak bildirilmektedir [15]. Asemtomatik bir anomalidir. Pankreatikoduodenektomi yapılan hastalarda pankreas başı rezeksiyonu ile fistül gelişimi en sık görülen olumsuz sonucudur [16]. Ana pankreatik kanalın ön veya arkasında olmasına göre (anteportal veya retroportal) [17]; pankreas ile splenik ven arasındaki ilişkiye göre (suprasplenik veya infrasplenik) [18] sınıflandırılmıştır.

EKTOPIK (HETEROTOPİK) PANKREAS

Heterotopik pankreas, pankreas dokusunun gland ile anatomik veya damarsal ilişkisi bulunmaksızın gland dışında yerleşimidir. Pankreatik heterotopi oluşumunu açıklamak için iki teori vardır: i) migrasyon teorisi: pankreas gelişirken ön barsak rotasyonu sırasında pankreas-tan ayrılarak farklı bir yere giden bir fragman, ii) metaplazi: totipotent endodermal hücrenin anormal yerde pankreas dokusuna dönüşmesidir. Otopsi serilerinde insidansı %0,5-14 olarak bildirilmiştir. Çoğu olgu asemtomatik olduğundan gerçek insidansı bilinmemektedir [8]. Lezyonların yaklaşık yarısı mide ve duodenumda yerleşimlidir [8, 19]. Mide yerleşimlileri (%24-38) pilor kesimine 3-6 cm mesafedeki antrum büyük kurvaturda; duodenal yerleşim-

liler (%9-36) ise proksimal kesimde yerleşir. Üçüncü en sık yerleşim yeri Treitz ligaman kadar olan 50 cm'lik jejunal segmenttir. Submukozada yerleşimli yuvarlak veya oval endofitik büyüme gösteren lezyonlar şeklindedir [20].

Nadiren olgu sunumları şeklinde ileum, kolon, apendiks, omentum, karaciğer, safra kesesi, dalak, umblikus, retroperiton, fallop tüpleri, akciğer ve mediastende yerleşim bildirilmiştir [19].

Klinik bulgular

Çoğu vaka asemptomatik olup rastlantısal tanı alır. Semptomları bulunan hastalar genellikle 40-50 yaş arası erkek olgulardır. Epigastrik ağrı, peptik ülser semptomları, hemoraji, intüepsiyon veya obstrüksiyon görülebilir. Heterotopik dokuda normal pankreas dokusunda görülen inflamatuvar veya neoplastik süreçler görülebilir [19, 20].

Baryumlu inceleme

Mide antrum veya proksimal duodenumda düzgün yüzeyli, geniş tabanlı submukozal lezyon olarak izlenirler. Bu durumda ayırıcı tanısında karsinoid, gastrointestinal stromal tümörler, leiomyom ve nörofibrom gibi diğer mezenşimal tümörler bulunur. Vakaların %20-45'inde izlenen rudimenter kanalı gösteren santralinde umblikasyona sekonder baryumun küçük bir koleksiyonu tanısaldır [6]. Bu çukurlaşma izlenmezse peptik ülser, polip, stromal tümör, lenfoma veya metastaz gibi pek çok tanının düşünülmesi gerekir.

BT veya MR

Heterotopik pankreas yuvarlak veya oval şekilli düzgün veya tırtıklı kenarlı bağırsak duvarında yerleşimli olarak saptanır [18]. Jejunal yerleşimli olanlar mide ve duodenum yerleşimli olanlar gibi görülür ama daha az olarak endofitik büyürler.

Komplike olmamış heterotopik pankreas dokusu kontrastsız BT/MR incelemesinde pankreas ile aynı dansite/intensitede izlenir.

Postkontrast incelemede kontrastlanma içerdiği hücre tipine göre farklılık gösterir. Asiner hücreden zengin olan heterotopik doku homojen, nativ pankreas ile eş veya daha fazla kontrastlanma gösterirken; duktal hücreden zengin olan heterotopik doku heterojen ve nativ pankreas daha az kontrastlanma gösterir.

Heterotopik dokuda pankreatit gelişimi olduğunda, kanda lipaz yüksekliğine eşlik eden perilezyonel inflamasyon bulguları saptanabilir.

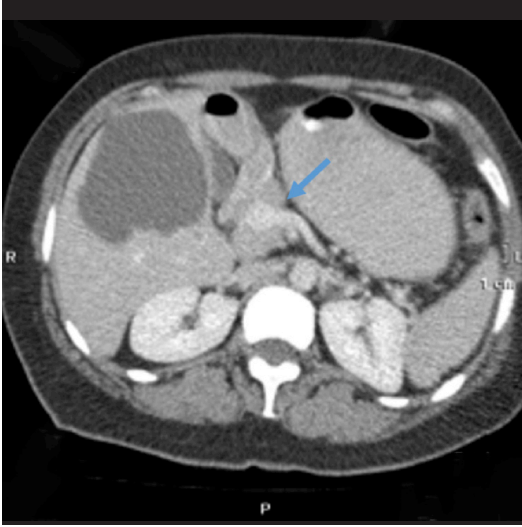
PANKREAS AGENEZİSİ VE HİPOPLAZİSİ

Total pankreas hipoplazisi son derece nadir olup yaşarla bağdaşmaz [1]. Safra kesesi aplazisi, polispleni, ciddi fetal gelişme geriliği ile ilişkilidir [21]. IPF1 proteinindeki bir mutasyon bu duruma neden olur. Pankreas normal yerinde izlenmemesi durumunda ektopik olabileceği yerler araştırılmalıdır.

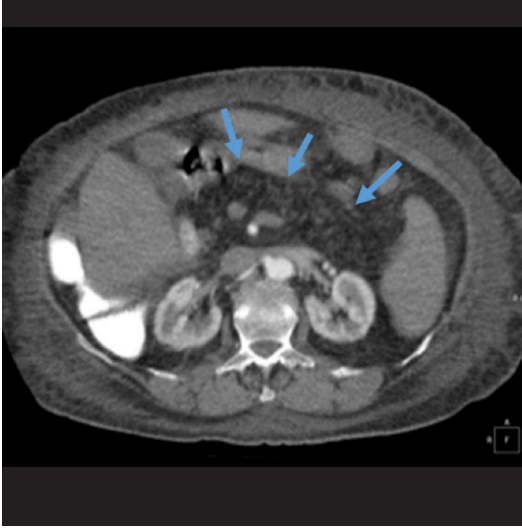
Hipoplazi (parsiyel genezi) ventral veya dorsal tomurcuğun yokluğu sonucu görülür. Kısmi dorsal pankreasın agenezisi, ventral kısmın agenezisinden görece olarak daha yaygın olmakla birlikte, dorsal pankreasın tamamen agenezi son derece nadir görülür. İzole unsinat proses hipoplazisi olan vakalarda bildirilmiştir. Dorsal pankreas agenezisi olan hastalarda genellikle non-spesifik karın ağrısı ve diabetes mellitus mevcuttur [22].

Görüntülemelerde dorsal pankreas hipoplazisi duodenuma bitişik kısa, yuvarlak, pankreas başı ve pankreas boynu, gövde kuyruk yokluğu şeklinde izlenir (Resim 8). Dorsal agenezi izole olabileceği gibi heterotaksi sendromlarının bir komponenti de olabilir. Dorsal pankreas agenezi şüphesi olan vakalarda pankreas karsinomu ekarte edilmelidir.

Dorsal pankreas agenezi ile pankreatik lipomatosis ayrımı duktal yapıların varlığı veya yokluğu ile yapılabilir. Ayrıca dorsal pankreas agenezi durumunda splenik ven anteriorundaki potansiyel boşluk mide veya bağırsak segmentler ile doldurulur. Pankreatik lipomatosis durumunda ise splenik ven ile komşu gastrointestinal segmentler arasındaki mesafe korunur (Resim 9) [23].



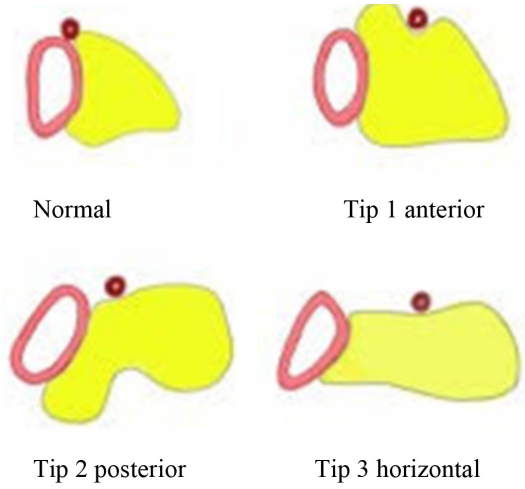
Resim 8. Dorsal pankreas agenezisi aksiyel BT kesiti.



Resim 9. Pankreatik lipomatosis.

İNTRAPANKREATİK AKSESUAR DALAK

Aksesuar dalak otopsi serilerinde %10-30 oranında bildirilmektedir. Aksesuar dalak vakalarının %17 sinde pankreas kuyruğunda yerleşimlidir. Dinamik BT incelemede tüm fazlarda dalak ile benzer kontrastlanma gösterir fakat 1 cm'den küçük aksesuar dalak portal venöz fazda hipodens izlenebilir. MR incelemede aksesuar dalak nativ dalak ile tüm sekanslarda



Resim 10. Pankreas baş boyun lobülasyonları tipleri şematik çizim.

benzer sinyal intensitesi gösterir. T1 ağırlıklı serilerde pankreas göre daha düşük ve T2 ağırlıklı serilerde daha yüksek sinyal intensitesinde izlenir. Dinamik BT incelemede olduğu dinamik incelemede kontrastlanması nativ dalak gibi olur.

İntrapankreatik aksesuar dalağın ayırıcı tanısında hipervasküler endokrin tümörler ve metastazlar bulunmaktadır. Hipervasküler endokrin tümörler arteriyel fazda homojen kontrastlanma ve portal venöz fazda normal pankreas dokusuna göre relatif yıkanma gösterirler. Sintigrafik inceleme şüpheli vakalarda tanıda kullanılabilir [8].

ANORMAL PANKREATİKO-BİLİYER BİLEŞKE

Anormal pankreatikobiliyer bileşke, pankreas ve biliyer kanalların duodenal duvarın dışına bağlandığı nadir bir anomalidir. Anormal pankreatikobiliyer bileşkede uzun kanal (>15 mm) ortak safra kanalını ve ana pankreas kanalını içerir. Konjenital koledok kisti olan hastaların %90-100'ünde anormal pankreatikobiliyer bileşke bulunur, ancak safra kanallarının konjenital kistik dilatasyonu olmayan hastalarda da bulunabilir [2]. Anormal pankreatikobiliyer bileşke olan hastalarda pankreatik hastalık in-

sidansı artmıştır, en sık akut pankreatite (%31) rastlanır. Pankreatik salgının safra yoluna reflüsü bu hastalarda safra yolu tümör sıklığını artırır.

PANKREAS PATOLOJİ TAKLİTÇİLERİ

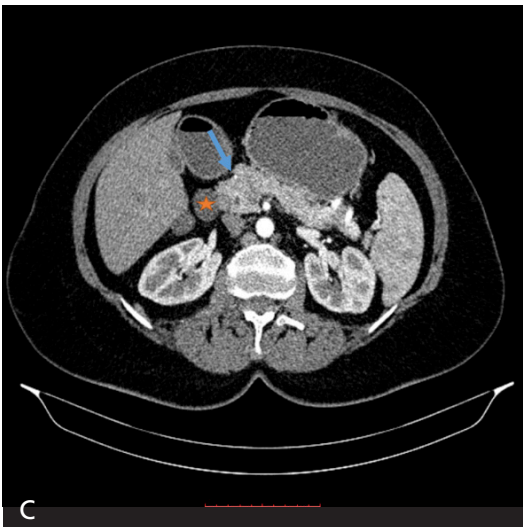
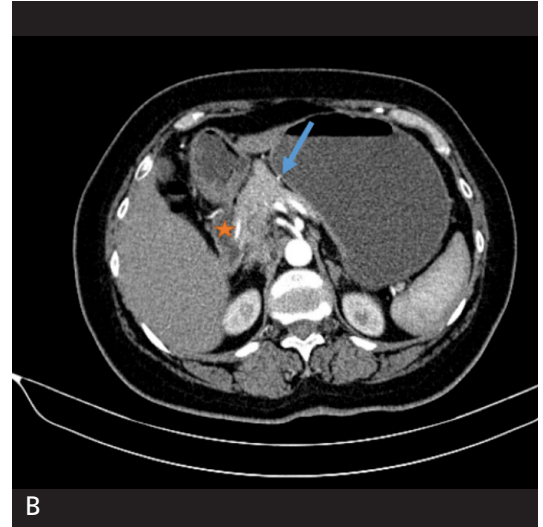
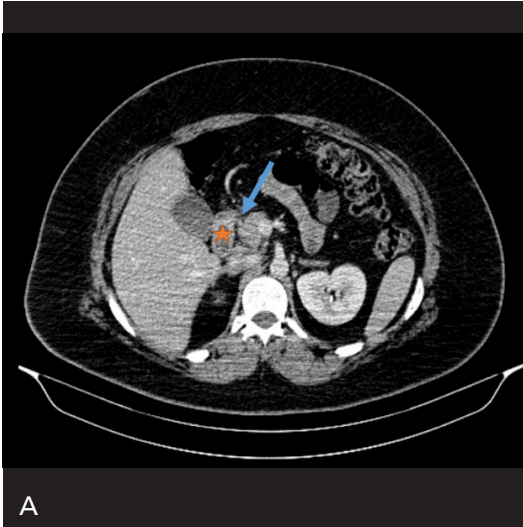
A) PANKREAS KONTURUNUN VARYASYONLARI

Normal pankreasın başı sıklıkla düzgün bir kontur gösterir. Bazen, pankreas başındaki ve boynundaki sağlıklı dokuda görülebilen olağandışı konturlar pankreas neoplazmasını taklit

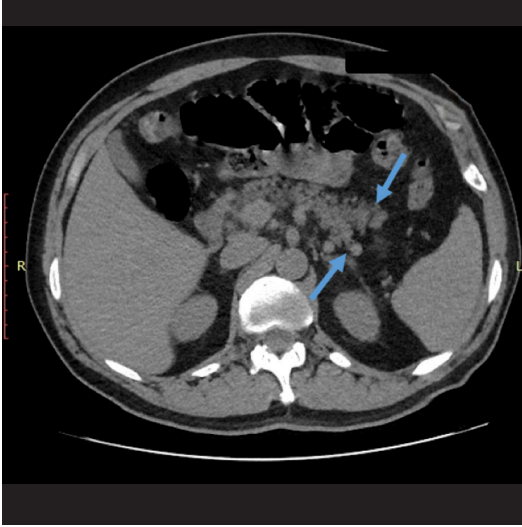
eder. Baş ve boyun lobulasyonu, glandın anterior superior pankreatikoduodenal arterden 1cm'den fazla uzanımı varsa denebilir (Resim 10) [1].

Bu varyasyonlar, bireylerin yaklaşık %34'ünde görülür. Üç ana tip vardır: %10 oranında görülen tip I (ön); %19 oranında görülen tip II (arka) ; ve %5 oranında görülen tip III (yatay) tiptir (Resim 11). Bu kontur varyasyonlarının olduğu alan dinamik BT/MR incelemede sağlıklı pankreas ile tüm serilerde eş dansitede/intensitededir.

Pankreas kuyruk kesiminde bifid pankreas veya balık kuyruğu ana pankreas kanalının anormal dallanması olup ERCP ve MRCP'de görülebilir ve oldukça nadirdir (Resim 12).



Resim 11. A-C. Pankreas baş lobülasyonu (A) normal tip (B) Tip 1 anterior (C) Tip 2 posterior. Mavi ok: Anterior superior pankreatikoduodenal arter; Asteriks: Duodenum.



Resim 12. Bifid pankreas kuyruğu.



Resim 13. Yağlı pankreas.

B) PANKREASIN YAĞLI DEĞİŞİKLİĞİ

Pankreatik yağ infiltrasyonu için pankreatik lipomatozis, pankreatik steatoz, yağlı pankreas, lipomatöz pseudohipertrofi, non-alkolik yağlı pankreas hastalığı (NAFPD) gibi çeşitli adlandırmalar mevcuttur. Pankreasta asiner hücrelerde veya adipositlerde yağ birikmesine steatoz denebilir. Ancak olası asiner hücre hasarlanması (viral enfeksiyon veya pankreatik kanal tıkanıklığı) sonrası oluşan adipoz hücre ile yer değişimine ise ‘yağ replasmanı’ adı verilmelidir. Pankreatik yağlanma kilo kaybı, ilaç tedavisi ile geri dönüşümlüken, yağlı replasmanda geri dönüşüm olmayacaktır. Yağlı pankreas tanımı her iki durumu da kapsamaktadır (Resim 9, 13).

Yağlı pankreasın en sık iki nedeni, obezite ve ileri yaştır. Bunların dışında malnutrisyon, konjenital anomaliler (kistik fibrozis, Schwachman–Diamond sendromu, Johanson Blizzard sendromu, heterozigot karboksilester lipaz mutasyonu), aşırı demir yükü (hemakromatozis, beta talasemi majör), ilaçlar (steroid, gempitabin, rosiglitazon), virüsler (reovirüsler, hepatit B, HIV) de neden olabilir [24].

Pankreasta yağlanma tüm pankreasta diffüz olabileceği gibi bir kesiminde fokal olarak da gelişebilir. Diffüz formunda, pankreatik lipomatozis normal parankimal dokudan ay-

rılan yağ dansitesi/intensitesi içerir. Ciddi diffüz pankreatik lipomatozis kistik fibrozis ve Schwachman–Diamond sendromu ile ilişkilidir. Fokal yağlı değişiklik en sık anterior pankreas başında belirgindir [1].

Matsumoto düzensiz pankreas yağ infiltrasyonunun 4 subtipini tanımlamıştır; i) tip Ia (%35) pankreas baş anterior kesiminin, ii) tip Ib (%36) pankreas baş, boyun ve gövdenin etkilendiği, ancak her ikisinde debaş posterior kesimi, peribiliyer bölgenin korunduğu; iii) tip IIa (%12) baş kesiminin unsinate dahil tamamının etkilendiği ancak peribiliyer bölgenin korunduğu, iv) tip IIb (%18) pankreasın peribiliyer bölge dışında tüm kesimleri etkilenmiştir [1, 25].

USG

Yağlı pankreas tipik olarak hiperekojen olarak görülür ve bu kararda karaciğer ve böbreğe göre ekojenitesi artması gerekir. Ancak fibrotik değişikliklerde sonografik olarak ekojen olarak izlenebilir veya obez hastalarda pankreası görmek zor olabilir [23].

BT

Yağlı pankreas dansitesi, BT’de diğer yağlı dokularla eştir ve dalak dansitesinden azdır [23].

MR

Dual eko görüntüleme, yağ baskılı sekanslar ile pankreas içindeki yağ varlığı gösterilebilir. MR eşlik edebilecek hemokromatozis gibi durumlarda da tanıyı koymada yardımcı olacaktır.

Teşekkür: Yazarlar, yazıdaki tüm çizimler için Prof. Dr. Ayşe Karaman'a teşekkür eder.

Kaynaklar

- Mortelé KJ, Rocha TC, Streeter JL, Taylor AJ. Multimodality imaging of pancreatic and biliary congenital anomalies. *Radiographics* 2006; 26: 715-31. [\[CrossRef\]](#)
- Borghesi P, Sokhandon F, Shirkhoda A, Morgan DE. Anomalies, anatomic variants, and sources of diagnostic pitfalls in pancreatic imaging. *Radiology* 2013; 266: 28-36. [\[CrossRef\]](#)
- Chao HC, Lin SJ, Kong MS, Luo CC. Sonographic evaluation of the pancreatic duct in normal children and children with pancreatitis. *J Ultrasound Med* 2000; 19: 757-63. [\[CrossRef\]](#)
- Nijs E, Callahan MJ, Taylor GA. Disorders of the pediatric pancreas: imaging features. *Pediatr Radiol* 2005; 35: 358-73. [\[CrossRef\]](#)
- Siegel MJ, Martin KW, Worthington JL. Normal and abnormal pancreas in children: US studies. *Radiology* 1987; 165: 15-8. [\[CrossRef\]](#)
- Heuck A, Maubach PA, Reiser M, Feuerbach S, Allgayer B, Lukas P, et al. Age-related morphology of the normal pancreas on computed tomography. *Gastrointest Radiol* 1987; 12: 18-22. [\[CrossRef\]](#)
- Soto JA, Lucey BC, Stuhlfaut JW. Pancreas divisum: depiction with multi-detector row CT. *Radiology* 2005; 235: 503-8. [\[CrossRef\]](#)
- Alexander LF. Congenital pancreatic anomalies, variants, and conditions. *Radiol Clin North Am* 2012; 50: 487-98. [\[CrossRef\]](#)
- Yu J, Turner MA, Fulcher AS, Halvorsen RA. Congenital anomalies and normal variants of the pancreaticobiliary tract and the pancreas in adults: part 2, Pancreatic duct and pancreas. *AJR Am J Roentgenol* 2006; 187: 1544-53. [\[CrossRef\]](#)
- Satterfield ST, McCarthy JH, Geenen JE, Hogan WJ, Venu RP, Dodds WJ, et al. Clinical experience in 82 patients with pancreas divisum: preliminary results of manometry and endoscopic therapy. *Pancreas* 1988; 3: 248-53. [\[CrossRef\]](#)
- Kamisawa T, Yoshiike M, Egawa N, Tsuruta K, Okamoto A, Funata N. Pancreatic tumor associated with pancreas divisum. *J Gastroenterol Hepatol* 2005; 20: 915-8. [\[CrossRef\]](#)
- Martín Fernández J, Ratia T, Gutiérrez A, Marcos R, Granell J. Intraductal pancreatic carcinoma associated with pancreas divisum. *Rev Esp Enferm Dig* 2003; 95: 361-3. [\[CrossRef\]](#)
- DiMagno MJ, Wamsteker EJ. Pancreas divisum. *Curr Gastroenterol Rep* 2011; 13: 150-6. [\[CrossRef\]](#)
- Lee JE, Shin SS, Kim SJ, Heo SH, Lim HS, Kim JW, et al. A pictorial review of diagnostic pitfalls of developmental anomalies and variants in pancreatic imaging. *Clin Imaging* 2018; 48: 32-9. [\[CrossRef\]](#)
- Connelly TM, Sakala M, Tappouni R. Circumportal pancreas: a review of the literature and image findings. *Surg Radiol Anat* 2015; 37: 431-7. [\[CrossRef\]](#)
- Ohtsuka T, Mori Y, Ishigami K, Fujimoto T, Miyasaka Y, Nakata K, et al. Clinical significance of circumportal pancreas, a rare congenital anomaly, in pancreatectomy. *Am J Surg* 2017; 214: 267-72. [\[CrossRef\]](#)
- Karasaki H, Mizukami Y, Ishizaki A, Goto J, Yoshikawa D, Kino S, et al. Portal annular pancreas, a notable pancreatic malformation: frequency, morphology and implications for pancreatic surgery. *Surgery* 2009; 146: 515-8. [\[CrossRef\]](#)
- Joseph P, Raju RS, Vyas FL, Eapen A, Sitaram V. Portal annular pancreas. A rare variant and a new classification. *JOP* 2010; 6: 453-5.
- Kim DU, Lubner MG, Mellnick VM, Joshi G, Pickhardt PJ. Heterotopic pancreatic rests: imaging features, complications, and unifying concepts. *Abdom Radiol (NY)* 2017; 42: 216-25. [\[CrossRef\]](#)
- Rezvani M, Menias C, Sandrasegaran K, Olpin JD, Elsayes KM, Shaaban AM. Heterotopic Pancreas: Histopathologic Features, Imaging Findings, and Complications. *Radiographics* 2017; 37: 484-99. [\[CrossRef\]](#)
- Back SJ, Maya CL, Khwaja A. Ultrasound of congenital and inherited disorders of the pediatric hepatobiliary system, pancreas and spleen. *Pediatr Radiol* 2017; 47: 1069-78. [\[CrossRef\]](#)
- Shahzad R, Shahid AB, Mirza ZR, Anees A. Isolated Dorsal Pancreatic Agenesis. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2016; 26: 924-5.
- Karcaaltincaba M. CT differentiation of distal pancreas fat replacement and distal pancreas agenesis. *Surg Radiol Anat* 2006; 28: 637-41. [\[CrossRef\]](#)
- Smits MM, Van Geenen EJ. The clinical significance of pancreatic steatosis. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol* 2011; 8: 169-77. [\[CrossRef\]](#)
- Matsumoto S, Mori H, Miyake H, Takaki H, Maeda T, Yamada Y, et al. Uneven fatty replacement of the pancreas: evaluation with CT. *Radiology* 1995; 194: 453-8. [\[CrossRef\]](#)

Pankreasın Konjenital Varyasyonları

Selma Uysal Ramadan, Özlem Güngör

Sayfa 130

Baş kesimi duodenum aksı içinde superior mezenterik venin sağında yer alır. Unsinat proses ise pankreas başının sol inferiora uzanan kısmıdır.

Sayfa 130

Genelde pankreas boyun ile pankreasın sonu arasındaki kısmın yarısı gövde olarak kabul edilebilir.

Sayfa 131

Pankreas korpus ve kuyruk kesimi dorsal (Santorini) kanalı ile minor papilladan; baş ve unsinat proçesi Wirsung kanalı ile major papilladan drene olur.

Sayfa 132

Ventral kanal kalibrasyonu çok ince olduğunda görüntülenemeyebilir. Dominant dorsal pankreatik kanalın, majör papillanın superior seviyesinde minor papillaya drene olması tanıyı koydurur.

Sayfa 134

- Oral kontrastlı incelemede santralinde daralmış duodenal segmentin içindeki kontrast maddeye bağlı yüksek dansiteli alan olan genişlemiş pankreas başı.
- Duodenum lümeni yeterince opaklaşmamışsa, sadece pankreas başı büyümesi şeklinde izlenebilir.

Sayfa 136

Komplike olmamış heterotopik pankreas dokusu kontrastsız BT/MR incelemesinde pankreas ile aynı dansite/intensitede izlenir.

Sayfa 136



Pankreatik lipomatosis durumunda ise splenik ven ile komşu gastrointestinal segmentler arasındaki mesafe korunur.

Pankreasın Konjenital Varyasyonları

Selma Uysal Ramadan, Özlem Güngör

1. Dorsal ve ventral pankreatik kanalların eksik veya yetersiz füzyonu sonucu aşağıdakilerden hangisi ile sonuçlanır?
 - a. Pankreatik divisum
 - b. Anuler pankreas
 - c. Ansa pankreatika
 - d. Pankreasın yağlı infiltrasyonu
2. Heterotopik pankreas en sık hangi lokalizasyonda görülür?
 - a. Mide korpus
 - b. Mide antrum
 - c. Duodenum distal kesimi
 - d. Jejunum
3. İntrapankreatik aksesuar dalak ile ilgili hangisi yanlıştır?
 - a. Aksesuar dalak portal venöz fazda hipodens izlenebilir.
 - b. Ayırıcı tanısında hipervasküler endokrin tümörler ve metastazlar bulunmaktadır.
 - c. T1 ağırlıklı serilerde pankreas göre daha yüksek ve T2 ağırlıklı serilerde daha düşük sinyal intensitesinde izlenir.
 - d. Aksesuar dalak vakalarının %17 sinde pankreas kuyruğunda yerleşimlidir.
4. Aşağıdakilerden hangisi yağlı pankreas nedenlerinden değildir?
 - a. Obesite
 - b. Malnutrisyon
 - c. Hepatit B
 - d. Wilson hastalığı
5. Aşağıdakilerden hangisi anülerpankreasın görüntüleme bulgularından biri değildir?
 - a. Duodenumun ikinci kısmının medial kenarındaki ekstrinsik eksantrik defekt
 - b. ERCP'de minör papilladanWirsung kanalına kontrast madde enjeksiyonunda direnç ve ağrı
 - c. US'de pankreas başının genişlemesi
 - d. MR'de yağ baskılı imajlarda duodenumu çevreleyen normal görünen bir pankreas dokusu

Revize Atlanta Kriterleri Çerçevesinde Akut Pankreatit Hastalarında Görüntüleme

Ali Devrim Karaosmanoğlu , Deniz Akata 

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Akut pankreatit tanısı ve morfolojik evreleme
- Akut pankreatite sekonder gelişen koleksiyonların tanımı
- Revize Atlanta sınıflaması

Karaosmanoğlu AD, Akata D. Revize Atlanta Kriterleri Çerçevesinde Akut Pankreatit Hastalarında Görüntüleme. Trd Sem 2019; 7: 143-152.

GİRİŞ

Akut pankreatit (AP) morbidite ve mortalitesi oldukça ciddi olabilecek bir hastalık olup Amerika Birleşik Devletleri'nde gastrointestinal sistem kaynaklı hasta yatışının, yılda yaklaşık 275.000 olgu ile en sık sebebidir [1]. Safra taşları ve aşırı alkol tüketimi en sık altta yatan AP sebebi olup her iki cinsiyet arasında belirgin farklılık bildirilmemiştir. Kadın olgularda etyopatolojide safra taşları, buna karşılık erkek olgularda ise alkol suistimali en sık altta yatan sebeptir [2]. Mortalite oranları tüm olgularda yaklaşık %1 düzeyinde iken, bu rakam pankreatik nekroz olgularında %15'ler düzeyine dek çıkabilir [3]. Bu yüksek mortalite nedeni ile erken tanı ve doğru tedavi oldukça kritiktir. Tüm AP olgularının yaklaşık %80-85 kadar bir oranı hafif bir klinik seyre sahip olup komplike olmaz iken geri kalan kısmı ağır seyredip organ yetmezliği ya da ağır lokal komplikasyonlara

yol açabilir [4]. Net anlaşılmamış olmakla beraber AP patofizyolojisinde pankreatik kanal obstrüksiyonunun önemli rolü vardır. Kanal obstrüksiyonuna bağlı olarak pankreas enzimlerinin interstisyuma geçerek aktive olduğu parankimde otosindirime ve nekroza yol açtığı düşünülmektedir [4].

Klinik ve laboratuvar bulgular tanıda esas olmakla beraber, görüntüleme tanı ve komplikasyonların değerlendirilmesinde kritik öneme sahiptir.

AP tanısı için aşağıdaki kriterlerin en az ikisinin mevcudiyeti gereklidir [5]:

- 1) Abdominal ağrı (AP için tipik olan akut başlayan, sırta da yayılan epigastrik tipte),
- 2) Normalin en az 3 katı üzerinde serum amilaz ve lipaz düzeyleri,
- 3) Bilgisayarlı tomografi (BT) ya da magnetik rezonans görüntüleme (MRG) AP için tipik bulgularının varlığı.

Yukarıdaki kriterlerden de anlaşılacağı gibi

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

✉ Ali Devrim Karaosmanoğlu • alidevrim76@yahoo.com

görüntüleme tanıda oldukça kritik bir öneme sahiptir. Klinik bulguların şiddeti ile radyolojik bulgularının şiddetinin her zaman bire bir örtüşmeyeceği de akılda tutulması gereken bir başka husustur.

ATLANTA KRİTERLERİ

İlk defa 1992 yılında AP için Atlanta sınıflaması kullanılmaya başlanmıştır. Bu sınıflama esas olarak farklı tip disiplinleri arasında bulguları tanımlamakta ortak bir dil oluşturmak amacıyla ortaya atılmıştır. Bu sınıflama esas olarak AP esnasında ortaya çıkan farklı sıvı koleksiyonlarını tanımlamak üzere oluşturulmuştur. Bu sınıflamada “akut”, “psödokist”, “pankreatik nekroz” veya “pankreatik abse” gibi terimler bulguları değerlendirme amacıyla kullanılmıştır [6]. Bu ilk sınıflama uzun süre oldukça başarılı bir şekilde kullanılmış fakat AP patofizyolojisi, tanısı ve tedavisindeki yenilikler yeni bir sınıflama ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Bu sebeple 2012 yılında bu kriterler yenilenerek kullanıma girmiştir [5]. Yenilenmiş Atlanta kriterleri, AP’nin bulgularını morfolojik kriterlere dayandırarak tanımlamaktadır. Bu durum görüntülemenin önemini bu hasta grubunda daha da artırmaktadır. Bu sınıflamanın orijinal tanımının 18 yaş üstü erişkinler için olduğu da akılda tutulmalıdır.

AKUT PANKREATİT OLGULARINDA MORFOLOJİK EVRELEME

Revize edilmiş Atlanta kriterlerine göre IV kontrast kullanılarak yapılan abdomen BT tetkiki, hızlı yapılabilmesi ve yüksek duyarlılığı nedeniyle ile görüntülemeye temel modalitedir [6]. Bu tetkik hem tanıda hem de olası komplikasyonların değerlendirilmesinde yüksek bir duyarlılık ve güvenilirlik ile kullanılabilir. **İlk 72 saatten sonraki periyod AP komplikasyonlarını değerlendirmek için ideal zamandır [7]. Revize Atlanta kriterlerinde AP olguları morfolojik olarak “interstisyel ödematöz pankreatit (İÖP)” ve “nekrotizan pankreatit (NP)” olarak iki temel grupta tanımlanmıştır.** Özellikle 40 yaşın üzerinde ilk defa AP atağı geçiren olgu-

ların altında yatan olası bir malignite açısından değerlendirilmesi önerilmektedir [6].

İNERSTİSYEL ÖDEMATÖZ PANKREATİT

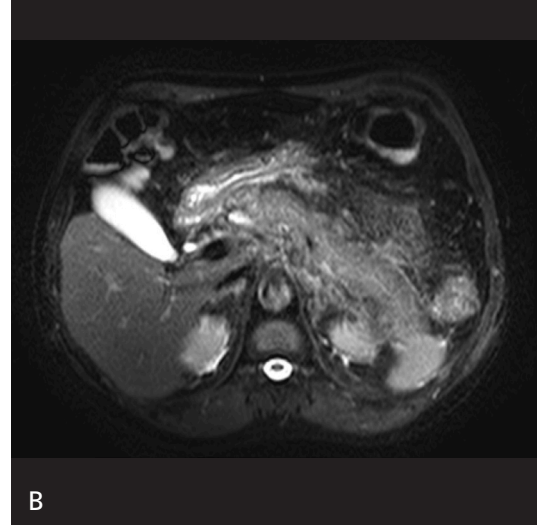
Bu grup hastalarda yapılan BT tetkikinde pankreas tipik olarak lokal ya da difüz paternde kalınlaşmış görünümündedir ve parankim nekrozu izlenmez (Resim 1A). Parankim kontrastlanması homojen olmakla beraber bazı olgularda ödeme bağlı hafif heterojen kontrastlanma izlenebilir. Bu olgularda parankimal nekrozun ekartasyonu için 5-7 gün sonra BT ile tekrar değerlendirilmeleri gerekebilir. Peripankreatik yağ dokuları normal olabileceği gibi bu kesimlerde çizgilenme ya da farklı düzeylerde sıvı izlenebilir. Erken dönemdeki pankreatik ödem ve peripankreatik inflamatuvar değişiklikler özellikle T2A MR görüntülerde yüksek duyarlılıkla saptanabilir (Resim 1B) [8]. Peripankreatik inflamasyon en belirgin olarak anterior pararenal sahada izlenir. AP olgularının önemli bir kısmı bu grupta yer alır.

NEKROTİZAN PANKREATİT

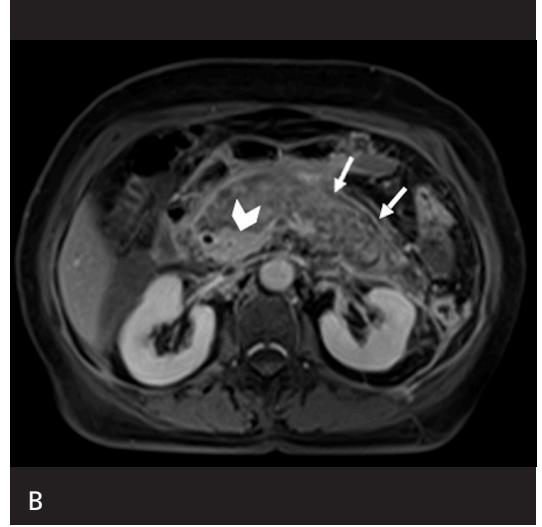
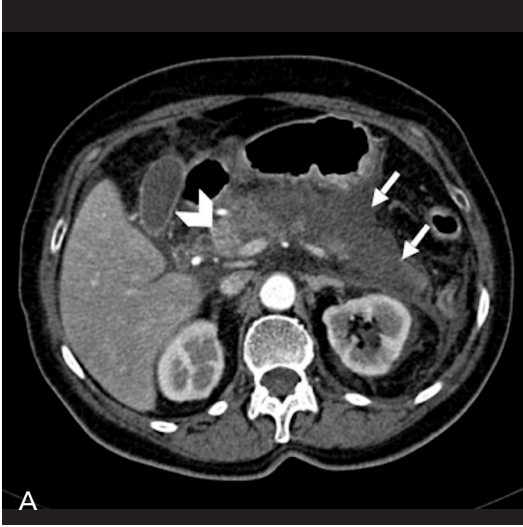
Bu form klinik olarak daha ağır seyreder ve tüm AP olgularının yaklaşık %5-10’unu oluşturur [5]. Bu grup yenilenmiş kriterlere göre 3 alt gruptan oluşur:

Sadece parankimal nekroz ile seyreden olgular

Parankimal nekrozun en klasik bulgusu nekroz alanında kontrastlanmanın izlenmemesidir (Resim 2) [9]. İlk hafta ödem de nekrozu taklit edebilmekle beraber daha sonraki haftalarda bu bulgu daha güvenli olarak saptanabilir. Pankreatik parankimin sabunlaşması bu bulgunun ortaya çıkma sebebidir [6]. Nekroz alanı %30’dan az, %30-50 aralığında ve %50’den fazla olmak üzere üç farklı grupta sınıflandırılır [10]. Erken dönemde yapılacak bir inceleme parankimal nekroz bulgusunu olduğundan daha az gösterebilir (Resim 3) [11]. Bu grup tüm NP olgularının yaklaşık %5’inden daha az kısmını oluşturur [8].



Resim 1. A, B. 62 yaşında erkek hasta ani başlayan epigastrik ağrı ile acil servise başvurdu. (A) Post kontrast aksiyel BT görüntüsünde pankreasta ödem ve yaygın peripancreatik sıvı-inflamatuvar değişiklikler izleniyor. (B) Yağ baskılı T2A aksiyel görüntüde pankreasta ödem ve peripancreatik inflamatuvar değişiklikler mevcuttur.

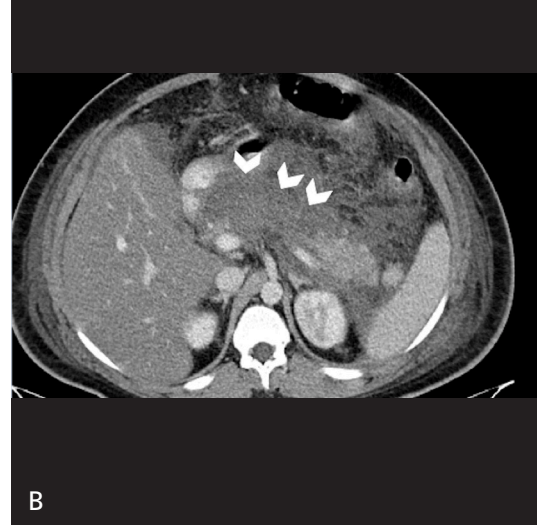
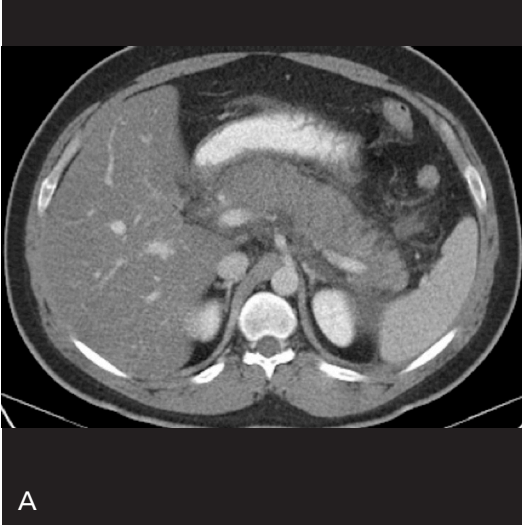


Resim 2. A, B. 66 yaşında kadın hasta akut karın ağrısı ve yüksek ateş ile acile başvurdu. (A) Post kontrast aksiyel BT görüntüde pankreasın gövde ve kuyruk kesiminde yaygın nekroz izlenmekte olup (oklar) baş kesiminde küçük bir alanda ise kontrastlanan canlı pankreas dokusu (ok başı) izlenmektedir. (B) Aksiyel plan post kontrast T1A görüntülerde de pankreatik nekroz (oklar) ve baş kesimindeki canlı doku (ok başı) net olarak izlenebilmektedir. Her iki incelemede de nekroz büyük oranda pankreasa sınırlıdır.

Sadece peripancreatik nekroz ile seyreden olgular

Bu grup hastalarda peripancreatik ve retroperitoneal yağ dokularda yaygın nekroz izlenirken pankreas parankimi içerisinde belirgin nekroz izlenmez (Resim 4) [9, 12, 13]. Bu duruma pankreastaki inflamasyonun çevre dokuları da etkile-

mesinin ya da küçük pankreatik kanalların duvar bütünlüklerinin kaybolması ile içeriklerinin çevre dokulara yayılması sebep olarak gösterilmiştir [11]. BT ile erken dönem peripancreatik nekrozu tanımak ve sıvı komponenti sıvı olmayan komponentten ayırmak zor olabileceğinden, bu olgularda MRG tetkiki de kullanılabilir. Bu grup tüm NP olgularının yaklaşık %20'sini oluşturur [8].



Resim 3. A, B. 55 yaşında kadın hasta epigastrik ağrı yakınması ile acile başvurdu. (A) Aksiyel post kontrast BT görüntüde pankreasta difüz ödem ve heterojen parankimal kontrastlanma izlenmektedir. (B) Hastanın ani gelişen hipotansiyon ve ateş nedeni ile 2 gün sonra yapılan BT incelemesinde parankimde yeni gelişen yaygın nekroz alanları (ok başları) izlenmektedir.



Resim 4. 46 yaşında erkek hasta yoğun alkol alımı sonrası epigastrik ağrı ile acile başvurdu. Post kontrast aksiyel BT görüntüde yaygın peripancreatik nekroz izlenmiştir (yıldızlar). Pankreas homojen kontrastlanmakta olup nekroz alanı izlenmemiştir.

Hem pankreatik ve hem de peripancreatik nekroz ile seyreden olgular

Bu grup tüm NP olgularının yaklaşık %75'ini oluşturur (Resim 5) [8]. Bu olgularda yaygın

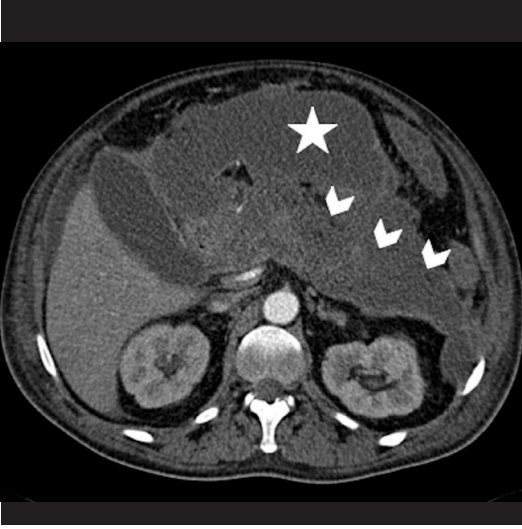
pankreatik ve peripancreatik nekroz alanlarının izlenmesi tipiktir.

REVİZE ATLANTA SINIFLAMASINDA KOLEKSİYONLARIN TANIMLANMASI

Revize Atlanta sınıflamasında getirilen en önemli yeniliklerden biri de AP sürecinde ortaya çıkan koleksiyonların gruplandırılmasıdır. Bu sayede daha önce çok farklı şekillerde tariflenen bulguların ortak bir dil oluşturulacak şekilde standardize edilmesi hedeflenmiştir. Bu yeni sınıflamada “akut psödokist” ve “pankreatik abse” gibi tabirler artık kullanılmamaktadır. Koleksiyonların tanımında akut atağın başlangıcından sonraki süreç de önemli hale gelmiştir.

İnterstisyel Ödematöz Pankreatit Olgularında Koleksiyon Sınıflaması

İÖP olgularında koleksiyonlar klasik olarak sadece sıvı içermekte olup zamana göre bu koleksiyonlar akut peripancreatik sıvı koleksiyonu ve psödokist olarak sınıflandırılmaktadırlar.



Resim 5. 54 yaşında bilinen kolelitiazis olan erkek hasta acile şiddetli epigastrik ağrı ile başvurdu. Aksiyel post kontrast BT görüntüde yaygın peripankreatik (yıldız) ve pankreatik (ok başları) nekroz alanları izlenmektedir.



Resim 6. 45 yaşında kadın hasta epigastrik ağrı yakınması ile acile başvurdu. Post kontrast aksiyel BT görüntüde pankreasta hafif ödem ve yaygın peripankreatik akut sıvı koleksiyonları (ok başları) izlenmektedir.

Akut peripankreatik sıvı koleksiyonu

Akut peripankreatik sıvı koleksiyonu (APSK) esas olarak peripankreatik alanda lokal inflamasyon ve eksuda kaynaklı olarak ortaya çıkar (Resim 6). Patofizyolojide periferik pankreatik kanalcıkların rüptürü de belirtilmiştir. AİÖP olgularında ilk birkaç gün içerisinde görüntüleme ile saptanabilirler. **Tanım olarak APSK'nun belirgin bir duvarı olmaz ve sterildirler. Genellikle ilk birkaç hafta içerisinde de absorbe olup kaybolurlar [14] ve bu nedenle herhangi bir tedavi gerektirmezler.** BT'de APSK homojen içeriğe sahip sıvı dansitesi olarak küçük omentum, retroperiton ve mezenterde izlenir ve anatomik bariyerlere uygun şekilde dağılım gösterir [15].

EĞİTİCİ
NOKTA

Psödokist

Psödokistler tanım olarak iyi sınırlanmış duvarı bulunan ve pankreatik salgılardan oluşan koleksiyonlardır. Hemen tamamen sıvı içerikli olup çok az ya da hiç (<%5) nekrotik materyal içerirler [11]. **Psödokistler rezorbe olmayan APSK'lardan köken alırlar ve bu nedenle de AİÖP olgularında izlenirler. Genellikle psödo-**

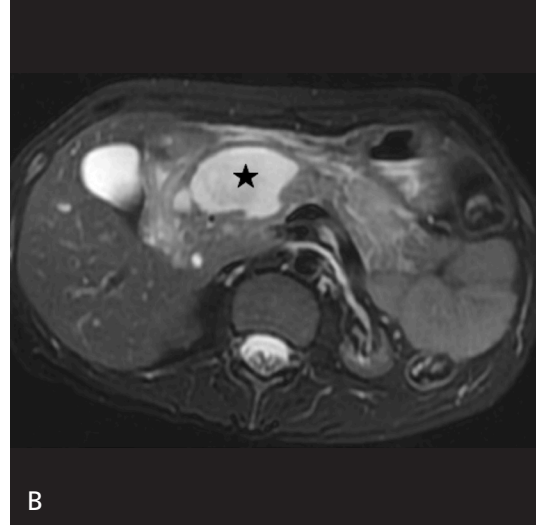
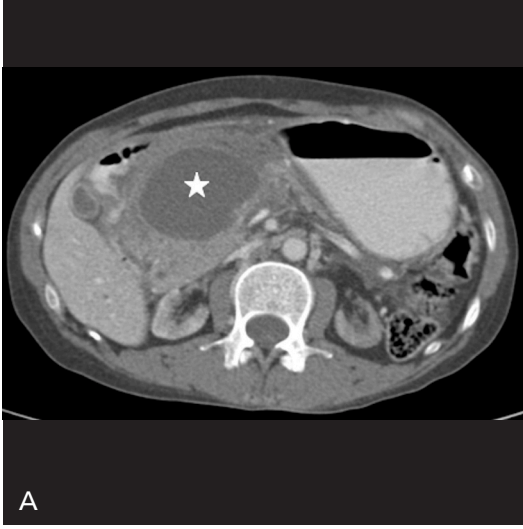
EĞİTİCİ
NOKTA

kist duvarlarının gelişmesi zaman alacağından bu tanımlamayı yapmak için akut olayın üzerinden en az 4 hafta geçmesi beklenir [11]. Psödokistler gerçek bir epitelyal duvar içermezler ve yaklaşık %50'si asemptomatiktir [8, 16]. Semptom verdiklerinde genelde lokal kitle etkisine bağlı bulgular verebilirler. Psödokistler çevre damarları aşındırarak psödoanevrizmalara da yol açabilirler [8].

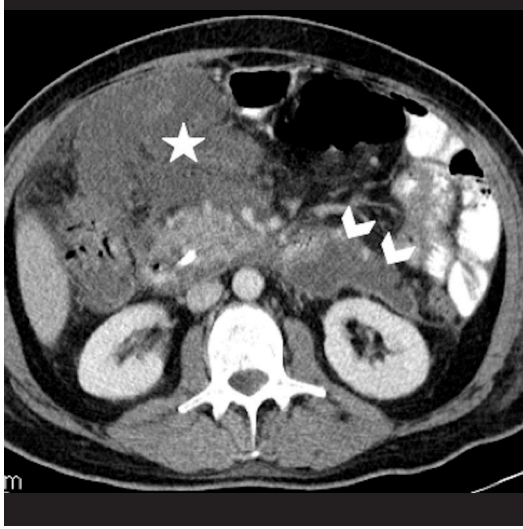
Radyolojik olarak psödokistler, homojen sıvı içerikli kistik oluşumlar olarak izlenirler. Eğer içerikleri hakkında daha fazla bilgi sahibi olunması düşünülürse ultrasonografi ya da MR incelemeleri yapılabilir (Resim 7). Eğer psödokist içeriği proteinden zengin ise T1A görüntülerde hiperintens olarak izlenebilir.

Nekrotizan Pankreatit Olgularında Koleksiyon Sınıflaması

NP olgularında koleksiyonlar aynen AİÖP olgularında olduğu gibi zamana göre sınıflandırılırlar. Akut NP olgularına eşlik eden koleksiyonlar erken dönemde “akut nekrotik koleksiyon (ANK)” ve 4 haftadan sonra da “duvarla sınırlanmış nekroz (DSN) (walled-off necrosis)” olarak adlandırılırlar.



Resim 7. A, B. 70 yaşında erkek hasta 8 hafta önce akut interstisyel pankreatit atağı sonrası kontrole geldi. (A) Post kontrast aksiyel BT görüntüde pankreas başının hemen anteriorunda , pankreas dokusunu da bir miktar basılayan, kistik lezyon (yıldız) izlenmektedir. (B) Aynı olgunun T2A MR görüntüsünde kistik lezyon içerisinde (yıldız) belirgin solid komponent izlenmemiştir.



Resim 8. 51 yaşında erkek hasta epigastrik şiddetli ağrı ile acil servise başvurdu. Post kontrast aksiyel BT görüntüde geniş peripankreatik akut nekrotik koleksiyon (yıldız) ve pankreatik nekroz (ok başları) izlenmektedir.

Akut nekrotik koleksiyon

Akut nekrotik koleksiyon NP olgularında ilk 4 haftada izlenen ve sıvı ile karışık pankreatik ve peripankreatik nekrotik doku içeren, belirgin duvarı olmayan koleksiyonlara verilen adıdır. Bu sürecin esas sebebi pankreatik enzimle-

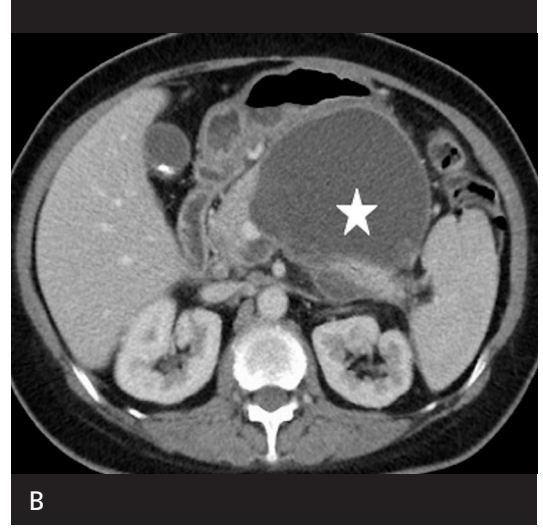
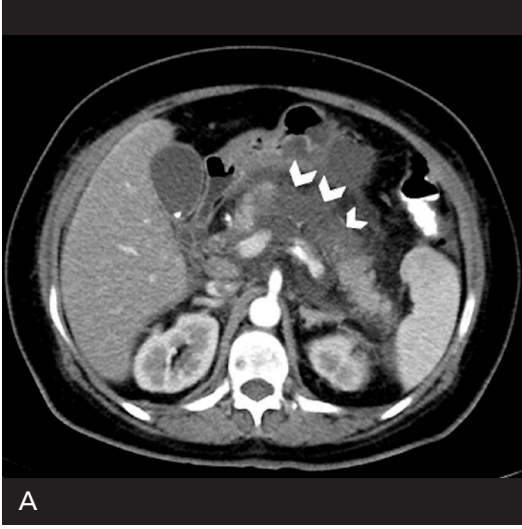
re bağlı yoğun yağ sabunlaşması ve nekrozdur. Bu nedenle koleksiyon sıvı ağırlıklıdan nekroz (solid doku) ağırlıklıya doğru değişen bir spektrumda ortaya çıkabilir. Nekroz içerisinde lokülasyon ya da septalar izlenebilir. Olguların önemli bir kısmında ANK takipte büyük oranda sıvılaşmış rezorbe olur [17, 18].

Bu hastalarda ANK pankreas içinde ya da etrafında izlenebilir. MR kolanjyopankreatografi (MRKP) incelemelerinde bütünlüğü bozulmuş pankreatik kanal ile ANK arasında bir ilişki izlenebilir.

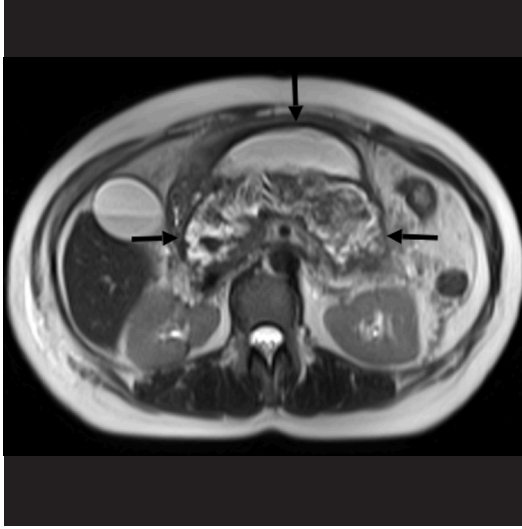
Radyolojik olarak yağ ve sıvı içeriği bulunan alanlar olarak izlenirler (Resim 8). Nekrotik debris içeriği ANK'yı APSK'dan ayıran en temel özellik olup bu içeriğin saptanması için MR tetkiki BT'den daha yüksek duyarlılık sağlayabilir. İlk hafta içerisinde APSK ve ANK benzer görünümde olacağından görüntüleme ile ayırım zor olabilir [8].

Duvarla sınırlanmış nekroz (walled-off necrosis)

İlk dört haftadan sonra ANK rezorbe olmaz ise nekrotik doku ile komşu dokular arasında epitelize olmayan kalm bir duvar oluşmaya başlar. Bunun sonucunda içerisinde farklı oranlarda sıvı ve nekrotik debris bulunan bir



Resim 9. A, B. 50 yaşında kadın hasta epigastrik ağrı yakınması ile acile başvurdu. (A) Post kontrast aksiyel BT görüntüde pankreas gövde ve kuyrukta geniş nekroz alanı (ok başları) izlenmektedir. (B) İlk ataktan 7 hafta sonra elde olunan post kontrast aksiyel BT görüntüde eski nekroz alanında yeni gelişen "walled-off" nekrozis alanı (yıldız) izlenmektedir.



Resim 10. 67 yaşında kadın hasta akut nekrotizan pankreatit atağı sonrası 9. haftada kontrole geldi. Aksiyel T2A yağ baskısız görüntüde içerisinde debris izlenen "walled-off" nekrozis alanı (siyah oklar) izlenmektedir.

yapı oluşur. Bu matürasyon gösteren koleksiyona DSN (walled-off necrosis) adı verilir. Bu koleksiyon peripankreatik dokularda ya da pankreas içerisinde yerleşim gösterebilir. Eğer pankreas parankimi içerisinde sıvı içerikli koleksiyon var ise, içeriğinden bağımsız olarak, DSN olarak sınıflandırılabilir [6].

BT incelemelerinde DSN hipodens, farklı sıvı ve solid içeriği olan, pankreatik veya peripankreatik yerleşimli bir koleksiyon olarak izlenir (Resim 9). Psödokistlerden ayırımında, içeriğinin daha iyi değerlendirilmesine olanak verdiği için, MRG incelemesi de kullanılabilir (Resim 10). ANK'dan ayırımında da nekrotik alanı sınırlayan duvarın varlığı en önemli kriterdir. Psödokistlerden ayırım önemlidir çünkü tedavi gerektiğinde, psödokistler çoğunlukla basit drenaj ile tedavi edilebilmelerine rağmen DSN'ler nekrotik içeriklerden dolayı cerrahi ya da endoskopik nekrozektomi ile tedavi gerektirirler [11].

AKUT PANKREATİT OLGULARINDA DOĞRU RAPORLAMA

Rapor yapılmaya başlanmadan önce hastanın ilk karın ağrısının hangi gün başladığının bilinmesi radyolojik bulguların değerlendirilmesinde kritik önemdedir. Pankreas parankiminde nekrozun var olup olmadığı ve eğer nekroz mevcut ise parankimdeki nekroz oranı da bildirilmelidir. Peripankreatik sıvıların içeriği, yerleşim ve dağılımı, enkapsüle olup olmadıkları, enkapsüle ise boyutları da muhakkak raporda belirtilmelidir.

Koleksiyonlar tanımlanırken yenilenmiş Atlanta kriterlerine göre isimlendirme yapılması farklı disiplinlerdeki hekimlerin de bulguları daha rahat anlamasına ve tedavi planlarının da daha optimum şekilde yapılmasına imkan vereceğinden göz ardı edilmemesi gereken bir başka noktadır. Koleksiyon içeriğinin BT ile net olarak anlaşılamadığı hastalarda MRG’de koleksiyon içeriğinin değerlendirilmesi de oldukça yararlı olacaktır.

Kaynaklar

- [1]. Yadav D, Lowenfels AB. The epidemiology of pancreatitis and pancreatic cancer. *Gastroenterology* 2013; 144: 1252-61. [\[CrossRef\]](#)
- [2]. Porter KK, Cason DE, Morgan DE. Acute Pancreatitis: How Can MR Imaging Help. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2018; 26: 439-50. [\[CrossRef\]](#)
- [3]. Zerem E. Treatment of severe acute pancreatitis and its complications. *World J Gastroenterol* 2014; 20: 13879-92. [\[CrossRef\]](#)
- [4]. Frossard JL, Steer ML, Pastor CM. Acute pancreatitis. *Lancet* 2008; 371: 143-52. [\[CrossRef\]](#)
- [5]. Banks PA, Bollen TL, Dervenis C, Gooszen HG, Johnson CD, Sarr MG, et al. Classification of acute pancreatitis--2012: revision of the Atlanta classification and definitions by international consensus. *Gut* 2013; 62: 102-11. [\[CrossRef\]](#)
- [6]. Thoeni RF. The revised Atlanta classification of acute pancreatitis: its importance for the radiologist and its effect on treatment. *Radiology* 2012; 262: 751-64. [\[CrossRef\]](#)
- [7]. Murphy KP, O'Connor OJ, Maher MM. Updated imaging nomenclature for acute pancreatitis. *AJR Am J Roentgenol* 2014; 203: W464-9. [\[CrossRef\]](#)
- [8]. Zhao K, Adam SZ, Keswani RN, Horowitz JM, Miller FH. Acute Pancreatitis: Revised Atlanta Classification and the Role of Cross-Sectional Imaging. *AJR Am J Roentgenol* 2015; 205: W32-41. [\[CrossRef\]](#)
- [9]. Sakorafas GH, Tsiotos GG, Sarr MG. Extrapaneatitic necrotizing pancreatitis with viable pancreas: a previously under-appreciated entity. *J Am Coll Surg* 1999; 188: 643-8. [\[CrossRef\]](#)
- [10]. Balthazar EJ, Robinson DL, Megibow AJ, Ranson JH. Acute pancreatitis: value of CT in establishing prognosis. *Radiology* 1990; 174: 331-6. [\[CrossRef\]](#)
- [11]. Bollen TL. Imaging of acute pancreatitis: update of the revised Atlanta classification. *Radiol Clin North Am* 2012; 50: 429-45. [\[CrossRef\]](#)
- [12]. Howard JM, Wagner SM. Pancreatography after recovery from massive pancreatic necrosis. *Ann Surg* 1989; 209: 31-5. [\[CrossRef\]](#)
- [13]. Madry S, Fromm D. Infected retroperitoneal fat necrosis associated with acute pancreatitis. *J Am Coll Surg* 1994; 178: 277-82.
- [14]. Lenhart DK, Balthazar EJ. MDCT of acute mild (nonnecrotizing) pancreatitis: abdominal complications and fate of fluid collections. *AJR Am J Roentgenol* 2008; 190: 643-9. [\[CrossRef\]](#)
- [15]. Bollen TL. Acute pancreatitis: international classification and nomenclature. *Clin Radiol* 2016; 71: 121-33. [\[CrossRef\]](#)
- [16]. Aghdassi AA, Mayerle J, Kraft M, Sielenkamper AW, Heidecke CD, Lerch MM. Pancreatic pseudocysts--when and how to treat? *HPB (Oxford)* 2006; 8: 432-41. [\[CrossRef\]](#)
- [17]. Easler J, Papachristou GI. The morphologic evolution of necrotic pancreatic fluid collections and their management. Asymptomatic: delay, defer and don't panic! *Ann Gastroenterol* 2014; 27: 191-2.
- [18]. Rana SS, Bhasin DK, Reddy YR, Sharma V, Rao C, Sharma RK, et al. Morphological features of fluid collections on endoscopic ultrasound in acute necrotizing pancreatitis: do they change over time? *Ann Gastroenterol* 2014; 27: 258-61.

Revize Atlanta Kriterleri Çerçevesinde Akut Pankreatit Hastalarında Görüntüleme

Ali Devrim Karaosmanoğlu, Deniz Akata

Sayfa 143

AP tanısı için aşağıdaki kriterlerin en az ikisinin mevcudiyeti gereklidir:

- 1) Abdominal ağrı (AP için tipik olan akut başlayan, sırta da yayılan epigastrik tipte),
- 2) Normalin en az 3 katı üzerinde serum amilaz ve lipaz düzeyleri,
- 3) Bilgisayarlı tomografi (BT) ya da magnetik rezonans görüntülemeye (MRG) AP için tipik bulgularının varlığı.

Sayfa 144

İlk 72 saatten sonraki periyod AP komplikasyonlarını değerlendirmek için ideal zamandır. Revize Atlanta kriterlerinde AP olguları morfolojik olarak “interstisyel ödematöz pankreatit (İÖP)” ve “nekrotizan pankreatit (NP)” olarak iki temel grupta tanımlanmıştır.

Sayfa 144

Parankimal nekrozun en klasik bulgusu nekroz alanında kontrastlanmanın izlenmemesidir.

Sayfa 147

Tanım olarak APSK'nun belirgin bir duvarı olmaz ve sterildirler. Genellikle ilk birkaç hafta içerisinde de absorbe olup kaybolurlar ve bu nedenle de herhangi bir tedavi gerektirmezler.

Sayfa 147

Psödokistler rezorbe olmayan APSK'lardan köken alırlar ve bu nedenle de AİÖP olgularında izlenirler. Genellikle psödokist duvarlarının gelişmesi zaman alacağından bu tanımlamayı yapmak için akut olayın üzerinden en az 4 hafta geçmesi beklenir. Psödokistler gerçek bir epitelyal duvar içermezler ve yaklaşık %50'si asemptomatiktir.

Sayfa 148

İlk dört haftadan sonra ANK rezorbe olmaz ise nekrotik doku ile komşu dokular arasında epitelize olmayan kalın bir duvar oluşmaya başlar. Bunun sonucunda içerisinde farklı oranlarda sıvı ve nekrotik debris bulunan bir yapı oluşur. Bu matürasyon gösteren koleksiyona DSN (walled-off necrosis) adı verilir. Bu koleksiyon peripankreatik dokularda ya da pankreas içerisinde yerleşim gösterebilir. Eğer pankreas parankimi içerisinde sıvı içerikli koleksiyon var ise, içeriğinden bağımsız olarak, DSN olarak sınıflandırılabilir.

Revize Atlanta Kriterleri Çerçevesinde Akut Pankreatit Hastalarında Görüntüleme

Ali Devrim Karaosmanoğlu, Deniz Akata

1. Aşağıdakilerden hangisi akut interstisyel ödematöz pankreatit için doğru değildir?
 - a. Çoğunlukla benign klinik seyre sahiptir.
 - b. Akut pankreatit olgularının küçük bir kısmını oluştururlar.
 - c. Parankimal nekroz izlenmez.
 - d. Erken dönemde izlenen parankimal ödem bazı olgularda parankimal nekroz ile karıştırılabilir.
2. Akut nekrotizan pankreatit için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
 - a. Akut interstisyel ödematöz pankreatite göre prognozu daha iyidir.
 - b. Sadece parankimal nekroz ile giden alt grubu en sık görülen tipidir.
 - c. “Walled-off” nekrozis gelişen olgularda lezyon iç yapısı MRG ile daha net olarak değerlendirilebilir.
 - d. Erken dönemde akut nekrotik koleksiyon saptanması nadirdir.
3. “Walled-off” nekrozis için aşağıdakilerden hangisi doğru değildir?
 - a. Akut nekrotizan pankreatit olgularında geç fazda izlenir.
 - b. İç yapısını değerlendirmede BT daha duyarlıdır.
 - c. Koleksiyon pankreas içinde ya da peripankreatik alanlarda izlenebilir.
 - d. Akut nekrotizan koleksiyondan ayırımında da nekroz alanını sınırlayan duvarın varlığı önemli bir tanısal kriterdir.
4. Aşağıdakilerden hangisi psödokistler için doğru değildir?
 - a. Hiç ya da çok az miktarda nekrotik debris içerirler.
 - b. Akut interstisyel ödematöz pankreatit atağından sonraki ilk dört hafta içerisinde gözlenirler.
 - c. Çoğunlukla iyi sınırlıdır.
 - d. Semptomlar mevcut ise çoğunlukla kitle etkisine bağlı olarak ortaya çıkarlar.
5. Akut pankreatit olguları için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
 - a. Olguların önemli bir kısmı benign klinik seyre sahiptir.
 - b. 40 yaşın altında ortaya çıkan olgularda malignite tetikleyici bir faktör olarak öncelikle düşünülmelidir.
 - c. Kontrastlanmanın kaybı parankim nekrozu için en önemli kriterdir.
 - d. Pankreatik kanal obstrüksiyonu patofizyolojide oldukça önemli bir role sahiptir.

Kronik Pankreatit

Funda Barlık Obuz 

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Kronik pankreatitte klinik bulgular ve histopatolojik özellikler
- Kronik pankreatitin görüntüleme bulguları
- Kronik pankreatitte standart raporlama
- Ayırıcı tanı
- Nadir görülen formlar (otoimmün pankreatit ve oluk pankreatiti)

Barlık Obuz F. Kronik Pankreatit. Trd Sem 2019; 7: 153-171.

GİRİŞ

Kronik pankreatit, pankreasın kronik progresif inflamasyonu ve fibrozis ile karakterize, geri dönüşümsüz pankreas hasarına, endokrin ve ekzokrin fonksiyon kaybına neden olan hastalıdır [1].

Sırtta yayılan epigastrik ağrı, yağlı dışkılama (steatore), kilo kaybı ve diyabet en sık görülen klinik bulgulardır. Çok sayıda akut ve kronik komplikasyona neden olmaktadır. Kronik pankreatit hastalarının bir kısmında pankreas adenokarsinomu gelişmektedir. Kronik pankreatite bağlı gelişen morfolojik değişiklikler adenokarsinomun erken tanısını güçleştirmektedir [1, 2].

Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan çalışmalarda kronik pankreatit insidensi yıllık 100.000'de 4,4-11,9 arasındadır. Erkeklerde kadınlara göre 1,5-3 kat fazladır [2].

Kronik pankreatitin risk faktörlerine göre sınıflaması Tablo 1'de gösterilmektedir.

Patoloji

Kronik pankreatit etiyolojisine göre patoloji değişebilir de tüm tiplerinde görülen özellikler vardır. Makroskobik olarak pankreas boyutunda

küçülme, skara bağlı lobüler patemde kayıp, duktal dilatasyon ve intraduktal kalsifikasyonlar tipik değişikliklerdir. Bu özelliklerin hepsi tüm olgularda bulunmayabilir.

Histolojik olarak en sık görülen iki bulgu asiner doku kaybı (atrofi) ve fibrozistir. Kronik inflamatuvar infiltrat bulunabilir. Ancak bu bulgu geç dönemde genellikle ortadan kalkar. Adacık hücreleri, kronik pankreatitin ileri dönemlerine kadar varlığını sürdürebilir.

Kronik pankreatit yamasal veya fokal tutulum şeklinde görülebilir. Rekürren akut pankreatit sonrası gelişen nekroz ve fibrozis başlangıçta yamasal bir tutulum yaparken geçirilen atak sayısı arttıkça daha diffüz bir tutulum görülmektedir. Patolojik olarak alkolik ve nonalkolik kronik pankreatit birbirinden ayırt edilemezken otoimmün pankreatit histolojik olarak en farklı tipi oluşturmaktadır [1-3].

Görüntüleme Bulguları

Ultrasonografi

Ultrasonografi noninvaziv, ucuz ve kolay ulaşılabilen bir yöntemdir. Pankreasın retrope-

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

✉ Funda Barlık Obuz • funda.obuz@gmail.com

ritoneal ve rölatif olarak küçük bir organ olması sınırlayıcı özelliklerdir. Pankreasın görüntülenmesini sınırlayan diğer durumlar bağırsaklarda gaz distansiyonu ve hastanın aşırı kilosudur. Kronik pankreatitin ultrasonografik tanısı morfolojik bulgulara dayandığı için ancak ileri evre hastalıkta yararlı olmaktadır.

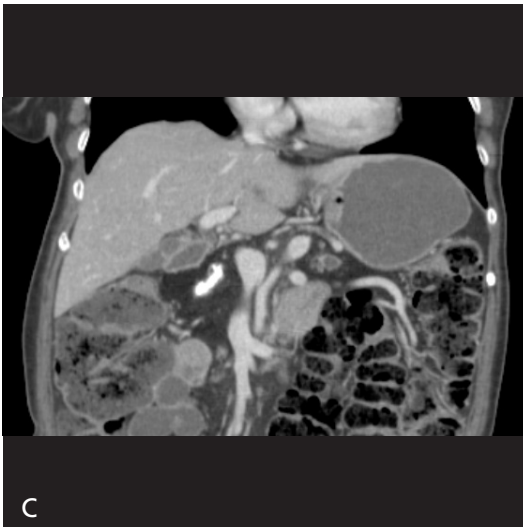
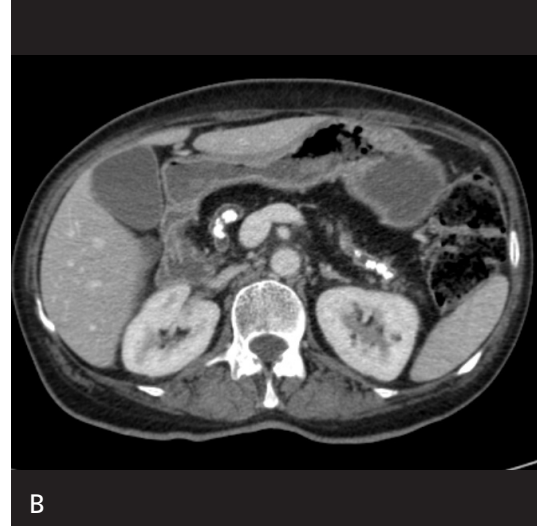
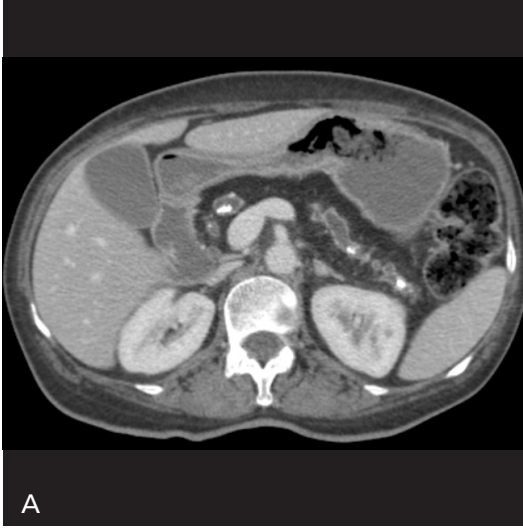
Klasik ultrasonografik bulgu pankreatik kalsifikasyonlardır. Ekojenik odaklar şeklinde izlenir. Küçük kalsifikasyonlarda akustik gölge bulunmayabilir.

Ultrasonografideki geç dönem bulguları pankreasta boyut ve ekojenite değişikliği, pankreatik kalsifikasyonlar, pankreatik kanalda dilatasyon, düzensizlik, biliyer dilatasyondur. Parankim ekojenitesi normal veya azalmış ola-

bilir. Genellikle fibroze bağlı hiperekojenite, inflamasyona bağlı hipoekoik alanlar görülür. Psödokistler, splenik ven trombozu gibi kronik pankreatit komplikasyonları da ultrasonografide saptanabilir [1, 4, 5].

Son yıllarda elastografi ile yapılan çalışmalarda kronik pankreatitin dokuda sertleşmeye neden olmadığı gösterilmiştir. Bu özellik pankreastaki neoplastik lezyonlardan ayırım için yararlı olsa da, benign ve malign pankreatik lezyonların bulgularında sıklıkla örtüşme görülmektedir [6].

Endoskopik ultrasonografi kronik pankreatitin erken dönemindeki hafif değişiklikleri ortaya koyabildiğinden duyarlılık ve özgüllüğü transabdominal ultrasonografiye göre daha



Resim 1. A-C. Kronik pankreatit. (A, B) Portal fazda elde edilmiş BT kesitinde pankreasta atrofi, ana pankreatik kanalda dilatasyon ve intraduktal kalsifikasyonlar (taş) izleniyor. (C) Koronal reformat görüntüde pankreatik kanal distalindeki taş görülüyor.



Resim 2. A, B. Kronik pankreatit. (A, B) Portal fazda elde edilmiş BT kesitinde pankreasta boyut artışı, çok sayıda punktat kalsifikasyon ve ana pankreatik kanalda düzensiz dilatasyon izleniyor.

yüksektir. Ancak değerlendiriciler arası korelasyonun düşük olması kronik pankreatit tanısında kullanımını sınırlamaktadır [7, 8].

Bilgisayarlı Tomografi

Genellikle kronik pankreatit için en iyi ilk görüntüleme yöntemi olarak kabul edilmektedir. Kısa sürede detaylı bir incelemeye olanak sağlamaktadır.

Klasik BT bulguları pankreatik kanal dilatasyonu, pankreatik kalsifikasyonlar ve parankimal atrofidir (Resim 1). Retrospektif bir çalışmada en sık görülen bulgu (%68) ana pankreatik kanalda ve yan dallarda dilatasyondur. Dilate pankreatik kanallar genellikle düzensiz konturludur. Darlık ve dilatasyonlar görülebilir. İntraduktal kalsifikasyonlar hastaların %50'sinde görülmüştür. İntraduktal protein tıkaçlarına kalsiyum karbonat çökmesi ile oluşmaktadır. Kalsifikasyonlar dağınık veya kümeleşmiş, fokal veya diffüz olabilir (Resim 2, 3). Aynı çalışmada hastaların %54'ünde parankimal atrofi, %30'unda fokal parankimal büyüme görülürken, %7 hastada pankreas normal boyuttadır. Parankimal atrofi nonspesifik bir bulgudur. Yaşa bağlı atrofi sıklıkla görülmektedir. Belirgin ekzokrin fonksiyon kaybına karşın pankreas boyutu normal olabilir. Pankreatik sıvı kolek-

siyonları ve biliyer dilatasyon ise hastaların %30'unda saptanmıştır [9-11].

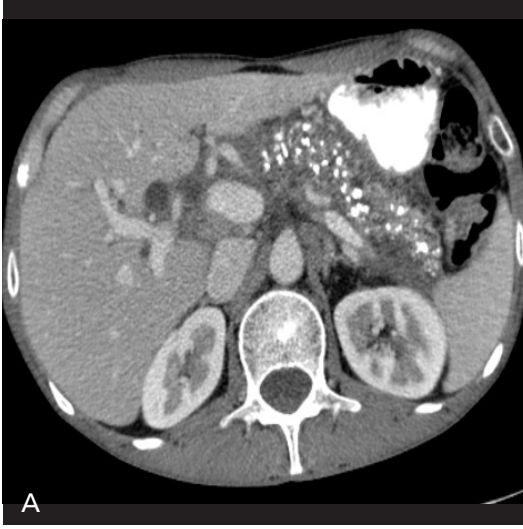
Ultrasonografide olduğu gibi BT'de kronik pankreatitin geç bulgularını tanımlamada yararlıdır. Hafif bulguların olduğu erken dönem tanısında başarılı değildir.

Kronik pankreatitin komplikasyonlarından psödokistler, portal sistemdeki tromboz ve gelişen kollateraller, arteriyel psödoanevrizmalar ve pankreotoplevral fistül BT ile saptanabilmektedir.

BT karın ağrısı ve kilo kaybı ile başvuran hastalarda kronik pankreatit dışında diğer patolojilerin tanısında da yararlı olmaktadır. **Ayrıncı tanı yapılması gereken en önemli patoloji pankreas duktal adenokarsinomudur. Ancak her zaman radyolojik ayırım mümkün olamamaktadır.** Kronik pankreatit tanısını destekleyen bulgular, parankimal veya intraduktal kalsifikasyonlar, pankreatik kanalda düzensiz dilatasyon, glandda daha az atrofi, obstrüktif bir kitlenin bulunmayışı, dilate kanalın kitlesel oluşum içinden geçmesi (duct penetrating sign) olarak sayılabilir [1, 11-13].

Manyetik Rezonans Görüntüleme

MR, kronik pankreatit tanısında US ve BT'den daha duyarlı ve özgüllüğü yüksek bir yöntemdir. Daha erken dönemde hastalık tanısı



A



B



C

Resim 3. A-C. Kronik pankreatit. (A, B) Portal fazda elde edilmiş aksiyel BT kesitleri ve (C) koronal reformat görüntüde pankreasta diffüz uniform çok sayıda punktat kalsifikasyon, yan dallarda dilatasyonlar ve pankreas başında büyük bir psödokist izlenmektedir.

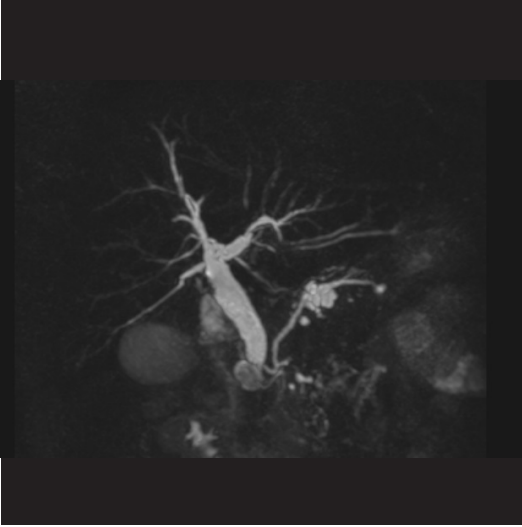
MR ile konabilmektedir. Bu da hastalık ilerlemeden tedaviye başlanmasına olanak tanımaktadır. İlerlemiş hastalıkta parankimal ve duktal değişiklikleri yüksek bir doğrulukla gösteren MR, IV sekretin stimülasyonu sonrası yapıldığında erken tanıya katkı sağlamaktadır [14-16].

Duktal değişiklikler en iyi MRKP ile değerlendirilmektedir. Ana pankreatik kanal ve yan dal dilatasyonları, striktürler, intaduktal kalsifikasyonlar, intrapankimal kistler Cambridge Sınıflaması'na göre derecelendirilebilir (Tablo 2) (Resim 4-6) [1, 2].

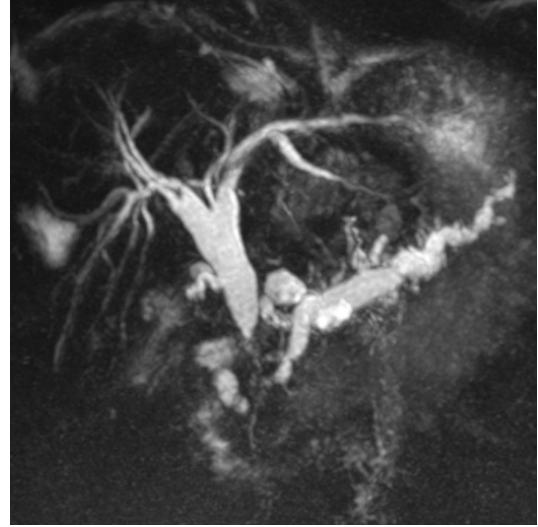
MR parankimal değişikliklerin tanısında da yüksek duyarlılığa sahiptir. Özellikle yağ baskılı T1 ağırlıklı sekansta pankreasın sinyal kaybı göstermesi kronik pankreatitte tanımlanmış bir

bulgudur (Resim 7). Duktal değişikliklerden önce saptanabilmektedir. Bir başka bulgu, dinamik incelemede pankreas parankiminin geç ve azalmış kontrast tutulumudur [1, 2, 17]. Difüzyon ağırlıklı görüntülemeye ise parankimdeki fibrozis difüzyon kısıtlanmasına ve düşük ADC değerlerine neden olmaktadır [18, 19]. Son yıllarda pankreatik fibrozisi saptamaya yönelik MR relaksometre ve ekstrasellüler volüm fraksiyonu gibi yöntemler kullanılmakta ve yüksek bir tanısal doğruluk bildirilmektedir. Oldukça yeni olan bu sekanlar henüz yaygın olmayıp rutin olarak kullanılmamaktadır [20, 21].

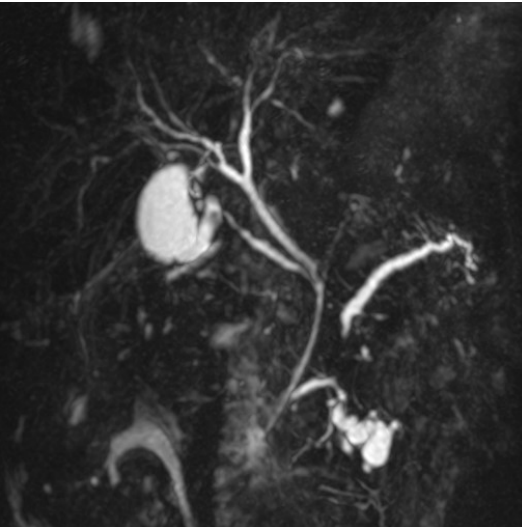
Sekretin enjeksiyonu sonrası elde edilen MRKP'de normal pankreatik kanal 1 mm kadar genişler ve 10 dakika sonra başlangıçtaki



Resim 4. Cambridge 2 (hafif kronik pankreatit). MRKP görüntüsünde ana pankreatik kanal normal iken yan dallarda 3'den fazla dilatasyon ve koledok alt ucunda darlık görülüyor.



Resim 6. Cambridge 4 (şiddetli kronik pankreatit). MRKP görüntüsünde ana pankreatik kanalda belirgin darlık, yan dallarda >10 mm'den büyük kistik dilatasyonlar, koledok alt ucunda darlık izleniyor.



Resim 5. Cambridge 3 (orta derecede kronik pankreatit). MRKP görüntüsünde ana pankreatik kanalda darlık, yan dallarda üçten fazla sayıda dilatasyon izleniyor.

çapına geri döner (normal kompliyans). **Erken dönem kronik pankreatitte konvansiyonel MR ve MRKP normal olup sadece sekretin sonrası kompliyans bozulmuş olabilir (Resim 8). Sekretinli MRKP ile pankreasın ekzokrin fonksiyonu hakkında da bilgi edinilebilmektedir. Stimülasyon sonrası duodenum ve jejunuma salgılanan sıvı miktarı kalitatif olarak değer-**

lendirilebileceği gibi kantitatif olarak da ölçülebilmektedir [22, 23].

Kronik Pankreatitte Görüntüleme Yöntemlerinin Standart Raporlanması

Yakın zamana kadar kronik pankreatitin BT, MR ve MRKP bulgularının standart olarak raporlanmasını öngören, evrensel olarak kabul görmüş bir kılavuz bulunmamaktaydı. Cambridge Sınıflaması esas olarak endoskopik retrograd kolanjiopankretografi (ERKP) için geliştirilmiş olup BT ve MR'a da uyarlanmaya çalışılmıştır. Ancak bu sınıflama sadece duktal değişiklikleri tanımlamakta, parankim hakkında bilgi vermemektedir.

ABD'de Ulusal Diyabet, Sindirim ve Böbrek Hastalıkları Enstitüsü ile Ulusal Kanser Enstitüsü tarafından 2015'de kurulan Kronik Pankreatit, Diyabet ve Pankreatik Kanser Çalışma Grubu, kronik pankreatit için BT, MR ve MRKP'de kullanılacak standart bir raporlama sistemi önermiştir [2].

Kronik pankreatitte BT için geliştirilen raporlama önerisi

Pankreatik kalsifikasyonlar boyutuna ve sayısına göre derecelendirilmelidir. Kaba (≥ 3 mm)

Tablo 1: Risk faktörlerine göre sınıflama

Toksik-metabolik (alkol, sigara hiperkalsemi, hiperlipidemi, kronik böbrek yetmezliği, ilaçlar, toksinler)

İnfeksiyöz (HIV, kabakulak virüsü, Coxsackie virüsü, cryptosporidum)

Genetik / herediter (kistik fibrozis, herediter pankreatit)

Obstrüktif (safra taşı, duktal obstüksiyon- tümör vb-, posttravmatik duktal skar, Oddi sfinkter disfonksiyonu, pankreas divisum)

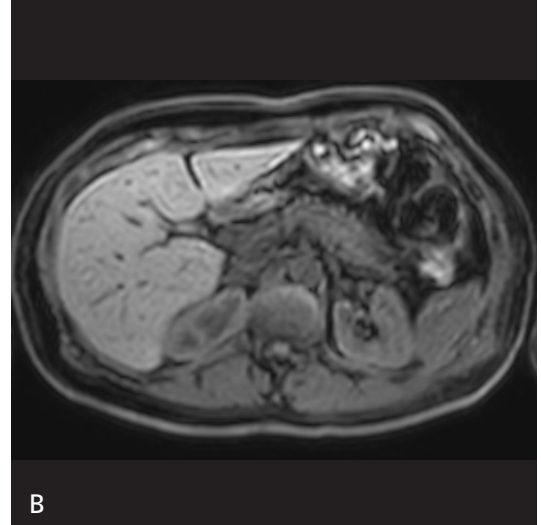
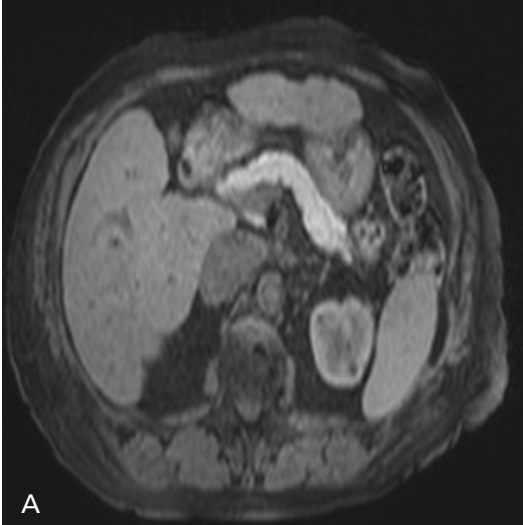
Otoimmün

Rekürren ve şiddetli akut pankreatit zemininde (postnekrotik, rekürren akut pankreatit)

Diğer (idiopatik, tropikal pankreatit, vasküler hasar /iskemi, radyoterapi sonrası)

Tablo 2: Cambridge Sınıflaması

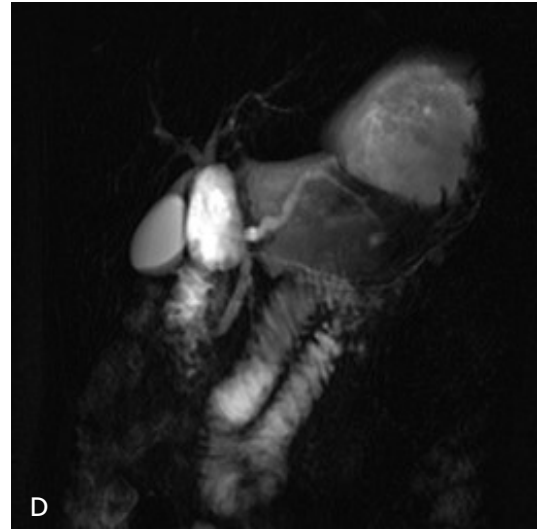
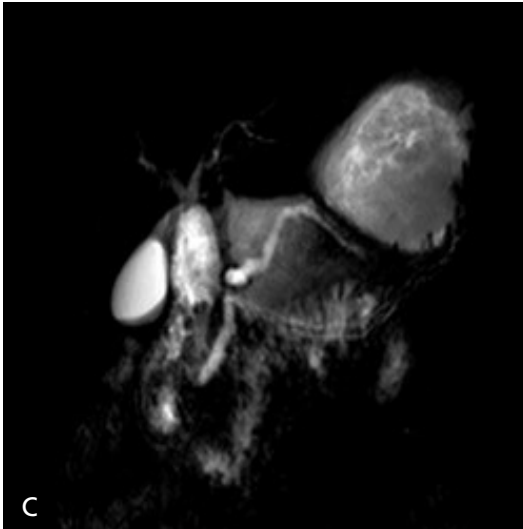
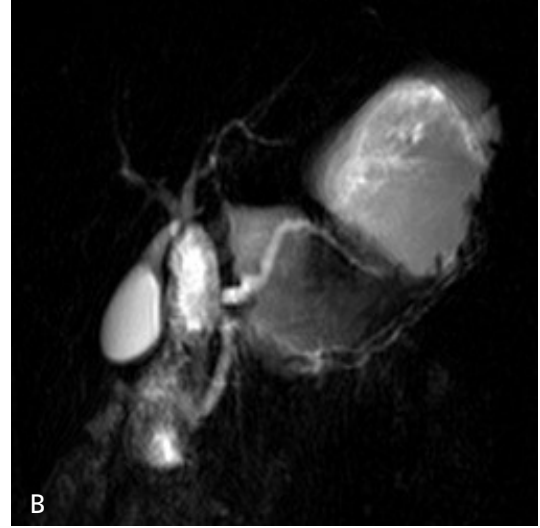
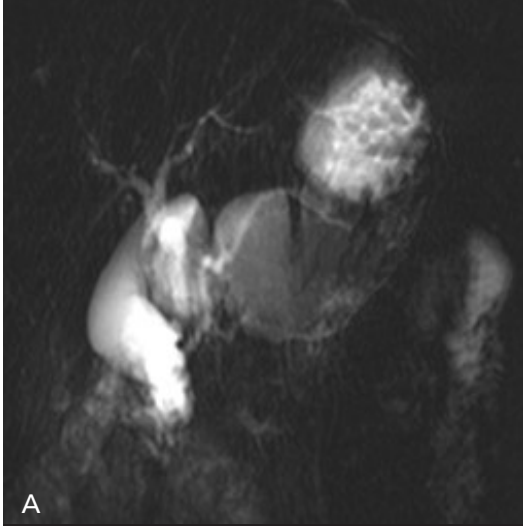
Derece	Ana pankreatik kanal	Yan dallar
Derece 0, Normal	Normal	Normal
Derece 1, Kuşkulu	Normal	<3 anormal
Derece 2, Hafif KP	Normal	≥3 anormal
Derece 3, Orta KP	Anormal	>3 anormal
Derece 4, Şiddetli KP	Anormal (striktür, dolum defekti, şiddetli dilatasyon, düzensizlik, taş)	≥1 sayıda >10 mm kavite



Resim 7. A, B. (A) Kontrastsız yağ baskılı T1 ağırlıklı görüntüde normal pankreas parankimi hiperintens olarak izleniyor. (B) Kronik pankreatitli hastada kontrastsız yağ baskılı T1 ağırlıklı görüntüde pankreas parankiminde diffüz sinyal kaybı dikkati çekiyor.

pankreatik kalsifikasyonlar ve çok sayıda punktat (<3 mm) kalsifikasyon kronik pankreatitin kesin bulgusu olarak kabul edilmektedir (Re-

sim 2, 3). Hem parankimal hem de intraduktal kalsifikasyonlar sayılmalıdır. Ayrıca baş, gövde ve kuyruktaki lokalizasyonu da belirtilmelidir.



Resim 8. A-D. Sekretinli MRKP. (A) Sekretin öncesi MRKP’de ana pankreatik kanalda hafif bir dilatasyon izlenirken, (B-D) Sekretin sonrasında 1 mm’den fazla dilatasyon, gövde kesiminde ortaya çıkan darlık, kontur düzensizliği dikkati çekiyor. 10 dakika sonunda kanal genişliğinde değişiklik gözlenmiyor.

Kalsifikasyonlar üç grupta derecelendirilmektedir: <7 punktat kalsifikasyon; 7-49 punktat kalsifikasyon, < 7 kaba kalsifikasyon; ≥ 50 punktat kalsifikasyon, ≥ 7 kaba kalsifikasyon

Kronik pankreatitte BT ve /veya MR için geliştirilen raporlama önerisi

Pankreas boyutu

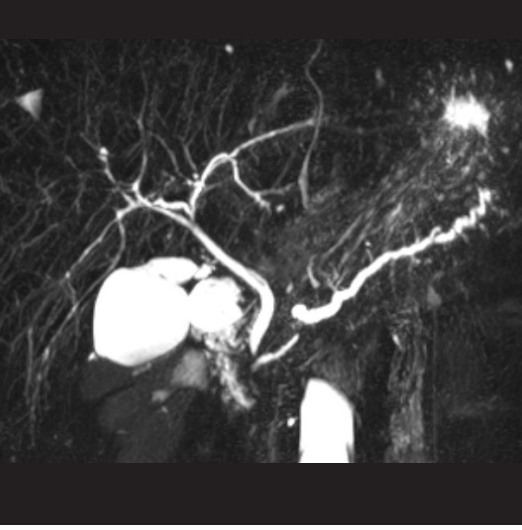
Ekzokrin ve endokrin fonksiyon kaybında pankreas boyutunda azalma görülmektedir.

Atrofi kronik pankreatitin tek bulgusu olabilir. Ancak pankreasın boyutu normal kişilerde de yaşla birlikte azalabilmektedir. Kalınlık ölçümünün pankreas gövdesinde, vertebra korpusu sol lateralinin bulunduğu seviyeden yapılması önerilmektedir. Ölçüm yaparken splenik arter ve ven ölçüm dışında tutulmalı, pankreatik kanal dilate ve ölçüm hattındaysa, kanal çapı toplam kalınlıktan çıkarılmalıdır.

Kronik pankreatitte pankreas kalınlığına göre dört aşamalı derecelendirme yapılmaktadır: ≥ 21 mm; <21 mm, >14 mm; 7-14 mm, <7 mm

Pankreasın tutulum miktarı

Kronik pankreatit pankreası diffüz veya fokal olarak etkileyebilmektedir. Bu nedenle hastalığın yaygınlığı şu şekilde derecelendirilmektedir: Pankreasın $\leq 30\%$; $30-70\%$; $\geq 70\%$



Resim 9. Kronik pankreatit. MRKP görüntüsünde ana pankreatik kanalda baş kesiminde darlık izleniyor. Yan dallarda üçten fazla sayıda dilatasyon görülüyor.

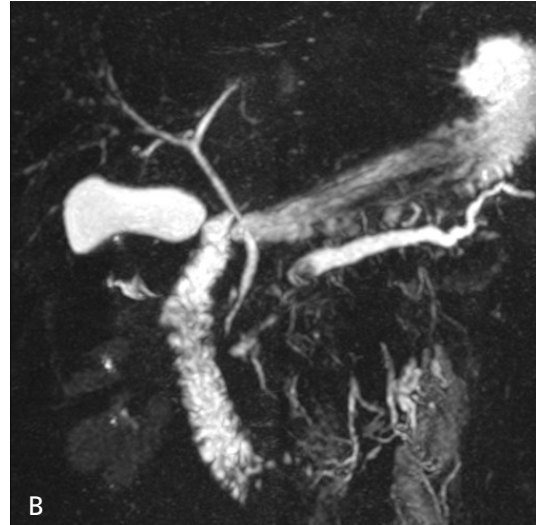
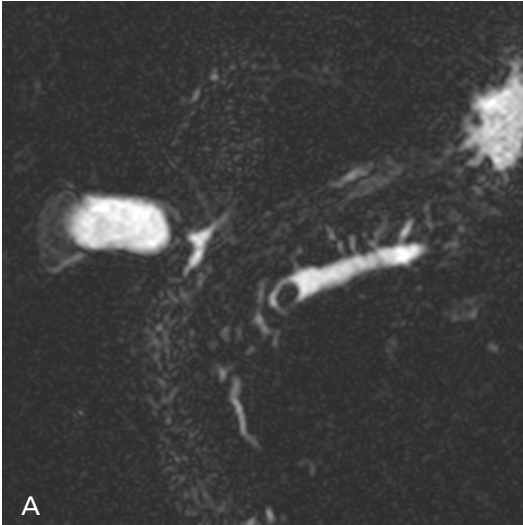
Pankreatik kanal çapı ve kontur özellikleri

Pankreatik kanal dilatasyonu için kesin kabul gören bir değer olmasa da, baş kesiminde 3 mm'den, daha proksimalde ise 2 mm'den fazla genişlik dilatasyon olarak kabul edilmektedir. Son standartlara göre 3,5 mm'nin altındaki pankreatik kanal normal olarak tanımlanır. Ancak bir striktür veya taşın proksimalinde 3 mm olan kanal dilate olarak raporlanmalıdır.

Pankreatik kanalın kontur düzensizliği periduktal fibrozisin bulgusu olup raporda belirtilmelidir. Kronik pankreatitte pankreatik kanal konturu üç kategoride değerlendirilmektedir: Düzgün kontur; hafif düzensiz; orta ve ileri derecede düzensiz. Konturun değerlendirmesi subjektiftir. Pankreatik kanalda %50'den fazla en az üç farklı darlık varsa kontur orta ve ileri derecede düzensiz olarak kabul edilir.

Pankreatik kanal darlıkları

Pankreatik kanal darlığı striktüre veya taşla bağlı olabilir (**Resim 9, 10**). Darlığın pankreasdaki lokalizasyonu belirtilmelidir (baş, gövde, kuyruk). Pankreas başı süperior mezenterik venin sağ lateraline kadar olan kesim, gövde süperior mezenterik venin solundan abdominal aortanın soluna kadar olan bölüm, kuyruk ise



Resim 10. A, B. Kronik pankreatit. (A, B) MRKP kaynak ve MIP görüntülerde ana pankreatik kanalda taşla ait sinyalsiz görünüm, proksimalinde kanalda dilatasyon izleniyor.

abdominal aortanın solundan dalak hilusuna kadar olan kesimdir.

Geçirilmiş pankreatik cerrahi

Daha önce geçirilmiş pankreatik cerrahi varsa (rezeksiyon, drenaj- pankreatikojejunostomi, kistogastrotomi, kistojejunostomi, biliyer bypass-) raporda belirtilmelidir.

Kronik pankreatitte MR ve MRKP için geliştirilen raporlama önerisi

Dilate yan dalların sayısı

Dilate yan dalların değerlendirilmesi için Cambridge Sınıflaması kullanılmaktadır.

Üç grupta toplanır: Yan dal dilatasyonu yok; <3 yan dal dilatasyonu; ≥3 yan dal dilatasyonu

Sekretinli MRKP bulguları

Sekretin sonrası pankreatik kanal kompliyansı ve duodenal doluş derecesi raporlanmalıdır.

Sekretin ile pankreatik kanal genişler veya değişiklik olmaz. Duodenal doluş beş kategoride değerlendirilir: Sıvı proksimal jejunuma ulaşır; duodenum üçüncü ve dördüncü kısmına ulaşır; duodenum ikinci kısmına ulaşır; sıvı bulbusta sınırlıdır; sekretine yanıt yoktur.

Pankreas parankiminin T1 sinyal intensitesi

Pankreasın yağ baskılı T1 ağırlıklı sekansta-ki sinyal intensitesinin ekzokrin fonksiyon ile ilişkili olduğu gösterilmiştir. Fibrozis ve kronik inflamasyon ile sinyal intensitesi azalmaktadır. Pankreas sinyal intensitesinin dalak, karaciğer ve paraspinal kaslara oranı hesaplanmaktadır. Karaciğer ve dalak sinyali demir depozisyonu ve diğer patolojilerden etkilenebilmektedir.

Pankreas parankiminin kontrastlanma oranı

Pankreasın kontrast verilmesi ardından elde edilen arteriyel, portal venöz ve geç fazlarda sinyal intensitesi ölçülerek kontrastsız görüntü-

lere oranlanır. Normal pankreas parankimi giderek artan şekilde kontrastlanır ve yavaş kontrast yıkanması gösterir. Fibrozis yavaş, progressif ve persistan kontrastlanmaya neden olur.

Bu yeni değerlendirme kriterleri ile Adült Kronik Pankreatit Çalışma Grubu kronik pankreatitli veya kronik pankreatit şüphesi olan hastalarda prospektif bir çalışma planlamıştır. Çalışmada hastalar görüntüleme bulguları (BT, MR ve MRKP) ile üç gruba ayrılmıştır: Görüntüleme bulguları normal olup pankreatit olmayan hastalar (Cambridge 0); kronik pankreatit şüphesi olan hastalar (Cambridge 1 ve 2); kesin kronik pankreatit olanlar (BT’de pankreatik kalsifikasyonlar ve Cambridge 3 ve 4).

Kronik Pankreatitte Ayırıcı Tanı

Ayırıcı tanı yapılması gereken en önemli patoloji pankreas duktal adenokarsinomudur. Kronik pankreatit tanısını destekleyen bulgular, parankimal veya intraduktal kalsifikasyonlar, pankreatik kanalda düzensiz dilatasyon, glandda daha az atrofi, obstrüktif bir kitlenin bulunmayışı, dilate kanalın kitlesel oluşum içinden geçmesi (duct penetrating sign) olarak sayılabilir [1, 11-13]. Difüzyon ağırlıklı görüntüleme kronik pankreatit ile karsinom ayırımını yapmada yeterli olamamaktadır [17-19].

Ana dal ve yan dal tipi intraduktal papiller neoplaziden ayırt edici özellikler, pankreatitte ana pankreatik kanalın daha az dilate olması ve kalsifikasyonların varlığıdır. Ancak EUS veya ERKP ile örnekleme yapmak gerekebilir.

Bazı hastalarda akut pankreatitten ayırt etmek güç olabilir. Klinik ve laboratuvar bulguları yol göstericidir.

Kronik pankreatit hastalarında duktal adenokarsinom gelişme riski yüksektir. Bu hastalarda ileri yaş, alkol kullanım öyküsünün bulunmaması, kilo kaybı, yeni başlayan yapısal semptomlar uyarıcı olmalıdır. CA 19-9 ve CEA artışı varsa tanyaya yardımcı olabilir. Ancak normal olması pankreas kanserini dışlamamaktadır [24].

Otoimmün Pankreatit

Otoimmün pankreatit, otoimmün mekanizmalarla oluşan kronik pankreatitin özel bir

formudur. Klinik, serolojik, morfolojik ve histolojik özellikleri göz önüne alınarak iki tipe ayrılmaktadır. Tip 1 otoimmün pankreatit, IgG4-ilişkili, çok sayıda organın etkilendiği, pankreas tutulumu da olan ve daha çok Asyalı popülasyonda görülen formdur. Lenfoplazmositik sklerozan pankreatit olarak da adlandırılır. Tip 2 otoimmün pankreatit (idiyopatik dukt-sentrik kronik pankreatit) pankreasa sınırlı olup gençlerde ve Batı ülkelerinde daha fazla görülen tiptir. IgG4 yüksekliği genellikle bulunmaz [25-27].

Klinik özellikler

Otoimmün pankreatit nadir bir hastalık olup gerçek prevalansı bilinmemektedir. Kronik pankreatit hastalarından oluşan geniş serilerde, hastaların %2-6'sında otoimmün pankreatit saptanmıştır. Hastaların yaş ortalaması Tip 1'de 67, Tip 2'de 31 olarak bildirilmiştir.

Tip 1'de klinik bulgular genellikle ağrısız veya hafif ağrının eşlik ettiği obstrüktif sarılık, kilo kaybı ve son dönemde başlayan diyabettir. İntrapankreatik koledoktaki darlığa bağlı oluşan obstrüktif sarılık hastaların %63-75'inde görülmektedir [25]. Yapılan bir çalışmada otoimmün pankreatit ve pankreatik kanser hastalarındaki karın ağrısı, kilo kaybı, sarılık, serum CEA ve CA19-9 yükseklikleri arasında istatistiksel bir fark saptanmamıştır [28]. Klinik olarak bu derece karışabilen iki hastalıkta, otoimmün pankreatit tanısı bazı durumlarda ancak postoperatif histopatolojik bulgular ile konabilmektedir. Malignite ön tanısı ile pankreatikoduodenektomi yapılan 1200 hastadan %2,4'ünde histopatolojik olarak otoimmün pankreatit saptanmıştır [29].

Tip 1 otoimmün pankreatitte pankreastan sonra sıklıkla tutulan organlar tükürük bezleri, böbrekler, lakrimal bezler ve retroperitondur. IgG4 ilişkili diğer ekstrapankreatik patolojiler tiroidit, interstisyel pnömoni, servikal ve mediastinal lenfadenopati, kolanjit ve kolesistitir [26, 27].

Serum IgG4 düzeyi Tip 1 otoimmün pankreatit hastalarının üçte ikisinde yüksektir. Ancak IgG4'ün pozitif öngörü değeri düşüktür. Çünkü pankreas kanseri, kolanjiokarsinom ve primer sklerozan kolanjitte de yükselebilmektedir.

Tip 2 otoimmün pankreatit hastalarında serum IgG4 düzeyi genellikle yükselmez. IgG4, IgG pozitif plazma hücrelerinin %40'ından azdır.

Tip 2'de en sık görülen klinik bulgu akut rekürren pankreatit ve eşlik eden inflamatuvar bağırsak hastalığıdır. Fokal kitleye bağlı obstrüktif sarılık da görülebilir.

Kortikosteroid tedavisi sonrasında görülen rölaps oranlarındaki farklılık Tip 1 ve Tip 2'yi ayırt eden önemli özelliklerdendir. Tip 1'de tedavi sonrası rölaps oranı %30-33, Tip 2'de ise %9-11'dir (26).

Patoloji

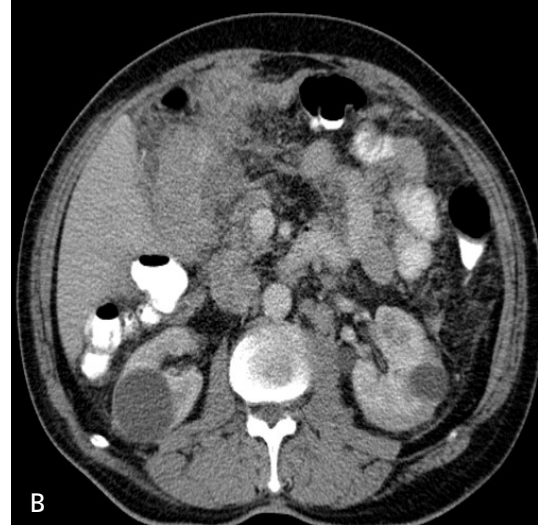
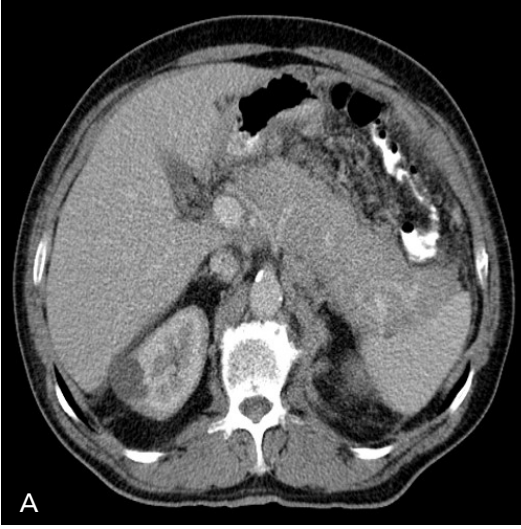
Otoimmün pankreatit pankreasın tamamını veya bir bölümünü tutabilir. Fokal tutulumlar en çok pankreas başında görülür. Tip 1'de histolojik olarak periduktal ve interlobüler alanlarda IgG4 pozitifliği gösteren plazma hücre infiltrasyonu vardır. İnflamasyon fibrozise, düzensiz duktal darlıklara ve asiner atrofiye neden olmaktadır. Tip 2'de histolojik olarak nötrofil infiltrasyonu ve epiteliyal destrüksiyon (granülositik epiteliyal lezyon) görülür. IgG4 pozitifliği gösteren plazma hücre infiltrasyonu oranı düşüktür (her bir büyük büyütmede <10) (26).

Pankreasta hafif bir tutulum olduğunda sadece pankreatik kanallar etkilenir. Şiddetli tutulumlarda kanalların yanında asiner parankimde de inflamasyon ve fibrozis görülmektedir. Peripankreatik ve peribilyer lenf nodlarında reaktif büyümeler olabilir. Distal koledokta darlık ve inflamasyon Tip 1 otoimmün pankreatitte sıklıkla görülür ve primer sklerozan kolanjit ile karışabilir. Distal ve intrapancreatik koledok ile safra kesesi duvarında görülen bu değişiklikler intrahepatik safra yollarında genellikle bulunmaz. Bu özellik primer sklerozan kolanjitten ayırt edici olabilir. Ayrıca biliyer lezyonlar, primer sklerozan kolanjitten farklı olarak steroide yanıt verirler [25, 26].

Otoimmün pankreatitte görüntüleme bulguları

Bilgisayarlı tomografi

BT'de pankreasta diffüz veya fokal büyüme görülebilir. Diffüz büyüme daha sık rastlanan



Resim 11. A, B. Otoimmün pankreatit. (A, B) Portal fazda elde edilmiş BT kesitlerinde pankreasta difüz boyut artışı, konturlarında düzleşme ve peripankreatik hafif heterojenite izleniyor.

bulgudur (%56-100) (Resim 11, 12). Fokal büyüme en çok baş kesiminde, daha az oranda gövde ve kuyruktadır. Nadiren pankreas boyutu normal de olabilir. Atrofi genellikle görülmez. Tutulan kısımda pankreasın normal lobüler konturu düzleşir.

Arteriyel fazda tutulan segment normal parankime göre hipodens, portal venöz fazda ise hipodens veya izodens olabilir. Bazen de tutulan kısım tüm fazlarda tamamen izodendir. Bazı çalışmalarda geç fazda elde edilen BT’de homojen izodens veya hiperdens olduğu belirtilmektedir.

Ana pankreatik kanalda difüz veya fokal darlık görülür. Pankreastaki büyümenin olduğu düzeyde nondilate pankreatik kanal izlenebilir. Daha nadiren fokal kitlenin proksimalinde kanalda hafif dilatasyon bulunabilir. Pankreatik kanaldaki belirgin dilatasyon pankreas adenokarsinomunda görülmektedir.

Otoimmün pankreatitte, akut ödematöz pankreatite benzer şekilde minimal peripankreatik heterojenite görülebilir. **Pankreas çevresinde kapsül şeklinde hipodens rim (halo bulgusu) hastaların %12-80’inde tanımlanmaktadır. Geç fazda bu rim kontrastlanabilir.**

Kronik pankreatitin diğer formlarında bulunan parankimal kalsifikasyonlar ve psödokistler otoimmün pankreatitte genellikle görülmez.

Major pankreatik vasküler tutulum otoimmün pankreatitte, pankreas kanserine göre nadi-

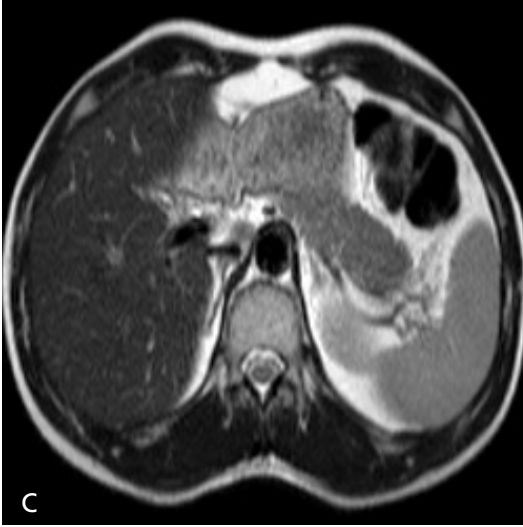
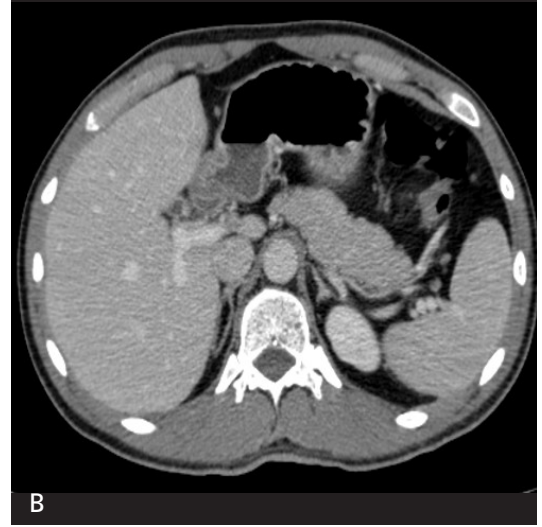
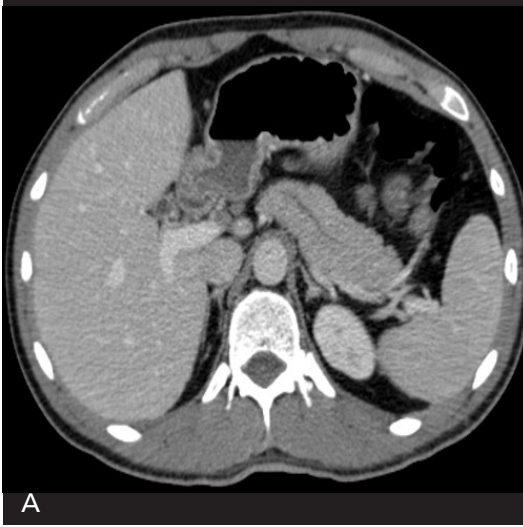
ren olabilir. Splenik vende daralma ve oklüz-yon ise bildirilmiştir.

Pankreas başının tutulduğu durumda koledokta darlık %33-90 oranında görülebilmektedir. Darlık büyümüş pankreasın basısı ile oluşabileceği gibi, koledok duvarındaki inflamasyona bağlı da gelişebilir. BT’de koledok ve safra kesesi duvarında, fibrozis ve inflamasyona bağlı kalınlaşma ve kontrast tutulumu tanımlanmıştır [25, 30, 31].

Manyetik rezonans görüntüleme

Otoimmün pankreatit pankreasta difüz veya fokal büyümeye ve sinyal intensite değişikliğine neden olmaktadır. Tutulan alanlar genellikle T1 ağırlıklı sekansta hipointens, T2 ağırlıklı sekansta hafif hiperintensdir. Difüzyon ağırlıklı sekansta difüzyon kısıtlanması görülür ve pankreas adenokarsinomu ile bulgular örtüşebilir. Difüzyon ağırlıklı sekansın diğer sekanslar ile kombine kullanılması önerilmektedir [26].

Kontrastlı çalışmada arteriyel fazda tutulan alanlar hipointens iken portal venöz ve geç fazda fibrozise bağlı progressif kontrastlanma görülür. Pankreas adenokarsinonu da benzer kontrastlanma paterni gösterebilir ve fokal otoimmün pankreatit ayırıcı tanısında mutlaka yer almalıdır [26, 30].



Resim 12. A-C. Otoimmün pankreatit. (A, B) Portal fazda elde edilmiş BT kesitlerinde pankreasta hafif diffüz boyut artışı görülüyor. (C) T2 ağırlıklı sekansta pankreas hipointens olarak izleniyor.

Peripankreatik yağ dokusunun inflamatuvar hücrelerle infiltrasyonu klasik halo bulgusunu oluşturmaktadır. Peripankreatik halo T2 ağırlıklı sekansta hipointens olup, geç kontrastlanmaktadır [25].

Ana pankreatik kanal pankreastaki büyümeye bağlı komprese olup çoğunlukta vizüalize olmaz. MRKP’de pankreatik kanalda düzensiz darlık, skip darlıklar ve eşlik eden biliyer tutulum gösterilebilir. MRKP’de, kitle içinden geçen pankreatik kanalı tanımlayan “duct penetrating sign” ve kanaldaki düzgün hafif daralmayı tanımlayan “icicle sign” fokal otoimmün pankreatiti duktal ade-

nonokarsinomdan ayırmada yüksek özgüllüğe sahiptir [12, 32]. Pankreatik kanserde ise pankreatik kanalda ani kesinti ve proksimalinde dilatasyon vardır. Pankreastan sonra en sık tutulum yeri safra yollarıdır. Tip 1 otoimmün pankreatitte hepatobiliyer lezyonlar hastaların %80’inde görülmektedir. Tip 2’de nadir de olsa hepatobiliyer tutulum bildirilmiştir. IgG4 ilişkili biliyer tutulum, herhangi bir düzeyde duktal kalınlaşma, düzensiz darlık ve proksimalinde dilatasyon oluşturabilir. Safra kesesi duvarındaki tutulum T2 ağırlıklı sekansta hipointens olup geç fazda kontrastlanmaktadır [26, 27].

Oluk Pankreatiti

Oluk, anatomik olarak medialde pankreas başı, lateralde duodenum ikinci kısmı, posteriorde duodenum üçüncü kısmı ve inferior vena kava, süperiorda bulbus ile sınırlı bir boşluktur. Koledok distali, ana pankreatik kanal, aksesuar pankreatik kanal, majör ve minör papilla oluk içinde yer alırlar.

Oluk pankreatiti kronik pankreatitin nadir bir formudur. İlk olarak 1973'de Becker tarafından tanımlanmıştır. Görüntüleme yöntemleri ile tanısı öngörülse de, kesin tanısı çoğu kez zordur. Pankreas, duodenum veya ampuller malignitelerden ayırt etmek için hastalar genellikle opere edilmektedir [33].

Oluk pankreatitin altında yatan gerçek neden tam olarak bilinmemektedir. Ancak değişik teoriler öne sürülmüştür. Bunlar, minör papillanın ve Santorini kanalının fonksiyonel obstrüksiyonu, alkol ve sigaraya bağlı pankreatik sekresyonların yoğunluğunda artış, Brunner gland hiperplazisine bağlı olarak pankreatik sekresyonların dorsal pankreasta birikmesi, duodenumda heterotopik pankreas ve peptik ülser hastalığıdır. Ancak etiyolojik olarak en önemli faktör uzun süreli, aşırı alkol kullanımıdır [33-35].

Klinik özellikler

Oluk pankreatitinin klinik bulguları oldukça değişkendir. Bazı hastalar akut pankreatit benzeri bir tablo ile başvurabilir. Şiddetli karın ağrısı, bulantı, kusma, daha nadiren mide çıkış obstrüksiyonu bulgular arasındadır. Kronik hastalık şeklinde başvuranlarda sarılık, kronik kilo kaybı pankreatitten çok maligniteyi düşündürülebilir. Bulgular ortalama 3-6 ay sürmektedir.

Pankreatik enzimler (amilaz, lipaz) normal veya hafif yüksektir. Tümör belirteçleri (CEA ve CA-19-9) genellikle normaldir [33].

Patoloji

Oluk pankreatiti, sadece pankreatikoduodenal olukta izole olan form ve oluktan kaynaklanmakla birlikte mediale pankreas başına

uzanan segmental form olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

Makroskobik incelemede major ve minör papilla arasında duodenum mukozasının belirgin olarak kalınlaştığı görülür. Hastalığın merkezi pankreas ile duodenum, majör ile minör papilla arasındadır. Mikroskobik olarak duodenum duvarında Brunner gland ve düz kas hiperplazisi, ödem ve inflamasyona bağlı belirgin kalınlaşma vardır. Bazı olgularda heterotopik pankreas dokusu saptanabilir [36].

Oluk pankreatiti tanısı ince iğne biyopsi ve sitoloji ile çoğu zaman konamayabilir. Sadece sitoloji ile maligniteyi dışlamak mümkün olmamaktadır [33].

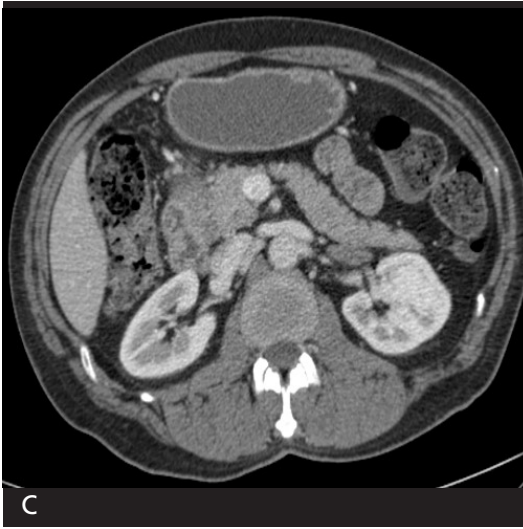
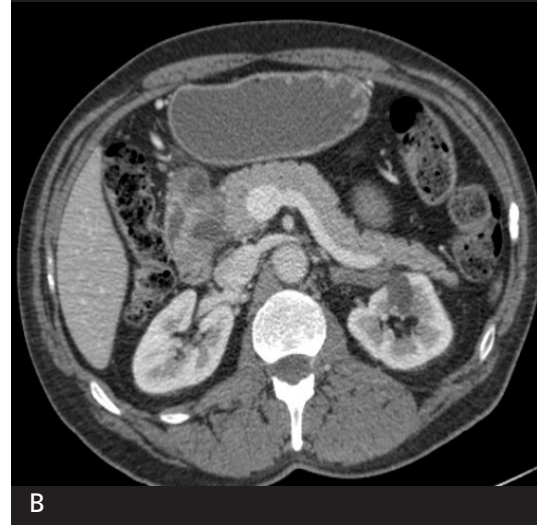
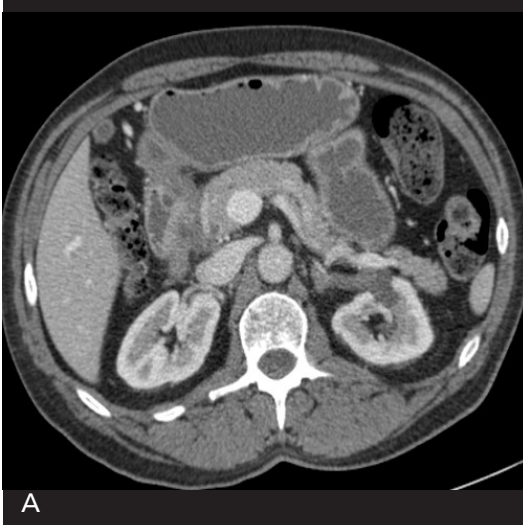
Oluk pankreatitinde görüntüleme bulguları

BT'de izole formda, olukta yağ dokusunda hafif çizgilenme ve inflamasyon ya da yumuşak doku artımı görülebilir. Bu yumuşak doku dansitesi kresentrik tarzda olduğundan en iyi koronal reformat görüntülerde değerlendirilebilmektedir. Yumuşak doku fibrozise bağlı geç fazda kontrastlanır. Duodenum medial duvarında kalınlaşma, duvarda veya oluk içinde küçük kistik oluşumlar izlenebilir (Resim 13).

Segmental formu değerlendirmek daha zordur. Çünkü oluk ile birlikte pankreas başı da etkilenmektedir. Malignite ile karıştırılabilir (Resim 14).

Her iki formda da koledok distalinde, koronal reformat görüntülerde daha iyi değerlendirilebilen hafif tedrici darlık bulunabilir. Pankreatik kanal distalinde de benzer darlık oluşabilmektedir [33-35].

MR'daki bulgular da BT ile benzerdir. Oluktaki yumuşak doku artımı T1 ağırlıklı sekansta hipointens, T2 ağırlıklı sekansta değişken intensitede, geç fazda progresif kontrastlanma göstermektedir. Bu oluşum akut dönemde ödem ve inflamasyona bağlı T2 ağırlıklı sekansta hiperintens, geç dönemde ise fibrozis nedeniyle hipointensdir. Segmental formda pankreas başındaki tutulum atrofi ve fibrozise, bu da T1 ağırlıklı sekansta hipointensiteye neden olur. Duodenum medial duvarında ka-



Resim 13. A-C. Oluk pankreatiti (izole form). (A-C) Portal fazda elde edilmiş BT kesitlerinde pankreatik olukta bant şeklinde yumuşak doku artımı, duodenum medial duvarında kalınlaşma ve duvar içinde kistik oluşum izleniyor. (D) Koronal reformat görüntüde oluktaki yumuşak doku artımı daha net görülebiliyor.

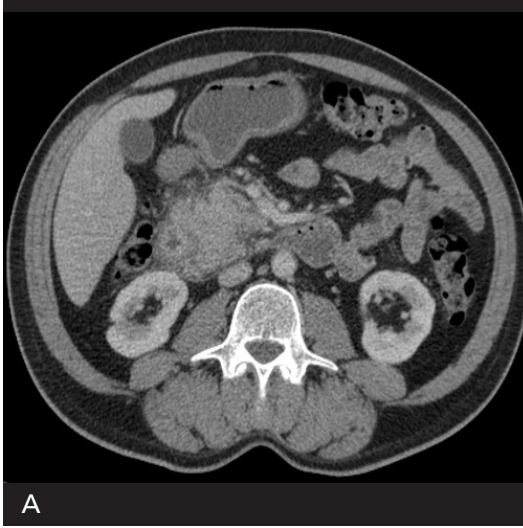
lınlaşma, T2’de fokal hiperintensite ve kontrastlanma, duvarda veya olukta T2 hiperintens kistler oluk pankreatitin iki formunda da görülebilir. MRKP’de koledok distali ve pankreatik kanal distalinde darlık izlenir. Safra kesesindeki dilatasyon “muz şeklinde” safra kesesi görünümüne neden olmaktadır [33, 37, 38].

Abdominal ve endoskopik ultrasonografide oluktaki band şeklindeki yumuşak doku erken dönemde inflamasyona bağlı hipoekoik, geç dönemde fibroze bağlı hiperekoik olarak izlenmektedir. Duodenum duvarında kalınlaşma,

pankreas başında heterojen hipoekoik görünüm bulunabilir. Özellikle endoskopik US’de koledok distalindeki düzgün daralma gösterilebilmektedir [39].

Ayırıcı tanı

Oluk pankreatiti ayırıcı tanısına giren en önemli patoloji pankreas adenokarsinomudur. Pankreatitte görülen internal kistik değişikliklere rastlanmaz. Retroperitona ve vasküler yapılara doğru uzanım ve invazyon



Resim 14. A-C. Oluk pankreatiti (segmental form). (A, B) Portal fazda elde edilmiş BT kesitlerinde pankreas başında büyüme, duodenum ikinci kısmında duvar kalınlaşması ve peripankreatik hafif heterojenite izleniyor. (C) Koronal reformat görüntüde oluktaki yumuşak doku artımı ve duodenum duvarındaki kalınlaşma daha net görülebiliyor.

kanserin bulgusudur. Oluk pankreatitinde pankreasta kontrastlanma yamasal ve heterojendir. Kanser ise genellikle homojen hipodensitir [33-35].

Duodenum adenokarsinomu da karışabilen patolojilerdendir. Burada hastalığın merkezi oluk değil duodenum duvarıdır. Koronal reformat BT görüntüleri, koronal planda MR yararlı olmaktadır. Duodenal gastrointestinal stromal tümör ve nöroendokrin tümör de ayırıcı tanıda yer alabilir. Bu lezyonlar oluk pankreatitinden farklı olarak keskin sınırlı ve genellikle hiper-vaskülerdir [33, 37, 38].

Ampuller karsinom, ampullanın fokal tutulumu ile oluk pankreatitinden ayırt edilebilir.

Akut ödematöz pankreatitte izlenen retroperitoneal yaygın inflamasyon, peripankreatik ve pararenal sıvı oluk pankreatitinde genellikle görülmez.

Kaynaklar

- [1]. Conwell DL, Lee LS, Yadav D, Longnecker DS, Miller FH, Mortele KJ, et al. American Pancreatic Association Practice Guidelines in Chronic Pancreatitis Evidence-Based Report on Diagnostic Guidelines. *Pancreas* 2014; 43: 1143-62. [\[CrossRef\]](#)
- [2]. Tirkes T, Shah ZK, Takahashi N, Grajo JR, Chang ST, Venkatesh SK, et al. Reporting Standards for Chronic Pancreatitis by Using CT, MR and MR cholangiopancreatography: The Consortium for Study of Chronic Pancreatitis, Diabetes and

- Pancreatic Cancer. *Radiology* 2019; 290: 207-15. [\[CrossRef\]](#)
- [3]. Perez-Johnston R, Sainani NI, Sahani DV. Imaging of chronic pancreatitis (including Groove and autoimmune pancreatitis). *Radiol Clin N Am* 2012; 50: 447-66. [\[CrossRef\]](#)
 - [4]. Alpern MB, Sandler MA, Kellman GM, Madrazo BL. Chronic pancreatitis: ultrasonic features. *Radiology* 1985; 155: 215-9. [\[CrossRef\]](#)
 - [5]. Remer EM, Baker ME. Imaging of chronic pancreatitis. *Radiol Clin North Am* 2002; 40: 1229-42. [\[CrossRef\]](#)
 - [6]. Dimceviski G, Erchinger FG, Havre R, Gilja OH. Ultrasonography in diagnosis chronic pancreatitis: New aspects. *World J Gastroenterol* 2013; 19: 7247-57. [\[CrossRef\]](#)
 - [7]. Wiersema MJ, Wiersema LM. Endosonography of the pancreas: normal variation versus changes of early chronic pancreatitis. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 1995; 5: 487-96. [\[CrossRef\]](#)
 - [8]. Stevens T, Lopez R, Adler DG, Al-Haddad MA, Conway J, Dewitt JM, et al. Multicenter comparison of the interobserver agreement of standard EUS scoring and Rosemont classification scoring for diagnosis of chronic pancreatitis. *Gastrointest Endosc* 2010; 71: 519-26. [\[CrossRef\]](#)
 - [9]. Graziani R, Tapparelli M, Malagò R, Girardi V, Frulloni L, Cavallini G, et al. The various imaging aspects of chronic pancreatitis. *JOP* 2005; 6: 73-88.
 - [10]. Luetner PH, Stephens DH, Ward EM. Chronic pancreatitis: reassessment with current CT. *Radiology* 1989; 171: 353-7. [\[CrossRef\]](#)
 - [11]. Siddiqi AJ, Miller F. Chronic pancreatitis: ultrasound, computed tomography, and magnetic resonance imaging features. *Semin Ultrasound CT MR* 2007; 28: 384-94. [\[CrossRef\]](#)
 - [12]. Ichikawa T, Sou H, Araki T, Arbab AS, Yoshikawa T, Ishigame K, et al. Duct-penetrating sign at MRCP: usefulness for differentiating inflammatory pancreatic mass from pancreatic carcinomas. *Radiology* 2001; 221: 107-16. [\[CrossRef\]](#)
 - [13]. Yamada Y, Mori H, Matsumoto S, Kiyosue H, Hori Y, Hongo N. Pancreatic adenocarcinoma versus chronic pancreatitis: differentiation with triple-phase helical CT. *Abdom Imaging* 2010; 35: 163-71. [\[CrossRef\]](#)
 - [14]. Tirkes T, Akisik F, Tann M, Balci NC. Imaging of the pancreas with secretin enhancement. *Top Magn Reson Imaging* 2009; 20: 19-24. [\[CrossRef\]](#)
 - [15]. Cappelliez O, Delhaye M, Devière J, Le Moine O, Metens T, Nicaise N, et al. Chronic pancreatitis: evaluation of pancreatic exocrine function with MR pancreatography after secretin stimulation. *Radiology* 2000; 215: 358-64. [\[CrossRef\]](#)
 - [16]. Punwani S, Gillams AR, Lees WR. Non-invasive quantification of pancreatic exocrine function using secretin-stimulated MRCP. *Eur Radiol* 2003; 13: 273-6.
 - [17]. Sandrasegaran K, Lin C, Akisik FM, Tann M. State-of-the-art pancreatic MRI. *AJR Am J Roentgenol* 2010; 195: 42-53. [\[CrossRef\]](#)
 - [18]. Balci NC, Perman WH, Saglam S, Akisik F, Fattahi R, Bilgin M. Diffusion-weighted magnetic resonance imaging of the pancreas. *Top Magn Reson Imaging* 2009; 20: 43-7. [\[CrossRef\]](#)
 - [19]. Akisik MF, Aisen AM, Sandrasegaran K, Jennings SG, Lin C, Sherman S, et al. Assessment of chronic pancreatitis: utility of diffusion-weighted MR imaging with secretin enhancement. *Radiology* 2009; 250: 103-9. [\[CrossRef\]](#)
 - [20]. Tirkes T, Lin C, Fogel EL, Sherman SS, Wang Q, Sandrasegaran K. T1 mapping for diagnosis of mild chronic pancreatitis. *J Magn Reson Imaging* 2017; 45: 1171-6. [\[CrossRef\]](#)
 - [21]. Tirkes T, Yadav D, Conwell DL, Territo PR, Zhao X, Venkatesh SK, et al. Magnetic resonance imaging as a non-invasive method for the assessment of pancreatic fibrosis (MINIMAP): a comprehensive study design from the consortium for the study of chronic pancreatitis, diabetes, and pancreatic cancer. *Abdom Radiol (NY)* 2019; 44: 2809-21. [\[CrossRef\]](#)
 - [22]. Lankisch PG. Pancreatic ductal abnormalities documented by secretin-enhanced MRCP in asymptomatic subjects with chronic pancreatic hyperenzymemia. *Am J Gastroenterol* 2010; 105: 703-5. [\[CrossRef\]](#)
 - [23]. Donati F, Boraschi P, Gigoni R, Salemi S, Faggioli L, Bertucci C, et al. Secretin-stimulated MR cholangio-pancreatography in the evaluation of asymptomatic patients with non-specific pancreatic hyperenzymemia. *Eur J Radiol* 2010; 75: E38-E44. [\[CrossRef\]](#)
 - [24]. Tirkes T. Chronic pancreatitis: What the clinician wants to know from MR imaging. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2018; 26: 451-61.
 - [25]. Kawamoto S, Siegelman SS, Hruban RH, Fishman EK. Lymphoplasmacytic sclerosing pancreatitis (autoimmun pancreatitis): Evaluation with multidetector CT. *Radiographics* 2008; 28: 157-70. [\[CrossRef\]](#)
 - [26]. Hafezi-Nejad N, Singh VK, Fung C, Takahashi N, Zaheer A. MR imaging of autoimmune pancreatitis. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2018; 26: 463-78. [\[CrossRef\]](#)
 - [27]. Manfredi R, Frulloni L, Mantovani W, Bonatti M, Graziani R, Pozzi Mucelli R. Autoimmun pancreatitis: Pancreatic and extrapancreatic MR imaging - MR cholangiopancreatography findings at diagnosis, after steroid therapy, and at recurrence. *Radiology* 2011; 260: 428-36. [\[CrossRef\]](#)
 - [28]. Hardacre JM, Iacobuzio-Donahue CA, Sohn TA, Abraham SC, Yeo CJ, Lillmoed KD, et al. Results of pancreaticoduodenectomy for lymphoplasmacytic sclerosing pancreatitis. *Ann Surg* 2003; 237: 853-8. [\[CrossRef\]](#)
 - [29]. Weber SM, Cubukcu-Dimopulo O, Palesty JA, Suriawinata A, Klimstra D, Brennan MF, et al. Lymphoplasmacytic sclerosing pancreatitis: a comprehensive study design from the consortium for the study of chronic pancreatitis, diabetes, and pancreatic cancer. *Abdom Radiol (NY)* 2019; 44: 2809-21. [\[CrossRef\]](#)

- hoplasmacytic sclerosing pancreatitis: inflammatory mimic of pancreatic carcinoma. *J Gastrointest Surg* 2003; 7: 129-317. [\[CrossRef\]](#)
- [30]. Kim JH, Byun JH, Lee SS, Kim HJ, Lee MG. Atypical manifestation of IgG4 related sclerosing disease of the abdomen: Imaging findings and pathologic correlation. *AJR* 2013; 200: 102-12. [\[CrossRef\]](#)
- [31]. Kawamoto S, Siegelman SS, Hruban RH, Fishman EK. Lymphoplasmacytic sclerosing pancreatitis with obstructive jaundice: CT and pathology features. *AJR Am J Roentgenol* 2004; 183: 915-21. [\[CrossRef\]](#)
- [32]. Kim HJ, Kim YK, Jeong WK, Lee WJ, Choi D. Pancretic duct "Icicle sign" on MRI for distinguishing autoimmune pancreatitis from pancretic ductal adenocarcinoma in the proximal pancreas. *Eur Radiol* 2015; 25: 1551-60. [\[CrossRef\]](#)
- [33]. Raman SP, Salaria SN, Hruban RH, Fishman EK. Groove pancreatitis: Spectrum of imaging findings and radiology-pathology correlation. *AJR Am J Roentgenol* 2013; 201: W29-39. [\[CrossRef\]](#)
- [34]. Patil AR, Nandikoor S, Mallarajapatna G, Shivakumar S. Case 248: Cystic duodenal dystrophy with groove pancreatitis. *Radiology* 2017; 285: 1045-51. [\[CrossRef\]](#)
- [35]. Triantopoulou C, Dervenis C, Giannakou N, Papaniliou J, Prassopoulos P. Groove pancreatitis: A diagnostic challenge. *Eur Radiol* 2009; 19: 1736-43. [\[CrossRef\]](#)
- [36]. Kim JD, Han YS, Choi DL. Characteristic clinical and pathologic features for preoperative diagnosed groove pancreatitis. *J Korean Surg Soc* 2011; 80: 342-7. [\[CrossRef\]](#)
- [37]. Blasbalg R, Baroni RH, Costa DN, Machado MC. MRI features of groove pancreatitis. *AJR Am J Roentgenol* 2007; 189: 73-80. [\[CrossRef\]](#)
- [38]. Castell-Monsalve FJ, Sousa-Martin JM, Carranza-Carranza A. Groove pancreatitis: MRI and pathologic findings. *Abdom Imaging* 2008; 33: 342-8. [\[CrossRef\]](#)
- [39]. Wronski M, Karkocha D, Slodkowski M, Cebulski W, Krasnodebski IW. Sonographic findings of groove pancreatitis. *J Ultrasound Med* 2011; 30: 111-5. [\[CrossRef\]](#)

Kronik Pankreatit

Funda Barlık Obuz

Sayfa 155

Genellikle kronik pankreatit için en iyi ilk görüntüleme yöntemi olarak kabul edilmektedir. Kısa sürede detaylı bir incelemeye olanak sağlamaktadır. Klasik BT bulguları pankreatik kanal dilatasyonu, pankreatik kalsifikasyonlar ve parankimal atrofidir.

Sayfa 155

Ayrırcı tanı yapılması gereken en önemli patoloji pankreas duktal adenokarsinomudur. Ancak her zaman radyolojik ayırım mümkün olamamaktadır.

Sayfa 155

MR, kronik pankreatit tanısında US ve BT'den daha duyarlı ve özgülüğü yüksek bir yöntemdir. Daha erken dönemde hastalık tanısı MR ile konabilmektedir. Bu da hastalık ilerlemeden tedaviye başlanmasına olanak tanımaktadır.

Sayfa 156

Özellikle yağ baskılı T1 ağırlıklı sekansa pankreasın sinyal kaybı göstermesi kronik pankreatitte tanımlanmış bir bulgudur. Duktal değişikliklerden önce saptanabilmektedir. Bir başka bulgu, dinamik incelemede pankreas parankiminin geç ve azalmış kontrast tutulumudur. Difüzyon ağırlıklı görüntülemelerde ise parankimdeki fibrozis difüzyon kısıtlanmasına ve düşük ADC değerlerine neden olmaktadır.

Sayfa 157

Erken dönem kronik pankreatitte konvansiyonel MR ve MRKP normal olup sadece sekretin sonrası kompliyans bozulmuş olabilir. Sekretinli MRKP ile pankreasın ekzokrin foksiyonu hakkında da bilgi edinilebilmektedir.

Sayfa 163


Pankreas çevresinde kapsül şeklinde hipodens rim (halo bulgusu) hastaların %12-80'inde tanımlanmaktadır. Geç fazda bu rim kontrastlanabilir.

Kronik Pankreatit

Funda Barlık Obuz

- Aşağıdakilerden hangisi kronik pankreatitin klasik BT bulgularından biri değildir?
 - Pankreatik kanal dilatasyonu
 - Pankreatik kanalda düzensizlik
 - Pankreatik kalsifikasyonlar
 - Diffüz boyut artışı
 - Parankimal atrofi
- MRKP'de ana pankreatik kanalı 4 mm, üçten fazla sayıda yan dal dilatasyonu olan hastanın Cambridge sınıflamasındaki yeri nedir?
 - Cambridge 0
 - Cambridge 1
 - Cambridge 2
 - Cambridge 3
 - Cambridge 4
- Aşağıdakilerden hangisi kronik pankreatitte MR'da tanımlanan bulgulardan değildir?
 - Kontrastsız yağ baskılı T1 ağırlıklı sekansta parankim intensitesinde artışı
 - Dinamik incelemede parankimde geç ve azalmış kontrastlanma
 - Difüzyon ağırlıklı görüntülemde parankimde difüzyon kısıtlanması
 - ADC değerlerinde azalma
 - Sekretinli MRKP'de pankreatik kanalda komplyansın azalması
- Aşağıdakilerden hangisi otoimmün pankreatitte görülmez?
 - Pankreasta diffüz veya fokal büyüme
 - Pankreatik kanalda belirgin düzensiz dilatasyon
 - Pankreas çevresinde hipodens / T2 ağırlıklı sekansta hipointens halo
 - Duct penetrating sign
 - Icicle sign
- Oluk pankreatitinin ayırıcı tanısında hangi patoloji düşünülebilir?
 - Pankreas duktal adenokarsinomu
 - Duodenum adenokarsinomu
 - Ampullar karsinom
 - Akut ödematöz pankreatit
 - Hepsi

Pankreas Duktal Adenokanserinde Evreleme, Raporlama

Ezgi Güler , Nevra Elmas 

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Pankreas duktal adenokanserinde görüntüleme tekniği
- Pankreas duktal adenokanserinin direkt ve indirekt görüntüleme bulguları
- Pankreas duktal adenokanserinde TNM evrelemesi
- Pankreas duktal adenokanserinde görüntüleme rezektabilite kriterleri

Güler E, Elmas N. Pankreas Duktal Adenokanserinde Evreleme, Raporlama. Trd Sem 2019; 7: 172-180.

GİRİŞ

Pankreas duktal adenokanseri (PDAK), Amerika Birleşik Devletleri'nde kanser ile ilişkili ölümlerin 4. en sık nedeni olup olguların ortalama sağkalım oranı %6-%7 olarak bildirilmiştir [1]. Pankreas duktal adenokanseri pankreasın primer malign tümörlerinin %80-90'ını oluşturmaktadır. Cerrahi rezeksiyon kür için tek seçenektir ancak PDAK tanısı alan olguların %20'sinden azı cerrahi olarak rezektablardır, geri kalan olgularda ise majör abdominal damarların tutulumu ve/veya uzak metastatik hastalık mevcuttur [2]. Pankreas başından köken alan PDAK olgularında yakın komşuluktan dolayı tümörün süperior mezenterik artere (SMA), süperior mezenterik vene (SMV), çölyak trunkusa ve portal vene invazyonu sık görülür.

Pankreas duktal adenokanserinde radyolojiye düşen görev tümör varlığının belirlenmesi ile tümör varlığında operasyon öncesi rezek-

tabilite açısından değerlendirmedir. Multidektör bilgisayarlı tomografi (BT), hastalığın lokal yayılımını, damar tutulumunu ve uzak metastazları değerlendirmede en sık kullanılan görüntüleme modalitesidir. Rezektabiliteyi %77 oranında, anrezektabiliteyi ise %93 oranında doğru olarak öngördüğü bildirilmiştir [3]. Uzak metastatik hastalık mevcut değilse, BT'de saptanan damar tutulumunun derecesi PDAK rezektabilitesini ve sağkalımı belirleyen en önemli faktör olarak kabul edilmektedir [4, 5].

Pankreas duktal adenokanseri olgularında sağkalımı artırmak için cerrahlar, onkologlar, radyasyon onkologları, patoloğlar ve radyologlar arasında kooperasyon ile multidisipliner yaklaşım sağlanmalıdır. Bu amaçla ortak dil oluşturulması için PDAK tanımlamasında standardize edilmiş radyoloji raporlaması önerilmektedir. Cerrahi ve onkolojik tedaviye yol gösterdikleri için radyologlar hastalık seyrinde önemli rol oynamaktadır [6].

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

✉ Ezgi Güler • gulerezgi@yahoo.com

© 2019 Türk Radyoloji Derneği.
Tüm hakları saklıdır.

doi: 10.5152/trs.2019.752
turkadyolojiseminerleri.org

Görüntüleme Tekniği

Pankreas duktal adenokanseri tanısında kullanılan görüntüleme tekniğinin başarısı uygulanacak protokol ile yakın ilişkilidir. **Multidedektör BT’de arteriyel ve venöz fazları kapsayan ince kesit kalınlığında bifazik inceleme ve multiplanar rekonstrüksiyonlar ile PDAK tanısında yüksek başarı oranı sağlanabilmektedir.**

Bilgisayarlı tomografi incelemesinin 100-120 mL iyotlu kontrast maddenin 4-5 mL/s hızda injeksiyonunu takiben alınan geç arteriyel veya pankreatik faz ile portal venöz fazı içermesi önerilmektedir. Pankreas parankiminin ve peripankreatik arteriyel yapıların değerlendirilmesi için geç arteriyel veya pankreatik faz genellikle 35-50. saniyelerde elde olunur. Portal venöz faz ise 65-80. saniyelerde elde olunarak venöz anatomik yapılar ile hepatik ve uzak metastaz değerlendirilmesine olanak sağlar [7]. Tetkik öncesi hastaya negatif oral kontrast madde olarak su verilebilir. Tarama bitiminden sonra görüntüler 0,75-1,5 mm kesit kalınlığında açılıp rekonstrüksiyon çalışmaları uygulanmalıdır. Rekonstrüksiyon çalışmaları multiplanar reformat görüntüleri (koronal ve sagittal), maksimum intensite projeksiyon görüntülerini ve volume-rendered görüntüleri içermekte olup damarların değerlendirilmesinde önem taşımaktadır. Normal ve varyasyon gösteren anatomik yapıların bilinmesi hastalık tutulumunun saptanması ve olası vasküler rekonstrüksiyon için cerrahiye yön göstermesi için gereklidir [7].

Multidedektör BT yanı sıra manyetik rezonans görüntüleme (MRG) PDAK tanısında kullanılan önemli bir görüntüleme modalitesidir. Vasküler invazyonun saptanmasında ve PDAK preoperatif değerlendirilmesinde MRG ve BT’nin benzer tanısal performans gösterdiği bildirilmiştir [8, 9]. Küçük boyutlu veya BT’de net olarak ayırt edilemeyen izodens PDAK tespitinde multidedektör BT ile karşılaştırıldığında MRG’nin daha üstün olduğu saptanmıştır [10]. Metastatik hastalığın, özellikle karaciğer metastazlarının tespitinde MRG’nin BT ile karşılaştırıldığında duyarlılığının daha fazla olduğu gösterilmiştir

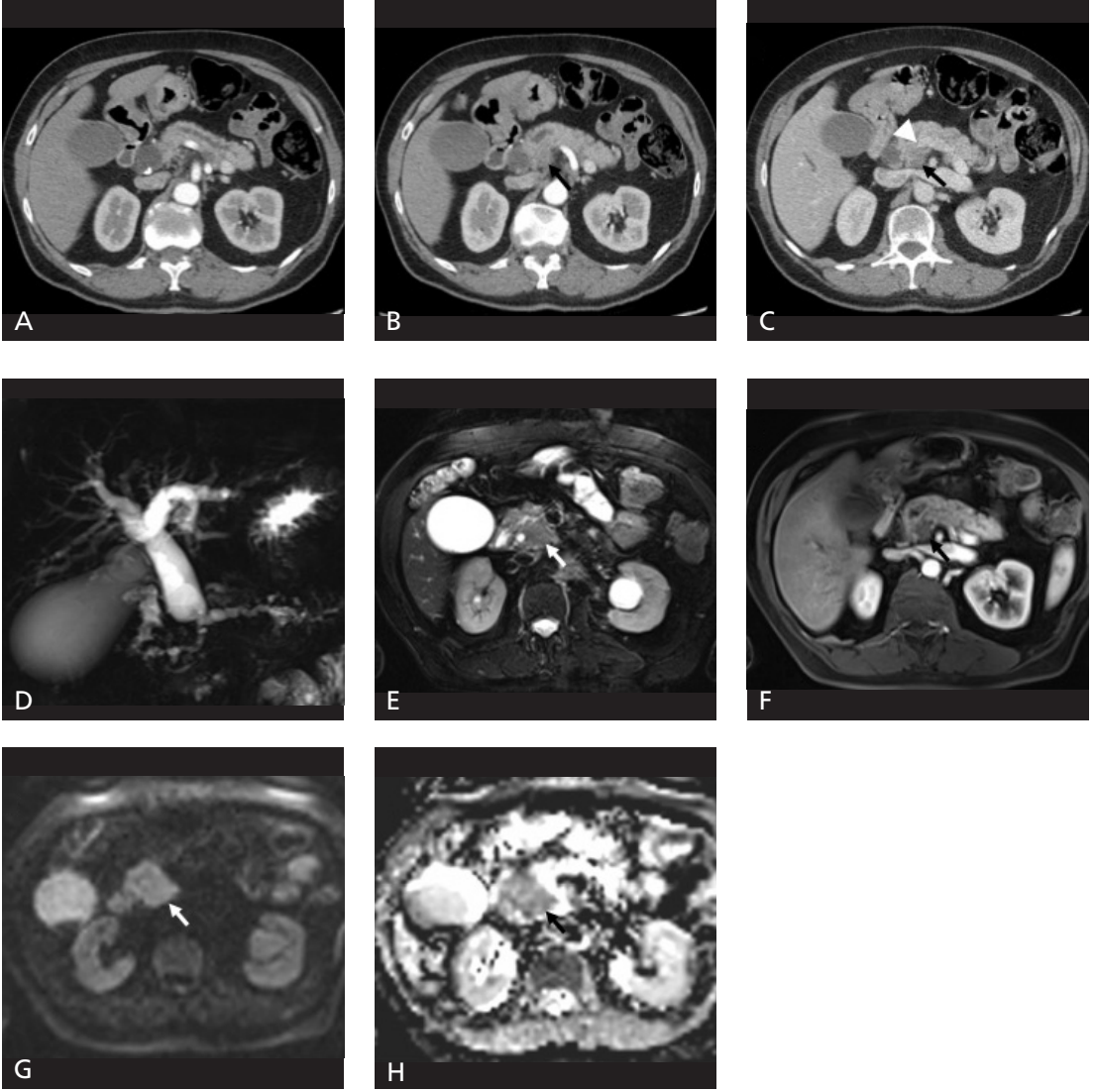
[11]. Birçok merkezde multidedektör BT yaygın ulaşılabilirliği nedeniyle PDAK evrelemede tercih edilmekle birlikte BT’de metastatik hastalık saptanmayan yüksek riskli olgularda MRG önemli rol oynamaktadır [12].

Pankreasa yönelik MRG inceleme protokolünün koronal ve aksiyel planda T2 single shot eko planar sekansı (SSFSE, HASTE), aksiyel T1 iç-dış faz gradient eko (GRE), aksiyel yağ baskılı T2 fast spin eko (FSE), aksiyel difüzyon ağırlıklı görüntüleme (DAG), aksiyel pre- ve post-kontrast 3D T1-ağırlıklı yağ baskılı sekansları içermesi önerilmektedir. Çoğu sekans için kesit kalınlığının 6 mm’nin altında olması, pre- ve post-kontrast sekanslar için ise 2-3 mm olması diğer öneriler arasında yer almaktadır [13]. Pankreas dokusu prekontrast yağ baskılamalı T1 ağırlıklı sekanslarda hiperintens olarak izlendiği halde neoplazik bir odak düşük sinyal intensitesinde izlenir. Post-kontrast görüntülerde özellikle arteriyel faz primer lezyonun tespiti ve uzanımının değerlendirilmesi açısından önemlidir.

Manyetik rezonans kolanjiopankreatografi (MRKP) pankreatik kanal ve safra yollarının değerlendirilmesi amacıyla PDAK araştırılan olgularda tanıya katkı sağlamaktadır. Lezyonun yerine bağlı olarak pankreatik kanal ve / veya safra kanallarında dilatasyon saptanmaktadır. Pankreas duktal adenokanseri ayırıcı tanısında yer alan kronik pankreatitte de pankreatik kanal dilatasyonu izlenmektedir. İki antitenin ayrımında dilate kanalın konfigürasyonu yardımcı olmaktadır. Pankreas duktal adenokanseri olgularında stenoz gerisinde kalan kanal düzgün konturlu progresif bir genişleme gösterdiği halde kronik pankreatitte pankreatik kanal boyunca kontur düzensizlikleri ile yer yer daralmış ve genişlemiş segmentler seçilmektedir.

Radyolojik Tanı

Bilgisayarlı tomografi ve MRG kullanımı ile PDAK tespiti ve incelemelerin tanısal doğruluğu artırmıştır. Görüntüleme bulguları direkt ve indirekt olarak iki grupta incelenebilir (Resim 1).



Resim 1. A-H. Sarılık şikayeti ile başvuran 76 yaşında kadın hastanın arteriyel faz BT görüntüsünde (A) pankreatik kanalın gövde ve kuyruk kesiminde dilate olduğu, baş kesiminde ise kesintiye uğradığı izlenmiştir. Koledokta dilatasyon mevcut olup sistik kanal düzeyinde taşlar izlenmiştir. Daha kaudal düzeyden geçen kesitte (B) pankreas baş kesiminde izo-hipodens karakterli, hipovasküler özellikte, sınırları güçlükle ayırt edilebilen kitle izlenmiştir (ok). Portal venöz faz görüntüsünde (C) kitlenin (ok) portal veni splenomezenterik konfluens düzeyinde $>180^\circ$ çevrelediği (ok başı) saptanmıştır. Kitle sınırda rezektabl olarak kabul edilmiştir. MRKP görüntüsünde (D) intrahepatik, ekstrahepatik safra yolları ve pankreatik kanal dilate olup çift kanal işareti mevcuttur. Safra kesisi hidropiktir. Aksiyel yağ baskılı T2 ağırlıklı görüntüde (E) pankreas baş kesimindeki kitle izo-hipointens karakterlidir (ok). Aksiyel arteriyel faz kontrastlı görüntüde (F) kitle hipovasküler karakterli olup hipointens olarak izlenmiştir (ok). Difüzyon ağırlıklı görüntü (G) ve ADC haritasında (H) kitle difüzyon kısıtlaması göstermekte olup kitlenin boyutu daha net olarak seçilmektedir ve 3,7 cm olarak ölçülmüştür.

Direkt bulgular

Pankreas duktal adenokanseri olgularının çoğu pankreas başından köken almaktadır. Yaklaşık %25 olgu ise pankreas gövde ve kuyruk

kesiminde izlenmektedir [14]. Büyük tümörler kesitsel görüntüleme yöntemlerinde fokal bir kitle şeklinde görüntülenmekte, pankreas boyutlarında artış ve konturlarında lobulasyon oluşturmaktadır. Küçük lezyonların saptanabil-

mesi boyutlarına ve çevre doku ile aralarındaki kontrast farkına bağlıdır. Bilgisayarlı tomografi incelemesinde lezyon hipovasküler / avasküler olması nedeni ile kontrastlı çalışmalarda hipodens olarak izlenmektedir. Pankreas duktal adenokanseri MRG'de ise irregüler, T1 ağırlıklı görüntülerde hipointens, zayıf kontrastlanan lezyon olarak tespit edilmektedir. T2 ağırlıklı görüntülerde ise lezyon genellikle değişken sinyal intensitesindedir. Genel olarak lezyon varlığının belirlenmesinde BT / MRG başarısını düşüren lezyonlar kontrastlı çalışmalarda izodens / izointens olabilen ve bu nedenle gözden kaçan olgulardır. Difüzyon ağırlıklı görüntüleme PDAK tespitini kolaylaştırabilmektedir. Pankreas duktal adenokanseri DAG'de genellikle difüzyon kısıtlaması göstermektedir. Legrand ve ark. [15] yaptığı çalışmada preoperatif DAG'de ölçülen primer lezyon boyutunun cerrahi rezeksiyon ile kuvvetli korelasyon gösterdiği bildirilmiştir.

İndirekt bulgular

İndirekt tümör bulguları kanal obstrüksiyonuna bağlıdır. Pankreas baş lokalizasyonlu tümörlerde lezyon düzeyinde pankreatik kanal ve safra kanalı stenozu ile gerisinde dilatasyon varlığı izlenmektedir. Bu kanalların stenoz seviyelerindeki darlık konsantrik olup keskin ge-

çiş göstermektedir. Pankreatik kanal ile birlikte koledok dilatasyonunun saptanması "çift kanal işareti" olarak tanımlanmaktadır. Bu bulgu pankreas baş kesimi yerleşimli PDAK tanısı için önem taşımaktadır ancak ampulla Vateri kanserinde de görülebilmektedir [16]. Safra kanalı dilatasyonuna hidropik kese eşlik edebilir. Pankreas boyun kesimi ve distalinde yer alan tümörlerde ise izole pankreatik kanal dilatasyonu mevcut olup safra kanalı dilatasyonunun eşlik etmediği görülür. Diğer bir indirekt tümör bulgusu vasküler invazyon varlığının gözlenmesidir. Süperior mezenterik venin gözyaşı şeklinde izlenmesi ve çapının SMA çapından küçük olması tümörün indirekt bulguları arasında yer almaktadır [17, 18]. Pankreas kuyruk kesimi yerleşimli tümörlerde ise indirekt bulgu olarak splenik ven trombüsü ve venöz kollateral gelişimi saptanabilir.

Evreleme

Pankreas duktal adenokanseri tanısı konduktan sonra cerrahi rezektabilitenin değerlendirilmesi yönünden hastalık evrelemesinin yapılması önem taşımaktadır [19]. Pankreas kanserinde primer tümöre, lenfatik tutulumuna ve metastaz varlığına bağlı olarak TNM evrelemesi (Tablo 1) tanımlanmıştır [20]. TNM ev-

Tablo 1: Pankreas Duktal Adenokanseri TNM sınıflaması 8. versiyonu

T1	Tümör boyutu \leq 2 cm
T1a	Tümör boyutu \leq 0,5 cm
T1b	Tümör boyutu $>$ 0,5 cm ve $<$ 1 cm
T1c	Tümör boyutu 1-2 cm
T2	Tümör boyutu $>$ 2 cm ve \leq 4 cm
T3	Tümör boyutu $>$ 4 cm
T4	Tümör çölyak trunkus, süperior mezenterik arter ve/veya ortak hepatik artere invaze
N0	Bölgesel lenf nodu metastazı yok
N1	1-3 bölgesel lenf nodu metastazı
N2	4 veya daha fazla bölgesel lenf nodu metastazı
M0	Uzak metastaz yok
M1	Uzak metastaz var

relemesi 8. versiyonunda T evrelemesi tümör boyutuna ve SMA, çölyak trunkus veya ortak hepatik arter gibi peripankreatik vasküler yapıların tutulumuna göre yapılmaktadır. Nodal hastalıkta ise tutulan bölgesel lenf nodlarının sayısı önemlidir. Uzak metastaz tespiti kritik olup varlığında cerrahi tedavi yapılamamaktadır. **Preoperatif görüntüleme rezektabl, sınırdaki (borderline) rezektabl ve anrezektabl hastalığı karakterize etmek için yol göstericidir.**

Rezektabl PDAK

Çölyak trunkus, SMA veya ortak hepatik arter, SMV ve portal vene tümör temasının olmadığı veya bu venler ile $\leq 180^\circ$ temasın olduğu hastalık rezektabl olarak tanımlanmaktadır. Pankreas gövde veya kuyruk kesiminden kaynaklanan ve splenik arter veya ven tutulumu gösteren tümörler distal pankreatektomi ile birlikte dalak da çıkarılacağı için rezektabl kategorisinde tanımlanmaktadır [13].

Sınırdaki rezektabl PDAK

Sınırdaki rezektabl tümör kategorisi kılavuzlar arasında farklılıklar göstermekte olup yıllar içerisinde tanımı bazı kılavuzlarda değişmiştir [21]. Kılavuzlar genel olarak tümörün SMA veya ortak hepatik arter ile $\leq 180^\circ$ temas gösterdiği veya ortak hepatik arterin kısa segmentte tümör tarafından $\geq 180^\circ$ çevrelendiği hastalığı sınırdaki rezektabl grubu olarak tanımlamada fikir birliği göstermektedir.

Sınırdaki rezektabl hastalık tanımındaki değişiklikler esas olarak SMV ve portal ven tutulumuna farklı yaklaşımlardan kaynaklanmaktadır. Sınırdaki rezektabl hastalık için tutulum gösteren venlerin cerrahi rekonstrüksiyona uygun olması gerekmektedir. Amerika Birleşik Devletleri kökenli Ulusal Kapsamlı Kanseri Ağ (National Comprehensive Cancer Network [NCCN]) kılavuzuna göre sınırdaki rezektabl grubuna giren venöz tutulum; SMV veya portal venin tümör tarafından $>180^\circ$ çevrelendiği veya bu venlerin tümör tarafından $\leq 180^\circ$ çevrelenmesine eşlik eden damar kontur irregüleritesi olan olguları kapsamaktadır. Bu olgularda tutulum gösteren

venin proksimal ve distal kesiminde güvenli ve tam rezeksiyon ile ven rekonstrüksiyonuna izin verecek damar segmenti bulunmalıdır [13].

Tümörün SMV ve portal ven tutulumunu daha spesifik olarak tanımlamak üzere Ishikawa sınıflandırması geliştirilmiştir. Bu sınıflandırmaya göre tip 1: normal, tip 2: ven çapında daralma olmaksızın venin itilmesi, tip 3: venin tümör nedeniyle tek taraflı olarak çapının daralması, tip 4: venin tümör tarafından çevrelenerek bilateral olarak daralması, tip 5 ise ven çapının daralması ve kollateral damarların gelişimi olarak tanımlanmıştır. Ishikawa ve arkadaşları portal ven ve SMV çapının normal olduğu veya tek taraflı venöz daralmanın olduğu ve 1.2 cm'den kısa segmentte damar tutulumunun olduğu olguların uzun dönem sonuçlarının ven çapında bilateral daralmanın olduğu olgulara göre daha iyi olduğunu bildirmişlerdir [4]. Başka bir çalışmada ise PDAK nedeniyle pankreatektomi ve portal ven rezeksiyonu geçiren olgularda görüntüleme saptanan ven çapındaki değişiklik ile damar duvar invazyonu arasında korelasyon olduğu ortaya konmuştur [22]. Bu çalışmaya göre radyolojik olarak venöz tutulumun olmadığı olgularda patoloji incelemesinde de vasküler invazyonun olmadığı tespit edilmiştir.

Tümör ile damar ilişkisinin ve tutulan segment uzunluğunun değerlendirilmesinde aksiyel görüntülere ilaveten multiplanar rekonstrüksiyon tekniklerinin uygulanması önem taşımaktadır. Portal ven ve SMV ile tümör arasındaki ilişki koronal ve sagittal görüntülerde değerlendirilmelidir. Multiplanar reformat görüntüler tümörün kraniokaudal uzanımının tespiti için de önem taşımaktadır.

Anrezektabl PDAK

Anrezektabl grup lokal ileri hastalığı ve/veya uzak metastazı olan olguları içermektedir. Lokal ileri PDAK SMA'yı, çölyak trunkusu veya proksimal jejunal arter dallarını $>180^\circ$ çevreleyen veya aortaya invazyon gösteren tümörlerdir. Bazı kılavuzlarda tümörün çölyak trunkus ile herhangi bir temas göstermesi de anrezektabl hastalık olarak sınıflandırılmıştır. Venöz

tutulumda ise anrezektabl grup genellikle tümör invazyon yaygınlığına veya trombüse bağlı olarak SMV veya portal vende rekonstrüksiyon yapılamayacak olguları veya SMV'ye drene olan proksimal jejunal dallar ile temas gösteren tümörleri kapsamaktadır. Herhangi bir uzak metastaz veya rezeksiyon alanı dışındaki bölgesel olmayan lenf nodu metastazı varlığı olguyu anrezektabl hastalık kategorisine sokmaktadır [13].

Raporlamada dikkat edilmesi gerekenler

Radyoloji raporunda PDAK lezyonunun boyutu, lokalizasyonu, damar tutulumu varlığı ve uzanımının ayrıntılı tarifi, tümör ile temas gösteren veya göstermeyen arteriyel varyasyon varlığı, lenf nodu invazyonu ve metastatik hastalık belirtilmelidir [23].

Tümörün lokalizasyonunun tanımlanması önem taşımaktadır çünkü rezeksiyon için cerrahi teknik tümörün yerine göre değişmektedir. Pankreas baş kesimindeki tümörlerde pankreatikoduodenektomi (Whipple ameliyatı) uygulanırken, pankreas gövde ve kuyruk kesimindeki tümörlerin tedavisi için distal pankreatektomi yapılmaktadır. Ayrıca tümör lokalizasyonu tümörün lenf nodu tutulumunu ve potansiyel vasküler invazyonunu belirlemek için de yol göstericidir.

Pankreas duktal adenokanseri lokal yayılımı sonucu hem arteriyel hem venöz vasküler yapılar etkilenebilmektedir. Raporlarda damar tutulumunu tanımlarken uygun terminolojinin kullanılması tedavi planının belirlenmesinde multidisipliner iletişimi artırmak için önem taşımaktadır. Tümörün damar tutulumunu 180°'den az veya 180°'den fazla olarak tanımlamak damar invazyonunu tariflerken netliği artırmakta olup birçok evreleme sınıflamasında kabul görmüştür.

Cerrahi planlama için arteriyel varyasyonların tespiti ve tanımlanması önemlidir. En sık görülen varyasyon replase veya SMA'dan köken alan sağ hepatic arter olup tümör invazyonunda cerrahi yaklaşımı etkileyebilmektedir. Diğer sık görülen varyasyonlar replase veya sol gastrik arterden köken alan sol hepatic arter

ve çölyak trunkus varyasyonlarıdır [24]. Çölyak trunkus ve dallarındaki darlıklar da cerrahi planlamayı değiştirebileceğinden raporda belirtilmelidir [25].

Sonuç

Pankreas duktal adenokanseri kötü prognozlu olup küratif tedavisi cerrahi rezeksiyondur. Uygun protokoller ile elde olunmuş görüntüleme modalitelerinin kullanılması PDAK tanısında başarıyı artırmaktadır. Standardize edilmiş raporlar ile rezektabilite kriterlerinin detaylı olarak tanımlanması PDAK tedavisinde multidisipliner yaklaşım için yol gösterici olmaktadır.

Kaynaklar

- [1]. Siegel RL, Miller KD, Jemal A. Cancer statistics, 2016. *CA Cancer J Clin* 2016; 66: 7-30.
- [2]. Seufferlein T, Bachet JB, VanCutsem E, Rougier P; ESMO Guidelines Working Group. Pancreatic adenocarcinoma: ESMO-ESDO clinical practice guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann Oncol* 2012; 23(suppl 7): vii33-40. [\[CrossRef\]](#)
- [3]. Valls C, Andía E, Sanchez A, Fabregat J, Pozuelo O, Quintero JC, et al. Dual-phase helical CT of pancreatic adenocarcinoma: assessment of resectability before surgery. *AJR Am J Roentgenol* 2002; 178: 821-6. [\[CrossRef\]](#)
- [4]. Ishikawa O, Ohigashi H, Imaoka S, Furukawa H, Sasaki Y, Fujita M, et al. Preoperative indications for extended pancreatectomy for locally advanced pancreas cancer involving the portal vein. *Ann Surg* 1992; 215: 231-6. [\[CrossRef\]](#)
- [5]. Tran Cao HS, Balachandran A, Wang H, Nogueras-González GM, Bailey CE, Lee JE, et al. Radiographic tumor-vein interface as a predictor of intraoperative, pathologic, and oncologic outcomes in resectable and borderline resectable pancreatic cancer. *J Gastrointest Surg* 2014; 18: 269-78. [\[CrossRef\]](#)
- [6]. Zaky AM, Wolfgang CL, Weiss MJ, Javed AA, Fishman EK, Zaheer A. Tumor-Vessel Relationships in Pancreatic Ductal Adenocarcinoma at Multidetector CT: Different Classification Systems and Their Influence on Treatment Planning. *Radiographics* 2017; 37: 93-112. [\[CrossRef\]](#)
- [7]. Fletcher JG, Wiersma MJ, Farrell MA, Fidler JL, Burgart LJ, Koyama T, et al. Pancreatic malignancy: value of arterial, pancreatic, and hepatic phase imaging with multi-detector row CT. *Radiology* 2003; 229: 81-90. [\[CrossRef\]](#)

- [8]. Treadwell JR, Zafar HM, Mitchell MD, Tipton K, Teitelbaum U, Jue J. Imaging tests for the diagnosis and staging of pancreatic adenocarcinoma: a meta-analysis. *Pancreas* 2016; 45: 789-95. [\[CrossRef\]](#)
- [9]. Chen FM, Ni JM, Zhang ZY, Zhang L, Li B, Jiang CJ. Presurgical evaluation of pancreatic cancer: a comprehensive imaging comparison of CT versus MRI. *AJR Am J Roentgenol* 2016; 206: 526-35. [\[CrossRef\]](#)
- [10]. Park HS, Lee JM, Choi HK, Hong SH, Han JK, Choi BI. Preoperative evaluation of pancreatic cancer: comparison of gadolinium-enhanced dynamic MRI with MR cholangiopancreatography versus MDCT. *J Magn Reson Imaging* 2009; 30: 586-95. [\[CrossRef\]](#)
- [11]. Koelblinger C, Ba-Ssalamah A, Goetzing P, Puchner S, Weber M, Sahara K, et al. Gadobenate dimeglumine-enhanced 3.0-T MR imaging versus multiphasic 64-detector row CT: prospective evaluation in patients suspected of having pancreatic cancer. *Radiology* 2011; 259: 757-66. [\[CrossRef\]](#)
- [12]. Tempero MA, Arnoletti JP, Behrman SW, Ben-Josef E, Benson AB 3rd, Casper ES, et al. Pancreatic adenocarcinoma, version 2.2012: featured updates to the NCCN guidelines. *J Natl Compr Canc Netw* 2012; 10: 703-13. [\[CrossRef\]](#)
- [13]. Soloff EV, Zaheer A, Meier J, Zins M, Tamm EP. Staging of pancreatic cancer: resectable, borderline resectable, and unresectable disease. *Abdom Radiol (NY)* 2018; 43: 301-13. [\[CrossRef\]](#)
- [14]. Low G, Panu A, Millo N, Leen E. Multimodality imaging of neoplastic and non-neoplastic solid lesions of the pancreas. *Radiographics* 2011; 31: 993-1015. [\[CrossRef\]](#)
- [15]. Legrand L, Duchatelle V, Molinié V, Boulay-Coletta I, Sibilleau E, Zins M. Pancreatic adenocarcinoma: MRI conspicuity and pathologic correlations. *Abdom Imaging* 2015; 40: 85-94. [\[CrossRef\]](#)
- [16]. Ahualli J. The double duct sign. *Radiology* 2007; 244: 314-5. [\[CrossRef\]](#)
- [17]. Elmas N, Oran I, Oyar O, Ozer H. A new criterion in differentiation of pancreatitis and pancreatic carcinoma: artery-to-vein ratio using the superior mesenteric vessels. *Abdom Imaging* 1996; 21: 331-3. [\[CrossRef\]](#)
- [18]. Hough TJ, Raptopoulos V, Siewert B, Matthews JB. Teardrop superior mesenteric vein: CT sign for unresectable carcinoma of the pancreas. *AJR Am J Roentgenol* 1999; 173: 1509-12. [\[CrossRef\]](#)
- [19]. Bowman AW, Bolan CW. MRI evaluation of pancreatic ductal adenocarcinoma: diagnosis, mimics, and staging. *Abdom Radiol (NY)* 2019; 44: 936-49. [\[CrossRef\]](#)
- [20]. Mahul B. Amin. *AJCC Cancer Staging Manual*. 8th ed. Springer, ISBN 978-3-319-40617-6; 2016.
- [21]. Vauthey JN, Dixon E. AHPBA/SSO/SSAT Consensus Conference on Resectable and Borderline Resectable Pancreatic Cancer: rationale and overview of the conference. *Ann Surg Oncol* 2009; 16: 1725-6. [\[CrossRef\]](#)
- [22]. Nakao A, Kanzaki A, Fujii T, Kodera Y, Yamada S, Sugimoto H, et al. Correlation between radiographic classification and pathological grade of portal vein wall invasion in pancreatic head cancer. *Ann Surg* 2012; 255: 103-8. [\[CrossRef\]](#)
- [23]. Al-Hawary MM, Francis IR, Chari ST, Fishman EK, Hough DM, Lu DS, et al. Pancreatic ductal adenocarcinoma radiology reporting template: consensus statement of the Society of Abdominal Radiology and the American Pancreatic Association. *Radiology* 2014; 270: 248-60. [\[CrossRef\]](#)
- [24]. Hazirolan T, Metin Y, Karaosmanoglu AD, Canyigit M, Turkbey B, Oguz BS, et al. Mesenteric arterial variations detected at MDCT angiography of abdominal aorta. *AJR Am J Roentgenol* 2009; 192: 1097-102. [\[CrossRef\]](#)
- [25]. Sugae T, Fujii T, Kodera Y, Kanzaki A, Yamamura K, Yamada S, et al. Classification of the celiac axis stenosis owing to median arcuate ligament compression, based on severity of the stenosis with subsequent proposals for management during pancreatoduodenectomy. *Surgery* 2012; 151: 543-9. [\[CrossRef\]](#)

Pankreas Duktal Adenokanserinde Evreleme, Raporlama

Ezgi Güler, Nevra Elmas

Sayfa 173

Multidedektör BT’de arteriyel ve venöz fazları kapsayan ince kesit kalınlığında bifazik inceleme ve multiplanar rekonstrüksiyonlar ile PDAK tanısında yüksek başarı oranı sağlanabilmektedir.

Sayfa 175

Pankreatik kanal ile birlikte koledok dilatasyonunun saptanması ‘‘ift kanal işareti’’ olarak tanımlanmaktadır. Bu bulgu pankreas baş kesimi yerleşimli PDAK tanısı için önem taşımaktadır ancak ampulla Vateri kanserinde de görülebilmektedir.

Sayfa 176

Preoperatif görüntüleme rezektabl, sınırda (borderline) rezektabl ve anrezektabl hastalığı karakterize etmek için yol göstericidir.

Sayfa 177

Radyoloji raporunda PDAK lezyonunun boyutu, lokalizasyonu, damar tutulumu varlığı ve uzanımının ayrıntılı tanımı, tümör ile temas gösteren veya göstermeyen arteriyel varyasyon varlığı, lenf nodu invazyonu ve metastatik hastalık belirtilmelidir.

Sayfa 177

Tümörün damar tutulumunu 180°’den az veya 180°’den fazla olarak tanımlamak damar invazyonunu tariflerken netliği artırmakta olup birçok evreleme sınıflamasında kabul görmüştür.

Pankreas Duktal Adenokanserinde Evreleme, Raporlama

Ezgi Güler, Nevra Elmas

1. Pankreas duktal adenokanseri TNM sınıflaması 8. versiyonuna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
 - a. Boyutu 2 cm'den küçük tümörler T1 grubunda yer alır.
 - b. Boyutu 4 cm'den büyük tümörler T4 grubunda yer alır.
 - c. Tümör çölyak trunkus ve süperior mezenterik artere invaze ise T4 grubundadır.
 - d. 1-3 bölgesel lenf nodu metastazı mevcut ise N1 kategorisinde yer alır.
 - e. Uzak metastaz varlığında M1 kategorisinde yer alır.

2. Çift kanal işareti aşağıdakilerden hangisinde veya hangilerinde saptanabilir?
 - I. Pankreas baş kesimi yerleşimli PDAK
 - II. Pankreas gövde kesimi yerleşimli PDAK
 - III. Pankreas kuyruk kesimi yerleşimli PDAK
 - IV. Ampulla Vateri kanseri
 - a. Yalnız I
 - b. Yalnız II
 - c. I ve IV
 - d. III ve IV
 - e. II ve III

3. Aşağıdaki çekim fazlarından hangisi PDAK tespitinde tümörün vaskülarizasyon özelliği nedeniyle ek katkı sağlamaktadır?
 - a. Prekontrast faz
 - b. Arteriyel faz
 - c. Portal venöz faz
 - d. Geç faz
 - e. Hepatobiliyer faz

4. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
 - a. Tümör çölyak trunkus veya SMA ile temas göstermiyorsa rezektabl'dır.
 - b. SMV veya portal venin tümör tarafından $>180^\circ$ çevrelendiği ancak venöz rekonstrüksiyon yapılabilen olgular sınırdadır rezektabl kabul edilir.
 - c. Tümör SMA'yı, çölyak trunkusu $>180^\circ$ çevreliyorsa lokal ileri PDAK grubundadır.
 - d. Tümör pankreas kuyruk kesiminde yerleşimliyse anrezektabl'dır.
 - e. Uzak metastaz varlığında tümör anrezektabl kabul edilir.

5. Pankreas duktal adenokanserini tanımlarken radyoloji raporunda aşağıdakilerden hangisinin mutlaka belirtilmesi gerekmemektedir?
 - a. Lezyon yerleşimi
 - b. Damar invazyonu
 - c. Arteriyel varyasyon varlığı
 - d. Uzak metastaz varlığı
 - e. Lezyon dansitesinin Hounsfield ünitesi (HU) değeri

Nadir Pankreatik Tümörler

İlkay Çamlıdağ , Murat Danacı 

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Pankreasın nadir görülen tümörlerinin ve bunlar hakkındaki genel bilgilerin öğrenilmesi
- Pankreasın nadir görülen tümörlerinin BT ve MR görüntüleme özelliklerinin bilinmesi

Çamlıdağ İ, Danacı M. Nadir Pankreatik Tümörler. Trd Sem 2019; 7: 181-196.

GİRİŞ

Pankreasın en sık görülen tümörü %85-95 oranında duktal adenokarsinom olup pankreasın neoplastik ve neoplastik olmayan kistik lezyonları %2-20 oranında karşılaşılmaktadır. Nöroendokrin tümörler %1-5 oranında görülmektedir. Bu lezyonların nerdeyse tümü duktal epitelden kaynaklanmaktadır. Günlük radyoloji pratiğinde bu lezyonlar nispeten daha sık karşılaşıldığından görüntüleme özellikleri radyologlar tarafından daha iyi bilinmektedir ancak pankreasın hem endokrin, hem de ekzokrin komponentlerden oluşan komplike histolojik yapısı göz önünde bulundurulduğunda primer pankreas kaynaklı, duktal epitel dışındaki hücrelerden köken alabilecek oldukça çeşitli tümörlerinin de görülebilmesi her ne kadar çok nadir de olsa şaşırtıcı değildir. Bu nedenle biz bu derlemede nadir görülen pankreas tümörlerinin genel özelliklerini ve radyolojik görüntüleme bulgularını anlatarak radyologların bu tümörlere aşinalığını arttırmayı amaçladık.

Solid Psödopapiller Tümör

Solid psödopapiller tümör (SPT) sıklıkla (%90) 2. ve 3. dekattaki genç kadınlarda görülen, düşük malignite potansiyeli olan nadir bir tümör olup tüm pankreas tümörlerinin %1-2'si, ekzokrin pankreas tümörlerinin %6'sını oluşturur [1, 2]. Daha çok Asya ve Afrika'lı popülasyonda görülür [3]. SPT'nin hücresel kökeni net olarak bilinmemektedir [4]. İlk defa Frantz tarafından 1959 yılında pankreasın benign veya malign papiller tümörü olarak tanımlanmış olup daha sonra değişen komponentlerine göre "papiller kistik neoplazm", "solid ve papiller epitelyal neoplazm", "papiller ve solid neoplazm", "papiller ve kistik tümör", "solid ve kistik papiller epitelyal neoplazm" gibi birçok değişik isimle adlandırılmıştır [5]. Dünya sağlık örgütü 1996 yılında son olarak bu tümörü pankreasın solid psödopapiller tümörü olarak adlandırmıştır. Bu tümörlerin oluşum mekanizması halen belirsizdir. Klinik bulgular nonspesifik olup karın ağrısı veya üst batında ele gelen

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Samsun, Türkiye

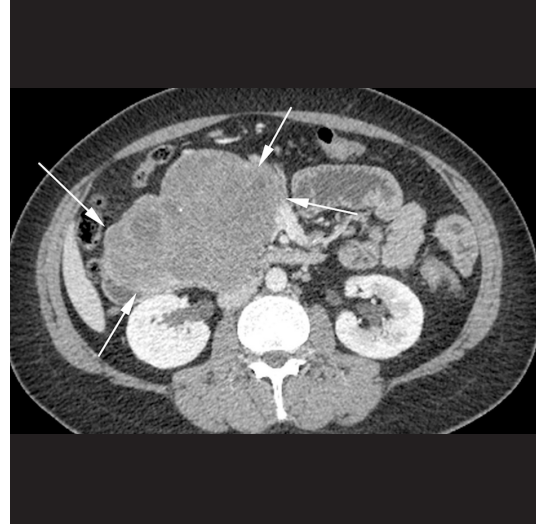
✉ Murat Danacı • danacim55@yahoo.com

© 2019 Türk Radyoloji Derneği.
Tüm hakları saklıdır.

doi: 10.5152/trs.2019.770
turkadyolojiseminerleri.org

kitle şeklinde başvurabilirler. Bazen asemptomatik olup (%15) tesadüfen de saptanabilirler [6, 5]. SPT'lerin %10-15'i malign olmakla beraber büyük çoğunluğu agresif seyir göstermez ve pankreasla sınırlı olan tümörler için komplet cerrahi rezeksiyon hastaların büyük bir çoğunluğunda küratiftir [7, 1]. Cerrahi sonrası rekürrens oranı oldukça düşük olup %3-7 olarak bildirilmiştir [7]. Malign tümörlerde vasküler invazyon ve komşu organ invazyon gibi durumların varlığında bile cerrahi debulking yapılması, varsa karaciğer metastazlarının ekzisyonu önerilir ve yaşam süresini 10 yıldan daha fazlaya kadar uzatabildiğini göstermiştir [5, 2]. Bu nedenle görüntülemenin rolü hem lezyonun saptanmasında, hem de karakterize edilmesinde oldukça önemlidir.

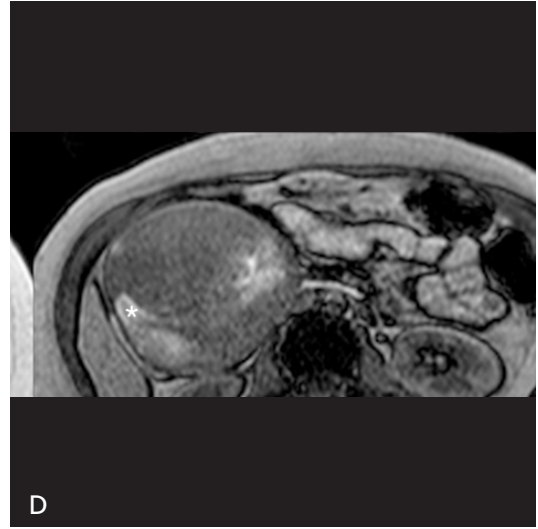
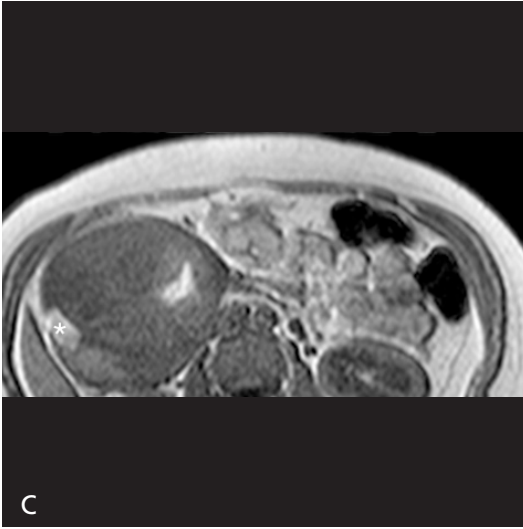
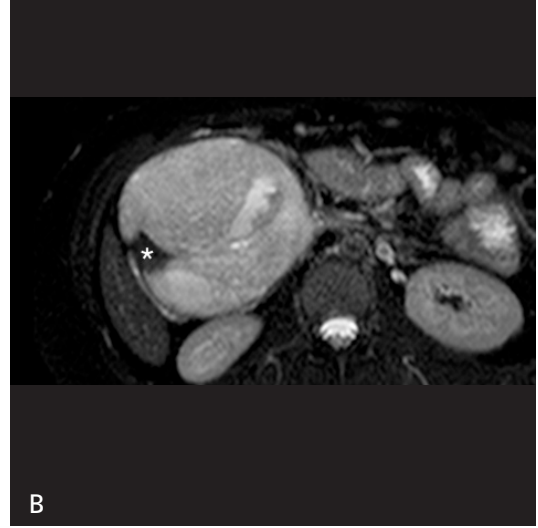
SPT'ler makroskopik olarak iyi sınırlı ve kapsüllü olup kistik, solid ve hemorajik komponentlerden oluşurlar. Kapsüllü olması ve hemorajik komponentlerinin olması diğer pankreas tümörlerinde beklenmeyen özelliklerden olup tanıyı kolaylaştırmaktadır. Kitleler en sık baş ve kuyruk kısmında yerleşim göstermektedir. Bilgisayarlı tomografi (BT) görüntüleme ile de lezyonlar tipik olarak iyi sınırlı, komşu pankreastan net bir şekilde ayırt edilebilen, periferi solid, santralinde nekroz ve tümör içi kanama nedeniyle değişken derecelerde kistik dejenerasyon alanlarına sahip büyük boyutlu solid kitleler olarak görülürler (Resim 1) [8, 9, 1, 2]. Duktal obstrüksiyon ve proksimal atrofi beklenen bir bulgu değildir [9]. Kanama alanları yüksek dansiteli olarak izlenebilir. Kontrast sonrası sabit ve spesifik bir kontrastlanma paterni göstermemekle beraber lezyonların solid komponentleri ve septaları arteriyel ve portal fazda pankreas parankimine göre genellikle daha zayıf veya daha az oranda benzer şekilde progresif heterojen kontrastlanma gösterir [3, 6, 2]. Vakaların %30'unda periferik kalsifikasyon görülebilir [6]. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) lezyonların hemorajik komponenti çok daha iyi görüntülenebilmekte olup subakut kanamada bu alanlar T1'de hiperintens ve T2 ağırlıklı görüntülerde değişken sinyal intensitesinde görülebilir (Resim 2). Kronik



Resim 1. Aktif bir şikayeti olmayan ve anemi nedeniyle BT tetkiki yapılan 29 yaşındaki kadın hastada pankreas başında aksiyel, portal fazda kontrastlı BT görüntüsünde pankreas başında, iyi sınırlı, lobüle kontürlü, heterojen kontrastlanan solid kitle lezyonu izlenmektedir. Whipple cerrahisi yapılan hastada patolojik tanı solid psödo-papiller tümör ile uyumluydu.

kanama her iki sekansta hipointens olabilir. Hematokrit etkisine bağlı %10-18 olguda sıvı-sıvı veya sıvı-debris seviyelenmesi olabilir. Kapsül T1 ve T2 serilerde hipointens ve kesintili görünümde olup genellikle erken yoğun kontrastlanma gösterebilir. Kontrastlanma paterni MRG ile de BT'ye benzer şekilde erken başlayıp progresif doluş gösteren heterojen, parankime göre zayıf kontrastlanma şeklinde izlenebilir (Resim 3) [8, 9, 6, 2].

Ayırıcı tanıda ilk göz önünde bulundurulması tanı gereken kistik nöroendokrin tümörlerdir (NET). Ancak NET'in T1 ağırlıklı görüntülerde hiperintens olan SPT'nin aksine genellikle hipointens olması, kontrastlanmasının daha yoğun, homojen veya ring şeklinde olması ve genç yaş grubunda beklenmemesi nedeniyle SPT'den ayrılabilir [6]. SPT ağırlıklı olarak kistik olduğunda müsinoz kistik neoplazi ile de karıştırılabilmektedir. Sinyal intensitesi müsinoz kistik neoplazide de protein miktarına bağlı olarak SPT'ye benzebilir ancak müsinoz kistik tümörler erken kapsüler ve periferik kontrastlanma göstermezler [8].

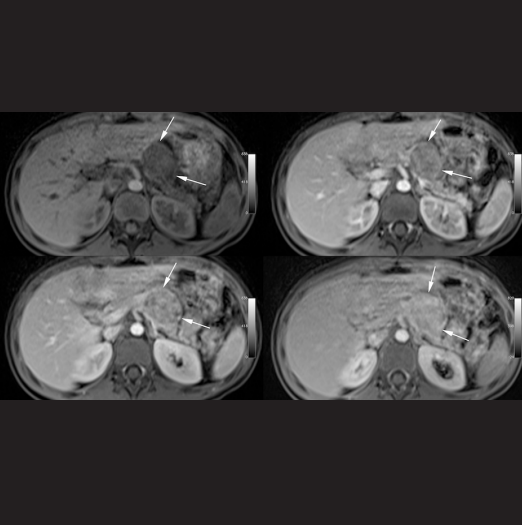


Resim 2. A-D. Karın ağrısı şikayetiyle başvuran 25 yaşındaki kadın hastada yapılan MRG incelemede pankreas başında büyük boyutlu, iyi sınırlı, kapsüllü, heterojen iç yapıda, koronal (A) ve aksiyel (B) T2 serilerde ağırlıklı olarak hiperintens, faz içi (C) ve faz dışı (D) T1 ağırlıklı görüntülerde hipointens, içerisinde T1'de hiperintens, T2'de hipointens kanama alanı bulunan (*) kitle görülmektedir. Whipple cerrahisi yapılan hastada patolojik tanı solid psödopapiller tümör ile uyumluydu.

Pankreatoblastom

Pankreatoblastom (PB) çocukluk çağında en sık görülen primer pankreas tümörü olup tüm pankreas tümörlerinin %0,2'sini oluşturur. İlk defa 1957'de tanımlanmış olup histolojik olarak yedinci gestasyonel haftadaki pankreas dokusuna benzediği için pankreatoblastom olarak adlandırılmıştır [10, 6, 11]. Daha sıklıkla erkeklerde ve Asya'lı popülasyonda görülmekte olup en sık hayatın

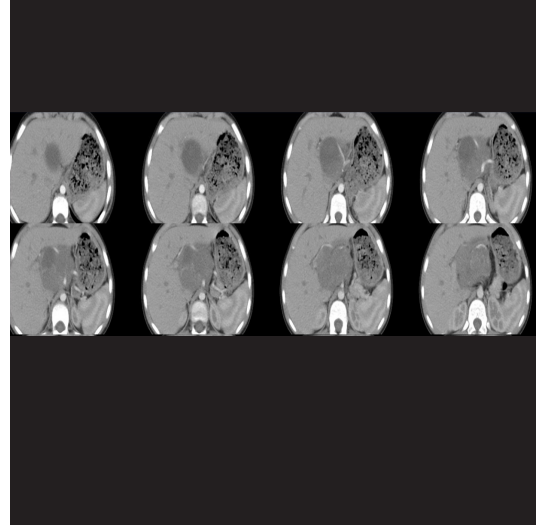
ilk yılında görülür [12]. Konjenital formu Beckwith-Wiedemann sendromu ile ilişkili olup kitleler kistik yapıdadır [11]. Erişkinlerde ise oldukça nadir görülmekte olup günümüze kadar literatürde 50'den az vaka bildirilmiştir [13]. Hastalar klinik olarak genellikle asemptomatik olup büyük abdominal kitle ile başvurabilirler. Semptomatik olanlar karın ağrısı, halsizlik, letarji, kilo kaybı, ishal, bulantı-kusma ile başvurabilirler. Sarılık nadirdir. Hastaların üçte birinde diğer embri-



Resim 3. Karın ağrısı nedeniyle yapılan ultrason incelemede pankreasta kitle saptanan 9 yaşındaki kız hastada yapılan MRG incelemede dinamik kontrastlı görüntülerde pankreas korpusta oval, iyi sınırlı, geç faza doğru artan ancak pankreasa göre zayıf heterojen kontrastlanma gösteren solid psödopapiller tümör görülmektedir.

yonik kökenli tümörlerde olduğu gibi artmış alfa-feto protein düzeyleri görülür [10].

PB'lerin görüntüleme bulguları çocuklarda ve erişkinlerde benzerdir [10, 14]. Kitleler tanı anında genelde büyük boyutlarda olup (>8 cm) buna bağlı olguların yaklaşık yarısında görüntüleme ile kitle kökenini belirlemek mümkün olmayabilir. Bu nedenle nöroblastom, Wilm's tümörü, hepatoblastom gibi kitlelerden ayrımı yalnızca biyopsi ile mümkün olabilir (Resim 4) [6]. Tümörler genellikle iyi sınırlı ve heterojen iç yapıda, komşu yapıları infiltrate etmeden basıya uğratan kitleleler şeklinde görülürler ancak cerrahi sırasında lokal infiltrasyonlar görülebilir. Nerdeyse yarısı pankreas başından köken almasına ve oldukça büyük boyutlarda tanı konmasına rağmen safra yollarında dilatasyona yol açmazlar. Vasküler yapıları çevreleyebilirler [12, 11]. Genellikle lobüle kontürlü kitleler olup nekroza bağlı kistik-hemorajik alanlar içerebilir veya multiloküle septalı kitle şeklinde izlenebilirler, kalsifikasyon içerebilirler [14]. Hemorajik komponentler MRG ile daha iyi gösterilebilir. Kontrast sonrası hem BT, hem de MRG ile solid komponentler ve septalar yüksek vaskülariteye bağlı hızlı arteriyel yoğun



Resim 4. Karın ağrısı şikayetiyle başvuran 9 yaşındaki kız hastada ardışık kontrastlı aksiyel BT görüntülerinde karaciğer hilusuna infiltrate görünümde ve komşuluğundaki vasküler yapıları çepeçevre saran, kökeni anlaşılamayan kitle lezyonu görülüyor. Histopatolojik inceleme sonucu pankreatoblastom ile uyumluuydu.

kontrastlanma ve geç yıkanma gösterebilirler [15]. Tanı anında %35 oranında karaciğer, lenf nodları ve peritona metastazı vardır [12, 14]. Ayırıcı tanıda nöroblastom, Wilm's tümörü hepatoblastom gibi yakın komşuluktan köken alabilecek kitlelerin yanı sıra kistik yapısı nedeniyle SPT de göz önünde bulundurulmalıdır ancak bu iki kitlenin epidemiyolojik özellikleri oldukça farklıdır. Kistik tümörler yenidoğanda görülmekteyken SPN adölesan döneminde ve genç kadınlarda görülür. Asiner hücreli karsinom da radyolojik olarak PB'ye benzerdir ancak asiner karsinom daha ileri yaş hastalarda görülür.

Asiner Hücreli Karsinom

Asiner hücreler tüm pankreas dokusunun %80'ini oluşturmakla beraber bu hücrelerden kaynaklanan tümörler oldukça nadir olup tüm pankreas tümörlerinin %1'ini oluşturmaktadır [16-18]. Tümör hücreleri tipik olarak pankreatik enzim salgıladığı için bu enzimlerin sistemik dolaşımına bağlı poliartrit ve subkutan yağ nekrozu görülebilir [19, 17]. Prognozu duktal adenokarsinomdan iyi olmakla beraber endok-

rin tümörlerden kötüdür [16]. Subkutan yağ nekrozu, poliartralji ve serum lipaz artışına bağlı eozinofili ile karakterize Schmid triadı asiner hücreli karsinom için tipik olmakla beraber oldukça nadir görülür [18]. Erkeklerde ve 5-7. dekadlarda daha sık görülürler [17]. Olguların yaklaşık yarısında tanı anında en sık karaciğere olmak üzere metastazları vardır (Resim 5).

Lezyonlar tanı anında genellikle büyük boyutlarda olup boyutları 10 cm'ye varabilir. Görüntülemelerde genellikle iyi sınırlı, olguların yaklaşık %60'ında gösterilebilen ince kapsüle sahip, kısmen veya tamamen ekzofitik kitleler olarak görülürler. Bu özellikleri ile sıklıkla infiltratif paterni olan duktal adenokarsinomlardan ayrılırlar. Daha az sıklıkla olsa da infiltratif patern göstermesi ve kapsül yokluğu agresif seyirin göstergesi olup kötü prognozla ilişkilidir [16, 17]. Pankreasın her bölgesinde görülebilmekte olup belirli bir kesiminde yerleşme eğilimi göstermez. Kalsifikasyon içerebilir ve vasküler yapıları çevreleyebilirler. İntratümöral kanama beklenen bir bulgu değildir ancak nekroza bağlı kistik alanlar içerebilmektedir. Duktal epitelden kaynaklanmadığı için duktal dilatasyon yapması beklenen bir bulgu olmakla beraber nadiren duktal dilatasyon yapabilir. Büyük boyutlara ulaştığında vasküler yapıları da çevreleyip infiltre edebilir. Kontrastlı görüntülerde genelde pankreasa göre hipodens olup duktal adenokarsinoma göre daha fazla, adacık hücreli tümörlere nazaran daha zayıf kontrastlanma gösterirler. Dinamik görüntülerde daha sıklıkla arteryel ve portal fazda persistan kontrastlanma, daha az oranda erken arteryel kontrastlanma ve portal fazda hafif yıkanma gösterebilir [20, 17, 18].

Lenfoma

Pankreasın lenfomatöz tutulumu genellikle sekonder olup primer pankreatik lenfoma (PL) oldukça nadir görülmekte ve tüm pankreas tümörlerinin %1'den daha azını, ektranodal lenfomaların %2'den daha azını oluşturmaktadır. Bu oran HIV'li hastalarda daha yüksek olup %5'tir. Sekonder PL yaygın hastalığı olan ektranodal lenfomalı hastaların %30'unda görül-



Resim 5. Karın ağrısı şikayetiyle başvuran 52 yaşındaki erkek hastada yapılan kontrastlı batın BT incelemesinde pankreas baş kısmında asiner hücreli karsinom ile uyumlu, iyi sınırlı, lobüle kontürlü, heterojen kontrastlanan kitle lezyonu (oklar) ve karaciğerde metastazı görülmektedir (*).

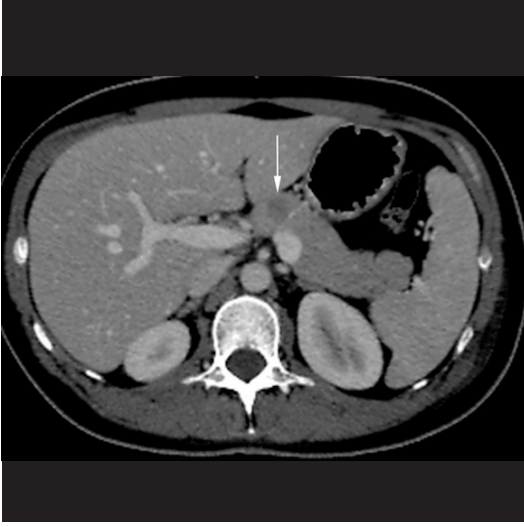
mektedir. Sıklıkla non-Hodgkin lenfomanın B hücreli alt tipi görülür [21, 22, 6, 23]. Primer PL genellikle erkeklerde ve 40-50'li yaşlarda görülür. En sık baş kesiminde görülmekle beraber tüm pankreas etkilenebilir [22, 24]. Hastalığın büyük ölçüde pankreas içerisinde yerleşim göstermesi, peripankreatik bölgede patolojik lenf nodları görülmesi ve klinik semptomların pankreas tutulumu ile ilişkili olması hastalığın primer olduğunu düşündürür [25]. Bölgesel lenf nodları dışında da lenf nodu tutulumu olması ve birden fazla ektranodal organda tutulum olması daha çok sekonder tutulumu düşündürür [22].

Primer PL'nin klinik bulguları genellikle spesifik olmayıp en sık karın ağrısı, ele gelen kitle ve kilo kaybıdır. Lenfomanın tipik beklenen bulguları olan ateş, titreme, gece terlemele-ri vakaların yalnızca yaklaşık %2'sinde görülmektedir. Tıkanma sarılığı ve akut pankreatit daha az beklenen bulgulardır [26].

PL'nin doğru tanısı ve diğer pankreatik tümörlerden ayrımı oldukça önemlidir çünkü diğer pankreatik tümörlerin primer tedavisi olan cerrahi eksizyon bu hastalar için bir tedavi seçeneği değildir, üstelik morbiditeyi arttırabilir [25]. Bu

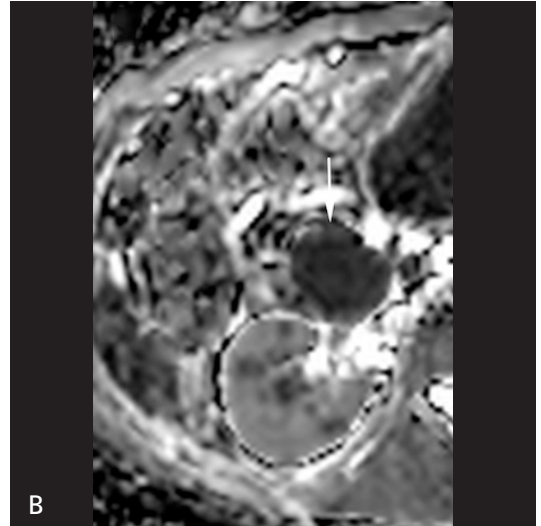
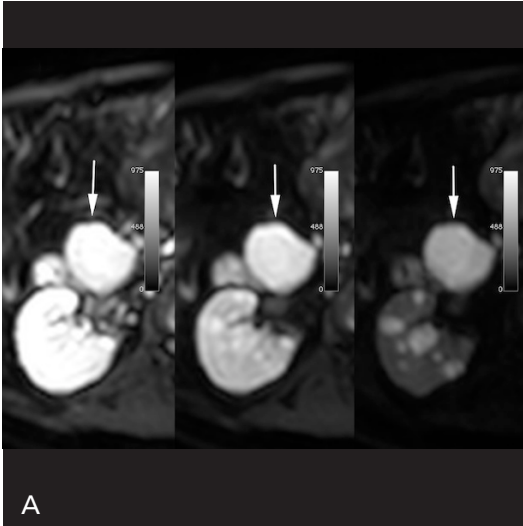
nedenle doğru tanıyı koymada görüntülemenin rolü büyüktür.

Primer ve sekonder PL'nın görüntüleme bulguları benzer olup iki tip görüntüleme paterni bulunmaktadır. Birisi net sınır veren fokal kit-



Resim 6. Diffüz büyük hücreli lenfoma tanılı 27 yaşındaki kadın hastada aksiyel, kontrastlı BT görüntüde pankreas gövde kesiminde net sınır vermeyen, homojen hipodens, sekonder pankreas tutulumu lehine kitle görülmektedir (ok).

le şeklinde, diğeri tüm pankreas parankiminin infiltrasyonuna bağlı diffüz büyüme şeklindedir. Hem BT, hem de MRG ile homojen kitleler şeklinde izlenmekte olup BT'de hipodens; MRG'de T1 ve T2 serilerde hipointens olarak görülürler. T2 intensitesi pankreastan hafif yüksek olmakla beraber sıvıdan daha düşüktür (**Resim 6**). Kontrastlı görüntülerde pankreas parankimi ile benzer şekilde veya daha sıklıkla parankime göre daha az kontrastlanırlar. MRG'nin yumuşak doku çözünürlüğünün daha iyi olmasına bağlı T2 serilerde hafif heterojen olarak görülebilirler [19, 22, 6, 26]. Pankreas lenfomalarında difüzyon ağırlıklı görüntüleme bulguları spesifik olarak tanımlanmamış olsa da lenfomanın yüksek sellülarite ve nükleus/sitoplazma oranına bağlı vücuttaki diğer tümörlere oranla çok daha düşük ADC değerlerine sahip olduğu bilinmektedir [27]. Bu nedenle PL'nin da belirgin difüzyon kısıtlaması göstermesi beklenir (**Resim 7**). PL vasküler yapıları çepeçevre sarabilmekle beraber damar duvar düzensizliği,stenozu veya infiltrasyonuna yol açmaz [25]. Pankreatik kanal dilatasyonu görülebilen bir bulgu olup genelde hafif düzeydedir. MR kolanjiopankreatografi ile de bu



Resim 7. A, B. Karın ağrısı nedeniyle yapılan ultrasonografik incelemede splenomegali ve pankreasta kitle saptanması nedeniyle MRG incelemesi yapılan 47 yaşındaki erkek hastada pankreas baş kesiminde ve böbreklerde difüzyon ağırlıklı görüntülerde (A) belirgin hiperintens, ADC'de (B) belirgin hipointens lezyonlar görülmektedir (oklar). Karaciğer ve dalakta da burda gösterilmeyen çok sayıda kitle görülmesi nedeniyle MRG bulguları lenfoma tutulumu olarak yorumlanmıştı ve histopatolojik tanı da diffüz büyük B hücreli lenfoma ile uyumluydu.

bulgu kolaylıkla gösterilebilir. Kalsifikasyon ya da nekroz beklenen bulgular olmayıp diğer tümörlerden ayırırda yarar sağlar [26]. Pankreasın primer lezyonunu bazen peripankreatik bölgede yerleşim gösteren kitleden ve lenf nodlarından ayırmak zor olabilir ancak primer hastalıkta pankreasta anteriora doğru yayılma görülmez ve pankreas ile komşuluğundaki kitle arasında yağ planı görülebilir [6].

Pankreatik lenfomanın ayırıcı tanısında focal formunda duktal adenokarsinom, diffüz formunda akut veya otoimmün pankreatit akla gelmelidir. Pankreatik kanal dilatasyonu adenokarsinomda belirginken, lenfomadaki genişlemenin hafif düzeyde olması beklenir. Lenfomada ana safra kanalı dilatasyonu pankreatik kanal dilatasyonuna göre daha siktir [25, 6]. Ayrıca lenfomanın damar stenozu veya infiltrasyonuna yol açmaması, nekroz göstermemesi ve lenfomada renal hilus düzeyinin inferiorunda lenfadenopati varlığı adenokarsinomdan ayırırını sağlar. Diffüz formunda peripankreatik lenfadenopatilerin varlığı pankreatit varsa ayırırda büyük kolaylık sağlar. Peripankreatik inflamasyon, mezenterik kökte, retroperitonda sıvı koleksiyonlarının varlığı da akut pankreatitte [28] beklenen bulgular olup lenfomada beklenmez [22]. Ayrıca klinik bulgular da akut pankreatitten ayırırda oldukça kolaylık sağlayıp amilaz düzeyleri yüksek bile olsa lenfomada akut pankreatitin tipik klinik bulguları beklenmez [26].

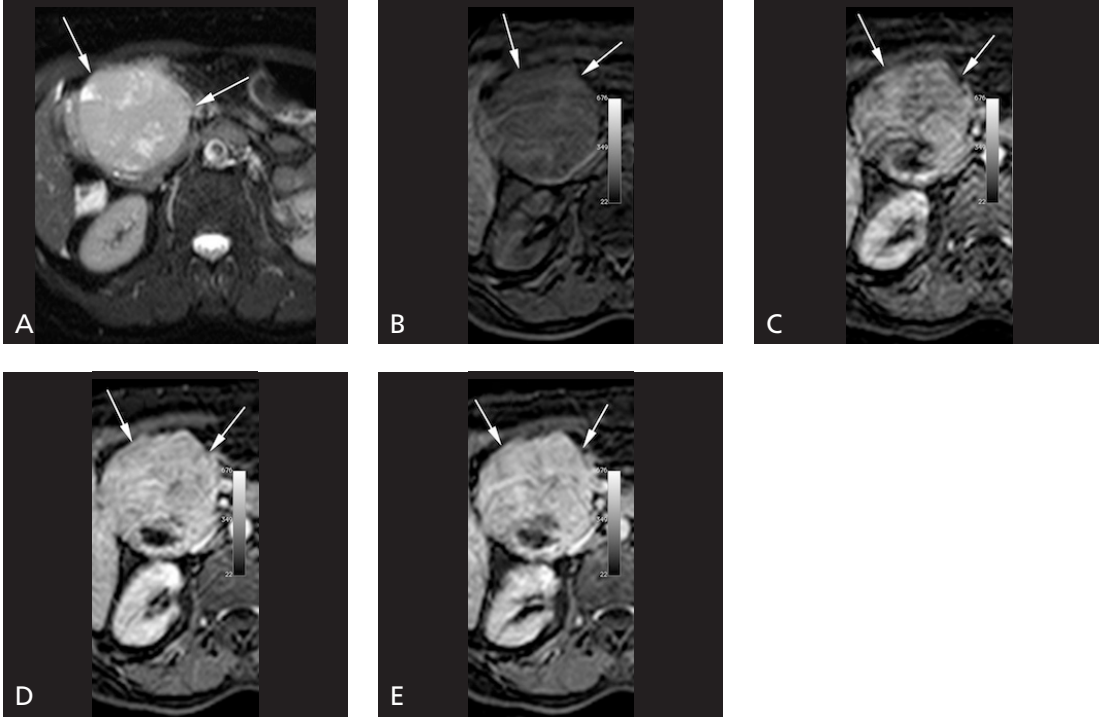
Metastaz

Pankreas metastazları tüm malign pankreas tümörlerinin %2-5'ini oluşturur. Otopsi serilerinde bu oran daha fazladır (%1.6-11) [29, 30]. En sık pankreas metastazı yapan tümörler akciğer kanseri, meme kanseri, renal hücreli karsinom (RHK), malign melanom, kolorektal kanser ve prostat kanseridir. Daha az oranda sarkom metastazları da görülebilir [28]. Pankreas metastazının rezeksiyon materyallerinde en sık tümör RHK iken [31], otopsi serilerinde melanom, meme ve akciğer kanseri daha sık bulunmuştur [32, 33]. Prognozu genellikle primer duktal adenokarsinomdan daha iyidir.

Genelde yaygın hastalıkla birlikte görülse de tek metastaz olarak da görülebilmektedir ve bu hastalarda cerrahi uygun bir tedavi seçeneği olabilir [28]. Ayrıca primer tümör cerrahisinden metastazın ortaya çıkışına kadar uzun bir hastaliksız dönem varsa da yavaş biyolojik seyir ve ılımlı davranışı nedeniyle cerrahiye uygun olabilir [34]. Bu bağlamda RHK'nin kendine has bazı özellikleri vardır. Birçok tümör metastazı genelde tanıdan sonra ilk birkaç yıl içerisinde görülmekteyken, RHK metastazı 10 yıldan daha fazlaya varan uzun bir hastaliksız dönem sonrası ortaya çıkabilir. İzole pankreas metastazı da genellikle RHK'nin şeffaf hücreli tipinde görülür [35, 28, 36].

Pankreas metastazlı hastaların yarısından fazlası asemptomatik olmakla beraber karın ağrısı, bulantı-kusma, kilo kaybı, sarılık gibi semptomlarla da ortaya çıkabilir [30].

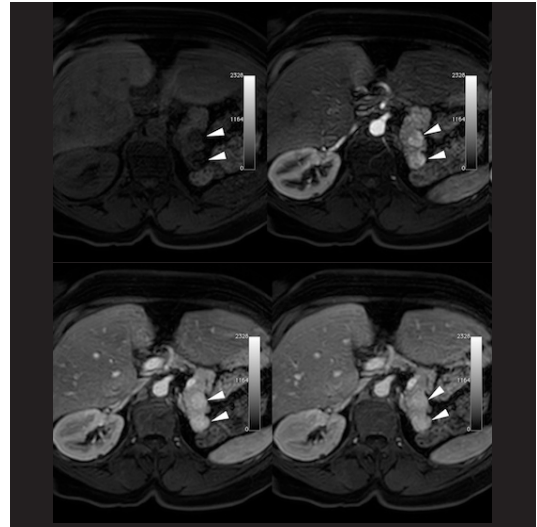
Pankreas metastazları pankreasın herhangi bir bölgesini tercih etmemekte olup üç çeşit metastatik tutulum paterni mevcuttur. En sık görüleni (%50-73) tek, iyi sınırlı, lokalize kitle şeklindedir. %5-10 olguda multiple kitle lezyonu şeklinde olup (Resim 8),%15-44'ü diffüz pankreas tutulumu şeklindedir [33, 37]. Metastazlar düzensiz sınırlı olan duktal adenokarsinomun aksine genellikle iyi sınırlı olma eğilimindedir [38]. İyi sınırlı lezyonlar kontrastsız BT'de genellikle izodens veya hafif hipodens izlenirler ve yeterince büyük olduğunda gland konturunda dışı doğru bombeleşmeye yol açabilirler. Lezyonlar MRG ile hem yağ baskılı, hem de yağ baskısız T1 ağırlıklı serilerde hipointens olup T2 ağırlıklı serilerde orta derecede hiperintens ve heterojen olarak görülebilirler [28]. Kontrast sonrası 15 mm'den büyük lezyonlarda erken periferik kontrastlanma, küçük lezyonlarda homojen kontrastlanma görülebilir (Resim 9) [37]. **Metastazlar genellikle primer tümörün özelliklerini göstermekte olup primer RHK, hepatosellüler karsinom vs. gibi hipervaskülerse metastazları da hipervasküler, gastrointestinal trakt tümörleri gibi hipovaskülerse metastazları hipovasküler olarak izlenir [33, 28]. Bu nedenle görüntüleme protokolü oldukça önemli olup hipervasküler tümör öyküsü olan hastalarda klinik endikasyon ne olursa**



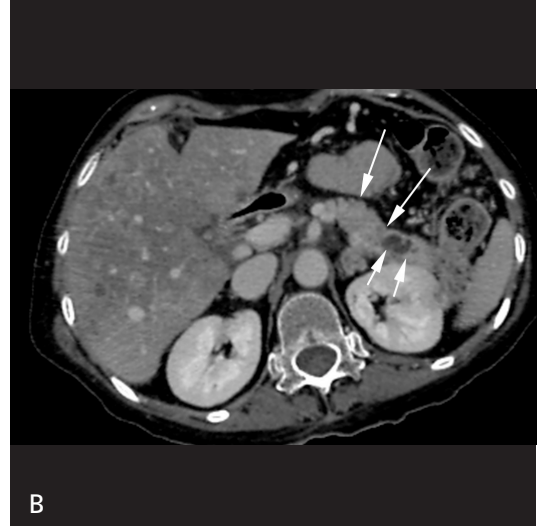
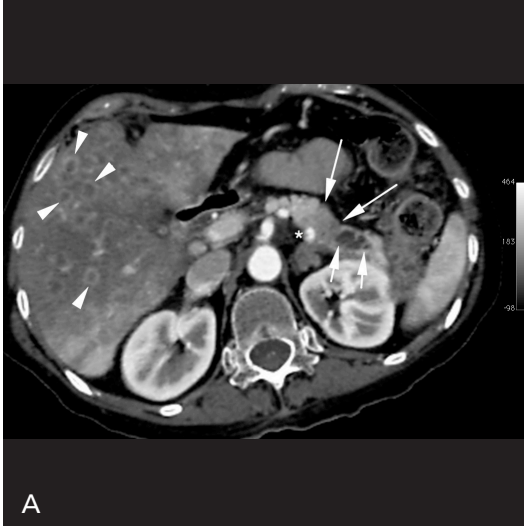
Resim 8. A-E. Uterin leiomyosarkom tanısıyla opere edilmiş 59 yaşındaki kadın hastada yapılan kontrol abdominal MRG incelemede pankreas baş kesiminde yağ baskılı T2 ağırlıklı görüntülerde (A) hiperintens, heterojen iç yapıda ve kistik alanlar da içeren; yağ baskılı kontrastsız T1 ağırlıklı görüntüde (B) hipointens, arteryel (C), portal (D) ve geç faz (E) görüntülerde progresif yoğun kontrastlanma gösteren ve kistik komponentleri kontrastlanmayan kitle lezyonu görülmektedir. Hastanın pankreas kuyrukta, her iki böbrekte, akciğerde ve kaslarda çok sayıda ve primer kitle ile benzer özelliklerde kitlesi olması nedeniyle lezyonlar metastaz olarak yorumlanmıştır.

olsun görüntüleme dinamik olmalı ve arteryel fazı da içermelidir [36].

RHK pankreas metastazının diğer primer tümör metastazlarından farklı olarak soliter pankreas metastazı yapabilmesi ve ilk tanıdan uzun yıllar sonra ortaya çıkabilmesi nedeniyle pankreasın benzer şekilde hipervasküler olan nöroendokrin tümörlerinden ayrımı oldukça önemlidir, çünkü bu iki tümörün tedavi seçenekleri ve prognozu oldukça farklıdır. Bu iki tümör görsel kontrastlanma özellikleri açısından anlamlı farklılık göstermemekle beraber BT'de metastazların arteryel faz atenüasyonu ve göreceli yıkanma yüzdesi nöroendokrin tümörlere göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur Ayrıca Von-Hippel-Lindau ve MEN1 gibi kalıtsal sendromlar dışında pankreatik nöroendokrin tümörlerin multiple olması beklenen bir bulgu değildir ve bu durumda metastaz daha olası bir tanıdır [35].



Resim 9. Renal hücreli karsinom nedeniyle opere edilen hastada kontrol abdomen MRG incelemede pankreas kuyruğunda, arteryel fazdan başlayarak homojen ve yoğun kontrastlanan metastaz ile uyumlu iki adet kitle lezyonu görülmektedir.



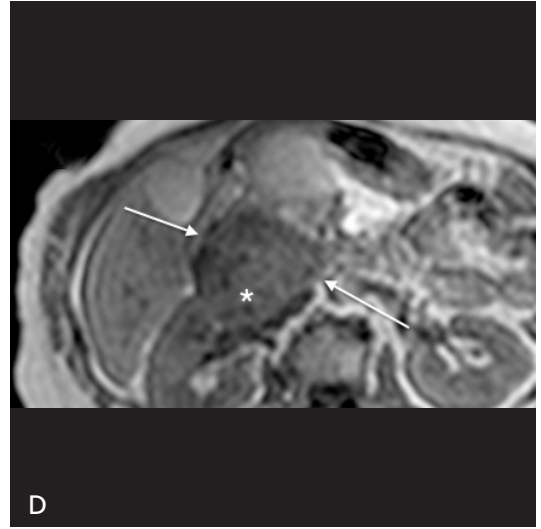
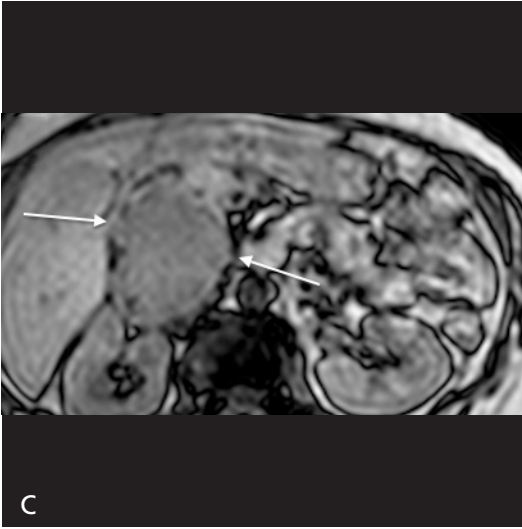
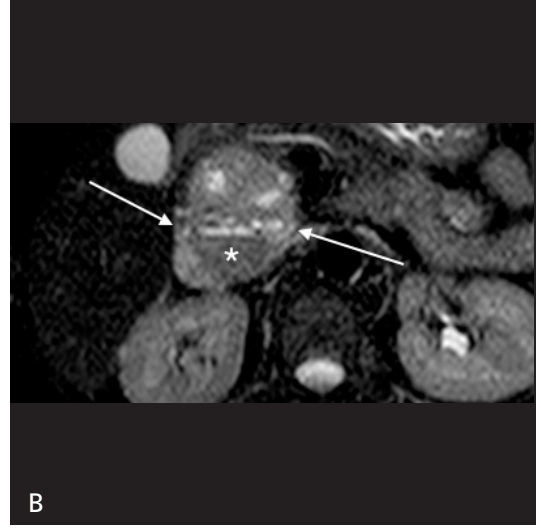
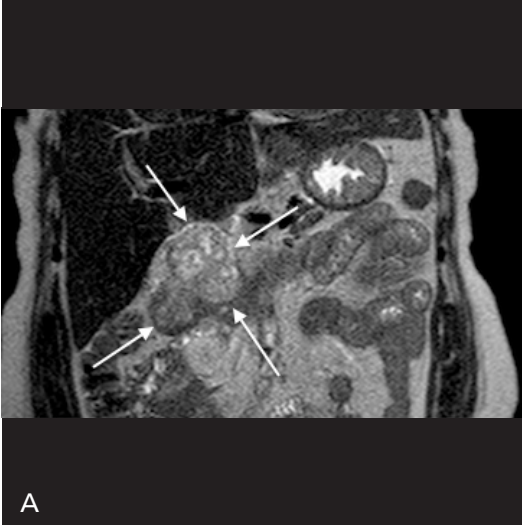
Resim 10. A, B. Metastatik meme kanseri nedeniyle yapılan kontrol dinamik BT görüntülerde arteryel fazda (A) ve portal fazda (B) pankreas gövde kesiminde komşuluğundaki splenik arteri infiltre eden (*), proksimal pankreatik atrofi ve duktal dilatasyona yol açan (kısa oklar), her iki fazda da normal pankreasa göre hafif hipodens olan ve arteryel fazda daha net görülebilen metastatik kitle görülmektedir (uzun oklar). Karaciğerde de arteryel fazda daha net olmak üzere halka şeklinde çevresel kontrastlanan çok sayıda metastaz görülmektedir (ok başları).

Duktal adenokarsinomda görülen proksimal duktal dilatasyon ve parankimal atrofi metastazlarda sık görülen bir bulgu olmamakla beraber karşımıza çıkabilir. Ayrıca nadiren kitleler adenokarsinoma benzer şekilde vasküler yapıları çevreleyebilir (Resim 10) [33, 37, 29, 28]. Böyle durumlarda duktal adenokarsinomdan ayrımı oldukça zordur ancak pankreas metastazlarına genellikle ekstrapankreatik organ metastazları da büyük çoğunlukla eşlik ettiği için tanıyı kolaylaştırır [39].

Gastrointestinal Stromal Tümör

Gastrointestinal stromal tümörler (GİST) gastrointestinal sistemin en sık görülen mezankimal tümörü olup myenterik pleksusta yerleşim gösteren, gastrointestinal peristaltizmden sorumlu interstisyel Cajal hücrelerinden köken alırlar [40]. En sık midede (%60) ve daha az sıklıkla gastrointestinal traktın diğer kesimlerinde görülürler. Ekstraintestinal tutulum yerleri genellikle omentum, mezenter ve retroperiton olup pankreas tutulumu oldukça nadirdir [41]. Pankreatik GİST'e ait bilgiler çoğunlukla olgu raporları üzerinden olup

literatürde bildirilen vaka sayısı 50'den azdır. En sık baş ve ikinci sıklıkla kuyruk kesiminde yerleşim göstermektedirler. Saptandığında genellikle büyük boyutlardadır ve mide GİST'lerine göre daha malign seyir gösterirler [42]. Görüntüleme özellikleri spesifik olmayıp intestinal GİST'e benzer şekilde olabilirler. Küçük kitleler iyi sınırlı ve homojen kontrastlanan kitle olarak, büyük ve agresif tümörler ise kistik-nekrotik-hemorajik alanlar içeren ve heterojen solid kitle olarak görülebilir (Resim 11) [42]. BT tümörün saptanmasında, komşu organ invazyonunun değerlendirilmesinde, metastazların görüntülenmesinde yararlı bilgi sağlar. Zayıftan-yoğuna değişken derecelerde kontrastlanma gösterebilir ve dinamik görüntülemelerde homojen, persistan, periferden santrale doğru ve heterojen, geç faza doğru artan tarzda değişik paternlerde kontrastlanma gösterebilir [43]. Kistik karakterde olduğunda pankreasın kistik tümörleri ile, solid olduğunda ve yoğun kontrastlandığında nöroendokrin tümörler ile karışabilir [42]. Ancak oldukça nadir olduğundan preoperatif tanısı oldukça zordur. Baş kesiminde yerleştiğinde duodenal GİST'ten ayrımı görüntüleme ile zor olabilir ancak endoskopik



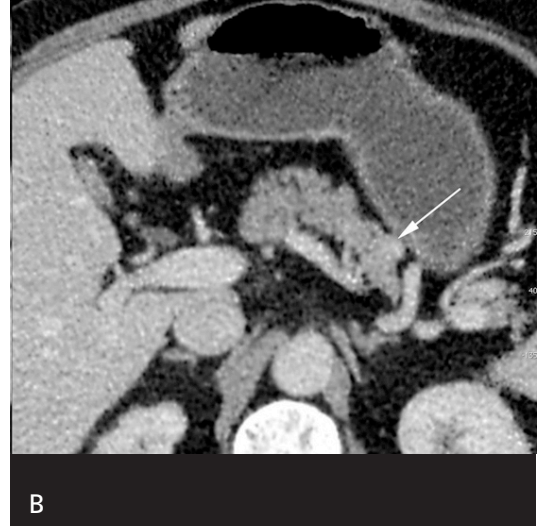
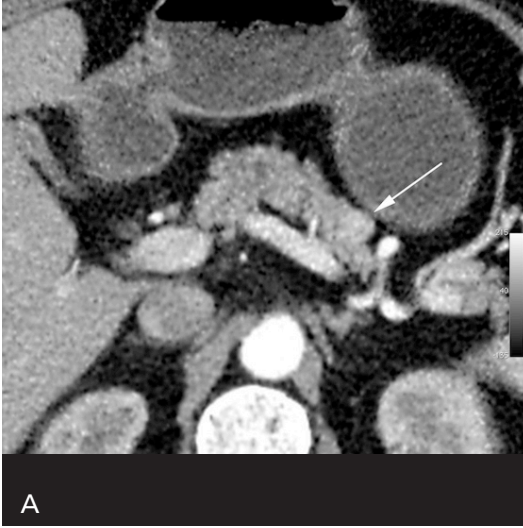
Resim 11. A-D. Sağ üst kadranda ağrı nedeniyle başvuran 58 yaşındaki kadın hastada yapılan abdomen MRG incelemesinde koronal (A) ve aksiyel (B) T2 ağırlıklı ve faz içi (C)-faz dışı (D) T1 ağırlıklı görüntülerde pankreas başında lobüle kontürlü, iyi sınırlı, heterojen iç yapıda, içerisinde kan sıvı seviyelenmesi bulunan (*) kistik komponentleri bulunan, kitle görülmektedir (oklar). Whipple cerrahisi yapılan hastada patolojik tanı GİST ile uyumluydu.

ultrason (EUS) ile pankreatik-duodenal köken ayrımı kolaylıkla yapılabilir [42, 44].

Nöroendokrin Tümörler

Pankreatik nöroendokrin tümörler (PNET) tüm pankreatik tümörlerin %3'ünü oluşturur ancak görüntüleme tekniklerinin gelişmesi ve hastalıkla ilgili artmış farkındalığa bağlı olarak insidansı artmaktadır [45, 46]. Birçoğu sporadik olarak görülmesine rağmen bazıları

MEN-1, Von-Hippel-Lindau ve nörofibromatozis tip 1 gibi kalıtsal sendromlarla ilişkili olarak da görülebilirler [47]. Önceleri pankreasın Langerhans hücrelerinden köken aldığı düşünüldüğü için adacık hücreli tümörler olarak adlandırılıyorlardı ancak yeni kanıtlara göre bu tümörlerin duktal epitel kaynaklı pluripotent kök hücrelerinden köken aldığı öne sürülmektedir [48]. PNET'ler fonksiyone ve nonfonksiyone olarak iki gruba ayrılırlar. Fonksiyone tümörler tümörün salgıladığı hormonla ilişkili



Resim 12. A, B. 2 yıldır hipoglisemi atakları öyküsü olan 55 yaşındaki erkek hastada pankreas gövdesinde arteryel fazda (A) daha net olarak izlenebilen ve hipervasküler özellikte, portal fazda (B) daha silik olarak seçilebilen, iyi sınırlı, insülinoma ile uyumlu kitle görülüyor.

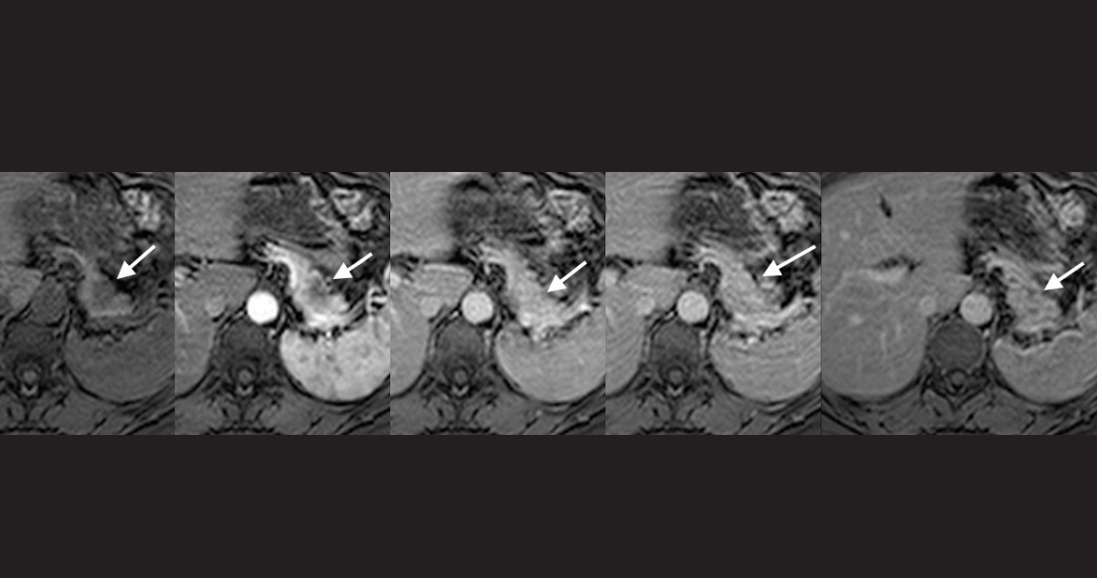
semptomlarla başvururlar ve tüm PNET'lerin %15-52'sini oluştururlar [6]. Bu tümörler klinik bulgu vermesi nedeniyle genellikle erken dönemde ve küçük boyutlardayken saptanır ancak nonfonksiyone tümörler semptom oluşturmadığı için genelde büyük boyutlarda ve eşlik eden organ metastazı olduğunda saptanırlar. Lezyon boyutu arttıkça malign olma riski artar [45].

PNET'lerde görüntülemenin rolü fonksiyone tümörün yerini belirlemek, nonfonksiyone tümörün tanısını koymak ve cerrahi planlamayı yapmaktır. Görüntüleme özellikleri genellikle lezyon boyutu ile ilişkilidir. Küçük tümörler genellikle solid ve homojen yapıdadır. Büyük tümörlerse heterojendirler ve kistik-nekrotik alanlar, kalsifikasyonlar içerebilirler [48, 6]. Lezyonlar MRG'de T1 ağırlıklı görüntülerde genellikle hipointenstir. T2 ağırlıklı görüntülerde ise genellikle normal pankreastan çok daha yüksek sinyallidir. T2'de ara sinyal intensitesinde ve içerdiği kolajen miktarına bağlı olarak düşük sinyalli de görülebilirler [48]. Yoğun kapiller ağının olması nedeniyle NET'lerin arteryel fazda normal pankreastan daha hızlı ve yoğun kontrastlanmaları en tipik özelliklerindedir. Portal fazda hiper-izo ve hipodens/intens görülebilirler (Resim 12). Bazı tümörler atipik olarak geç

fazda artmış kontrastlanma gösterebilir (Resim 13). Karaciğer ve lenf nodu metastazları da benzer kontrastlanma özelliklerine sahiptir. Kistik PNET'ler de nadir olmayıp periferik kontrastlanan kesiminin hipervasküler olması genelde görülmesi beklenen bulgudur ancak bunların azınlığında periferik kontrastlanma görülmeyebilir [47]. Hipervasküler PNET'lerin ayırıcı tanısında pankreatik metastazlar (en sık RHK) ve intrapancreatik aksesuar dalak akla gelmektedir. Adenokarsinomdan ayırımında damar tutulumunun damarı çevrelemekten ziyade tümöral trombüs yaparak olması, proksimalde pankreatik kanal dilatasyonu yapmaması, kalsifikasyon, santral nekroz ve kistik dejenerasyonun daha fazla görülmesi gibi bulgular yardımcı olabilir [45, 6].

Diğer Tümörler

Yukarıda tanımlanan tümörlere ilave olarak primer pankreas kaynaklı lipom, hamartom, hemanjiom, şvannom ve nörofibrom, soliter fibröz tümör, leiomyosarkom gibi değişik dokulardan köken alan benign veya malign karakterde lezyonları da çok nadiren görülmektedir. Lipom haricinde bu lezyonların radyolojik olarak tanınmaları spesifik görüntüleme bulguları olmaması nedeniyle güçtür ancak



Sekil 13. MEN-1 tanısıyla takip edilen ve hipoglisemi semptomları olan 42 yaşındaki erkek hastada pankreas gövde kuyruk bileşkesinde histopatolojik olarak da doğrulanmış insülinoma ile uyumlu, dinamik kontrastlı görüntülerde geç faza doğru artan kontrastlanma gösteren kitle görülüyor (oklar).

hemanjiomların von-Hippel Lindau hastalığı, şvannomların nörofibromatozis tip I ile ilişkili olabileceği bildirilmiştir [19].

Sonuç

Pankreasın nadir görülen tümörlerinin histopatolojik spektrumu oldukça geniş olup bu tümörlerin bazılarının her ne kadar spesifik ve tanı koydurucu tipik görüntüleme bulgusu olmasa da bazı tümörlerin kendine has görüntüleme özellikleri vardır ve epidemiyolojik özellikler de göz önünde bulundurduğunda ayırıcı tanı listesi daraltılabilir. Nadir tümör tiplerinin klinik yönetimi ve tedavisi de birbirinden oldukça farklı olabilmekte olup bu açıdan radyologların bu tümörlerin görüntüleme özelliklerini bilmesi ve atipik bulgular varlığında tanı açısından şüphe uyandırması klinisyeni yönlendirmede büyük önem taşımaktadır.

Kaynaklar

- [1]. Li DL, Li HS, Xu YK, Wang QS, Chen RY, Zhou F. Solid pseudopapillary tumor of the pancreas: clinical features and imaging findings. *Clin Imaging* 2018; 48: 113-21. [\[CrossRef\]](#)
- [2]. Sunkara S, Williams TR, Myers DT, Kryvenko ON. Solid pseudopapillary tumours of the pancreas: spectrum of imaging findings with histopathological correlation. *Br J radiol* 2012; 85: e1140-4. [\[CrossRef\]](#)
- [3]. Anil G, Zhang J, Al Hamar NE, Nga ME. Solid pseudopapillary neoplasm of the pancreas: CT imaging features and radiologic-pathologic correlation. *Diagn Interv Radiol* 2017; 23: 94-9. [\[CrossRef\]](#)
- [4]. Pusateri AJ, Krishna SG. Pancreatic Cystic Lesions: Pathogenesis and Malignant Potential. *Diseases* 2018; 6: pii: E50. [\[CrossRef\]](#)
- [5]. Papavramidis T, Papavramidis S. Solid pseudopapillary tumors of the pancreas: review of 718 patients reported in English literature. *J Am Coll Surg* 2005; 200: 965-72. [\[CrossRef\]](#)
- [6]. Low G, Panu A, Millo N, Leen E. Multimodality imaging of neoplastic and nonneoplastic solid lesions of the pancreas. *Radiographics* 2011; 31: 993-1015. [\[CrossRef\]](#)
- [7]. Adams AL, Siegal GP, Jhala NC. Solid pseudopapillary tumor of the pancreas: a review of salient clinical and pathologic features. *Adv Anat Pathol* 2008; 15: 39-45. [\[CrossRef\]](#)
- [8]. Cantisani V, Morteale KJ, Levy A, Glickman JN, Ricci P, Passariello R, et al. MR imaging features of solid pseudopapillary tumor of the pancreas in adult and pediatric patients. *AJR Am J Roentgenol* 2003; 181: 395-401. [\[CrossRef\]](#)
- [9]. Choi JY, Kim MJ, Kim JH, Kim SH, Lim JS, Oh YT, et al. Solid pseudopapillary tumor of the pancreas: typical and atypical manifestations. *AJR Am J Roentgenol* 2006; 187: W178-86. [\[CrossRef\]](#)
- [10]. Cavallini A, Falconi M, Bortesi L, Crippa S, Barugola G, Butturini G. Pancreatoblastoma in adults: a

- review of the literature. *Pancreatology* 2009; 9: 73-80. [\[CrossRef\]](#)
- [11]. Montemarano H, Lonergan GJ, Bulas DI, Selby DM. Pancreatoblastoma: imaging findings in 10 patients and review of the literature. *Radiology* 2000; 214: 476-82. [\[CrossRef\]](#)
- [12]. Chung EM, Travis MD, Conran RM. Pancreatic tumors in children: radiologic-pathologic correlation. *Radiographics* 2006; 26: 1211-38. [\[CrossRef\]](#)
- [13]. Zouros E, Manatakis DK, Delis SG, Agalianos C, Triantopoulou C, Dervenis C. Adult pancreatoblastoma: A case report and review of the literature. *Oncol Lett* 2015; 9: 2293-8. [\[CrossRef\]](#)
- [14]. Savastano S, d'Amore ES, Zuccarotto D, Banzato O, Beghetto M, Famengo B. Pancreatoblastoma in an adult patient. A case report. *JOP* 2009; 10: 192-5.
- [15]. Rosebrook JL, Glickman JN, Morteale KJ. Pancreatoblastoma in an adult woman: sonography, CT, and dynamic gadolinium-enhanced MRI features. *AJR Am J Roentgenol* 2005; 184: S78-81. [\[CrossRef\]](#)
- [16]. Hsu MY, Pan KT, Chu SY, Hung CF, Wu RC, Tseng JH. CT and MRI features of acinar cell carcinoma of the pancreas with pathological correlations. *Clin Radiol* 2010; 65: 223-9. [\[CrossRef\]](#)
- [17]. Tatli S, Morteale KJ, Levy AD, Glickman JN, Ros PR, Banks PA, et al. CT and MRI features of pure acinar cell carcinoma of the pancreas in adults. *AJR Am J Roentgenol* 2005; 184: 511-9. [\[CrossRef\]](#)
- [18]. Tian L, Lv XF, Dong J, Zhou J, Zhang Y, Xi SY, et al. Clinical features and CT/MRI findings of pancreatic acinar cell carcinoma. *Int J Clin Exp Med* 2015; 8: 14846-54.
- [19]. Barral M, Faraoun SA, Fishman EK, Dohan A, Pozzessere C, Berthelin MA, et al. Imaging features of rare pancreatic tumors. *Diagn Interv Imaging* 2016; 97: 1259-73. [\[CrossRef\]](#)
- [20]. Chiou YY, Chiang JH, Hwang JI, Yen CH, Tsay SH, Chang CY. Acinar cell carcinoma of the pancreas: clinical and computed tomography manifestations. *J Comput Assist Tomogr* 2004; 28: 180-6. [\[CrossRef\]](#)
- [21]. Behrns KE, Sarr MG, Strickler JG. Pancreatic lymphoma: is it a surgical disease? *Pancreas* 1994; 9: 662-7. [\[CrossRef\]](#)
- [22]. Fujinaga Y, Lall C, Patel A, Matsushita T, Sanyal R, Kadoya M. MR features of primary and secondary malignant lymphoma of the pancreas: a pictorial review. *Insights Imaging* 2013; 4: 321-9. [\[CrossRef\]](#)
- [23]. Zucca E, Roggero E, Bertoni F, Cavalli F. Primary extranodal non-Hodgkin's lymphomas. Part 1: Gastrointestinal, cutaneous and genitourinary lymphomas. *Ann Oncol* 1997; 8: 727-37. [\[CrossRef\]](#)
- [24]. Weingrad DN, Decosse JJ, Sherlock P, Straus D, Lieberman PH, Filippa DA. Primary gastrointestinal lymphoma: a 30-year review. *Cancer* 1982; 49: 1258-65. [\[CrossRef\]](#)
- [25]. Boninsegna E, Zamboni GA, Facchinelli D, Triantopoulou C, Gourtsoyianni S, Ambrosetti MC, et al. CT imaging of primary pancreatic lymphoma: experience from three referral centres for pancreatic diseases. *Insights Imaging* 2018; 9: 17-24. [\[CrossRef\]](#)
- [26]. Merkle EM, Bender GN, Brambs HJ. Imaging findings in pancreatic lymphoma: differential aspects. *AJR Am J Roentgenol* 2000; 174: 671-5. [\[CrossRef\]](#)
- [27]. Lin C, Luciani A, Itti E, Haioun C, Safar V, Meignan M, et al. Whole-body diffusion magnetic resonance imaging in the assessment of lymphoma. *Cancer Imaging* 2012; 12: 403-8. [\[CrossRef\]](#)
- [28]. Triantopoulou C, Kolliakou E, Karoumpalis I, Yarmenitis S, Dervenis C. Metastatic disease to the pancreas: an imaging challenge. *Insights Imaging* 2012; 3: 165-72. [\[CrossRef\]](#)
- [29]. Shi HY, Zhao XS, Miao F. Metastases to the Pancreas: Computed Tomography Imaging Spectrum and Clinical Features: A Retrospective Study of 18 Patients With 36 Metastases. *Medicine* 2015; 94 : e913. [\[CrossRef\]](#)
- [30]. Tsitouridis I, Diamantopoulou A, Michaelides M, Arvanity M, Papaioannou S. Pancreatic metastases: CT and MRI findings. *Diagn Interv Radiol* 2010; 16: 45-51. [\[CrossRef\]](#)
- [31]. Hiotis SP, Klimstra DS, Conlon KC, Brennan MF. Results after pancreatic resection for metastatic lesions. *Ann Surg Oncol* 2002; 9: 675-9. [\[CrossRef\]](#)
- [32]. Friedman AC, Edmonds PR. Rare pancreatic malignancies. *Radiol Clin North Am* 1989; 27: 177-90.
- [33]. Klein KA, Stephens DH, Welch TJ. CT characteristics of metastatic disease of the pancreas. *Radiographics* 1998; 18: 369-78. [\[CrossRef\]](#)
- [34]. Merkle EM, Boaz T, Kolokythas O, Haaga JR, Lewin JS, Brambs HJ. Metastases to the pancreas. *Br J Radiol* 1998; 71: 1208-14. [\[CrossRef\]](#)
- [35]. Kang TW, Kim SH, Lee J, Kim AY, Jang KM, Choi D, et al. Differentiation between pancreatic metastases from renal cell carcinoma and hypervascular neuroendocrine tumour: Use of relative percentage washout value and its clinical implication. *Eur J Radiol* 2015; 84: 2089-96. [\[CrossRef\]](#)
- [36]. Vincenzi M, Pasquotti G, Polverosi R, Pasquali C, Pomerri F. Imaging of pancreatic metastases from renal cell carcinoma. *Cancer Imaging* 2014; 14: 5.
- [37]. Scatarige JC, Horton KM, Sheth S, Fishman EK. Pancreatic parenchymal metastases: observations on helical CT. *AJR Am J Roentgenol* 2001; 176: 695-9. [\[CrossRef\]](#)
- [38]. DeWitt J, Jowell P, Leblanc J, McHenry L, McGreevy K, Cramer H, et al. EUS-guided FNA of pancreatic metastases: a multicenter experience. *Gastrointest Endosc* 2005; 61: 689-96. [\[CrossRef\]](#)
- [39]. Ferrozzi F, Bova D, Campodonico F, Chiara FD, Passari A, Bassi P. Pancreatic metastases: CT assessment. *Eur Radiol* 1997; 7: 241-5. [\[CrossRef\]](#)
- [40]. Vernuccio F, Taibbi A, Picone D, LA Grutta L, Midiri M, Lagalla R, et al. Imaging of Gastrointestinal Stromal Tumors: From Diagnosis to Evaluation of

- Therapeutic Response. *Anticancer Res* 2016; 36: 2639-48.
- [41]. Miettinen M, Lasota J. Gastrointestinal stromal tumors: pathology and prognosis at different sites. *Semin Diagn Pathol* 2006; 23: 70-83. [\[CrossRef\]](#)
- [42]. Liu Z, Tian Y, Xu G, Liu S, Guo M, Lian X, et al. Pancreatic Gastrointestinal Stromal Tumor: Clinicopathologic Features and Prognosis. *J Clin Gastroenterol* 2017; 51: 850-6. [\[CrossRef\]](#)
- [43]. Yu MH, Lee JM, Baek JH, Han JK, Choi BI. MRI features of gastrointestinal stromal tumors. *AJR Am J Roentgenol* 2014; 203: 980-91. [\[CrossRef\]](#)
- [44]. Yan BM, Pai RK, Van Dam J. Diagnosis of pancreatic gastrointestinal stromal tumor by EUS guided FNA. *JOP* 2008; 9: 192-6.
- [45]. Dromain C, Déandréis D, Scoazec JY, Goere D, Ducreux M, Baudin E, et al. Imaging of neuroendocrine tumors of the pancreas. *Diagn Interv Imaging* 2016; 97: 1241-57. [\[CrossRef\]](#)
- [46]. Tamm EP, Bhosale P, Lee JH, Rohren EM. State-of-the-art Imaging of Pancreatic Neuroendocrine Tumors. *Surgical Oncol Clin N Am* 2016; 25: 375-400. [\[CrossRef\]](#)
- [47]. Kawamoto S, Johnson PT, Shi C, Singhi AD, Hruban RH, Wolfgang CL, et al. Pancreatic neuroendocrine tumor with cystlike changes: evaluation with MDCT. *AJR Am J Roentgenol* 2013; 200: W283-90. [\[CrossRef\]](#)
- [48]. Lewis RB, Lattin GE Jr, Paal E. Pancreatic endocrine tumors: radiologic-clinicopathologic correlation. *Radiographics* 2010; 30: 1445-64. [\[CrossRef\]](#)

Nadir Pankreatik Tümörler

İlkay amlıdağ, Murat Danacı

Sayfa 182

SPT'ler makroskopik olarak iyi sınırlı ve kapsüllü olup kistik, solid ve hemorajik komponentlerden oluşurlar. Kapsüllü olması ve hemorajik komponentlerinin olması diğer pankreas tümörlerinde beklenmeyen özelliklerden olup tanıyı kolaylaştırmaktadır.

Sayfa 184

PB'lerin görüntüleme bulguları çocuklarda ve erişkinlerde benzerdir. Kitleler tanı anında genelde büyük boyutlarda olup (>8 cm) buna bağlı olguların yaklaşık yarısında görüntüleme ile kitle kökenini belirlemek mümkün olmayabilir. Bu nedenle nöroblastom, Wilm's tümörü hepatoblastom gibi kitlelerden ayrımı yalnızca biyopsi ile mümkün olabilir.

Sayfa 187

Pankreatik lenfomanın ayırıcı tanısında fokal formunda duktal adenokarsinom, diffüz formunda akut veya otoimmün pankreatit akla gelmelidir. Pankreatik kanal dilatasyonu adenokarsinomda belirginken, lenfomadaki genişlemenin hafif düzeyde olması beklenir. Lenfomada ana safra kanalı dilatasyonu pankreatik kanal dilatasyonuna göre daha sıktır. Ayrıca lenfomanın damar stenozu veya infiltrasyonuna yol açmaması, nekroz göstermemesi ve lenfoma da renal hilus düzeyinin inferiorunda lenfadenopati varlığı adenokarsinomdan ayrımını sağlar.

Sayfa 187

Metastazlar genellikle primer tümörün özelliklerini göstermekte olup primer RHK, hepatosellüler karsinom vs. gibi hipervasklrse metastazları da hipervasküler, gastrointestinal trakt tümörleri gibi hipovasklrse metastazları hipovasküler olarak izlenir. Bu nedenle görüntüleme protokolü olduğca önemli olup hipervasküler tümör öyküsü olan hastalarda klinik endikasyon ne olursa olsun görüntüleme dinamik olmalı ve arteryel fazı da içermelidir.

Nadir Pankreatik Tümörler

İlkay Camlıdağ, Murat Danacı

1. Solid psödopapiller tümörler için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
 - a. Sıklıkla genç bayanlarda görülen duktal epitel kaynaklı malign tümörlerdir.
 - b. Komplet cerrahi rezeksiyon sonrası kür oranı yüksek olup rekürrens oranı düşüktür.
 - c. Kapsüllü olması ve hemorajik komponentler içermesi radyolojik olarak diğer tümörlerden ayırımında fayda sağlar.
 - d. Kapsülü T1 ve T2 serilerde hipointens olup kontrast sonrası erken ve yoğun kontrastlanma gösterirler.
 - e. Ayırıcı tanıda kistik nöroendokrin tümörler ve müsinöz kistik neoplazi akla gelmelidir.
2. Nadir pankreas tümörler için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
 - a. Pankreatik GİST'ler oldukça nadir olsa da görüntüleme özellikleri tipiktir ve radyolojik olarak tanı konulması mümkündür.
 - b. Pankreatik lenfomalar belirgin vasküler invazyon ve duktal obstrüksiyona yol açarlar
 - c. Pankreatik lenfomalarda diğer tümör tiplerinden farklı olarak ADC değerlerinin belirgin düşük olması beklenir.
 - d. Pankreatoblastom çocuklarda ve erişkinlerde eşit sıklıkla görülür.
 - e. Asiner hücreli karsinom en sık pankreas baş kısmında görülür.
3. Pankreas metastazları ile ilgili aşağıdakilerden hangisi/hangileri doğrudur?
 - I. Prognozu genellikle duktal adenokarsinomdan iyidir.
 - II. RHK metastazı 10 yıldan daha fazlaya varan uzun bir hastalısız dönem sonrası ortaya çıkabilir ve izole metastaz yapabilir.
 - III. Pankreas metastazları için cerrahi rezeksiyon bir tedavi seçeneği olmayıp primer tümör kemoterapisi ile tedavi edilmeye çalışılmalıdır
 - IV. Primer tümör hipervaskülerse kontrollerde dinamik görüntüler elde edilmelidir.
 - V. Hipervasküler metastaz ayırıcı tanısında nöroendokrin tümörler akla gelmekte olup nöroendokrin tümörlere oranla daha fazla kontrastlanırlar.
 - a. I,II,III,V
 - b. III,IV,V
 - c. Hepsi
 - d. I,II,IV,V
 - e. II,IV,V
4. Pankreatoblastomla ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
 - a. Hemen hemen her zaman solid yapıda izlenirler.
 - b. Erişkinlerde çocuklara nazaran daha sık görülür.
 - c. Radyolojik görüntüleme kitle orijini net bir şekilde ortaya konabilir ve diğer tümörlerden ayırımı kolaydır.
 - d. Belirgin safra yolu dilatasyonuna yol açarlar
 - e. Tanı anında genelde büyük boyutlardadır.
5. Asiner hücreli karsinomlarla ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
 - a. Prognozu duktal adenokarsinomlardan daha iyidir.
 - b. Lezyonlar genellikle duktal adenokarsinom gibi infiltratif büyüme paterni gösterirler
 - c. Tanı anında genelde büyük boyutlardadır.
 - d. Duktal adenokarsinoma oranla daha fazla kontrastlanırlar ancak kontrastlanmalarını nöroendokrin tümörlere göre azdır.
 - e. Duktal dilatasyon beklenen bir bulgu değildir.

Pankreasın Kistik Tümörleri

Ayşe Erden , Diğdem Kuru Öz 

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Pankreas kistik tümörlerinin görüntülenmesinde seçilecek yöntemlerin avantajları ve dezavantajları
- Pankreasın sık görülen kistik tümörlerinin görüntüleme bulguları
- İntraduktal papiller müsinöz neoplaziler için malignite riski taşıyan bulgular

Erden A, Kuru Öz D. Pankreasın Kistik Tümörleri. Trd Sem 2019; 7: 197-212.

GİRİŞ

Pankreasın kistik lezyonları neoplastik ve neoplastik olmayan patolojileri kapsar. Kesitsel görüntüleme yöntemlerinin yaygın kullanımı ile birlikte bu lezyonların rastlantısal olarak saptanması önemli ölçüde artmıştır. Bu yıl yayınlanan geniş bir meta-analizde, asemptomatik bireylerde pankreas kistik lezyon prevalansı %8 olarak bulunmuştur [1]. Kistik pankreas lezyonları bilgisayarlı tomografi (BT) incelemelerinin %2,2'si, manyetik rezonans görüntülemelerin (MRG) ise %19 kadarında tespit edilebilmektedir. Lezyonların çoğu asemptomatik ve benignidir. Ancak, benign lezyonların yaklaşık %68'si malignleşme potansiyeline sahiptir. Bu nedenle, lezyonların en doğru şekilde tanımlanması ve görüntüleme bazlı karakterizasyonu, hasta yönetimi ve takibi için çok önemlidir. Kistik pankreas lezyonlarının morfolojisi, sıvı içeriği ve pankreatik kanal ile ilişkilenebilir görüntüleme yöntemleri ile detaylı bir şekilde değerlendirilebilir.

lebilmektedir [2]. Görüntüleme yöntemlerinin teknik özellikleri, birbirine üstünlükleri ve dezavantajları yazının devamında anlatılacaktır.

İntraduktal papiller müsinöz neoplazmlar (IPMN), seröz kistik neoplazm (SKN) ve müsinöz kistik neoplazm (MKN) pankreasın en sık rastlanılan kistik lezyonlarıdır ve kistik pankreas lezyonlarının %90'ından fazlasını oluşturmaktadır [2]. Daha nadir olarak, solid psöpapiller tümör (SPT), lenfanjiyom ve kistik dejenerasyon gösteren solid pankreatik lezyonlar (pankreatik adenokarsinom, kistik nöroendokrin tümör, kistik metastazlar, kistik teratomlar) görülmektedir. Bu derlemede kistik pankreas lezyonlarının epidemiyolojisi, klinik bulguları, patolojisi, görüntüleme özellikleri ve lezyonların takiplerinin nasıl yapılacağı detaylı bir şekilde ele alınacaktır.

GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ

Kistik pankreas lezyonları sıklıkla BT veya MR incelemesinde rastlantısal olarak saptan-

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji, Ankara, Türkiye

✉ Ayşe Erden • ayse.erden@medicine.edu.tr

maktadırlar. Nadiren, özellikle pankreas baş veya boyun yerleşimli lezyonlar transabdominal ultrasonografi (US) ile saptanabilmektedir. Barsak gazının özellikle gövde ve kuyruk kesimi görüntülenmesini kısıtlaması nedeni ile US, lezyon karakterizasyonu ve takibi için genellikle tercih edilmemektedir.

Lezyon karakterizasyonu için kullanılan başlıca yöntemler; multidedektör BT (MDBT), manyetik rezonans görüntüleme (MRG) / MR Kolanjiyopankreatografi (MRKP), kist sıvısı örneklemeyi mümkün kılan endoskopik ultrasonografi (EUS) ve seçilmiş vakalar için PET / BT'dir. Lezyon takibi için ise MRG / MRKP çoğunlukla tercih edilmektedir.

MDBT; pankreasın ince kesit taranmasını sağlayarak lezyonların hem tespitinde hem de karakterizasyonunda ilk tercih edilen görüntüleme yöntemlerindedir. MRG / MRKP'ye göre en önemli avantajı; yüksek temporal çözünürlük, düşük maliyet, daha kolay ulaşılabilirlik ve kalsifikasyon varlığını gösterebilmesidir. Bununla birlikte, radyasyon ve iyotlu kontrast madde ile ilişkili böbrek yetmezliği ve alerji riski, MRG / MRKP'nin daha sık kullanılan yöntem olmasına neden olmaktadır [3]. Özellikle, 1 cm'den küçük pankreas kistlerinin saptanmasında, MRKP (ağır T2 ağırlıklı görüntüler) BT incelemesine göre çok daha başarılıdır [4]. MRG / MRKP; kistik lezyonun morfolojik özelliklerini, içeriğini ve pankreas kanalı ile ilişkisini doğru şekilde göstererek lezyonların karakterizasyonuna izin veren yöntemlerdir. Yüksek maliyet, daha düşük zamansal çözünürlük, nefes tutma süresince hasta işbirliği gerektirmesi ve kalsifikasyonun sınırlı değerlendirilmesi MRG / MRKP'nin en önemli dezavantajlarındandır [4].

Her ne kadar BT ve MR ile kesitsel görüntüleme, birçok hastada kistik lezyonları başarılı bir şekilde karakterize edebilirse de, zaman zaman morfolojik olarak ayırım yapılamayabilir. Bu gibi durumlarda EUS ile sıvı aspirasyonu ve şüpheli bölgelerden biyopsi yapılarak lezyon karakterizasyonu sağlanabilir. EUS; septa, solid nodüller ve ana pankreatik kanalda dilatasyon saptanmasında MRG / MRKP'ye benzer performans gösterse de, kist ile pank-

reatik kanal ilişkisini ortaya koymada ve solid olarak görünebilen mikrokistik lezyonların değerlendirilmesinde sınırlı etkinliğe sahiptir [5]. EUS'un önemli bir dezavantajı da, sedasyon gerektirmesi ve invazif bir yöntem olmasıdır.

F18-fludeoksiglikozlu (FDG) PET; radyasyon içermesi, ulaşılabilirliğin az olması ve maliyet nedeniyle lezyon karakterizasyonu için rutin olarak kullanılmaz. Ancak, sağladığı fonksiyonel bilgiler ile, özellikle rezeksiyon için tartışmalı durumlarda cerrahi kararda etkili olmaktadır.

Gelecekte, PET / MRG lezyon karakterizasyonunda önemli bir rol oynayabilir. Çünkü bu teknik her iki yöntemin de yararlarını birleştirmektedir. İlk çalışmalar, PET / MRG'nin IPMN içindeki malign dejenerasyonu tanımlamada kullanılabileceğini göstermiştir [6].

İNTRADUKTAL PAPİLLER MÜSİNÖZ NEOPLAZİ

Pankreatik kanal epitelinin papiller tarzda proliferasyonu ve pankreas kanal sisteminde kistik dilatasyona yol açan müsin üretimi ile karakterize epitelyal tümörlere "intraduktal papiller müsinöz neoplazmlar" (IPMN) adı verilmektedir.

Tümör, yavaş büyüyen lokal bir lezyondan, invaziv ve metastatik tümörlere kadar geniş bir spektrum içinde yer alır. Biyolojik davranışına göre, agresifitesi en az olandan en fazla olana kadar lezyonlar, IPMN adenomu (hafif displazi), borderline IPMN lezyonu (orta derecede displazi) ve intraduktal papiller müsinöz karsinom olarak 3 grupta toplanmışlardır [5, 7]. Karsinomlar ayrıca in situ karsinom (yüksek dereceli displazi) ve invaziv karsinom olarak gruplandırılmıştır [7]. IPMN'de yüksek dereceli displazi ve invaziv karsinom gelişimini öngörme, sürveyans ve postoperatif takip ile ilgili yönergeler kısa zaman aralıklarında çalışma gruplarınca tekrar tekrar gözden geçirilmekte; güncellenmiş bilgi ve önerileri içeren gerekli revizyonlar yapılmakta ve tartışmalı kalan veya daha fazla araştırmanın gerekli olduğu konular vurgulanmaktadır [7, 8].

IPMN'ler tüm kistik pankreas lezyonlarının %21 ila %33'ünü oluşturur [9]. Lezyonların %

60'ı erkeklerde ve tipik olarak 6 ila 7. dekatta ortaya çıkar [9].

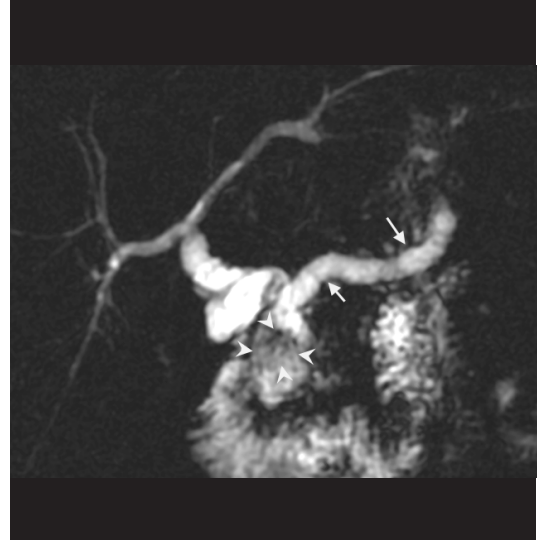
Morfoloji (ve agresivite) bakımından 3 farklı tipi vardır: 1) Ana kanal tipi IPMN (AK-IPMN): ana pankreas kanalını tutan tiptir. Düşük dereceli tıkanma ve pankreatit semptomlarına neden olabilir. 2) Yan dal tipi IPMN (YD-IPMN) pankreas kanalının sadece yan dallarını tutar ve tipik olarak asemptomatiktir. 3) Mikst tip (kombine tip) IPMN (MT-IPMN): Hem ana kanalı hem de yan dalları tutar ve bazı araştırmacılar tarafından AK-IPMN'lerin alt tipi olarak kabul edilir.

Histolojik olarak tümör intraduktal olup farklı derecelerde atipiye sahip müsin üreten kolumnar hücrelerin artışı ve buna destek sağlayan pankreas parankiminde fibroatrofik değişikliklerin varlığı ile karakterizedir. EUS eşliğinde aspirasyonla elde edilen kist sıvısının analizinde, yüksek amilaz seviyesine sahip mukus niteliğinde viskoz bir sıvı saptanır. IPMN'lerde amilaz seviyesi pankreas kanalıyla bağlantılı oldukları için yüksektir (> 20.000 U / mL); Eğer karsinoembriyonik antijen (CEA), karbonhidrat antijeni (CA) 19-9 veya CA 72.4 seviyeleri yüksekse, bu malign bir komponent içerdiğini düşündürür [10].

Görüntüleme Özellikleri

AK-IPMN'ler, ana pankreas kanalında fokal veya diffüz genişlemeyle karakterizedir. En sık olarak (%58) yalnızca pankreas başını etkiler. Bunu, sadece pankreas gövdesini (%23) ve duodenal ampullaya kadar diffüz olarak tüm pankreas bezini etkileyen tipi (%12) izler. Pankreas kuyruğunun izole tutulumu nadirdir [9].

AK-IPMN'lere bağlı ana kanal genişlemesini, kronik pankreatit nedeniyle gelişen kanal dilatasyonundan ayırt etmek için, geniş kanaldan normal kanal kalibresine geçiş noktası değerlendirilmelidir: AK-IPMN'de ana kanal, fokal geçiş noktası olmadan (Resim 1), progresif incelir; oysa kronik pankreatitte fokal bir striktür olması beklenir. Her iki patolojide de, düşük dereceli tıkanmaya ikincil dilate duktal segment etrafındaki ve distalindeki pankreas parankiminde atrofi görülebilir [5, 9, 10].



Resim 1. Ana kanal tipi IPMN. MRKP'de ana pankreatik kanalda herhangi bir obstrüksiyon oluşturmayan lezyon olmaksızın boyu boyunca genişleme (oklar). Kanalın pankreas başı düzeyinde çapının ileri derecede geniş olduğuna ve lümeninde hipointens yapılar (ok başları) bulunduğu dikkat edelim. Söz konusu hipointensiteler, solid papiller komponent/mural nodüllere bağlı olabileceği gibi müsinöz materyale de ait olabilir

Yan dal IPMN'ler, ana kanalın yalnızca yan dal kanallarının müsinle kistik genişlemesine neden olur. Ana pankreatik kanal normal genişliktedir. Literatüre göre, YD-IPMN'leri olguların %60'ında -en sık- pankreasın başında veya unsinat prosesinde görülür [9].

Pankreas içinde, ana pankreas kanalıyla bağlantılı pleomorfik kistik kitleler şeklinde ya da daha tipik olarak üzüm salkımına benzer bir morfoloji sergilerler (Resim 2). İç septasyonlar barındırabilir ve bazen lobüle konturlu olabilir. Pankreastaki diğer makrokistik lezyonlardan ayırt etmede, ana kanal ile ilişkilerini belirlemek önemlidir [5, 9].

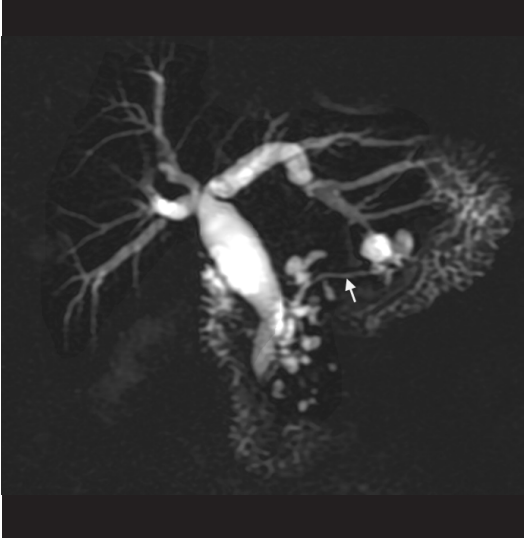
Ultrason, genellikle yan dal lezyonlarının ana kanalı ile bağlantısını göstermez. Bu lezyonları ileri değerlendirme için BT ve MR görüntüleme gerektirir [9].

BT'de, yan dal IPMN en sık pankreas kanalına yakın lokasyonda düşük yoğunluklu bir lezyon olarak görünür. Lezyonlar klasik olarak unsinat proste yer alır. Lezyon ve kanal arasındaki iletişim en iyi şekilde "curved planar reformat" görüntüleri kullanılarak gösterilmek-

tedir. Mural nodül içeren lezyonlarda nodülde kontrast tutulumu görülebilir.

Manyetik rezonans kolanjiyopankreatografi (MRKP), pankreatik duktal sistemin, multiplanar görüntülemesini sağlayan non-invaziv bir yöntemdir.

Arakawa ve ark. [11] MRKP bulgularının, histopatolojik bulgularla korele olduğunu be-



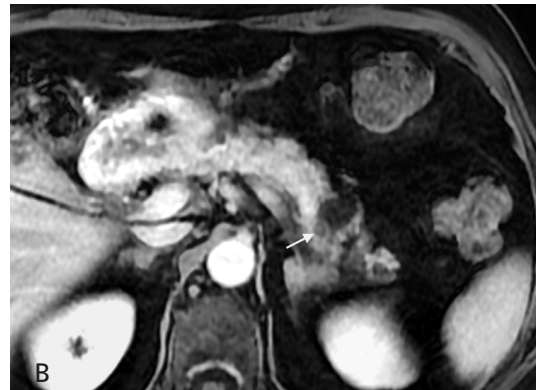
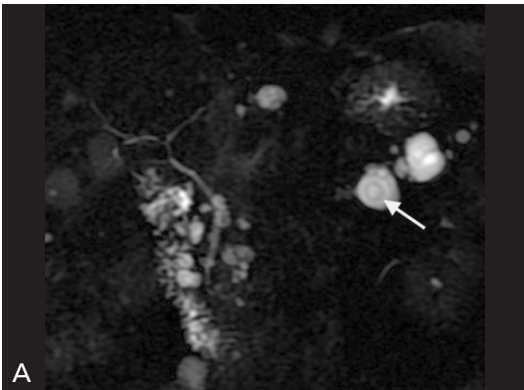
Resim 2. Yan dal tipi İPMN. MRKP’de pankreasın tüm segmentlerinde, ana pankreatik kanalla bağlantılı olan çok sayıda, değişik boyutta, dağınık yerleşimli kistik lezyonlar. Pankreatik kanal (ok) normal genişliktedir. Koledok çapı 18 mm olup distale doğru progresif olarak incelmeye göstermektedir.

lirlemişlerdir. Yan dal kistleri, T1 ağırlıklı görüntülemelerde pankreas parankimine göre hipointens, T2 ağırlıklı görüntülemelerde hiperintens sinyal özelliğinde, düzgün ya da lobüle kontürlü, septasyon içerebilen lezyonlar şeklinde görülürler. Lezyon ana kanala yakın ya da doğrudan ilişki halindedir. MRG’de ana pankreas kanalına karakteristik bağlantıyı ortaya koymada ağır T2 ağırlıklı ince kesitler (MRKP) almak önemlidir. IV gadolinyum şelat enjeksiyonundan sonra nodüler bileşenler veya (eğer varsa) duvar kalınlaşma alanları kontrast tutar [9, 12]. Yan dal tipi IPMN’lerde mural nodül (*Resim 3*), malignansi için anlamlı bir gösterge olarak belirlenmiştir. FDG PET-MR’da da yüksek displazi içeren IPMN’lerde kist duvarında artmış aktivite saptanabilir [6].

Kombine tip IPMN’ler, hem AK-IPMN’lerin hem de YD-IPMN’lerin görüntüleme özelliklerine sahiptir. Hem ana kanalın hem de yan dalların kistik dilatasyonu şeklinde kendini gösterir [5, 9, 12].

Tedavi ve Takip

Daha önce belirtildiği gibi, IPMN’lerin histolojik özellikleri adenomlardan karsinoma kadar değişmektedir. Malign lezyonların tanınabilmesi, cerrahi öncesi planlama ve hastaların prognozunu öngörmeye faydalıdır. Radyoloji



Resim 3. A, B. Yan dal tipi İPMN ve mural nodül. MRKP’de (A) büyüğü pankreas kuyruk bölümünde lokalize, bilobe görünümde ve 17 x18 mm boyutlarında kist olmak üzere pankreasın tüm segmentlerini tutan, ana kanalla bağlantılı kistler. Pankreas kuyruk kesiminde yer alan yaklaşık 16 mm çapındaki kistin içinde, 7 mm çapında nodüler oluşum (ok) saptanmıştır. Postkontrast serilerde (B), söz konusu nodüler yapının (ok) progresif olarak hafif düzeyde kontrast madde tuttuğu seçilmektedir. Distal pankreatektomi materyalinde yan dal tipi İPMN özelliğindeki lezyonda, “yüksek dereceli displazi” izlenmiştir.

literatüründe, malign lezyonları ayırt etmeye yardımcı olacak spesifik BT ve MR görüntüleme özelliklerini inceleyen çok çeşitli çalışmalar bulunmaktadır [13].

IPMN'lerin farklı alt tiplerinde, tedavi ve takip için tutulan yol farklıdır ve belli şartlara bağlıdır. AK-IPMN ve MT-IPMN'de malign transformasyon riski, YD-IPMN'den çok daha yüksektir: YD-IPMN'de, 5 yıl içinde malignleşme oranı %12 ila %47 ilen AK-IPMN'de bu oran %38 -%68'dir. Hastalar ameliyat olacak durumda olduğu sürece, AK-IPMN ve MT-IPMN'ler tipik olarak derhal rezek ediliyor [5, 7-9, 14]. Son yıllarda yapılan çalışmalarda, malignite ve yüksek evre displazi içeren IPMN'yi en iyi gösteren prediktörün ana kanal genişlemesi olduğu belirlenmiş ve ana kanal çapının cerrahiye aday hastaların seçiminde oynadığı kritik rol vurgulanmıştır [13].

IPMN lezyonunun malign progresyon riski taşıdığına gösteren işaretler ve kansere progrese olacağını öngören risk faktörleri şunlardır:

Sarılık, kontrast tutan mural nodül (≥ 5 mm) veya solid bileşen varlığı, pozitif sitoloji, ana kanal çapının ≥ 10 mm olması malignite için önemli göstergelerdir. Bunların malignansi için pozitif öngörü değeri %56-89'dur [8,15]. Bu bulgu ve belirtiler, cerrahi için mutlak endikasyon taşımaktadır [6].

Yüksek dereceli displazi veya kanser riskinde artış ile ilişkili bulunan ve cerrahi için relatif endikasyon taşıyan bulgu ve belirtiler: ana kanal dilatasyonunun 5 - 9,9 mm arasında olması, kistin yılda 5 mm'den fazla büyümesi, serum CA 19.9 düzeyinde (>37 U / mL) artış, semptomlar, (yeni başlayan diabetes mellitus ve akut pankreatit), kontrastlanan mural nodüller (<5 mm) ve / veya kist çapının ≥ 40 mm olması [8, 10, 13].

Takip ve İzlenecek Yol

IPMN'in takibinde en iyi görüntüleme yöntemi MRG'dir. Seçilmiş olgularda takip için EUS da kullanılabilir. Takipte, kist boyutu önemlidir. Çünkü, yukarıda belirtilen herhangi bir radyolojik veya klinik risk faktörü olmadan ≥ 30 mm'lik bir kist büyüklüğünün varlığı,

malignite için %27 ile %33 arasında bir pozitif prediktif değer taşımaktadır [15]. Ayrıca, YD-IPMN'lerde, 30 mm'den küçük kistlerde bile, yıl içinde 2 mm'den fazla boyut artışı olması durumunda, 5 yıllık malignite gelişim riskinin % 45 olduğu rapor edilmiştir [16]. Ancak, bazı çalışmalara göre, kist büyüklüğünden kaynaklanan malignite riski olduğunu söyleyebilmek için, hastada malignite riskini gösteren diğer özelliklerin bulunması gerekmektedir. Bu nedenle, kist büyüklüğü ameliyat için karar vermede "tek başına" uygun bir gösterge kabul edilmemektedir [8].

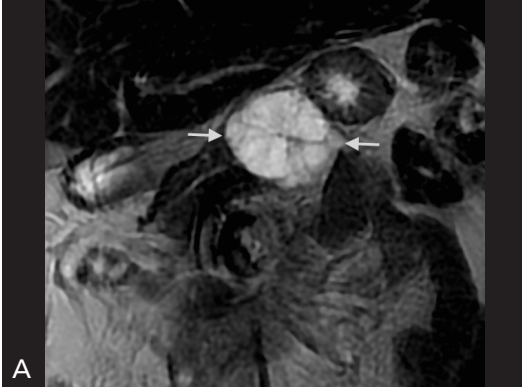
Operasyon endikasyonu olmayan IPMN'li hastalar için rutin takip önerilir. Malign transformasyon riski nedeniyle izlenen YD-IPMN ve MT-IPMN'li hastaların %10-15'inde, yaklaşık 3-5 yıllık takip süresince hastalığın progresyonu beklenmektedir [8]; bu nedenle, IPMN için cerrahi olarak endikasyon göstermeyen hastalar, artık ameliyat için uygun olmadıkları döneme kadar takip edilmelidir. Ameliyat endikasyonunu belirleyen herhangi bir risk faktörü bulunmadığı takdirde, ilk yılda 6 aylık takip ve sonrasında yıllık takip yapılması yeterlidir [8].

Ameliyat için göreceli endikasyonu olan hastalar, yaşlılar ve ağır komorbiditesi bulunanlar için de 6 ayda bir takip önerilir. Ayrıca, IPMN için parsiyel pankreatektomi uygulanmış olması, düzenli takip ihtiyacını ortadan kaldırmaz; yaşam boyu takip hala endikedir. Ailede pankreas kanseri öyküsü olan hastalarda ortaya çıkan IPMN'nin, sporadik olgulara göre, daha yüksek dereceli displazi veya kansere doğru daha hızlı ilerleme gösterdiğine dair hiçbir kanıt yoktur [17]. Bu hastalar, sporadik IPMN'li hastalarla aynı şekilde izlenir [8].

SERÖZ KİSTİK NEOPLAZİLER

Epidemiyoloji

Seröz kistik neoplaziler (SKN), pankreas neoplazilerinin yaklaşık %1-2'sini ve kistik pankreatik lezyonların üçte birini oluşturmaktadır. Büyükanne lezyonu olarak bilinen bu lezyonlar %80 oranında 60 yaş üzerindeki kadınlarda görülmektedir. Çoğu SKN (%80) asemptomatik



Resim 4. A, B. Seröz kistadenom. Pankreas boynunda, ince septasyonlar içeren ve santralinde, T2 AG'lerde (A) hipointens sinyal özelliğinde, IV gadolinyum şelat enjeksiyonu sonrası (B) progresif kontrastlanan skarın izlendiği 50 mm çapında kistik lezyon (oklar). Lezyon periferinde ve ince septumlarda da kontrast tutulumu dikkati çekmektedir ancak, kontrastlanan mural nodül/ solid papiller oluşum saptanmamıştır. EUS incelemesinde, söz konusu lezyon, pankreas boynunda sınırları net seçilemeyen, ortasında milimetrik boyutta kalsifikasyon bulunan, bal peteği şeklinde multikistik/semisolid lezyon olarak tanımlanmıştır.

olup tesadüfen saptanmaktadır [9, 18]. Tümör çevre yapıları invaze etmek yerine çevrelediği yapılarda sıklıkla yer değişikliğine neden olduğundan saptandığında büyük boyutlarda olabilir ve bası etkilerine bağlı semptomlar ortaya çıkabilir [9, 18]. Von Hippel-Lindau (VHL) hastalarında SKN insidansı yüksektir [9, 18].

Patoloji ve Görüntüleme Özellikleri

En sık pankreas başında (%40), sıklık sırasına göre gövdede (%34) ve kuyrukta (%26) görülmektedir. Difüz pankreas tutulumu ise nadirdir (%3) [9, 18]. SKNler, çok sayıda (genellikle >6) milimetrik boyutta mikrokistten oluşan polikistik (%70) veya bal peteği (%20) görünümünde iyi sınırlı kitlelerdir (Resim 4) [9, 19]. Olguların %10'undan azında, genç popülasyonda, SKN'ler oligokistik görünümde olabilir ve bu durumda müsinöz kistik neoplaziler ile karıştırılabilir. Olguların %30'unda, kistler ışınal tarzdaki santral fibröz skar etrafında yerleşmiştir. 5 cm'den büyük tümörlerde, fibröz skarda kaba kalsifikasyon alanları görülebilir. Histopatolojik olarak kistler küboidal ya da yassı epitel hücreleri ile döşelidir [19].

Kist içeriği serözdür ve kist sıvısının biyokimyasal analizinde, düşük amilaz seviyesi (<250 IU/L), düşük karsinoembriyonik antijen (CEA)

(<5 ng/mL) ve düşük karbonhidrat antijeni 19,9 (CA 19,9) (37 U/mL) saptanır [20].

Ultrasonografide lezyonun fibröz kısmı hiperekoik, kistik kısımları hipoekoik olmak üzere tipik olarak, iyi sınırlı, lobüle lezyonlar şeklinde görülmektedir. Kalsifikasyon ise posterior akustik gölgelenmeye neden olan hiperekoik alanlar şeklinde izlenir.

SKN'ler kontrastsız BT'de lobüle şekilli hipodens lezyonlar şeklinde izlenirken hipervasküler olan bu tümörler kontrast madde uygulandıktan sonra, lezyonun fibröz komponenti kontrastlanır. Ancak septum sayısı az olan tümörler, kontrast uygulamasından sonra da sıvı dansitesinde görülebilir. Kalsifikasyon genellikle lezyon merkezinde ve satellit paternde görülmektedir ve kalsifikasyonlar tipik olarak BT'de MRG'den daha iyi seçilmektedir [18, 19].

Olguların %20 kadarında, mikrokistler çok küçük boyutlu olduğundan, SKN'ler yumuşak doku ya da mikst yoğunlukta, homojen kontrastlanan kitleler olarak görülebilir. Bu durumda, MRG çok küçük boyutlu kistleri göstermede özellikle yararlıdır. Septum dışı solid bileşenlerin varlığı ise diğer etyolojileri düşündürmelidir [18, 19].

MRG'de, kistik komponentler tipik olarak T2 AG'de hiperintens, T1 AG'de ise sıvıdaki kanama miktarına bağlı olarak değişen intensitelerde olabilir. Fibröz santral skar ise olguların sadece

%33'ünde var olup T1 AG ve T2 AG'de hipointens sinyal özelliğinde kontrastlanan alanlar şeklinde izlenir. Kontrast madde enjeksiyonundan sonra ayrıca içerdiği septa yapılarında da kontrastlanma izlenir (Resim 4). Kalsifikasyon alanı hem T1 AG hem de T2 AG'de hipointens olması ile tanınabilir. Bu tümörler difüzyon ağırlıklı görüntülerde belirgin difüzyon kısıtlanması göstermeyerek ADC haritasında T2 parlama etkisine bağlı hiperintens izlenirler [9].

SKN-IPMN ayırımında pankreas kanalı ile bağlantı önemli bir ayırt edici özellik olup büyük SKN kitlelerinde pankreatik kanalda basılanma görülebilir.

Histolojisi seröz mikrokistik adenoma benzeyen, ancak makroskopik görünümü farklı makrokistik seröz kistadenom, seröz oligokistik adenom ve kötü sınırlı adenom gibi adlandırılan varyantlar mevcuttur. Bu tümörler 6'dan az sayıda kist içerir ve kistlerin boyutu bazen 8 cm'e kadar çıkabilmekle birlikte genellikle 1-2 cm kadardır ve santral skar içermezler. Bu varyantlar da seröz mikrokistik adenom gibi benigndir. Tümörün büyüklüğü ve/veya konumu nedeniyle ağrı, pankreatit veya sarılık gibi semptomlar görülmediği sürece cerrahi gerektirmez. Birkaç küçük çaplı, retrospektif inceleme bu lezyonun ayırt edici radyolojik özelliklerini tanımlamaya çalışmıştır. Ancak her olguda tek başına radyolojik kriterlere dayanarak kesin tanı koyulamadığından, benign kistik lezyon grubu için kist sıvı analizi önem kazanmaktadır [21].

Tedavi ve Takip

SKN'ler benign lezyonlar olarak kabul edilmektedir [8, 18]. Literatürde malign olarak bildirilen olgular [8, 22] ise, SKN'nin Dünya Sağlık Örgütü kriterlerini karşılamamaktadır. Eğer SKN tanısı kesinse, sadece komşu organların basısına bağlı semptomları olan hastalarda cerrahi önerilir [8]. Kesitsel görüntüleme arada kalınan lezyonlarda, endoskopik ya da perkütan örnekleme yapılabilir [18]. Cerrahi düşünülmeyen olgularda veya düşük riskli lezyonlarda görüntüleme ile hangi aralıkta takip

yapılacağı tartışmalı bir konudur. Avrupa Pankreas Kistik Tümör Çalışma Grubu'nun 2018 yılında yayınladığı makaleye göre, sadece tanısı kesin olmayan olgularda (YD-IPMN ile aynı intervallerde) takip gereklidir. Radyolojik olarak SKN olasılığı çok yüksek asemptomatik hastalar ise 1 yıl boyunca takip edilmelidir. 1 yıl sonra bu hastaların, semptom bazlı izlenmesi önerilir [8].

MÜSİNÖZ KİSTİK NEOPLAZİLER

Epidemiyoloji

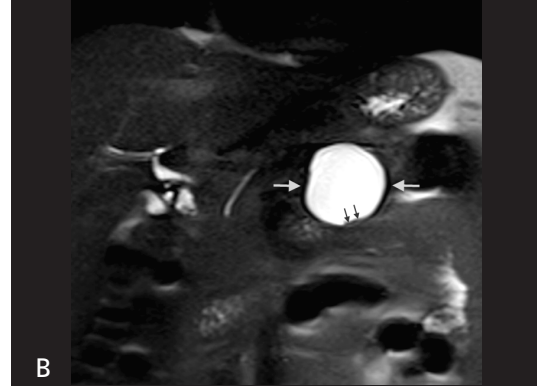
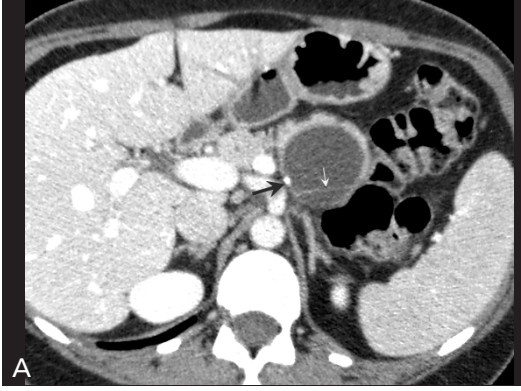
Pankreasın müsinöz kistik neoplazileri (MKN), tüm kistik pankreas kitlelerinin %10-45'ini ve tüm ekzokrin pankreas neoplazilerinin yaklaşık %2,5'ini oluşturur [5, 9]. Müsinöz tümörler grubunda, benign kistadenom (%72), borderline müsinöz kistik tümör (%10,5), in-situ karsinom içeren müsinöz kistik tümör (%5,5) ve en agresif formu olan müsinöz kistadenokarsinom (%12) yer alır [5].

MKN'ler neredeyse sadece (%99,7) kadınlarda görülür ve sıklıkla 4. ile 5. dekatta (20-82 yaş) ortaya çıkmaktadırlar. Bu nedenle anne lezyonu olarak tanımlanır. Erkeklerde çok nadirdir ve bildirilen çok az sayıda olgu da ileri yaştadır (70 yaş civarı) [5]. MKN'ler genellikle asemptomatiktir. Ancak lezyon büyük boyutlarda olduğunda kitle etkisine bağlı semptomlar ortaya çıkabilir. Malign MKN tiplerinde ise karın ağrısı ve kilo kaybı görülebilir [5, 9].

Patoloji ve Görüntüleme Özellikleri

MKN'ler genellikle ilk tanı anında büyük boyutlardadır ve ortalama çapları 6 -11 cm arasında değişmektedir. En sık yerleşim yeri pankreas kuyruğudur (%72), bunu pankreas gövde (%13) ve baş kesimi (%6) izler. Olguların %9'unda pankreas yaygın olarak tutulabilir [23].

MKN'ler olguların %80'inde unikoküledir ve %20'sinde her birinin boyutu 2 cm'den büyük, 6'dan az lokülasyona sahip makrokistik kitleler olarak kendini göstermektedir. Septum bulunduğu durumlarda tipik olarak SKN'den daha az or-



Resim 5. A, B. Müsinöz kistik neoplazi. Aksiyel BT kesitinde (A), pankreas korpusunda belirgin bir duvar yapısı olan, ince bir septum içeren (beyaz ok), duvarında fokal kalsifikasyon (siyah ok) izlenen kistik bir lezyon. Koronal T2 ağırlıklı görüntüde (B), pankreas korpus düzeyinde 37 mm çapında iyi sınırlı uniloküle kistik lezyon ve müsin içeriğine bağlı T2 hipointens seviyelenme (küçük siyah oklar). Kistte mural nodül ve solid bileşen saptanmamıştır.

ganize ve tümörün daha periferinde yer almaktadır. Ayrıca çevresel kalsifikasyon içerebilen kalın, fibröz bir psödokapsülleri vardır. Benign MKN'lerin sınırları düzgündür ancak malign alt tiplerinde solid komponent, mural nodül ve papiller çıkıntılar bulunabilir [5, 9].

Tümör histolojik olarak over stromasına benzeyen stroma içerir. IPMN'lerin stromal dokusu duktal kökenli olup MCN'ler bu farklılık ile IPMN'lerden ayrılabilir [23]. Epitel dokusu, bol miktarda hücre içi müsin içeren uzun kolumnar hücrelerden oluşur. Bu kolumnar epitel hücrelerinde benign ya da malign alt tiplerin oluşumu ile sonuçlanan çeşitli derecelerde displaziler görülebilir. Ayrıca, tek bir tümörde hem benign hem de malign displastik bölgeler bulunabilir [23]. Bu sebeple benign ve malign ayrımı biyopsi ile yapılamaz. Ayrıca malign transformasyon potansiyeli nedeniyle tüm lezyonlar cerrahi eksizyona aday lezyon olarak kabul edilir [5, 8, 23].

Kist içerisinde yüksek düzeyde ekstrasellüler müsin içeren viskoz bir sıvı bulunur. Lezyonların ana pankreas kanalı ile ilişkilenebilmesi nedeni ile kist sıvısında amilaz değeri düşüktür (<250 I/L). CEA ise yüksektir (>800 ng/mL). Malign subtiplerde ise CA-19.9 seviyesi yüksektir [5, 9, 23].

US'de posterior akustik güçlenmesi olan iyi sınırlı, yuvarlak/oval anekoik veya multiloküle ise hipoekoik lezyonlar olarak görülürler [5].

Lezyonun büyüklüğü ve içeriğine bağlı olarak, duvarında düzensizlik, septasyon, mural nodül ve kalsifikasyon da görülebilir.

Kontrastsız BT'de iyi sınırlı, düzgün morfolojide sıvı dansitesinde lezyon şeklinde karşımıza çıkmaktadırlar. Kurvilineer kalsifikasyon olguların %15'inde görülür ve lezyonun periferinde bulunur (Resim 5). Kontrast madde enjeksiyonu sonrasında, fibröz kapsülde kontrastlanma ile birlikte septasyonlar ve varsa mural nodüllerde kontrastlanma görülür [5, 9]. MRG'de, kist sıvısı T1 AG'de hipointens ve T2 AG'de pankreas parankimine göre hiperintensdir (Resim 5). Bununla birlikte, hemorajik komponentin varlığı veya kistin protein içeriğine göre kistin T1 sinyal intensitesi artabilir. T2 AG'de hipointens olarak izlenen kalın tümör kapsülünde fibröz içeriğinden dolayı IV gadolinyum enjeksiyonu sonrası geç fazlarda kontrastlanma sebat eder. Bu bulgu, MCN ile iyi huylu lenfoepitelyal kistin veya fonksiyonel kistin ayırt edilmesini sağlar. Periferik kalsifikasyon hem T1 hem de T2 ağırlıklı görüntülerde hipointens olarak izlenir [5, 9]. Ana pankreas kanalı ile ilişkiyi dışlamak ve uniloküle bir MKN'yi YD-IPMN'den ayırt etmek için MRKP kullanılabilir. Lezyonlardaki müsin varlığı, seröz kistlere göre daha yüksek ADC değerlerine neden olabilir [24]. Ancak, daha yeni çalışmalar difüzyon ağırlıklı MR'nin kistik lezyonların ayırıcı tanısındaki rolünü doğrula-

yamamıştır. Bu nedenle, pankreas tümörlerinin ADC değerlerine göre değerlendirilmesi tartışmalıdır [5, 24].

MKN'lerin çoğu benign özelliktedir. Malign transformasyon olasılığını gösteren risk faktörleri: duvar kalınlaşması/düzensizliği, kontrastlanan solid bileşenler, mural nodüllerite, papiller çıkıntılar, 40 mm'den büyük boyut veya periferik yumurta kabuğu kalsifikasyonların varlığıdır. Bu bulguların 55 yaşından büyük bir hastada bulunması malignite şüphesini pekiştirir [5, 9]. Lezyonun kalın periferik duvarının, internal septasyonlarının bulunması ve duvar veya septanın kalsifikasyon içermesi %95 oranında malignite riski taşır. Bu üç özellikten ikisinin olması ise %56-74 oranında malignite riski olduğunu gösterir.

Tedavi ve Takip

Tüm MKN'lerde (özellikle boyutu ≥ 40 mm olanlarda) invaziv karsinoma transformasyon riski bulunmaktadır. Bu nedenle hem tanısal hem de terapötik amaçlarla cerrahi rezeksiyon yapılmalıdır. Ancak bazı makalelerde, mural nodül veya şüpheli duvar değişikliği gibi risk faktörleri içermeyen 40 mm altındaki MKN'leri takip etmenin güvenli olduğu yönünde görüşler vardır [8]. Postoperatif prognoz invaziv olmayan olgularda oldukça iyi olup rekürrens nadir görülmektedir. Cerrahiye uygun olmayan hastalardaki takip aralıkları ve süresi henüz kesin olarak belirlenmemiştir [8, 25]. Bazı olgu sunumları, MKN'nin gebelik sırasında anlamlı derecede hızlı bir büyüme gösterdiğini ve potansiyel olarak tümör rüptürüne yol açtığını bildirmiştir [26]. Bu nedenle, MKN'li hastalar gebelik sırasında yakından izlenmelidir.

SOLID PSÖDOPAPİLLER NEOPLAZİ

Epidemiyoloji

Eski adı solid ve papiller epitelyal neoplazi (SPEN) olan solid psödopapiller neoplazi (SPN), kistik pankreas tümörlerinin yaklaşık %9'unu oluşturan nadir bir tümördür [9]. "Kız

lezyonu" olarak da anılan bu tümör tipik olarak 3. dekattaki kadınlarda görülmekle birlikte 7. dekattaki kadınlarda da karşımıza çıkabilir [5, 9, 27]. Literatürde SPN'nin en sık pankreas kuyruğunda yerleştiği ve Afrika-Asya kökenli hastalarda görüldüğü bildirilmiştir de farklı serilerde bu veriler doğrulanmamıştır [28]. SPN'lerin büyük çoğunluğu benign özelliktedir ancak %10-15'i düşük dereceli karsinom (solid psödopapiller karsinom) niteliğinde olabilir [5, 9, 27-30]. Lezyonlar büyük boyutlara ulaştığında ağrı ve mekanik tıkanıklık gibi semptomlara neden olabilir de çoğu hasta asemptomatiktir ve insidental tanı alır. Tanı anında lezyon genellikle tek ve büyük boyuttadır [5, 9, 27-30].

Patoloji ve Görüntüleme Özellikleri

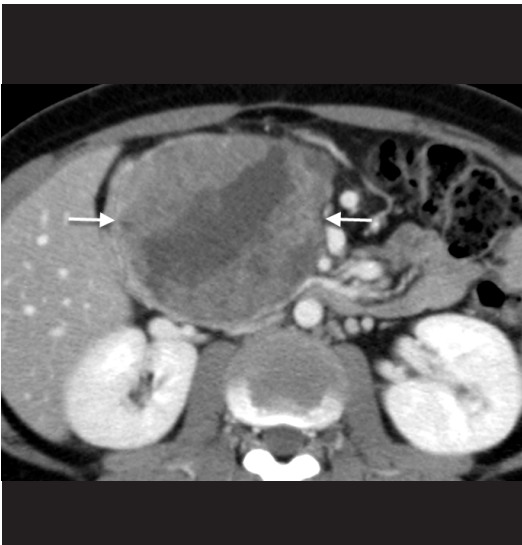
SPN'ler tipik olarak 5-10 cm boyutlarında, iyi sınırlı lezyonlardır. Solid-kistik bileşenlerin birlikteliği ve %30 oranında eşlik edebilen hemoraji, santral nekroz ve kalsifikasyon alanları nedeniyle heterojen görünümde dirler [5, 29]. Patogenezi kesin olarak bilinmemekle birlikte, histolojik olarak psödopapiller yapıda olması ve endokrin/ekzokrin bileşenlerden yoksun olması bu tümörün pankreasın primordiyal kök hücrelerinden köken aldığı inancını doğrumuştur [5]. İzlendiği yaş ve cinsiyet ile uyumlu olarak, östrojen reseptörü alt kümesi olan progesteron reseptörleri tümörlerin %81'inde pozitifdir [31].

SPN'lerin %15'inde malign karsinom odağı gösterilmiştir. Malign özellikteki lezyonlara genellikle erkeklerde rastlanır ve 5 cm'den büyük boyutlardaki lezyonlarda vasküler invazyon ve metastatik hastalık olasıdır. Metastazları nadir görülmekle birlikte en sık karaciğere metastaz yapmaktadır [32].

Tümörün heterojen histolojisi görüntüleme özelliklerine de yansır [5, 9, 27-30].

Ultrasonografi, kistik pankreas lezyonlarının ayırıcı tanısında genellikle yetersizdir. Sonografide büyük, tümör bileşenlerine bağlı olarak farklı ekojenitede alanlar içeren kompleks kitle şeklinde izlenir ancak kesin tanı için genellikle ileri görüntüleme gerekir [29].

BT'de tümör genellikle iyi sınırlı, kapsüllü, büyük ve heterojen kistik-solid kitle olarak izlenir (Resim 6). Solid bileşenler lezyonun periferinde, kistik dejenerasyon ve hemoraji alanları ise lezyonun santralinde yer alır. Kontrastlı görüntülerde kapsül ve solid bileşenlerde boyanma görülür [27, 28]. MRG'de iyi sınırlı lezyon içerisindeki hemoraji ve kistik dejenerasyon oranına bağlı olarak T1 ve T2 sinyal intensitesi değişkendir. Hemoraji alanları T1 AG'de pankreas parankimine göre hiperintens, T2 AG'de ise hipointensdir. Lezyonun solid bileşenleri ağırlıklı olarak periferik yerleşimli olduğundan tipik olarak arteriyel evrede periferden başlayarak venöz ve geç fazlara doğru progresif kontrastlanma izlenir. Histolojik olarak lezyonların yaklaşık %30'unda bulunan kalsifikasyon görüntülemeye her zaman seçilemeyebilir [5, 9, 27-30]. Casadei ve arkadaşlarının çalışmasında kalsifikasyonların santral ve/veya periferik yerleşimli olabileceği gösterilmiştir [27]. Tümör çevresindeki fibröz kapsülün yarattığı iyi sınırlı görünüm SPN'lerin karakteristik ve güvenilir bir görüntüleme bulgusudur. Cantisani ve ark. ları [30] 19 vakadan 18'inde kapsülün T1 ve T2 AG'de hipointens izlendiğini ve arteriyel evrede tümörün geri kalanından daha erken ve yoğun kontrastlanma gösterdiğini bildirmişlerdir.



Resim 6. Solid psödopapiller neoplazi. Aksiyel BT kesitinde, pankreas baş kesiminde 95x75 mm boyutlarında iyi sınırlı, kistik ve solid bileşenler içeren, heterojen yoğunlukta kitle (oklar).

SPN'ler çevre doku ve komşu organ invazyonundan ziyade yer değişikliğine neden olma eğilimindedir. Bu nedenle mezenter tutulumu ve vasküler oklüzyon nadirdir [28].

Tedavi

Çoğu lezyonun benign özellikte olması ve etkilenen hasta grubunun genç yaşta olması nedeniyle 5 yıllık sağ kalım oranları oldukça yüksektir. Malign solid psödopapiller karsinom varlığında dahi 5 yıllık sağ kalım oranı %96 olarak gösterilmiştir [5,8]. Tüm SPN'ler radikal rezeksiyon ile tedavi edilir. Cerrahi rezeksiyon nadir görülen metastatik hastalıkta bile uygulanabilmektedir. Tümörü çevreleyen fibröz kapsül yardımıyla cerrahi enükleasyon da tedavi seçenekleri arasında yer alır [5, 8, 9].

DİĞER KİSTİK PANKREATİK LEZYONLAR

Kistik Nöroendokrin Tümörler

Pankreas nöroendokrin tümörleri (PNET), olguların %10'unda kistik natürdedir [33]. Kadın ve erkeklerde eşit oranda görülür ve genellikle 5-6.dekatta ortaya çıkar. Kistik nöroendokrin lezyonlar, solid lezyonlardan daha geniş (8,4 cm vs 2,9 cm) ve nonsendromik (%64) olma eğilimindedir. Sendromik olanların ise çoğu insülin-üretmeyen tipte olma eğilimindedir. Kist formasyonunun tümör dejenerasyonuna ikincil olduğu düşünülmektedir [2]. Kistik dejenerasyon varlığında, iyi sınırlı, düzgün duvar yapısı izlenirken nekroz durumunda, duvar daha düzensiz olma eğilimindedir. Kist duvarları canlı tümör dokusu tarafından oluşturulur [5]. Bu nedenle görüntüleme özellikleri solid NET'lerin sinyal özellikleri ile benzerdir. Kistik veya nekrotik kısım sıvı yoğunluğunda olup duvar normal pankreas parankimine göre arteriyel fazda yoğun kontrastlanır, MR'de T2 hiperintens ve T1 hipointens sinyal özelliğindedir [34]. Nadiren, ince septa, küçük solid komponent veya kalsifikasyon görülebilir. Kapsül varlığında ise, kenar T2 hipointens olarak izle-

nebilir. Küçük kistik tümörlerde periferik kontrastlanma ve büyük hipervasküler lezyonlarda kistik dejenerasyon bu tümörleri akla getirmelidir. Kistik NET'ler genellikle, multipl endokrin neoplazi (MEN) Tip I, von Hippel-Lindau ve Wermer sendromu ile ilişkilidir. Solid NET varyantları ile karşılaştırıldığında, kistik NET'ler, daha az perinöral-vasküler invazyon veya bölgesel lenf nodu metastazı yapar [35].

Pankreatik Duktal Adenokarsinom

Duktal adenokarsinom en sık görülen pankreas neoplazmalarıdır ve pankreas neoplazmalarının %90'ını oluşturur [2]. Kistik dejenerasyon, duktal adenokarsinomların yaklaşık %8'inde izlenmekle birlikte [33] kistik değişiklik nekroz veya intratümoral müsin oluşumundan kaynaklanabilir. Retansiyon kistleri ve psödokistler kistik duktal adenokarsinoma eşlik edebilir. Bu gibi durumlarda, diğer kistik neoplazmlardan ayırt etmek son derece zordur. Ancak düzensiz kontur, mural nodül, ana pankreatik kanal dilatasyonu, peripankreatik yağ infiltrasyonu, perinöral-perivasküler invazyon tanıyı destekleyen bulgulardır. Makrokistik görünüm, mikrokistik görünümünden daha sık olup mikrokistik görünüm özellikle SKN ile karışabilmektedir [33, 36].

Lenfoepitelyal Kistler

Neoplastik olmayan epitelyal kistler, endokrin veya ekzokrin bez fonksiyon bozukluğu sonucu gelişen pankreas parankiminin basit kistleridir [5, 12]. Pankreasın lenfoepitelyal kistleri son derece nadir görülür ve kistik neoplazmaların sadece %0,5'ini oluşturur. Ağır olarak orta-ileri yaş erkeklerde görülür [37]. Bu kistler çok katlı skuamöz epitel ile kaplı olup içerisinde granüler keratinize madde mevcuttur. Duktal obstrüksiyonu takiben skuamöz metaplazi ve peripankreatik lenf nodülü erozyonu veya peripankreatik lenf nodülünde ektopik pankreas doku likefaksiyonu gibi oluşumlarıyla ilgili çeşitli hipotezler öne sürülmektedir [38].

Boyutları 1-6 cm arasında değişir. Görüntüleme sırasında, pankreasın diğer kistik lezyonlarından ayırt edilmeleri zordur [37]. BT'de lezyon düşük yoğunluktadır ve kapsülü yoktur. Tamamen kistik olduğu için kontrastlanma izlenmez. Kalın periferik duvar, ince septa ve kalsifikasyonlar görülebilir [39]. MR görüntülemesinde ise T2 ağırlıklı görüntülerde hiperintens T1 ağırlıklı görüntülerde hipointens, kanama varlığında T1 ağırlıklı görüntülerde kist içinde hiperintens alanlar olabilir [5, 12]. Bazen kist içindeki keratinize madde nedeniyle difüzyon kısıtlaması da görülebilmektedir. Bu kistlerin karakteristik özelliği, ağırlıklı olarak ekstrapankreatik veya egzofitik nitelikte olmasıdır [39].

Neoplastik olmayan epitel kistleri von Hippel-Lindau hastalığı, kistik fibroz, hepatorenal polikistik hastalık, Meckel-Gruber sendromu, Saldino-Noonan sendromu, Jeune ve Ivermark sendromlarında sık görülmektedir [40].

Lenfanjiom

Lenfanjiomlar, genellikle pediatrik popülasyonda boyun ve aksilla yerleşimli benign tümörler olarak karşımıza çıkmaktadır. %1'den azı abdomende görülmektedir [41]. Lenfatik sistemin konjenital malformasyonlarıdır. En sık olarak kapiller tip görülmekte olup bunu kavernoöz ve kistik tipler takip eder [42]. Yaş grubu çocukluktan orta yaşa dek değişkenlik göstermektedir. Kadınlarda 2: 1 oranında daha sık ortaya çıkmaktadır. Pankreasın tüm kesimlerinde görülebilmelerine rağmen, ağırlıklı olarak gövde ve kuyruk kesiminde değişen boyutlarda (3-20 cm) ortaya çıkabilirler. Asemptomatik olabileceği gibi, nonspesifik semptomlardan palpabl kitle veya kanama, enfeksiyon, torsiyon, rüptür gibi akut semptomlara kadar değişen klinik bulgular ile kendini gösterebilir. Kesin tanı cerrahi eksizyon ve patolojik incelemedir. Benign lezyonlar olmasına rağmen lokal olarak invaziv olabilirler, ancak tam cerrahi eksizyon genellikle küratifdir [42].

Görüntüleme; US'de tipik olarak hipo-anekoik kistik veya multikistik lezyon şeklinde-

dirler. Hiperekoik kitleler şeklinde de olduğu rapor edilmiştir. BT’de, pankreasa bitişik veya pankreasa pedikül ile bağlı iyi sınırlı multikistik kitleler şeklinde izlenir. Kontrast enjeksiyonu sonrası ise değişken kontrastlanma desenine sahip ince septasyonlar izlenir. Kistik bileşenler sıklıkla sıvı yoğunluğundadır, ancak kanama varlığında, daha yüksek yoğunluklu olabilir. Dilate lenfatik boşluklarda filebolit benzeri kalsifikasyonlar görülebilir [42]. MR’de lezyon baskın olarak kistik olduğundan, T2 ağırlıklı görüntülerde hiperintens ve T1 ağırlıklı görüntülerde hipointens iyi sınırlı lezyon şeklinde izlenir. Kanama veya enfeksiyon varlığında, T2 sinyalinde azalma, kanama durumunda ise T1 sinyalinde artış saptanabilir. Kapsül, T1- ve T2 ağırlıklı görüntülerde hipointens ve incedir. Gadolinyum infüzyonundan sonra kontrastlanma olabilir veya olmayabilir.

Kistik Metastaz

Pankreasın kistik metastazı nadirdir. Ancak bazı metastazlar kistik pankreas kitleleri şeklinde kendini göstermektedir. Pankreasa en sık renal hücreli karsinom ve akciğer karsinomu metastaz yapmakla birlikte, nekrotik metastazlar en sık sarkom, melanom veya over karsinomu gibi agresif tümörlerde görülmektedir [43]. Pankreastaki metastatik hastalık en sık hematogen yolla gerçekleşmekte ve genellikle hastalık sürecinin geç dönemlerinde ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle, metastatik pankreas lezyonları olan hastalarda, multipl organ metastazları da olması beklenir. Bunun istisnası, renal hücreli karsinomdur [44]. Pankreasta soliter metastatik hastalık varlığında, böbrekte bir lezyon veya parsiyel-total nefrektomi öyküsü aranmalıdır.

Kist Hidatik

Pankreas yerleşimli hidatik kist son derece nadir görülmektedir. İnsidansı %0,19-2 arasında değişkenlik gösterir. Soliter veya tüm pankreası etkileyecek şekilde multifokal olabilir. Kist içinde kız vezikül, kurviliner laminer membran ve kalsifikasyon varlığında özellikle endemik bölgelerde ayırıcı tanıda düşünülme-

lidir. Tanıda serolojik testler oldukça yardımcı olmaktadır [45].

Kistik Teratom

Pankreasın kistik teratomu, literatürde ancak vaka olarak bildirilen oldukça nadir bir tümördür. Vücuttaki diğer yerlerde görülen teratomlarda olduğu gibi, kemik, kırık, saç kökleri, dişler ve yağ bezleri gibi birçok farklı doku tipini içerebilir. Bildirilen vakaların görüntülemelerinde; içerdiği değişken miktardaki yağ ve sebuma bağlı olarak değişken görünümde iyi sınırlı lezyonlar olarak tanımlanmıştır [46].

Kistik pankreatik hamartom, asiner hücreli neoplazi/ asiner kistik transformasyon, intra-pankreatik dalakta epidermoid kist, retansiyon kisti, mezotelyal kist, disontogenetik kist, enterik/pankreatik duplikasyon kisti ve endometrial kistler de vaka bazında bildirilen nadir kistik pankreas lezyonları içerisinde sayılabilir [47-49].

Kaynaklar

- [1]. Zerboni G, Signoretti M, Crippa S, Falconi M, Arcidiacono PG, Capurso G. Systematic review and meta-analysis: Prevalence of incidentally detected pancreatic cystic lesions in asymptomatic individuals. *Pancreatology* 2019; 19: 2-9. [\[CrossRef\]](#)
- [2]. Kalb B, Sarmiento JM, Kooby DA, Adsay NV, Martin DR. MR imaging of cystic lesions of the pancreas. *Radiographics* 2009; 29: 1749-65. [\[CrossRef\]](#)
- [3]. Curry CA, Eng J, Horton KM, Urban B, Siegelman S, Kuszyk BS, et al. CT of primary cystic pancreatic neoplasms: can CT be used for patient triage and treatment? *AJR Am J Roentgenol* 2000; 175: 99-103. [\[CrossRef\]](#)
- [4]. Peker A, Peker E, Erden A. Bir cm'den küçük pankreas kistleri- MR mı BT mi? *Akademik Gastroenteroloji Dergisi* 2014; 13: 47-50.
- [5]. Dewhurst CE, Morteale KJ. Cystic tumors of the pancreas: imaging and management. *Radiol Clin North Am* 2012; 50: 467-86. [\[CrossRef\]](#)
- [6]. Huo L, Feng F, Liao Q, et al. Intraductal papillary mucinous neoplasm of the pancreas with high malignant potential on FDG PET/MRI. *Clin Nucl Med* 2016; 41: 989-90. [\[CrossRef\]](#)
- [7]. Tanaka M, Fernández-Del Castillo C, Kamisawa T, Jang JY, Levy P, Ohtsuka T, et al. Revisions of international consensus Fukuoka guidelines for the management of IPMN of the pancreas. *Pancreatology* 2017; 17: 738-53. [\[CrossRef\]](#)
- [8]. European Study Group on Cystic Tumours of the Pancreas. European evidence-based guidelines on pancreatic cystic neoplasms. *Gut* 2018; 67: 789-804. [\[CrossRef\]](#)

- [9]. Burk KS, Knipp D, Sahani DV. Cystic Pancreatic Tumors. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2018; 26: 405-20. [\[CrossRef\]](#)
- [10]. Maire F, Voitot H, Aubert A, Palazzo L, O'Toole D, Couvelard A, et al. Intra-ductal papillary mucinous neoplasms of the pancreas: performance of pancreatic fluid analysis for positive diagnosis and the prediction of malignancy. *AJR Am J Roentgenol* 2008; 103: 2871-7. [\[CrossRef\]](#)
- [11]. Arakawa A, Yamashita Y, Namimoto T, Tang Y, Tsuruta J, Kanemitsu K, et al. Intraductal papillary tumors of the pancreas. Histopathologic correlation of MR cholangio-pancreatography findings. *Acta Radiol* 2000; 41: 343-7. [\[CrossRef\]](#)
- [12]. Barral M, Soyer P, Dohan A, Laurent V, Hoeffel C, Fishman EK, et al. Magnetic resonance imaging of cystic pancreatic lesions in adults: an update in current diagnostic features and management. *Abdom Imaging* 2014; 39: 48-65. [\[CrossRef\]](#)
- [13]. Masaki Y, Koshita S, Noda Y, Kanno Y, Ogawa T, Masu K, et al. Should we regard all main duct type intraductal papillary mucinous neoplasms of the pancreas (MD-IPMN) as an indication of surgery? -A retrospective study in 29 patients with MD-IPMN showing mural nodules. *Pancreatology* 2019; 19: 352-9. [\[CrossRef\]](#)
- [14]. Tanaka M, Fernandez-del Castillo C, Adsay V, Chari S, Falconi M, Jang JY, et al. International consensus guidelines 2012 for the management of IPMN and MCN of the pancreas. *Pancreatology* 2012; 12: 183-97. [\[CrossRef\]](#)
- [15]. Sahora K, Mino-Kenudson M, Brugge W, Thayer SP, Ferrone CR, Sahani D, et al. Branch duct intraductal papillary mucinous neoplasms: does cyst size change the tip of the scale? A critical analysis of the revised international consensus guidelines in a large single-institutional series. *Ann Surg* 2013; 258: 466-75. [\[CrossRef\]](#)
- [16]. Kang MJ, Jang JY, Kim SJ, Lee KB, Ryu JK, Kim YT, et al. Cyst growth rate predicts malignancy in patients with branch duct intraductal papillary mucinous neoplasms. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2011; 9: 87-93. [\[CrossRef\]](#)
- [17]. Vasen H, Ibrahim I, Ponce CG, Slater EP, Matthäi E, Carrato A, et al. Benefit of surveillance for pancreatic cancer in high-risk individuals: outcome of long-term prospective follow-up studies from three European expert centers. *J Clin Oncol* 2016; 34: 2010-9. [\[CrossRef\]](#)
- [18]. Jais B, Rebours V, Malleo G, Salvia R, Fontana M, Maggino L, et al. Serous cystic neoplasm of the pancreas: a multinational study of 2622 patients under the auspices of the International Association of Pancreatology and European Pancreatic Club (European Study Group on Cystic Tumors of the Pancreas). *Gut* 2016; 65: 305-12. [\[CrossRef\]](#)
- [19]. Choi JY, Kim MJ, Lee JY, Lim JS, Chung JJ, Kim KW, et al. Typical and atypical manifestations of serous cystadenoma of the pancreas: imaging findings with pathologic correlation. *AJR Am J Roentgenol* 2009; 193: 136-42. [\[CrossRef\]](#)
- [20]. Belsley NA, Pitman MB, Lauwers GY, Brugge WR, Deshpande V. Serous cystadenoma of the pancreas: limitations and pitfalls of endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration biopsy. *Cancer* 2008; 114: 102-10. [\[CrossRef\]](#)
- [21]. Takeshta K, Kutomi K, Takhada H, Kohtake H, Furui S, Takada T, et al. Unusual imaging appearances of pancreatic serous cystadenoma: correlation with surgery and pathological analysis. *Abdom Imaging* 2005; 30: 610-5. [\[CrossRef\]](#)
- [22]. Strobel O, Z'graggen K, Schmitz-Winnenthal FH, Friess H, Kappeler A, Zimmermann A, et al. Risk of malignancy in serous cystic neoplasms of the pancreas. *Digestion* 2003; 68: 24-33. [\[CrossRef\]](#)
- [23]. Buetow PC, Rao P, Thompson LD. From the archives of the AFIP. Mucinous cystic neoplasms of the pancreas: radiologic-pathologic correlation. *Radiographics* 1998; 18: 433-49. [\[CrossRef\]](#)
- [24]. Pozzessere C, Castaños Gutiérrez SL, Corona-Villalobos CP, Righi L, Xu C, Lennon AM, et al. Diffusion-Weighted Magnetic Resonance Imaging in Distinguishing Between Mucin-Producing and Serous Pancreatic Cysts. *J Comput Assist Tomogr* 2016; 40: 505-12. [\[CrossRef\]](#)
- [25]. Nilsson LN, Keane MG, Shamali A, Millastre Bocos J, Marijijnissen van Zanten M, Antila A, et al. Nature and management of pancreatic mucinous cystic neoplasm (MCN): a systematic review of the literature. *Pancreatology* 2016; 16: 1028-36. [\[CrossRef\]](#)
- [26]. Naganuma S, Honda K, Noriki S, Kimura S, Murakami M, Koneri K, et al. Ruptured mucinous cystic neoplasm with an associated invasive carcinoma of pancreatic head in a pregnant woman: report of a case and review of literature. *Pathol Int* 2011; 61: 28-33. [\[CrossRef\]](#)
- [27]. Casadei R, Santini D, Callulli L, Pezzilli R, Zanini N, Mimi F, et al. Pancreatic solid-cystic papillary tumor: clinical features, imaging findings and operative management. *JOP* 2006; 7: 137-44.
- [28]. Buetow PC, Buck JL, Pantongrag-Brown L, Beck KG, Ros PR, Adair CF, et al. Solid and papillary epithelial neoplasm of the pancreas: imaging-pathologic correlation on 56 cases. *Radiology* 1996; 199: 707-11. [\[CrossRef\]](#)
- [29]. Cantisani V, Morteale KJ, Levy A, Glickman JN, Ricci P, Passariello R, et al. MR imaging features of solid pseudopapillary tumor of the pancreas in adult and pediatric patients. *AJR Am J Roentgenol* 2003; 181: 395-401. [\[CrossRef\]](#)
- [30]. Lee JH, Yu JS, Kim H, Kim JK, Kim TH, Kim KW, et al. Solid pseudo-papillary carcinoma of the pancreas: differentiation from benign solid pseudopapillary tumor using CT and MRI. *Clin Radiol* 2008; 63: 1006-14. [\[CrossRef\]](#)
- [31]. Geers C, Moulin P, Gigot JF, Weynand B, Deprez P, Rahier J, et al. Solid and pseudopapillary tumor of the pancreas-review and new insights into pathogenesis. *Am J Surg Pathol* 2006; 30: 1243-9. [\[CrossRef\]](#)
- [32]. Wang WB, Zhang TP, Sun MQ, Peng Z, Chen G, Zhao YP, et al. Solid pseudopapillary tumor of the pancreas with liver metastasis: clinical features and management. *Eur J Surg Oncol* 2014; 40: 1572-7. [\[CrossRef\]](#)

- [33]. D'Onofrio M, De Robertis R, Capelli P, Tinazzi Martini P, Crosara S, Gobbo S, et al. Uncommon presentations of common pancreatic neoplasms: a pictorial essay. *Abdom Imaging* 2015; 40: 1629-44. [\[CrossRef\]](#)
- [34]. Herwick S, Miller FH, Keppke AL. MRI of islet cell tumors of the pancreas. *AJR Am J Roentgenol* 2006; 187: W472-80. [\[CrossRef\]](#)
- [35]. Singhi AD, Chu LC, Tatsas AD, Shi C, Ellison TA, Fishman EK, et al. Cystic pancreatic neuroendocrine tumors: a clinicopathologic study. *Am J Surg Pathol* 2012; 36: 1666-73. [\[CrossRef\]](#)
- [36]. Bagci P, Andea AA, Basturk O, Jang KT, Erbarut I, Adsay V. Large duct type invasive adenocarcinoma of the pancreas with microcystic and papillary patterns: a potential microscopic mimic of non-invasive ductal neoplasia. *Mod Pathol* 2012; 25: 439-48. [\[CrossRef\]](#)
- [37]. Karim Z, Walker B, Lam E. Lymphoepithelial cysts of the pancreas: the use of endoscopic ultrasoundguided fine needle aspiration in diagnosis. *Can J Gastroenterol* 2010; 24: 348-50. [\[CrossRef\]](#)
- [38]. Truong LD, Rangdaeng S, Jordan PH Jr. Lymphoepithelial cyst of the pancreas. *Am J Surg Pathol* 1987; 11: 899-903. [\[CrossRef\]](#)
- [39]. Kim WH, Lee JY, Park HS, Won HJ, Kim YH, Choi JY, et al. Lymphoepithelial cyst of the pancreas: comparison of CT findings with other pancreatic cystic lesions. *Abdom Imaging* 2013; 38: 324-30. [\[CrossRef\]](#)
- [40]. Nam SJ, Hwang HK, Kim H, Yu JS, Yoon DS, Chung JJ, et al. Lymphoepithelial cysts in the pancreas: MRI of two cases with emphasis of diffusion-weighted imaging characteristics. *J Magn Reson Imaging* 2010; 32: 692-6. [\[CrossRef\]](#)
- [41]. Koenig TR, Loyer EM, Whitman GJ, Raymond AK, Charnsangavej C. Cystic lymphangioma of the pancreas. *AJR Am J Roentgenol* 2001; 177: 1090. [\[CrossRef\]](#)
- [42]. Bhatia V, Rastogi A, Saluja SS, Kumar M, Bihari C, Kalayarasan R, et al. Cystic pancreatic lymphangioma. The first report of a preoperative pathological diagnosis by endoscopic ultrasoundguided cyst aspiration. *JOP* 2011; 12: 473-6.
- [43]. Ferrozzi F, Bova D, Campodonico F, Chiara FD, Passari A, Bassi P. Pancreatic metastases: CT assessment. *Eur Radiol* 1997; 7: 241-5. [\[CrossRef\]](#)
- [44]. Eidt S, Jergas M, Schmidt R, Siedek M. Metastasis to the pancreas-an indication for pancreatic resection? *Langenbecks Arch Surg* 2007; 392: 539-42. [\[CrossRef\]](#)
- [45]. Suryawanshi P, Khan AQ, Jatal S. Primary hydatid cyst of pancreas with acute pancreatitis. *Int J Surg Case Rep* 2011; 2: 122-4. [\[CrossRef\]](#)
- [46]. Jacobs JE, Dinsmore BJ. Mature cystic teratoma of the pancreas: sonographic and CT findings. *AJR Am J Roentgenol* 1993; 160: 523-4. [\[CrossRef\]](#)
- [47]. Sureka B, Bihari C, Arora A, Agrawal N, Bharathy KGS, Jamwal KD, et al. Imaging paradigm of cystic lesions in pancreas. *JOP* 2016; 17: 452-65.
- [48]. Yamamoto R, Konagaya K, Iijima H, Kashiwagi H, Hashimoto M, Shindo A, et al. A Rare Case of Pancreatic Endometrial Cyst and Review of the Literature. *Intern Med* 2019; 58: 1097-1101. [\[CrossRef\]](#)
- [49]. Mederos MA, Villafañe N, Dhingra S, Farinas C, McElhany A, Fisher WE, et al. Pancreatic endometrial cyst mimics mucinous cystic neoplasm of the pancreas. *World J Gastroenterol* 2017; 23: 1113-8. [\[CrossRef\]](#)

Pankreasın Kistik Tümörleri

Ayşe Erden, Diğdem Kuru Öz

Sayfa 199

AK-IPMN'lere bağlı ana kanal genişlemesini, kronik pankreatit nedeniyle gelişen kanal dilatasyonundan ayırt etmek için, geniş kanaldan normal kanal kalibresine geçiş noktası değerlendirilmelidir: AK-IPMN'de ana kanal, fokal geçiş noktası olmadan, progresif incelik; oysa kronik pankreatitte fokal bir striktür olması beklenir. Her iki patolojide de, düşük dereceli tıkanmaya ikincil dilate duktal segment etrafındaki ve distalindeki pankreas parankiminde atrofi görülebilir.

Sayfa 201

IPMN lezyonunun malign progresyon riski taşıdığını gösteren işaretler ve kansere progrese olacağını öngören risk faktörleri şunlardır:

Sarılık, kontrast tutan mural nodül (≥ 5 mm) veya solid bileşen varlığı, pozitif sitoloji, ana kanal çapının ≥ 10 mm olması malignite için önemli göstergelerdir. Bunların malignansı için pozitif öngörü değeri %56-89'dur. Bu bulgu ve belirtiler, cerrahi için mutlak endikasyon taşımaktadır.

Sayfa 202

SKN'ler kontrastsız BT'de lobüle şekilli hipodens lezyonlar şeklinde izlenirken hipervasküler olan bu tümörler kontrast madde uygulandıktan sonra, lezyonun fibröz komponenti kontrastlanır. Ancak septum sayısı az olan tümörler, kontrast uygulamasından sonra da sıvı dansitesinde görülebilir. Kalsifikasyon genellikle lezyon merkezinde ve satelit paternde görülmektedir ve kalsifikasyonlar tipik olarak BT'de MRG'den daha iyi seçilmektedir.

Sayfa 202

MRG'de, kistik komponentler tipik olarak T2 AG'de hiperintens, T1 AG'de ise sıvıdaki kanama miktarına bağlı olarak değişen intensitelerde olabilir. Fibröz santral skar ise olguların sadece %33'ünde var olup T1 AG ve T2 AG'de hipointens sinyal özelliğinde kontrastlanan alanlar şeklinde izlenir. Kontrast madde enjeksiyonundan sonra ayrıca içerdiği septa T2 AG'de hipointens olması ile tanınabilir. Bu tümörler difüzyon ağırlıklı görüntülerde belirgin difüzyon kısıtlanması göstermeyerek ADC haritasında T2 parlama etkisine bağlı hiperintens izlenirler.

Sayfa 204

Kontrastsız BT'de iyi sınırlı, düzgün morfolojide sıvı dansitesinde lezyon şeklinde karşımıza çıkmaktadırlar. Kurvilineer kalsifikasyon olguların %15'inde görülür ve lezyonun periferinde bulunur. Kontrast madde enjeksiyonu sonrasında, fibröz kapsülde kontrastlanma ile birlikte septasyonlar ve varsa mural nodüllerde kontrastlanma görülür. MRG'de, kist sıvısı T1 AG'de hipointens ve T2 AG'de pankreas parankimine göre hiperintensdir. Bununla birlikte, hemorajik komponentin varlığı veya kistin protein içeriğine göre kistin T1 sinyal intensitesi artabilir. T2 AG'de hipointens olarak izlenen kalın tümör kapsülünde fibröz içeriğinden dolayı IV gadolinyum enjeksiyonu sonrası geç fazlarda kontrastlanma sebat eder.

Sayfa 206


BT'de tümör genellikle iyi sınırlı, kapsüllü, büyük ve heterojen kistik-solid kitle olarak izlenir. Solid bileşenler lezyonun periferinde, kistik dejenerasyon ve hemorajik alanları ise lezyonun santalinde yer alır. Kontrastlı görüntülerde kapsül ve solid bileşenlerde boyanma görülür. MRG'de iyi sınırlı lezyon içerisindeki hemorajik ve kistik dejenerasyon oranına bağlı olarak T1 ve T2 sinyal intensitesi değişkendir. Hemorajik alanları T1 AG'de pankreas parankimine göre hiperintens, T2 AG'de ise hipointensdir. Lezyonun solid bileşenleri ağırlıklı olarak periferik yerleşimli olduğundan tipik olarak arteriyel evrede periferden başlayarak venöz ve geç fazlara doğru progresif kontrastlanma izlenir.

Pankreasın Kistik Tümörleri

Ayşe Erden, Diğdem Kuru Öz

1. IPMN'deki hangi bulgu ve belirtiler cerrahi için mutlak endikasyon taşımaktadır?
 - a. Kist içinde kontrast tutan 5 mm'den küçük mural nodül
 - b. Yeni başlayan diabetes mellitus ve akut pankreatit
 - c. Aile öyküsü
 - d. Ana kanal çapının ≥ 10 mm olması
 - e. Serum CA 19.9 düzeyinde (> 37 U / mL) artış
2. Seröz kistik neoplaziler için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
 - a. Makrokistik seröz kistadenom, olarak adlandırılan varyantları vardır.
 - b. En sık yerleşim yeri pankreas kuyruğudur.
 - c. Çevresel kalsifikasyon içerebilen kalın, fibröz psödokapsülleri vardır.
 - d. Anne lezyonu olarak bilinirler.
 - e. Malign transformasyon olasılığını gösteren risk faktörleri: mural nodülarite, papiller çıkıntılar, 40 mm'den büyük boyut veya periferik yumurta kabuğu kalsifikasyonların varlığıdır.
3. Solid psödopapiller neoplazi (SPN) için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
 - a. Kistik pankreas tümörlerinin yaklaşık %9'unu oluşturan nadir bir tümördür
 - b. Kız lezyonu" olarak da anılan bu tümör tipik olarak 3. dekattaki kadınlarda görülmekle birlikte 7. dekattaki kadınlarda da karşımıza çıkabilir
 - c. SPN'ler tipik olarak 5-10 cm boyutlarında, iyi sınırlı solid-kistik bileşenleri olan ve %30 oranında eşlik edebilen hemoraji, santral nekroz ve kalsifikasyon alanları nedeniyle heterojen görünümündedirler.
 - d. Metastazları nadir görülmekle birlikte en sık karaciğere olur.
 - e. Multipl endokrin neoplazi (MEN Tip I), von Hippel-Lindau ve Wermer sendromu ile ilişkilidir.
4. Pankreasın müsinöz kistik neoplazileri ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
 - a. US'de posterior akustik güçlenmesi olan iyi sınırlı, yuvarlak/oval, anekoik veya bazen multiloküle ise hipoeoik lezyonlar olarak görülürler.
 - b. Olguların %80'inde balpeteği görünümündedir.
 - c. Kontrastsız BT'de kurvilinear kalsifikasyon olguların %15'inde görülür.
 - d. T2 AG'de hipointens olarak izlenen kalın tümör kapsülünde fibröz içeriğinden dolayı IV gadolinyum enjeksiyonu sonrası geç fazlarda kontrastlanma sebat eder.
 - e. Malign transformasyon olasılığını gösteren risk faktörlerinden bazıları duvar kalınlaşması/düzensizliği, kontrastlanan solid bileşenler ve mural nodülaritedir.
5. IPMN'in takibiyle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
 - a. IPMN'in takibinde en iyi görüntüleme yöntemi MRG'dir.
 - b. Cerrahi endikasyonu bulunmayan hastalar, ameliyat için uygun olmadıkları döneme kadar takip edilmelidir.
 - c. IPMN'li olguda herhangi bir risk faktörü bulunmadığı takdirde, ilk yılda 6 aylık takip ve sonrasında yıllık takip yapılması yeterlidir.
 - d. IPMN için parsiyel pankreatektomi uygulanmış olması, düzenli takip ihtiyacını ortadan kaldırmaz.
 - e. Ailede pankreas kanseri öyküsü olan IPMN'li olgular daha sık aralıklarla takip edilmelidir.

Pankreasın Diğer Nadir Patolojileri (Travma, Transplant, Depo Hastalıkları)

Sevtap Arslan , Mehmet Ruhi Onur 

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Pankreas travmalarında görüntüleme bulguları
- Transplante pankreasın normal görüntüleme bulguları ve komplikasyonlar
- Pankreası ilgilendiren depo hastalıklarında görüntüleme

Arslan S, Onur MR. Pankreasın Diğer Nadir Patolojileri (Travma, Transplant, Depo Hastalıkları). Trd Sem 2019; 7: 213-226.

Pankreasın Travmatik Yaralanması

Pankreas travmada nadir yaralanan bir organdır. Pankreas yaralanmaları sıklıkla penetran travma sonucu oluşur [1]. Künt abdominal travmalarda yaralanma sıklığı %2 civarında olup pankreasın retroperitoneal yerleşimi bu organı çoğunlukla künt travmaya bağlı yaralanmalardan korumaktadır [1-3]. Künt travmaya bağlı pankreas yaralanmaları pankreası çevreleyen koruyucu yağ dokusunun daha az olması nedeniyle çocuk ve genç erişkinlerde daha sık görülür [1, 2, 4]. Künt abdominal travması olan çocukların %3-12'sinde pankreas hasarı görülmektedir [5]. Pankreas yaralanması tanısının zor ve dolayısıyla geç konulabilmesi ve buna bağlı tedavideki gecikmeler nedeniyle morbidite ve mortalitesi (%9-34) yüksek bir yaralanma türüdür [1- 5].

Künt travmalar pankreasın vertebral kolona karşı ön-arka düzlemde sıkışmasına neden olan abdominal kuvvetler (emniyet kemeri yaralanmaları, direksiyona çarpma, bisiklet kazaların-

da gidonun kompresyonu, çocuklarda tekme ve düşmeler, çocuk istismarı) sonucu oluşmaktadır [1-4]. Yaralanma en sık gövdede, sonrasında baş ve kuyrukta meydana gelmektedir [1, 2, 4]. Pankreatik duktus; parankim, kapsül ve damarlara göre daha rijid bir yapı olduğundan parankimde belirgin yaralanma bulgusu olmadan duktus yaralanması görülebilmektedir [2].

Pankreatik yaralanmalar nadiren tek başına görülmektedir. Hastaların %70-90'ında ek başka yaralanma bulunmaktadır [1-3]. Pankreas başı ve unsinat proses yaralanmalarında duodenum 1. ve 2. kısmı, karaciğer, safra kesesi ve safra yolları, sağ böbrek ve çıkan kolon yaralanmaları eşlik edebilmektedir. Gövde ve kuyruk yaralanmalarına ise duodenum 3. ve 4. kısmı, süperior mezenterik arter (SMA) ve süperior mezenterik ven (SMV), mide, dalak ve sol böbrek yaralanmaları eşlik edebilmektedir [4]. Pankreas yaralanmalarında mortalite ve morbiditenin esas belirleyicisi pankreatik duktusun durumudur. Bu nedenle görüntüleme bulgularında duktusun durumunun belirlenmesi önem taşımaktadır [3].

Pankreas yaralanmalarında klinik bulgular genellikle akut pankreatitle benzerdir. Tipik bulgu triadı epigastrik ağrı, lökositoz ve serum amilaz yüksekliğidir [1, 4]. Ancak bu bulgular erişkinlerde ilk 24 saatte hatta günler boyunca görülmeyebilir [1]. Serumda ve peritoneal lavaj sıvısında amilaz yüksekliği saptanabilir [3]. Ancak serum amilazı hastaların %40'ında 2-48 saat boyunca yükselmeyebilir [4]. Serum lipazında artış görülebilir ancak pankreas yaralanması için spesifik değildir. Tripsinojen ile aktive edilen peptid de pankreas yaralanmalarında yükselebilir, ancak klinik pratikte kullanımını sınırlıdır [2].

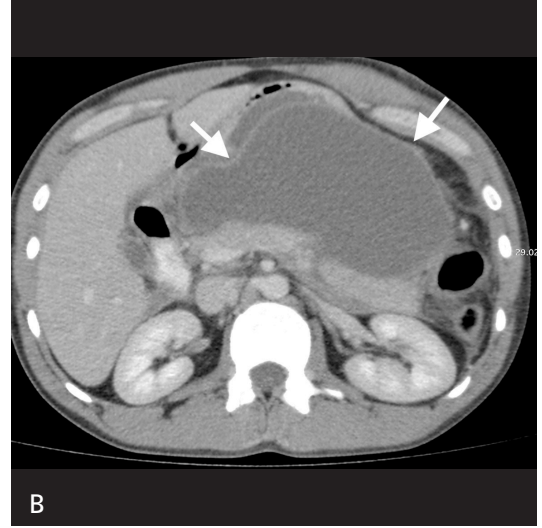
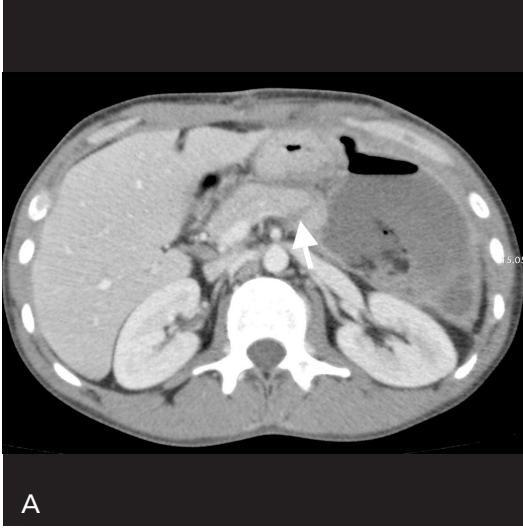
Görüntüleme Yöntemleri ve Bulgular

Direkt grafi penetran travmalarda kurşun gibi yabancı cisimleri, kemik kırıklarını ve pnömo-peritonyumu göstermede faydalıdır. Pankreas yaralanmalarında direkt grafi bulguları akut pankreatitle benzerlik göstermektedir. Pankreatik ödem ve kanamaya bağlı duodenumda distansiyon, transvers mezokolonda diseksiyona bağlı kolonda distansiyon ve bu distansiyonun splenik fleksura seviyesinde ani sonlanması ('colon cut-off' bulgusu) ve mid-abdomende lokalize ileusu gösteren 'sentinel loop' işareti görülebilir [1].

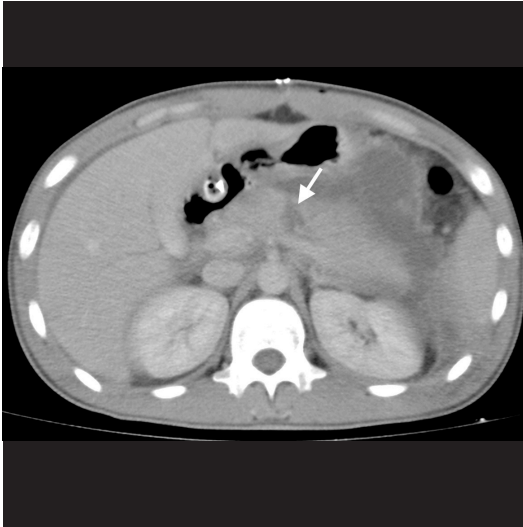
Ultrasonografi (US) genel durumu bozuk hastalarda hasta başında yapılabilen, yapılması kolay ve ucuz bir tetkik olmasına rağmen pankreas yaralanmalarının US ile tanınması zordur. US'de pankreasta lokalize travmatik genişleme, difüz parankimal ödem, peripankreatik sıvı ve travmatik psödokist görülebilir [1]. Ayrıca US diğer organlarda eşlik eden patolojileri gösterebilir. US'de serbest sıvı görülmesi veya US bulguları ile klinik tablo arasında korelasyon olmaması durumunda bilgisayarlı tomografi (BT) tetkiki elde olunması gerekmektedir [5].

Bilgisayarlı tomografi (BT) abdominal travma olgularında pankreas ve diğer organ yaralanmalarının gösterilmesinde ilk tercih edilecek görüntüleme yöntemidir [1, 2]. Pankreas yaralanmalarında BT'nin sensitivite ve spesitivitesi %65-80 civarındadır [2, 6].

İlk 12 saatte pankreatik yaralanmaların pankreas dansitesinde belirgin fark oluşturmaması nedeniyle BT incelemelerinde hastaların %20-40'ında bu dönemde pankreas normal gözükülebilmektedir [1, 7]. Zamanla pankreatik ödem belirginleşmesi, pankreatik enzim kaçağına bağlı otosindirim gerçekleşmesi nedeniyle bulgular daha belirgin hale gelmektedir [6]. BT'de pankreas yaralanmasının direkt bulguları laserasyon, transeksiyon, homojen olmayan kontrastlanma ve fokal pankreatik genişlemedir. Sekonder bulgular ise peripankreatik yağ dokuda dansite artışı, peripankreatik sıvı kolleksiyonları, splenik ven ve pankreas arasında sıvı, hemoraji ve sol anterior pararenal fasyada kalınlaşmadır [1, 3, 8] (Resim 1, 2). Kontüzyon fokal veya difüz düşük dansiteli alanlar, laserasyon ise pankreasın uzun aksına dik hipodens lineer hat şeklinde görülmektedir (Resim 3) [4]. Laserasyon makaslama kuvvetlerinin etkisine bağlı olarak en sık gövde-kuyruk bileşkesinde görülmektedir. Laserasyon kalınlığının %50'den azını ilgilendiriyorsa yüzeysel, %50'den fazlaysa derin laserasyon olarak adlandırılır [6]. Kalınlığının %50'sinden fazlasını ilgilendiren laserasyonda duktus yaralanması olasılığı yüksektir [2, 4]. Bazı kişilerde pankreas boyun ve gövde bileşkesinde kleft görülebilmektedir ve laserasyonla karıştırılma olasılığı vardır. Laserasyonda yüzeyler arasındaki boşlukta sıvı, klefte ise yağ dansitesinin görülmesi ayırım için önemlidir [6]. Pankreatik fraktür pankreasın uzun aksı boyunca total laserasyonu ifade eder ve genelde boyun veya gövdede görülür. Parankimde mikst yüksek atenüasyonlu alan olarak görülen pankreatik hematoma pankreas yaralanmasının spesifik bir göstergesidir [2]. Yaralanma sonrası abse ve fistül gibi komplikasyonların görülme olasılığı majör pankreatik duktus yaralanması olan hastalarda daha yüksek olduğundan majör pankreatik duktusun değerlendirilmesi önemlidir. Ancak BT'de majör pankreatik duktus yaralanmalarının sadece %4'ü saptanabilmektedir. Posttravmatik psödokisti olan hastalarda aksi ispat edilene kadar pankreatik duktus yaralanması olduğu düşünülmelidir. Pankreatik duktus yaralanması şüphesi bulunan ve hemodinamisi stabil olan hastalar-

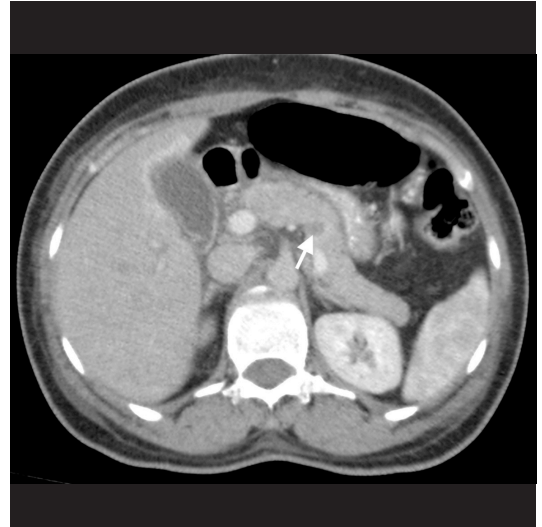


Resim 1. A, B. Bir hafta önce araç içi trafik kazası sırasında künt travmaya maruz kalan 41 yaşındaki erkek hastada pankreas transeksiyonu. (A) İntravenöz kontrastlı aksial abdomen BT görüntüsünde pankreas gövde kesiminde anteroposterior düzlemde parankimi tümü ile kateden lineer uzanımı olan transeksiyon (ok) izlenmektedir. (B) Pankreas anteriorunda transeksiyon sonucu oluşan pankreas duktus yaralanmasına sekonder geniş boyutlu psödokist (oklar) mevcuttur.



Resim 2. Aksial kontrastlı BT görüntüsünde pankreas gövde kesiminde laserasyon lineer hipodens görünüm şeklinde (ok) izlenmektedir.

da manyetik rezonans kolanjiyopankreatografi (MRKP) veya endoskopik retrograd kolanjiyopankreatografi (ERKP) yapılmalıdır [1]. ERCP duktus hasarının yerinin gösterilmesinde en başarılı tanı yöntemidir ancak invaziv ve komplikasyon ihtimali bulunan bir yöntemdir. Psödokist ve pankreatik fistül gibi komplikasyonların tedavisi amacıyla da kullanılabilmesi avantajı-



Resim 3. Künt travma sonrası acil servise başvuran 53 yaşında kadın hastanın i.v. kontrastlı aksial abdomen BT görüntüsünde pankreas boyun-gövde bileşkesinde hipodens görünümde kontüzyon (ok) izlenmektedir.

dır [6]. İntravenöz sekretin enjeksiyonu sonrası yapılan dinamik MRKP'nin tanısal doğruluğu ERKP'ye yakındır [1]. İntravenöz sekretin enjeksiyonu pankreasın ekzokrin salgısını artırarak MRKP'de kaçağın aktif olarak görülmesini sağlayabilmektedir [6]. MRKP'nin avantajları noninvaziv olması, pankreas parankimi, duktal

Tablo 1: Amerikan Travma Cerrahisi Derneği pankreatik organ yaralanma evrelemesi

Evre	Yaralanma	Tanım
1	Hematom	Duktus yaralanması olmayan minör kontüzyon
	Laserasyon	Duktus yaralanması olmayan yüzeysel laserasyon
2	Hematom	Duktus yaralanması olmayan majör kontüzyon
	Laserasyon	Duktus yaralanması olmayan majör laserasyon veya doku kaybı
3	Laserasyon	Distal transeksiyon veya duktus hasarının eşlik ettiği parankimal yaralanma
4	Laserasyon	Proksimal transeksiyon veya ampullayı ilgilendiren parankimal yaralanma
5	Laserasyon	Pankreas başında masif kopma

ayrılma ve peripankreatik sıvı koleksiyonlarını da gösterebilmesidir [3].

Komplikasyonlar

En sık görülen komplikasyon pankreatik fistüldür. Abse, psödokist, travmatik pankreatit, duktus striktürü, peritonit, intestinal obstrüksiyon, gastrointestinal kanama, endokrin-ekzokrin yetmezlik, splenik arter psödoanevrizması ve rüptürü, splenik ven trombozu görülebilecek diğer komplikasyonlardır [1].

Pankreas Yaralanmasının Evrelendirilmesi vve Tedavi

Amerikan Travma Cerrahisi Derneği (American Association for the Surgery of Trauma-AAST) tarafından yapılmış pankreatik organ yaralanma evrelemesi (OIS) evrensel olarak kabul görmüş bir evreleme sistemidir [1-5]. Bu evreleme yönteminde yaralanmanın yeri (proksimal vs. distal) ve ana pankreatik kanalın durumu göz önüne alınmaktadır (Tablo 1) [7].

Hemodinamisi stabil hastada BT'de yaralanmanın evresi 1 veya 2 olarak belirlenmişse sonrasında duktusun değerlendirilmesi amacıyla MRKP veya ERKP yapılmalıdır. MRKP veya ERKP'de duktus yaralanması saptanması durumunda cerrahi tedavi veya uygun hastalarda ERKP ile stentleme yapılırken duktus yaralanması saptanmayan hastalarda konservatif tedavi uygulanmaktadır. BT'de yaralanmanın

evresi 3,4 veya 5 olarak saptanmışsa MRKP veya ERKP yapılmadan direk olarak cerrahi tedavi veya ERKP ile stentleme uygulanır [1, 3]. Konservatif tedavi uygulanacak hastalarda takip BT veya MRG'ler komplikasyonların belirlenmesi ve tedavi yönetimi açısından önem taşımaktadır [6].

Mortalite evre 1 ve 2 yaralanmalarda %7, evre 3, 4 ve 5 yaralanmalarda %29 civarındadır [4]. Pankreas başındaki yaralanmalara vasküler yaralanmanın eşlik etme olasılığı daha yüksek olduğundan mortalitesi gövde yaralanmalarına göre daha fazladır. Ölümler en sık travmadan sonraki ilk 48 saat içerisinde vasküler yaralanmalara bağlı hemorajiler nedeniyle olmaktadır. Geç mortaliteden esas olarak sepsis ve multiorgan yetmezlik sorumludur [3].

Pankreas Transplantasyonunda Görüntüleme

Pankreas transplantasyonu son dönem böbrek yetmezliği olan tip 1 diabetes mellitus (DM) hastalarında, daha az sıklıkla da kontrolsüz ciddi DM olan hastalarda uygulanan tedavi yöntemidir. Hastaların çoğunluğunu tip 1 DM hastaları oluşturmaktadır. Transplantasyon insülin ihtiyacının ortadan kaldırılmasını ve retinopati, nefropati, vaskülopati gibi komplikasyonların azaltılmasını sağlamaktadır. Standart prosedür kadavradan tüm organ transplantasyonudur. 1 yıllık greft sağ kalım oranı %85, 15 yıllık sağ kalım ora-

nı %36'dır. Transplant pankreasın görüntülemesi cerrahi sonrasında kompleks anatomi, allogreftin çevre dokulardan ayrımının güçlüğü ve komplikasyon spektrumunun genişliği nedeniyle oldukça zordur. Görüntülemeye US, BT, MRG modalitelerinin avantajları ve sınırlılıkları vardır. Ancak transplant pankreasın görüntülemesinde genellikle multimodaliter yaklaşım kullanılmaktadır [9].

Cerrahi Teknik ve Anatomi

Pankreas transplantasyonlarının çoğu (%78) aynı donörden pankreas ve böbreğin simültane transplantasyonu şeklinde yapılmaktadır [9-11]. İkinci sıklıkla kullanılan yöntem böbrek naklinden sonra hasta immünsüpresif ilaç kullanırken yapılan pankreas transplantasyonudur (%16). Ancak bu durumda greftin 1 yıllık sağ kalımı simültane transplantasyona göre düşüktür. Tek başına pankreas transplantasyonu en az kullanılan ve greft sağ kalım oranları en düşük olan yöntemdir [9]. Greft donörün duodenumu, vasküler yapıları ile birlikte alınmaktadır ve genellikle sağ alt kadran içerisine intraperitoneal olarak longitudinal düzlemde yerleştirilmektedir [11].

Arteriyel beslenmenin sağlanması için donörün SMA ve splenik arteri yine donörün ilyak arteri kullanılarak hazırlanan Y greft aracılığı ile alıcının ana veya eksternal ilyak arterine anastomoz edilmektedir [12].

Pankreasın endokrin salgısını içeren venöz drenajı alıcının sistemik veya portal dolaşımına bağlanabilmektedir. Sistemik venöz drenajda donörün portal veni alıcının ana ilyak venine veya çok nadir olarak inferior vena kavaya bağlanmaktadır. Ancak hiperinsülinemisinin ateroskleroz ve hipertansiyon gibi komplikasyonları arttırdığının gösterilmesi ile pankreas transplantasyonunda venöz dönüşün normal fizyolojide olduğu gibi portal venöz sisteme bağlanması daha sıklıkla tercih edilmeye başlanmıştır. Bu yöntemde donörün portal veni alıcının SMV'sine bağlanmaktadır. Ekzokrin salgının drenajı enterik sistem veya mesaneye yapılmaktadır. Enterik drenaj en sık tercih edilen yöntemdir. Bu yöntemde pankre-

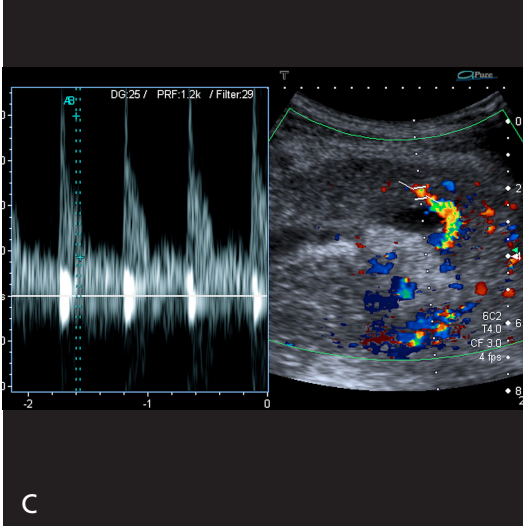
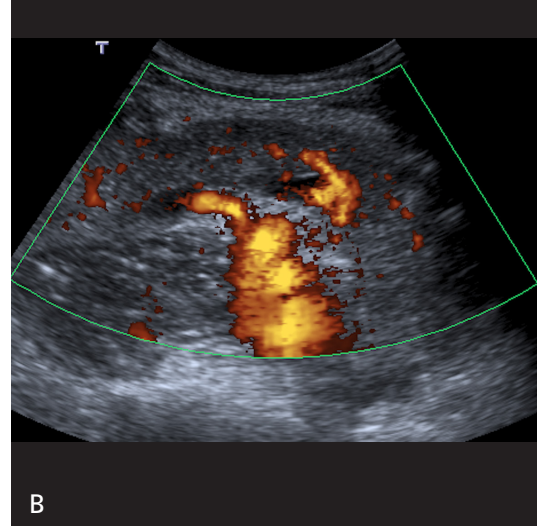
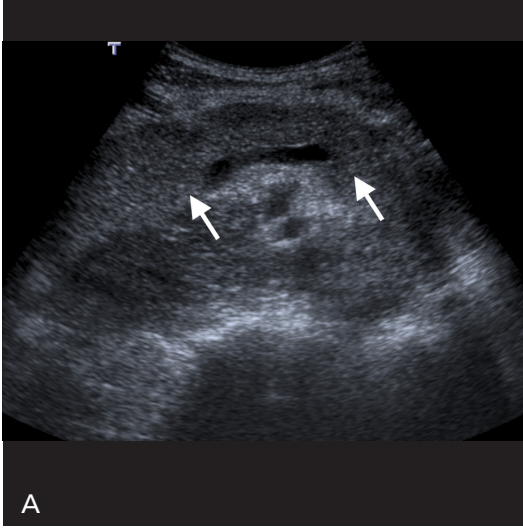
asın ekzokrin salgısını içeren donör duodenumu direk olarak veya Roux-en Y ansı aracılığı ile alıcının ince bağırsağına bağlanır [9].

Enterik drenajda pankreas başı venöz drenaja göre yukarıda (portal) veya aşağıda (sistemik) pozisyonlandırılabilir. Mesane drenajında ise donör duodenumu alıcının mesane superioruna anastomoz edilir [13]. Mesaneye drene olan greftler pankreas başı aşağıda olacak şekilde yerleştirilirler. Mesane drenajının avantajı greft fonksiyonunun monitorizasyonunda üriner amilaz değerinin kullanılabilmesidir [9]. Ancak mesane drenajının dehidratasyon, üriner sistem enfeksiyonu, metabolik asidoz, hematüri, mesane taşları ve reflüye bağlı greft pankreatit gibi komplikasyonları vardır. Mesane drenajı yapılan hastaların %5-10'unda bu komplikasyonlar nedeniyle ilk 1 yıl içerisinde enterik konversiyon yapılması gerekmektedir [14]. Bu nedenle çoğu merkezde enterik drenaj tercih edilmektedir [9, 14].

Görüntüleme

Erken postoperatif dönemde greft çevresinde küçük sıvı koleksiyonları, donör duodenumunda duvar kalınlaşması, pankreatik duktusta hafif dilatasyon ve peripankreatik yağ dokuda dansite artışı görülebilir [10].

Pankreas greftinin değerlendirilmesinde ilk görüntüleme yöntemi US olmalıdır [9, 10]. Donör duodenumu dilate olmadığı sürece US'de pankreas greftinden ayrı bir yapı olarak seçilemez. Greftin ve peripankreatik sıvı kolleksiyonlarının gri skala US ile değerlendirilmesinin yanı sıra Doppler US'de greft vaskülarizasyonunun ve vasküler komplikasyonların değerlendirilmesi mümkündür [14]. US ayrıca greft biyopsisi için kılavuz yöntem olarak da kullanılabilir. Transplant pankreasın US'de normal görüntüsü mezen-terik yağ dokuya göre hipodens homojen yumuşak doku görünümüdür (Resim 4A) [10, 14]. Doppler US arteriyel Y greftin, greft arterlerinin ve venlerinin değerlendirilmesinde kullanılır. Spektral örneklemede arterlerde hızlı sistolik pik ve diyastolde devamlı akım görülürken venlerde monofazik akım paterni



Resim 4. A-C. Pankreas transplantasyonu. (A) Gri-skala US'de transplant pankreas cilt altında karın ön duvarı posteriorunda homojen hipoekoik görünümde (oklar) izlenmektedir. (B) Power Doppler US'de transplant pankreas parankiminde vaskülarite izlenmektedir. (C) Spektral Doppler US'de pankreas parankiminde hızlı sistolik pik ve diastolde devamlı akım izlenmektedir (Prof. Dr. Adnan Kabaaliğlu'nun arşivinden kendisinin izniyle kullanılmıştır).

görülür (Resim 4B, C). Erken postoperatif dönemde ödeme veya kıvrıntılı seyire bağlı olarak arterde anastomoz noktasında akım hızı 400 cm/sn'lere kadar çıkabilmektedir [10].

BT genellikle bağırsak komplikasyonları, abdominal enfeksiyon şüphesi, pankreatit ve komplikasyonlarının değerlendirilmesinde kullanılır. Bağırsak gaz süperpozisyonu nedeniyle greftin US'de görülmediği durumlarda görüntüleme için özellikle önem kazanır ve bu durumda biyopsi için kılavuz yöntem olarak kullanılabilir. BT çekimlerinde peripankreatik sıvı koleksiyonlarının bağırsak segmentlerinden ayrımı için pozitif oral kontrast kullanılmalıdır.

Transplantasyonların çoğu simültane pankreas ve böbrek transplantasyonu şeklinde yapıldığından renal hasardan kaçınmak amacıyla BT genellikle intravenöz kontrast madde verilmekten yapılmaktadır. Bu durum vaskülaritenin ve vasküler komplikasyonların değerlendirilmesini sınırlamaktadır. Kontrastsız BT'de greft çevre ince bağırsak segmentleri ile eş dansitede homojen yumuşak doku şeklinde gözükür. Bu nedenle pozitif oral kontrast verilmeyen hastalarda kollabe ince bağırsaktan ayırt edilmesi zor olmaktadır. Donör duodenumu genellikle kollabe ve kalın duvarlı gözükmektedir, ancak sıvı ile dilate olduğunda koleksiyonlar ile karışabilmektedir [9].

Kontrastsız MR greftin çevre dokulardan ayrımının yapılmasında kontrastsız BT'den üstündür [9]. T1 ağırlıklı görüntülerde greft karaciğere göre hiperintens olmalıdır [12]. T2 ağırlıklı görüntülerde intensitesi sıvı ile kas arasında olmalıdır. Patolojilerin çoğu gland içi su oranını artırdığından T2 ağırlıklı seriler anormalliklerin değerlendirilmesinde daha duyarlıdır [9, 12]. MRKP duktal anomalilerin değerlendirilmesinde faydalıdır [10]. Kontrastlı yüksek rezolüsyonlu üç boyutlu MR anjiyografi (MRA) arteryel ve venöz anatomisinin değerlendirilmesinde etkili bir metoddur [12].

Posttransplant Komplikasyonların Değerlendirilmesi

Pankreas transplantasyonunun ardından oluşabilecek postoperatif komplikasyonlar erken ve geç komplikasyonlar olarak ayrılmaktadır. Erken komplikasyonların çoğu cerrahi ve teknik nedenlerden kaynaklanmaktadır. Cerrahi komplikasyonlar anastomoz kaçağı, hemoraji, enfeksiyon ve vasküler trombozu içermektedir. Cerrahi olmayan komplikasyonlar genellikle immünolojiktir [9].

Rejeksiyon greft kaybının en sık nedenidir [9, 10]. Sıklığı %5-25 arasında değişmektedir. Primer disfonksiyon çok daha nadir görülmektedir (%0,5-1) ve tanısı diğer patolojilerin dışlanması ile konulmaktadır. Hiperakut rejeksiyon alıcının dolaşımındaki antikorlara bağlı olarak gelişen nadir bir durumdur. Antikorlar vasküler tromboza ve ani greft kaybına neden olmaktadır. Akut rejeksiyon genellikle 1 hafta ile 3 ay arasında otoimmün vaskülitte bağlı olarak gelişmektedir. Küçük damarların oklüzyonu ve perfüzyonun bozulması söz konusudur. Tedavi edilmediği durumda ciddi enfarktlara neden olmaktadır. Erken tanı konulması antirejeksiyon tedavinin başlatılması ve greft kaybının önlenmesi için oldukça önemlidir. Tanı konulamamış veya uygun tedavi edilmemiş multipl akut rejeksiyon atakları fibrozis ve greft atrofiyle karakterize olan kronik rejeksiyonla sonuçlanabilmektedir. Rejeksiyonun klinik tanısı zordur. Muayenede greft üzerinde palpasyonla hassasiyet saptanabilmektedir. Serum glukoz,

amilaz ve lipaz seviyelerinde, mesane drenajı olan hastalarda üriner amilaz seviyesinde yükselme görülebilmektedir [9].

Rejeksiyonun değerlendirilmesinde US başlangıç yöntemidir ancak bulgular nonspesifiktir. US bulgusu olarak pankreatit ve iskemide de görülebilecek olan greft boyutunda artış, parankim ekojenitesinde heterojenite görülür [14]. Doppler US majör vasküler yapıların patensisinin değerlendirilmesini sağlar. Normal greftte rezistiv indeks (RI) değeri 0,9 gibi yüksek değerler göstermektedir ve greft boyunca RI değerleri değişmektedir. Kuyruk bölgesinde RI değerleri daha yüksektir [10]. RI değerleri böbrek transplantasyonunda rejeksiyon için bir gösterge olarak kullanılabilirken, pankreasta greftin kapsülünün olmaması ve ödemli pankreas parankiminin rejeksiyona karşı yeterli intrapankimal direnç artışını sağlayamaması nedeniyle RI değerleri akut rejeksiyon tanısı için kullanışlı değildir [9, 10, 14].

Kontrastsız BT'de greft boyutunda nonspesifik artış, peripankreatik sıvı ve duodenal ödem görülebilmektedir. Kontrastlı BT'de küçük damar oklüzyonu bulgusu olarak parankim kontrastlanmasında azalma ve heterojen kontrastlanma görülebilir. MRG'de ödeme bağlı T2 sinyalinde artış görülür, ancak bu bulgu pankreatit ve iskemide de görülebilmektedir. Sonuç olarak akut rejeksiyonun tanısı ve evrelemesi görüntüleme yöntemleri ile yapılamamaktadır. Standart tanı yöntemi US veya BT kılavuzluğunda yapılan perkütan biyopsidir. Kronik rejeksiyonda küçük damar endarteritine bağlı olarak asiner atrofi gelişmektedir. Bu durum pankreasta küçülmeye ve zamanla greftin görülemez hale gelmesine neden olmaktadır [9].

Erken postoperatif dönemde (<4hf) kendini sınırlayan hafif pankreatit sık görülen bir durumdur (%35). Genellikle reperfüzyon hasarına bağlı olarak gelişmektedir [9, 10]. Mesane drenajı yapılan hastalarda sıklığı daha fazladır. Görüntülemelerde pankreasta nonspesifik boyut artışı, parankimal heterojenite ve pankreatit komplikasyonları olan psödokist oluşumu, peripankreatik sıvı koleksiyonları ve pankreatik nekroz saptanabilmektedir [9]. Donörün kalıntı mezenterik yağ dokusundaki ödem genellikle

lenfatik damarların bağlanmasına bağlı olarak gelişen ve erken postoperatif dönemde görülebilen bir bulgu olup pankreatitle karıştırılmamalıdır [15]. US'de pankreas parankiminde küçük hiperekoik odakların görülmesi nekrozu düşündürülebilir. BT'de parankimde gaz görülmesi ile nekrotizan pankreatit tanısı kesinleştirilebilir [14]. Tekrarlayan greft pankreatiti olan hastalarda MRKP duodenal anastomoz striktürünü veya kanal içi mukus tıkaçlarını gösterebilir [11].

Pankreatik fistül genellikle peripankreatik sıvı koleksiyonu şeklinde görülmektedir. MRKP'de koleksiyon ve ana pankreatik duktus arasında bağlantı gösterilebilmektedir [10].

Akut greft trombozu greft yetmezliğinin en sık cerrahi nedenidir. Akut tromboz tipik olarak transplantasyondan sonraki ilk 6 hafta içinde görülmektedir. Venöz tromboz arteriyel trombozdan daha sık görülmektedir. Trombozda enfeksiyöz komplikasyonların ve mortalitenin azaltılması için erken pankreatektomi yapılması önemlidir [9, 15]. Trombektomi ve tromboliz nekrozun eşlik etmediği kısa segment trombüslerde kullanılabilir. US bulguları; gri skalada ekojen trombüsün görülmesi, Doppler US'de etkilenen parankimde vaskülarite yokluğu ve ilgili damarda akım olmamasıdır. Venöz trombozda arterlerde yüksek dirençli akım paterni ve diyastolik akımda ters dönme görülmektedir. Kontrastsız BT trombozu dışlamada yetersizdir ancak bazen akut trombüste hiperdens tübüler yapı görülebilmektedir [11]. US'nin tanısal olmadığı durumlarda MRA için kullanılabilir. MRA'da trombüs hipointens intraluminal dolun defekti şeklinde görülür. Etkilenen parankimin kontrastlanmasında azalma veya kayıp görülebilir. T2A görüntülerde nekroza bağlı intensite artışı olmaktadır. Eğer hemorajik nekroz varsa T1A görüntülerde de intensite artışı bulunabilmektedir. Kronik trombüste gelişen kollateral damarlar kontrastlanmayan parankimin etrafında halka şeklinde kontrastlanmaya neden olabilmektedir. Böbrek fonksiyon bozukluğu nedeniyle gadolinium kullanılmayan hastalarda kontrastsız MRG'de parankim kontrastlanması değerlendirilemez de vasküler yapılar hakkında bilgi

sahibi olunabilmektedir. Trombüs T1A görüntülerde hiperintens görülmektedir. Akıma bağlı sinyal kaybının olmaması bir diğer bulgudur. Konvansiyonel anjiografinin tromboz tanısında rolü sınırlıdır, trombektomi-tromboliz yapılacak hastalarda kullanılabilir [9]. Simültane böbrek pankreas transplantasyonu yapılan hastalarda pankreasın olduğu taraftaki ilyak ven böbrek tarafına göre daha geç kontrastlanma göstermektedir. Bu durumun nedeni böbreğe göre pankreasa olan akımın daha az olması ve pankreasta transit zamanının daha fazla olmasıdır. Bu durum ilyak venin psödotrombozu olarak bilinir ve venöz trombozla karıştırılmaması gerekir [11, 15].

Pankreas transplantında nadir bir durum olan arteriyel stenoz anastomozdan itibaren herhangi bir seviyede görülebilmektedir. Doppler US'de akım hızlarında artış ve türbülanslı akım görülebilir ancak tanı genellikle MR anjiyografi veya konvansiyonel anjiyografi ile teyit edilir [9].

Cerrahi tekniğe, enfeksiyona, pankreatite veya biyopsilere sekonder olarak gelişen psödoanevrizma ve arteriyovenöz fistül (AVF) nadir görülen komplikasyonlardır. Psödoanevrizmalar Doppler US'de tipik 'to and fro' görünümüyle karakterizedir. MRA'da değişik boyutlarda kontrastla dolan yapılar şeklinde görülürler. AVF'ler Doppler US'de yüksek akımlı ve düşük dirençli vasküler yapılar olarak görülür. Fistülün geniş olduğu durumlarda drene eden vende arteriyelize akım saptanabilir [9].

Hemoraji relaparotominin en sık nedenidir. Kanama vasküler nedenli olabileceği gibi bağırsak veya mesane mukozasından da kanama olabilmektedir. Mesane drenajı yapılan hastalarda tekrarlayan hematüri görülebilmektedir, bu durumda enterik konversiyon yapılması gündeme gelmektedir [9].

Intraabdominal sıvı koleksiyonları pankreas transplantasyonundan sonra en sık görülen komplikasyondur. Klinik olarak önemsiz olabileceği gibi abdominal enfeksiyona sekonder de olabilir. Saptanan koleksiyonlar seroma, hematoma, lenfositik, ürinoma veya psödokiste ait olabilir. Hematomlar US'de tipik internal ekojeniteler ve BT'de yüksek dansiteli koleksiyon

şeklinde tanınabilirler [9]. Ancak koleksiyonun sıvı karakteri her zaman tanıyı söylemek için yeterli değildir. Perkütan sıvı örnekleme tanı konulması ve tedavinin yönlendirilmesi açısından önem taşımaktadır [14].

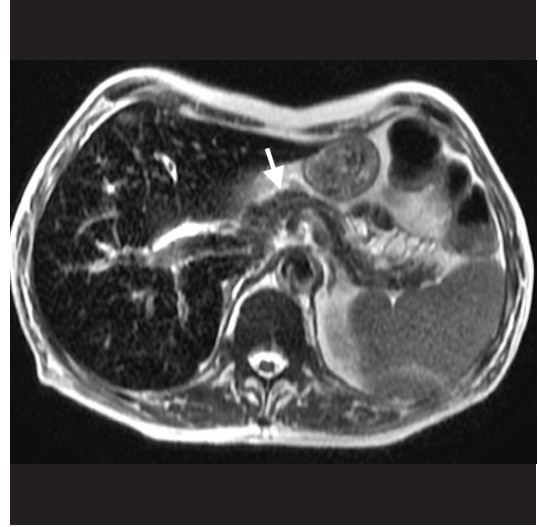
Pankreas transplantasyonu sonrası bağırsak komplikasyonu sıklığı %19,4'tür. Sık görülen bağırsak komplikasyonları ince bağırsak obstrüksiyonu, anastomoz kaçakları, abse, psödomembranöz kolit ve CMV kolitidir. Bağırsak komplikasyonu veya abdominal enfeksiyon düşünülen hastalarda BT tercih edilmesi gereken görüntüleme yöntemidir [9, 10].

Posttransplant lenfoproliferatif hastalık hastaların %6'sında görülmektedir ve spektrumu benign hiperplaziden lenfomaya kadar değişmektedir. En sık lenf nodlarını ve karaciğeri ilgilendirmektedir. Görüntülemelerde lenfadenopatiler, karaciğerde ve greftte kitleler görülmektedir. Fokal kitleler veya duvar kalınlaşması şeklinde bağırsak tutulumu da saptanabilmektedir [9, 10].

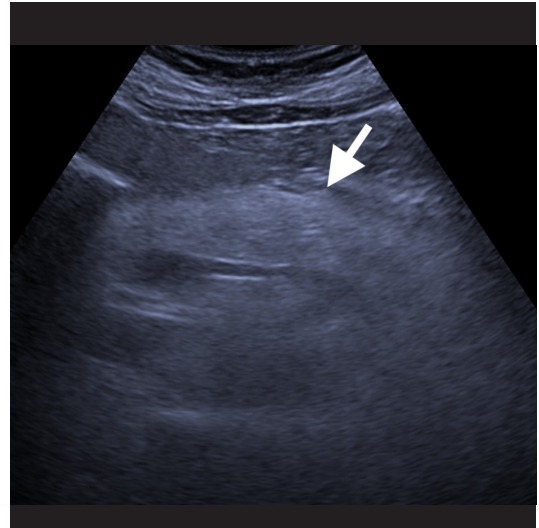
Depo Hastalıkları

Pankreası ilgilendiren difüz veya fokal depo hastalıkları nadir olarak karşımıza çıkmaktadır. **Sıklıkla karşımıza çıkan depo hastalıkları hemokromatozis, yağ infiltrasyonu ve amiloidozistir.**

Hemokromatozis primer ve sekonder hemokromatozis olarak ayrılmaktadır. Primer form otozomal resesif geçişli genetik bir hastalıktır ve demir emilimi regülasyonunun bozukluğu nedeniyle oluşmaktadır. Sekonder form ise absorpsiyonu artıran hastalıklar (siroz vs), anemilerde kronik transfüzyon ve parenteral infüzyon gibi sebeplerle ortaya çıkmaktadır [16]. BT'de demir birikimine bağlı olarak pankreas dansitesinde artış (>75 HU) görülebilir ancak MR demir birikim düzeyinin belirlenmesini sağlayan en iyi noninvaziv görüntüleme yöntemidir [17]. Demir birikimi süperparamanyetik etki nedeniyle manyetik alanda distorsiyona ve sonucunda T1 ve T2 relaksasyon zamanlarında kısalmaya neden olmaktadır (Resim 5). Bu etki en belirgin olarak T2* değerinde olmaktadır. Bu etki sonucunda etkilenen organlarda demir birikimiyle orantılı

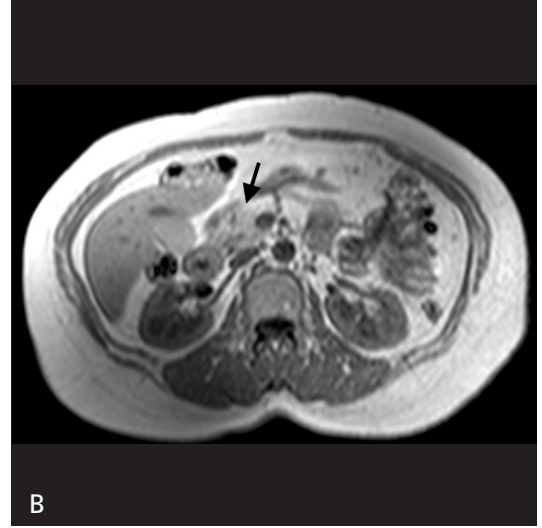
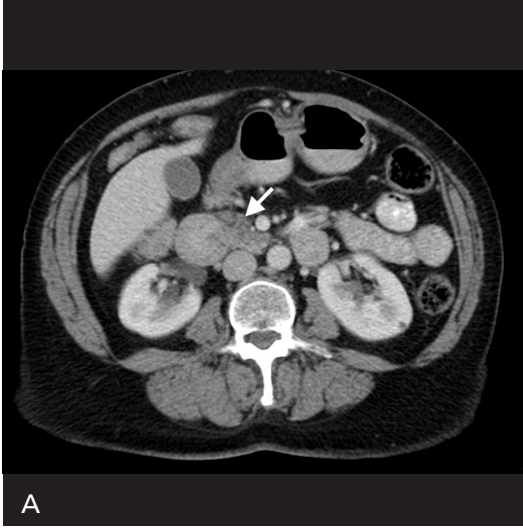


Resim 5. Pankreasta demir birikimi. Myelodisplastik sendrom tanılı 68 yaşında erkek hastanın abdomen MRG incelemesinde T2 ağırlıklı aksial görüntüde karaciğer ve pankreas demir birikimine bağlı diffüz olarak hipointens (ok) izleniyor.



Resim 6. Pankreatosteatoz. Gri-skala US görüntüsünde pankreas baş ve gövde kesiminde difüz yağlanmaya bağlı pankreas parankimi homojen hiperekoik (ok) izlenmektedir.

olarak T2* relaksasyonunda kısalma ve sinyal kaybı görülmektedir. Kimyasal şift MR'da iç faz görüntülerde sinyal kaybının olması demir birikimini düşündürmektedir. Bu durumun nedeni iç faz görüntülerde eko zamanının (TE) daha uzun olması ve bu nedenle T2* etkisinin daha belirgin olmasıdır [16].



Resim 7. A-C. Pankreasta fokal yağlanma. (A) Akciğerde nodül nedeniyle takipli 55 yaşında kadın hastanın metastaz taraması amacıyla yapılan kontrastlı abdomen BT incelemesinde pankreas başında fokal yağlanmaya bağlı hipodens görünüm (ok) izlenmektedir. Hastanın üst abdomen MRG incelemesinde iç faz (B) ve dış faz (C) görüntülerinde fokal yağlanma gösteren alanda dış faz görüntülerde sinyal kaybı olduğu (siyah oklar) izlenmektedir.

Lipomatozis olarak da bilinen pankreas yağlanması genellikle yaşlı ve obez hastalarda karşımıza çıkan benign bir tablodur. Ancak pankreasın ileri derecede yağlı olması pankreas fonksiyonlarını baskılayabilecek patolojik bir tablodur. Kistik fibrozis, Shwachman-Diamond sendromu, DM, alkolik hepatit, malnütrisyon, uzun süreli kortikosteroid kullanımı, kronik pankreatit ve herediter pankreatitler pankreasta ciddi yağlanmaya neden olmaktadır. Görüntüleme bulgularına göre pankreas yağlanması difüz yağlanma, asimetrik fokal yağlanma ve yağlı psödohipertrofi olarak üçe ayrılmaktadır. US'de pankreas parankim ekojenitesinde artış görülmektedir (Resim 6). BT yağ replasmanını

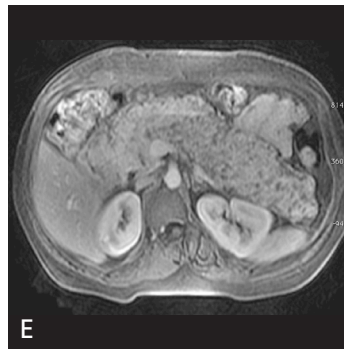
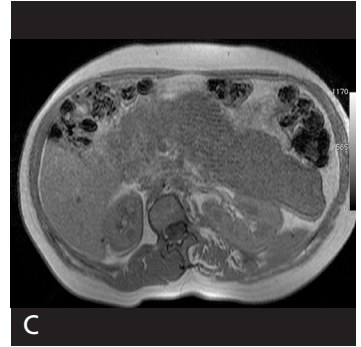
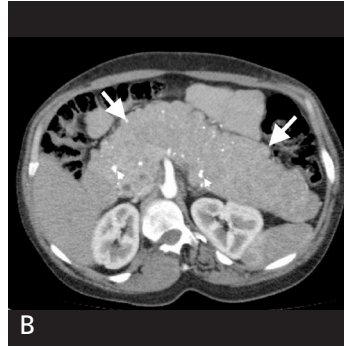
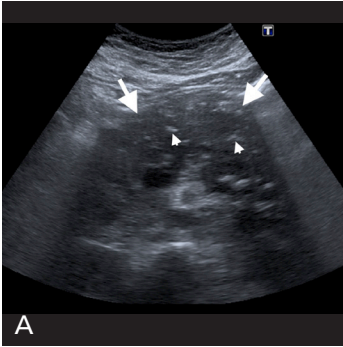
en iyi gösteren görüntüleme yöntemidir. Ancak BT'de fokal yağlanma tümör ile karışabilmektedir. MR'da difüz yağlanmada T1A görüntülerde pankreas sinyal intensitesinde artış, yağ baskılı T1A görüntülerde ise sinyal kaybı görülmektedir. Fokal yağlanma bulunan hastalarda kimyasal shift MR dış faz görüntülerde sinyal kaybını göstererek tümör ve psödötümör ayrımının yapılmasında yardımcı olur (Resim 7) [17]. Difüz yağlanmada BT'de pankreas parankiminde değişken oranda hipodens görünüm izlenir (Resim 8).

Amiloidoz değişik organlarda fibriler protein birikimi ile karakterize sistemik bir hastalıktır. Primer amiloidoz plazma hücre dis-



Resim 8. Pankreasta difüz yağlanma. Leiomyosarkom tanılı 49 yaşında kadın hastanın üst abdomen BT incelemesinde pankreas parankimi difüz yağlanmaya bağlı yaygın hipodens (oklar) izlenmektedir.

krazilerinde görülürken sekonder amiloidoz DM, romatoid artrit, sarkoidoz gibi sistemik hastalıklarda görülmektedir. Primer ve sekonder amiloidozda pankreas tutulumu görülebilmektedir. Primer tipte endokrin ve ekzokrin pankreasın difüz tutulumu görülürken, sekonder tipte (özellikle tip 2 DM hastaları) endokrin pankreasta tutulum olmaktadır. US'de pankreasta difüz büyüme ve hipoekojenite görülmektedir. BT'de pankreasta difüz büyüme, dansite azalması ve ileri dönemde kalsifikasyonlar saptanmaktadır. Pankreas amiloidozunda MRG'de pankreasın T1 hiperintensitesinin kaybı ve T2 ağırlıklı sekanslarda kistik alanlar ve kontrastlı T1 ağırlıklı sekanslarda heterojen kontrastlanma görülmektedir. Bu bulgulardan tanı için en güvenilir olanı T1 hiperintensitesinin kaybıdır (**Resim 9**) [18].



Resim 9. A-E. Pankreasta amiloidoz. (A) İki aydır devam eden epigastrik ağrı şikayetiyle başvuran 39 yaşında kadın hastanın US incelemesinde pankreas boyutlarında belirgin artış, difüz hipoekoik görünüm (oklar) ve parankimde kalsifikasyonları temsil eden noktasal hiperekojeniteler (okbaşları) izlenmektedir. (B) Aksiyel kontrastlı abdomen BT kesitinde benzer şekilde pankreasta difüz büyüme (oklar), parankimde milimetrik kalsifikasyonlar ve hiperdens alanlar izleniyor. (C) Aksiyel T1 ağırlıklı MRG'de pankreas parankim intensitesinde difüz azalma izlenmektedir. (D) Aksiyel T2 ağırlıklı MRG'de difüz olarak büyümüş pankreas hipointens görünümde olup (oklar) parankimde hiperintens görünümde milimetrik kistler (okbaşları) izlenmektedir. (E) Postkontrast T1 ağırlıklı yağ baskılı MRG'de pankreasta heterojen kontrastlanma izlenmektedir. Pankreas dışında başka bir organda amiloidoz tutulumu bulunmayan hastada perkütan biyopsi ile primer pankreatik amiloidoz tanısı konuldu.

Kaynaklar

- [1]. Debi U, Kaur R, Prasad KK, Sinha SK, Sinha A, Singh K. Pancreatic trauma: a concise review. *World J Gastroenterol* 2013; 19: 9003-11. [\[CrossRef\]](#)
- [2]. Venkatesh SK, Wan JM. CT of blunt pancreatic trauma: a pictorial essay. *Eur J Radiol* 2008; 67: 311-20. [\[CrossRef\]](#)
- [3]. Gupta A, Stuhlfaut JW, Fleming KW, Lucey BC, Soto JA. Blunt trauma of the pancreas and biliary tract: a multimodality imaging approach to diagnosis. *Radiographics* 2004; 24: 1381-95. [\[CrossRef\]](#)
- [4]. Linsenmaier U, Wirth S, Reiser M, Körner M. Diagnosis and classification of pancreatic and duodenal injuries in emergency radiology. *Radiographics* 2008; 28: 1591-602. [\[CrossRef\]](#)
- [5]. Bosboom D, Braam AW, Blickman JG, Wijnen RM. The role of imaging studies in pancreatic injury due to blunt abdominal trauma in children. *Eur J Radiol* 2006; 59: 3-7. [\[CrossRef\]](#)
- [6]. Kumar A, Panda A, Gamanagatti S. Blunt pancreatic trauma: A persistent diagnostic conundrum? *World J Radiol* 2016; 8: 159-73. [\[CrossRef\]](#)
- [7]. Kao LS, Bulger EM, Parks DL, Byrd GF, Jurkovich GJ. Predictors of morbidity after traumatic pancreatic injury. *J Trauma* 2003; 55: 898-905. [\[CrossRef\]](#)
- [8]. Lane MJ, Mindelzun RE, Sandhu JS, McCormick VD, Jeffrey RB. CT diagnosis of blunt pancreatic trauma: importance of detecting fluid between the pancreas and the splenic vein. *AJR Am J Roentgenol* 1994; 163: 833-5. [\[CrossRef\]](#)
- [9]. Vandermeer FQ, Manning MA, Frazier AA, Wong-You-Cheong JJ. Imaging of whole-organ pancreas transplants. *Radiographics* 2012; 32: 411-35. [\[CrossRef\]](#)
- [10]. França M, Certo M, Martins L, Varzim P, Teixeira M, Henriques AC, et al. Imaging of pancreas transplantation and its complications. *Insights Imaging* 2010; 1: 329-38. [\[CrossRef\]](#)
- [11]. Hampson FA, Freeman SJ, Ertner J, Drage M, Butler A, Watson CJ, et al. Pancreatic transplantation: surgical technique, normal radiological appearances and complications. *Insights Imaging* 2010; 1: 339-47. [\[CrossRef\]](#)
- [12]. Tolat PP, Foley WD, Johnson C, Hohenwarter MD, Quiroz FA. Pancreas transplant imaging: how I do it. *Radiology* 2015; 275: 14-27. [\[CrossRef\]](#)
- [13]. Freund MC, Steurer W, Gassner EM, Unsinn KM, Rieger M, Koenigsrainer A, et al. Spectrum of imaging findings after pancreas transplantation with enteric exocrine drainage: Part 1, posttransplantation anatomy. *AJR Am J Roentgenol* 2004; 182: 911-7. [\[CrossRef\]](#)
- [14]. Nikolaidis P, Amin RS, Hwang CM, Mc Carthy RM, Clark JH, Gruber SA, et al. Role of sonography in pancreatic transplantation. *Radiographics* 2003; 23: 939-49. [\[CrossRef\]](#)
- [15]. Freund MC, Steurer W, Gassner EM, Unsinn KM, Rieger M, Koenigsrainer A, et al. Spectrum of imaging findings after pancreas transplantation with enteric exocrine drainage: Part 2, posttransplantation complications. *AJR Am J Roentgenol* 2004; 182: 919-25. [\[CrossRef\]](#)
- [16]. Queiroz-Andrade M, Blasbalg R, Ortega CD, Rodstein MA, Baroni RH, Rocha MS, et al. MR imaging findings of iron overload. *Radiographics* 2009; 29: 1575-89. [\[CrossRef\]](#)
- [17]. Holalkere NS, Soto J. Imaging of miscellaneous pancreatic pathology (trauma, transplant, infections, and deposition). *Radiol Clin North Am* 2012; 50: 515-28. [\[CrossRef\]](#)
- [18]. Onur MR, Yalın M, Poyraz AK, Özeran IH, Ozkan Y. Pancreatic islet cell amyloidosis manifesting as a large pancreas. *Korean J Radiol* 2012; 13: 94-7. [\[CrossRef\]](#)

Pankreasın Diğer Nadir Patolojileri (Travma, Transplant, Depo Hastalıkları)

Sevtap Arslan, Mehmet Ruhi Onur

Sayfa 213

Pankreas travmada nadir yaralanan bir organdır. Pankreas yaralanmaları sıklıkla penetran travma sonucu oluşur. Künt abdominal travmalarda yaralanma sıklığı %2 civarında olup pankreasın retroperitoneal yerleşimi bu organı çoğunlukla künt travmaya bağlı yaralanmalardan korumaktadır. Künt travmaya bağlı pankreas yaralanmaları pankreası çevreleyen koruyucu yağ dokusunun daha az olması nedeniyle çocuk ve genç erişkinlerde daha sık görülür. Künt abdominal travması olan çocukların %3-12'sinde pankreas hasarı görülmektedir. Pankreas yaralanması tanısının zor ve dolayısıyla geç konulabilmesi ve buna bağlı tedavideki gecikmeler nedeniyle morbidite ve mortalitesi (%9-34) yüksek bir yaralanma türüdür.

Sayfa 213

Pankreatik yaralanmalar nadiren tek başına görülmektedir. Hastaların %70-90'ında ek başka yaralanma bulunmaktadır. Pankreas başı ve unsinat proses yaralanmalarında duodenum 1. ve 2. kısmı, karaciğer, safra kesesi ve safra yolları, sağ böbrek ve çıkan kolon yaralanmaları eşlik edebilmektedir. Gövde ve kuyruk yaralanmalarına ise duodenum 3. ve 4. kısmı, süperior mezenterik arter (SMA) ve süperior mezenterik ven (SMV), mide, dalak ve sol böbrek yaralanmaları eşlik edebilmektedir. Pankreas yaralanmalarında mortalite ve morbiditenin esas belirleyicisi pankreatik duktusun durumudur. Bu nedenle görüntüleme bulgularında duktusun durumunun belirlenmesi önem taşımaktadır.

Sayfa 214

İlk 12 saatte pankreatik yaralanmaların pankreas dansitesinde belirgin fark oluşturmaması nedeniyle BT incelemelerinde hastaların %20-40'ında bu dönemde pankreas normal gözükebilmektedir. Zamanla pankreatik ödemin belirginleşmesi, pankreatik enzim kaçağına bağlı otosindirim gerçekleşmesi nedeniyle bulgular daha belirgin hale gelmektedir. BT'de pankreas yaralanmasının direkt bulguları laserasyon, transeksiyon, homojen olmayan kontrastlanma ve fokal pankreatik genişlemedir. Sekonder bulgular ise peripankreatik yağ dokuda dansite artışı, peripankreatik sıvı kolleksiyonları, splenik ven ve pankreas arasında sıvı, hemoraji ve sol anterior pararenal fasyada kalınlaşmadır.

Sayfa 217

Pankreasın endokrin salgısını içeren venöz drenajı alıcının sistemik veya portal dolaşımına bağlanabilmektedir. Sistemik venöz drenajda donörün portal veni alıcının ana ilyak venine veya çok nadir olarak inferior vena kavaya bağlanmaktadır. Ancak hiperinsülineminin ateroskleroz ve hipertansiyon gibi komplikasyonları arttırdığının gösterilmesi ile pankreas transplantasyonunda venöz dönüşün normal fizyolojide olduğu gibi portal venöz sisteme bağlanması daha sıklıkla tercih edilmeye başlanmıştır. Bu yöntemde donörün portal veni alıcının SMV'sine bağlanmaktadır. Ekzokrin salgının drenajı enterik sistem veya mesaneye yapılmaktadır. Enterik drenaj en sık tercih edilen yöntemdir. Bu yöntemde pankreasın ekzokrin salgısını içeren donör duodenumu direk olarak veya Roux-en Y anastomozu ile alıcının ince bağırsağına bağlanır.

Sayfa 219

Rejeksiyonun değerlendirilmesinde US başlangıç yöntemidir ancak bulgular nonspesifiktir. US bulgusu olarak pankreatit ve iskemide de görülebilecek olan greft boyutunda artış, parankim ekojenitesinde heterojenite görülür. Doppler US majör vasküler yapıların patensisinin değerlendirilmesini sağlar. Normal greftte rezistiv indeks (RI) değeri 0,9 gibi yüksek değerler göstermektedir ve greft boyunca RI değerleri değişmektedir. Kuyruk bölgesinde RI değerleri daha yüksektir. RI değerleri böbrek transplantasyonunda rejeksiyon için bir gösterge olarak kullanılabilirken, pankreasta greftin kapsülünün olmaması ve ödemli pankreas parankiminin rejeksiyona karşı yeterli intrapanankimal direnç artışını sağlayamaması nedeniyle RI değerleri akut rejeksiyon tanısı için kullanışlı değildir.

Pankreasın Diğer Nadir Patolojileri (Travma, Transplant, Depo Hastalıkları)

Sevtap Arslan, Mehmet Ruhi Onur

1. Pankreas yaralanmalarında mortalite ve morbiditeyi belirleyen esas faktör aşağıdakilerden hangisidir?
 - a. Eşlik eden vasküler yaralanmalar
 - b. Eşlik eden solid organ yaralanmaları
 - c. Eşlik eden pankreatik duktus yaralanması
 - d. Pankreatik laserasyonun genişliği
 - e. Peripankreatik sıvı koleksiyonunun boyutu
2. Pankreas travması sonrası en sık görülen komplikasyon hangisidir?
 - a. Pankreatik fistül
 - b. Psödokist
 - c. Abse
 - d. Peritonit
 - e. Endokrin-ekzokrin pankreas yetmezliği
3. Pankreas transplantasyonu ile ilgili verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?
 - a. En sık tercih edilen cerrahi teknik pankreas ve böbreğin simültane transplantasyonudur.
 - b. Pankreasın endokrin salgısını içeren venöz drenajın sistemik dolaşıma bağlanması uzun dönemde hipertansiyon, ateroskleroz gibi komplikasyonları azaltmaktadır.
 - c. Ekzokrin drenajın enterik sisteme yapılması mesane drenajına göre daha sık tercih edilmektedir.
 - d. Arteriyel anastomoz ana ve eskternal ilyak artere Y greft aracılığı ile yapılmaktadır.
 - e. Greft pankreas donörün duodenumu ile birlikte nakledilmektedir.
4. Transplante pankreas komplikasyonları ile ilgili verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?
 - a. Greft kaybının en sık nedeni rejeksiyondur.
 - b. Greft yetmezliğinin en sık cerrahi nedeni akut greft trombozudur.
 - c. Relaparotominin en sık nedeni hemorajidir.
 - d. Pankreas transplantasyonunun en sık görülen komplikasyonu rejeksiyondur.
 - e. Rejeksiyon tanısında standart tanı yöntemi perkütan biyopsidir.
5. Pankreatik depo hastalıkları ile ilgili verilen bilgilerden hangisi doğrudur?
 - a. En sık görülen pankreatik depo hastalığı hemokromatozistir.
 - b. Pankreatik amiloidozda ultrasonografide pankreasın difüz büyümüş ve hiperekoik görülmesi tipiktir.
 - c. Pankreasta yağlanmadan korunmuş alan BT'de kitle ile karışabilir, kimyasal şift MR Görüntüleme bu hastalarda tanıda faydalıdır.
 - d. Kimyasal şift görüntülemeye dış faz görüntülerde sinyal kaybının olmaması yağlanmayı gösterir.
 - e. Pankreasta yağ replasmanını en iyi gösteren görüntüleme yöntemi US'dir.

Cerrahi Sonrasında Pankreasın Görüntülenmesi

F. Demir Apaydın , Kaan Esen 

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Pankreas hastalıklarında sık uygulanan operasyonlar
- Pankreas cerrahisi sonrası görüntülemeye kullanılan radyolojik yöntemler
- Pankreas cerrahisi sonrası izlenen ve normal olarak değerlendirilebilecek değişiklikler
- Pankreas cerrahisi sonrası sık görülen komplikasyonlar ve patolojiler

Apaydın FD, Esen K. Cerrahi Sonrasında Pankreasın Görüntülenmesi. Trd Sem 2019; 7: 227-243.

GİRİŞ

Pankreas patolojilerinin bazıları medikal, bazıları cerrahi yolla tedavi edilmektedir. Cerrahi yolla tedavi edilen hastalıkların başında benin ya da malin pankreas tümörleri gelir [1-4]. Tümörün lezyonun yerleşim yeri, büyüklüğü, sınır özellikleri, komşu anatomik yapılar ile ilişkisi ve ayrıca klinik, laboratuvar ve radyolojik veriler ışığında öngörülen malinite potansiyeline göre farklı operasyonlar uygulanır. Pankreas tümörlerinin yanı sıra; medikal tedaviye cevapsız abdominal ağrısı olan kronik pankreatit olgularının [1, 2], akut pankreatit sürecinde gelişmiş nekroz, koleksiyon ve psödokistlerin tedavisinde [2] ve ayrıca pankreas travmalarında da cerrahi yöntemden yararlanılır.

Pankreas patolojilerinde uygulanan operasyonların büyük kısmı kompleks işlemler olup, operasyonların bazılarında pankreas rezeksiyonunun yanında, gastrointestinal yol, safra sistemi ve pankreas-pankreatik kanalı içerecek şekilde birden çok anastomoz yapılır. Buna bağlı

olarak, operasyon sonrası değişen anatomik düzen radyolojik değerlendirmeyi zorlaştırır; operasyon sonrası izlenen normal-geçici değişikliklerin, komplikasyonlardan ve malin hastalıklarda görülebilecek nüks-rezidiv tümör/metastazdan ayırılması sorun yaratabilir.

Bu yazıda; pankreas patolojilerinde sık kullanılan cerrahi işlemlerin teknik özellikleri belirtilecek, operasyon sonrası görüntülemeye kullanılan radyolojik yöntemlerden söz edilecek, operasyon sonrası değişen anatomik yapıya ait beklenen - normal radyolojik görünüm özetlenecek, sonrasında da operasyona bağlı oluşabilecek komplikasyonların en sık görülenlerinin radyolojik özellikleri tartışılacaktır.

PANKREAS HASTALIKLARINDA UYGULANAN OPERASYONLAR

Whipple Operasyonu

Standart, klasik pankreatikoduodenektomi operasyonu olup ilk kez 1935 yılında, Allen O.

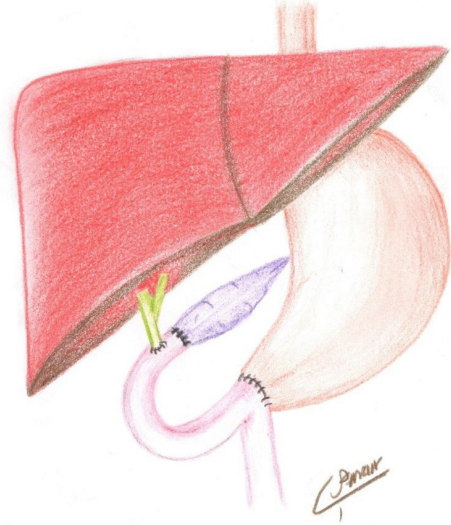
Whipple tarafından tanımlanmıştır [5]. Temel endikasyon, periampuller tümörlerdir. Pankreas başını içeren travmalarda ve ağırlıklı olarak pankreas proksimal kesiminin tutulduğu ve operasyon gerektiren pankreas inflamasyonlarında da uygulanabilir [1,2]. Whipple operasyonunda; pankreas başı, duodenum, distal mide, proksimal jejunum, distal koledok ve safra kesesi çıkarılır. Rezeksiyon sonrası koledokojejunostomi, gastrojejunostomi ve pankreatikojejunostomi şeklinde üç ayrı anastomoz yapılır. Koledokojejunostomide, safra yolu ve jejunum karaciğer hilusu düzeyinde uç-yan tarzda anastomoz edilir; pankreatikojejunostomide farklı teknikler kullanılabilir (Resim 1) [1-4].

Pilor Koruyucu Pankreatikoduodenektomi

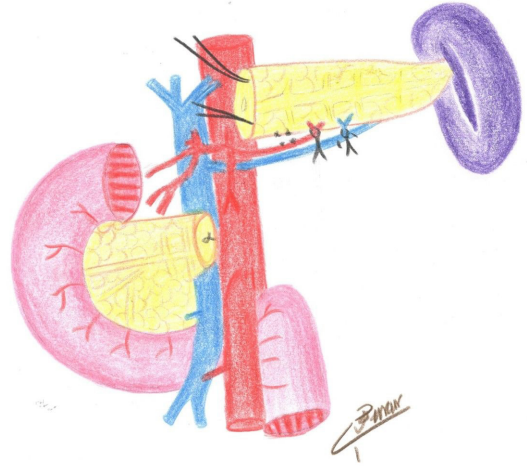
Whipple operasyonuna benzer; fark pilor ve proksimal duodenumun korunmasıdır. Whipple operasyonundaki gastrojejunostomi anastomozu duodenojejunostomi şeklinde gerçekleştirilir; diğer anastomozlar Whipple operasyonu ile aynıdır [6]. Whipple operasyonu ile karşılaştırıldığında bu operasyonda intraoperatif kanama miktarı az, operasyon zamanı kısadır; ancak morbidite, mortalite, operasyon sonrası yaşam süresi ve operasyon sonrası gelişen komplikasyonlar açısından iki operasyon arasında ciddi farklılık bulunmamaktadır [7].

Distal Pankreatektomi

Pankreas gövdesi veya kuyruğunda yerleşmiş tümörlerin tedavisinde uygulanır. Süperior mezenterik venin solunda kalan pankreatik doku çıkarılır, rezidiv pankreas primer olarak kapatılır [2,4]. Gastrointestinal sistem veya koledokla ilgili herhangi bir anastomoz yoktur. Operasyon nedeni malin tümör ise, pankreatik kuyruk splenik arter dallarıyla beslendiğinden, distal pankreatektominin yanısıra splenektomi da rutin olarak yapılır [2]. Operasyon, malinite potansiyeli düşük/olası benin bir tümör veya tümör dışı bir patoloji için yapılıyorsa dalak korunur. Kullanılan tekniğe göre, sol adrenal bez çıkarılabilir veya korunabilir (Resim 2) [4].



Resim 1. Whipple operasyonu.



Resim 2. Distal pankreatektomi.

Santral Pankreatektomi

Pankreatik travma, kontrol edilemeyen kronik pankreatit veya benin/malinite potansiyeli düşük tümörlerin tedavisinde uygulanır [1,2]. Distal rezidiv pankreatik dokunun pankreatikojejunostomi için yeterli olacağı ve tümör boyutunun 5 cm'yi geçmediği olgular en uygun adaylardır [8]. Pankreas boynu ve gövdesinin bir kısmı çıkarılır, proksimal rezidiv pankreatik doku primer olarak kapatılır, distal rezidiv pankreatik doku gastrointestinal sisteme pankreatikojejunostomi veya pankreatikogastros-

tomi şeklinde anastomoz edilir [1]. En önemli avantajı, pankreatik doku büyük oranda korunduğundan, operasyon sonrası pankreasın egzokrin ve endokrin fonksiyonu ile ilgili yetersizlik olmamasıdır [2]. Öte yandan, pankreas ile ilgili iki ayrı rezeksiyon hattı olduğundan, operasyon sonrası pankreatik fistül olasılığı artar [1].

Total Pankreatektomi

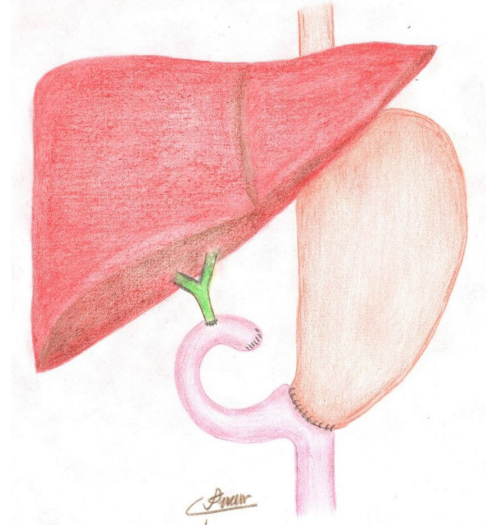
İlk kez 1884 yılında Billroth tarafından yapılmıştır [1]. Perioperatif/postoperatif morbidite ve mortalite oranı yüksek olduğundan sık yapılan bir operasyon değildir; pankreasın tamamını içeren tümörlerde, daha basit operasyonların faydalı olamayacağı kronik pankreatit olgularında ve pankreas operasyonu sırasında gelişen komplikasyonların tedavisi için acil koşullarda uygulanır. Pankreasın tamamı, mide antrumunu, duodenum, koledok, safra kesesi ve dalak çıkarılır. Safra drenajı için hepatojejunostomi, gastrik pasaj için gastrojejunostomi yapılır (Resim 3) [1,2,4].

Enükleasyon

Malinite potansiyeli düşük veya egzofitik tümörlerin tedavisinde uygulanır [9]. Lezyon, komşuluğundaki pankreatik parankimden diseksiyonla çıkarılır. Operasyon sırasında belirgin pankreatik sıvı kaçağı gözlenirse, operasyon sonrası pankreatik fistül veya apse riskini azaltmak için, operasyona standart pankreatektomi şeklinde devam edilir [1].

Puestow Operasyonu (lateral veya longitudinal pankreatikojejunostomi) ve Partington - Rochelle Operasyonu

1958 yılında Puestow ve Gillesby tarafından tanımlanmış [10], 1960 yılında Partington ve Rochelle tarafından modifiye edilmiş bir operasyondur [11]. Abdominal ağrının medikal tedavi ile giderilemediği, pankreatik kanal genişlemesi olan kronik pankreatit olgularında pankreatik kanal drenajının sağlanması için uygulanır. Pankreatik kanalın özellikle gövde ve kuyruk



Resim 3. Total pankreatektomi.

düzeyinde geniş olduğu, pankreatik kanal çapının 6 mm'yi aştığı, pankreas başının nispeten korunduğu ve safra yolu genişlemesinin olmadığı olgular bu operasyon için en uygun adaylardır [2]. Teknik olarak, klasik Puestow operasyonunda; distal pankreas ve dalak çıkarıldıktan sonra pankreas korusu düzeyindeki pankreatik kanal longitudinal olarak açılır ve invajinasyon yöntemi uygulanarak pankreas/pankreatik kanal jejunuma anastomoz edilir. Günümüzde daha sık uygulanan Partington - Rochelle operasyonunda ise; geniş pankreatik kanal longitudinal olarak açılır, pankreatik kanal taşları temizlenir, pankreatik kanal ve longitudinal olarak açılmış jejunal ans, yan-yan tarzda, longitudinal pankreatikojejunostomi sağlanacak şekilde anastomoz edilir (Resim 4) [1,2,4].

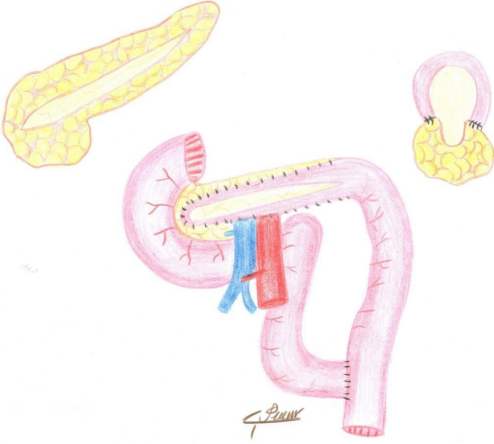
Beger Operasyonu

Pankreas başının ağırlıklı olarak tutulduğu kronik pankreatit olgularında nöral inflamasyona bağlı şiddetli abdominal ağrı olur. Pankreas başının rezeke edilmesi ağrı kontrolünü sağlamada etkin bir unsurdur. Bu esnada duodenumun korunması ise gastrointestinal fonksiyonun normal anatomik düzende devamını sağlar. Beger operasyonu bu amaçla uygulanır ve duodenumun korunduğu pankreas baş rezeksiyonu olarak da adlandırılır [1]. Duodenum, koledok, unsinat çıkıntı korunarak pankreas başı çıkarılır.

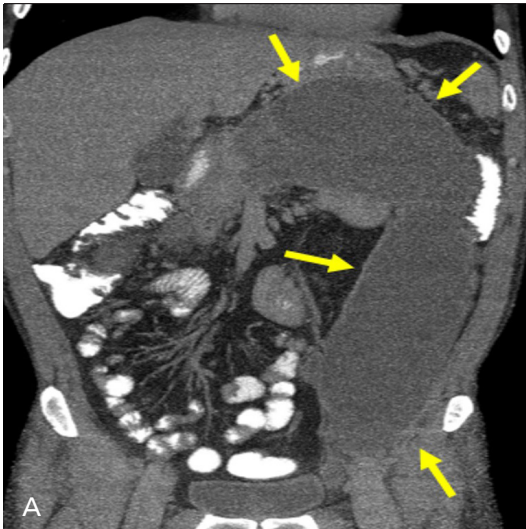
lır/oyulur. Rezidiv pankreatik dokular aynı jejunum segmentine ayrı ayrı anastomoz edilir [2]. Kronik pankreatitin yanısıra, pankreas başı yerleşimli malinite potansiyeli düşük tümörlerin tedavisinde de Beger operasyonu yapılabilir [2].

Frey Operasyonu

Beger operasyonu ile benzer şekilde kronik pankreatitin ağırlıklı olarak pankreas başını



Resim 4. Partington - Rochelle operasyonu (lateral veya longitudinal pankreatikojejunostomi).



etkilediği ve ayrıca, Beger operasyonundan farklı olarak pankreatik kanalın baş düzeyinde geniş olduğu olgularda uygun tedavi seçeneğidir. Teknik olarak; pankreas başı düzeyindeki anterior pankreatik doku rezekt edilir/oyulur, koledok bütünlüğü bozulmaksızın lateral pankreatikojejunostomi yapılır [1,2].

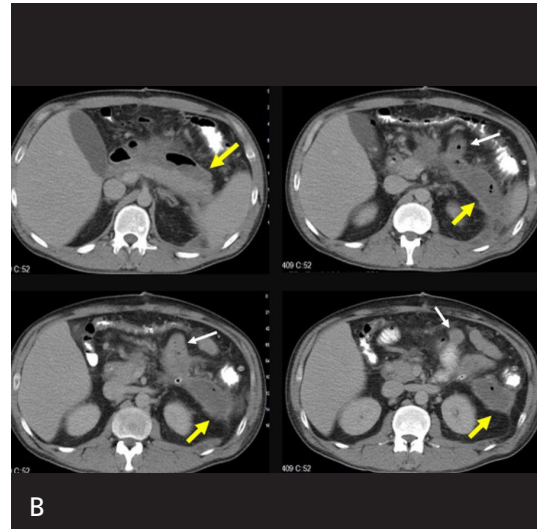
Gerek Beger operasyonu, gerekse Frey operasyonu pankreas başında malin tümör şüphesi olan olgularda tercih edilmemeli, bu olgularda Whipple operasyonu veya pilor koruyucu pankreatikoduodenektomi uygulanmalıdır [1,12].

Psödokist Drenajı

Psödokiste bağlı oluşmuş ağrı, mide çıkış obstrüksiyonu gibi semptom ve bulguların giderilmesinde ya da psödokistin enfeksiyon, kanama gibi nedenlerle komplike olduğu durumlarda uygulanır. Psödokistin yerleşim yerine göre, kistogastrotomi veya kistojejunostomi ile psödokist drenajı sağlanır (Resim 5) [1,2,4].

Nekrozektomi ve Apse Drenajı

Akut pankreatit sonrası gelişen nekroz ve koleksiyonların enfekte olması ya da pankreatik/peripankreatik apse gelişimi, akut pankreatit



Resim 5. A, B. BT inceleme. (A) Akut pankreatit sonrası gelişmiş, pelvik bölgeye kadar uzanan dev psödokist (sarı oklar). (B) Kistojejunostomi operasyonu sonrası psödokistin küçüldüğü, kist lümeninde hava dansitelerinin olduğu izlenmektedir (sarı oklar); anteriorda psödokistin anastomoz edildiği jejunum ansı görülmektedir (beyaz oklar).

olgularında morbidite ve mortalite açısından önemli bir risk faktörüdür. Cerrahi nekrozek-tomi ve apse drenajı; bakteri, nekrotik doku, vazoaktif ve toksik yapıların uzaklaştırılması yoluyla sepsisin giderilmesine ve klinik tablonun düzelmesine katkı sağlar; ancak genel durumu kötü bir hastada bu operasyonlar da ayrı bir morbidite ve mortalite nedeni olabilmektedir [1,2].

OPERASYON SONRASI GÖRÜNTÜLEME

Operasyon sonrası pankreası görüntülemeye en sık kullanılan görüntüleme yöntemi, bilinen avantajları nedeniyle bilgisayarlı tomografidir (BT). BT inceleme oral ve intravenöz yolla kontrast madde verilerek yapılır. Oral kontrast madde olarak pozitif kontrast ajanlar kullanılır. Bu sayede, anatomisi değişmiş gastrointestinal yol yapıları daha etkin bir şekilde değerlendirilebilir; gastrointestinal yol kaçaklarının belirlenmesi ve perintestinal sıvı koleksiyonlarının saptanması kolaylaşır. **Intravenöz yolla kontrast madde vermeden önce görüntüleme yapılması merkezin tercihinine bağlıdır; kontrastsız kesitlerin kalsifikasyon, operasyon ile ilişkili metalik yapılar ve kanamanın saptanmasını kolaylaştırdığı belirtilmektedir [2]. Kontrastlı inceleme olmazsa olmazdır. Bu incelemenin geç arteriyel faz (gecikme süresi 35-50 saniye) ve portal venöz fazı (gecikme süresi 60-90 saniye) içerecek şekilde yapılması önerilmektedir. Geç arteriyel faz rezidiv pankreas parankiminin ve peripankreatik vasküler yapılar ile olası arteriyel komplikasyonların saptanmasında; portal venöz faz ise portomezenterik venöz yapıların ve karaciğerdeki komplikasyonların değerlendirilmesinde fayda sağlar [2,3].** Günümüzde hemen tüm merkezlerde bulunan çok kesitli BT teknolojisi, incelemenin doğru zamanlama ile ve hızlı olarak yapılabilmesine olanak sağlar; inceleme sonrası elde edilebilecek multiplanar ve üç boyutlu görüntüler tanısal başarıyı artırır.

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) uzun görüntüleme süresine karşın, içerdiği çoklu sekanslar yardımıyla nüks tümörün, karaciğer

metastazlarının, operasyon sonrası dönemde karaciğerde ortaya çıkan ve metastazı taklit edebilecek apse benzeri lezyonların, operasyon sonrası dönemde sıklıkla izlenen karaciğer yağlanması ve dinamik inceleme sayesinde vasküler yapıların-patolojilerin değerlendirilmesine katkı sağlar. Hepatosit spesifik kontrast madde kullanılarak yapılan incelemede elde edilen hepatobiliyer faza ait görüntüler safra kaçağının belirlenmesinde yardımcıdır. Manyetik rezonans kolanjiyopankreatografi (MRKP) ise safra yolu ve pankreatik kanal anastomozlarının, olası safra yolu-pankreatik kanal obstrüksiyonunun ve diğer safra yolu patolojilerinin ortaya konmasında fayda sağlar [3].

OPERASYON SONRASI NORMAL GÖRÜNÜM VEYA KAFA KARIŞTIRANLAR

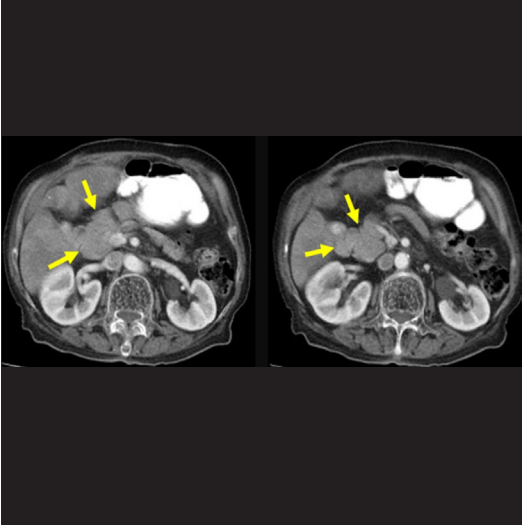
1. Operasyon sahasında metalik klipsler ve BT incelemede buna bağlı oluşmuş ışın sertleşmesi artefaktı izlenebilir [1,3,9].

2. Hepatojejunostomi yapılan hastalarda, karaciğer hilusu düzeyinde safra yolunun anastomoz edildiği jejunum ansı bulunur. Özellikle ans lümeninde kontrast madde ve hava olmadığında, bağırsak ansı “yalancı kitle” görünümü verebilir (Resim 6) [9,13,14].

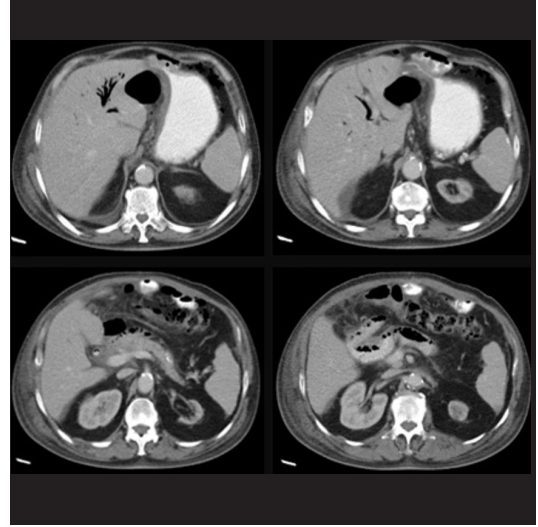
3. Pankreatikojejunostomi yapılan hastalarda, pankreatik kanaldan anastomoz için kullanılan bağırsak segmentinin lümenine doğru uzanan ince stent izlenir [1,15]. Bu stent, genellikle splenik ven düzeyinde süperior mezenterik arterin hemen anteriorunda yerleşmiş [16] anastomoz hattını belirlemede yardımcı bir unsurdur. Ayrıca operasyon sonrası erken dönemde, operasyonun türüne göre sayıları ve yerleri değişmek üzere, abdomenin farklı bölgelerinde/anastomoz hattı komşuluğunda sonlanan ciltten yerleştirilmiş drenaj kateterleri izlenir (Resim 7).

4. Hepatojejunostomi yapılan hastalarda int-rahepatik safra yollarında hava sıklıkla izlenir. Hava varlığı anastomoz açıklığını destekleyen bir bulgudur (Resim 8) [9,14].

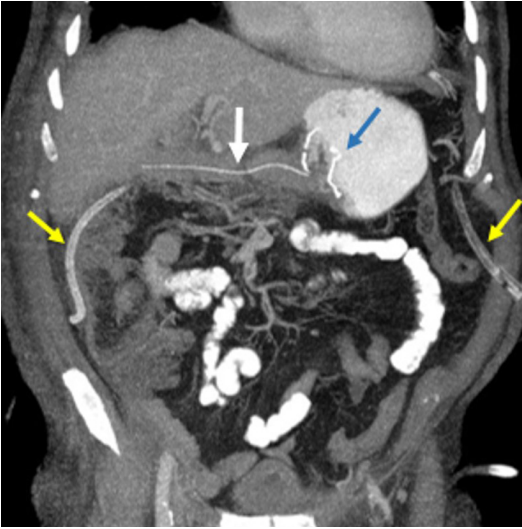
5. Operasyon sonrası erken dönemde, operasyon yatağında minimal sıvı izlenebilir. %30-



Resim 6. BT inceleme. Whipple operasyonu uygulanan hastada, karaciğer hilusu düzeyinde safra yolunun anastomoz edildiği, yalancı kitle görünümünde bağırsak ansı izlenmekte (sarı oklar).



Resim 8. BT inceleme. Whipple operasyonu yapılan hastada safra yollarında hava izlenmekte. Bu bulgu hepatojejunostomi anastomozunun intakt olduğunu da destekler.



Resim 7. BT inceleme; koronal MIP görüntü. Pankreas operasyonu sonrası erken dönemde cerrahi drenaj kateterleri (sarı oklar), pankreatik kanal stenti (beyaz ok) ve gastroenterostomi anastomozu düzeyinde metalik operasyon materyelleri (mavi ok) izlenmekte.

50 oranında görülen bu sıvı, giderek ve kendiliğinden kaybolur [9,17].

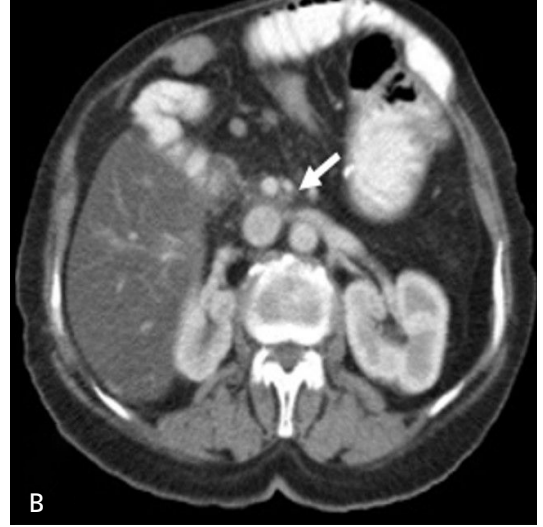
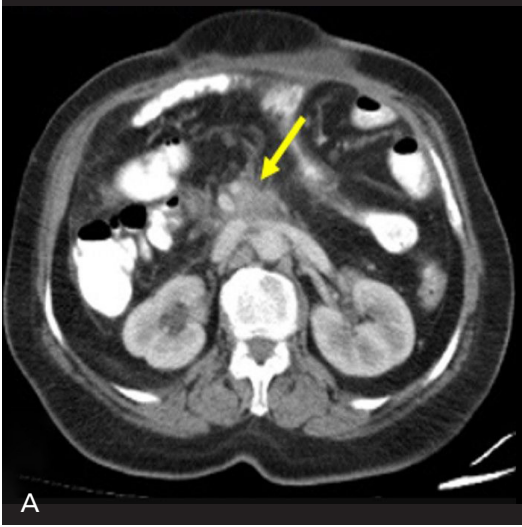
6. Operasyon sahasında, kısa çapı < 10 mm'lik reaktif lenf nodları ve perivasküler alanda yumuşak doku kalınlaşması - yağ doku kirlenmesi (Resim 9) izlenebilir. Bu bulgular operasyona bağlı değişikliklerin yanı sıra nüks

hastalığı da akla getirir. Gerek lenf nodları, gerek perivasküler yumuşak doku kalınlaşmasının takip sürecinde boyut artışı göstermemesi ve giderek gerilemesi, nüks hastalığın operasyona bağlı değişiklikten ayırılmasında yardımcı olur [1-3,9,14,16,18]. Perivasküler yumuşak doku kalınlaşmasının operasyon sonrası 13 ay kadar sebat edebileceği bildirilmektedir [14].

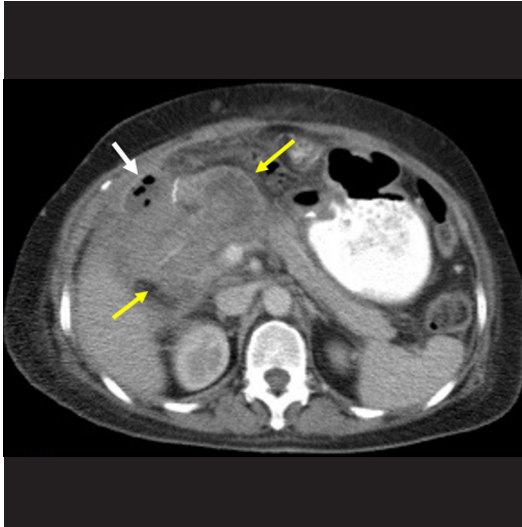
7. Bağırsak anastomozu yapılan hastalarda erken dönemde anastomoz hattında ödem - duvar kalınlaşması izlenir (Resim 10). Bu bulgu geç dönemde ortadan kalkar [2].

8. Partington - Rochelle ve Frey operasyonlarından sonra, pankreasın önünde pankreatik kanalın anastomoz edildiği jejunum segmenti bulunur. Bu segmentte lümenal hava, sıvı, kimi olgularda oral yoldan verilmiş kontrast madde görülebilir. Tetkik sırasında bu segment kolabe özellikteyse, görünüm "pankreas önünde yerleşmiş yumuşak doku lezyonu" şeklinde yanlış değerlendirmelere neden olabilir [2,19].

9. Operasyon sonrası kemoterapi-radyoterapi alan hastalarda; karaciğerde yağlanma, abdominal yağ dokuda kırçılma ve radyoterapi sahasındaki barsak segmentlerinde duvar kalınlaşması beklenen bulgulardır [2]. Whipple operasyonu yapılan olguların %25'inde, egzokrin pankreatik yetmezliğe bağlı yama tarzında karaciğer yağlanması da görülebilmektedir [20].



Resim 9. A, B. BT inceleme. (A) Whipple operasyonu sonrası erken dönemde süperior mezenterik arter-ven solunda yumuşak doku kalınlaşması - yağ doku kirlenmesi izlenmekte (sarı ok). (B) Operasyon sonrası 2. yılda yapılan görüntülemelerde bu alanın kaybolduğu (beyaz ok) görülmekte.



Resim 10. BT inceleme. Whipple operasyonu sonrası erken dönemde karaciğer hilusu düzeyinde duvarı kalın - ödemli bağırsak ansı (sarı oklar) izlenmekte. Bağırsak ansı anteriorunda hava içeren küçük koleksiyon alanı da var (beyaz ok).

KOMPLİKASYONLAR

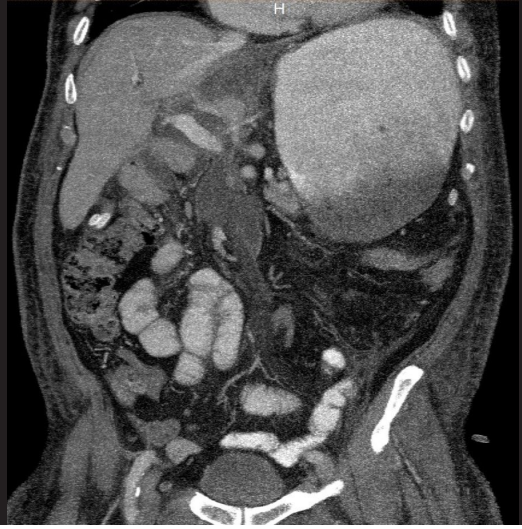
Gecikmiş Mide Boşalması

Pankreatikoduodenektomi yapılan olgularda en sık izlenen komplikasyonlardır [1,21,22]. Görülme sıklığı %8-45 olarak bildirilmektedir [23]. Pilor koruyucu pankreatiko-

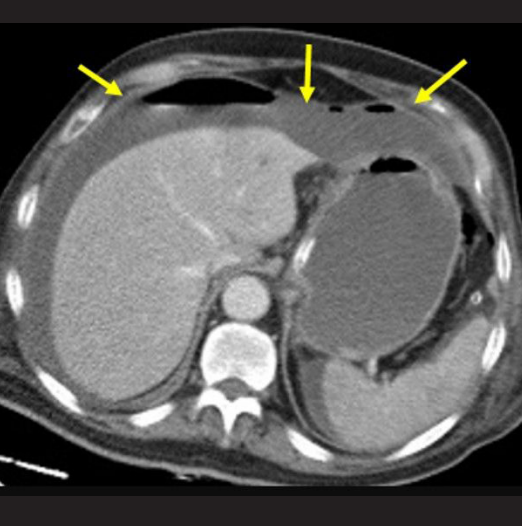
duodenektomi yapılan olgularda Whipple operasyonu yapılanlara göre 3 kat fazla izlenir [7]. Etyolojide; vagal sinir veya dallarında yaralanma, küçük omental boşluk yerleşimli lenf nodlarının diseksiyonu, serum motilin düzeyinde azalma, duodenojejunostomi hattında açılma bulunur [24]. Gecikmiş mide boşalması klinik bir tanı olup, Uluslararası Pankreas Cerrahisi Çalışma Grubu tarafından; operasyon sonrasında nazogastrik kateterizasyonun kaç gün süreyle gerektiği, hastanın solid gıdayı kaçınıcı günde tolere ettiği, kusma ve mide distansiyonu gibi semptom/bulguların olup olmadığı gibi kriterlere göre 3 gruba ayrılmıştır [25]. Radyolojik bulgular non-spesifik özellik gösterir: BT'de mide geniş izlenir (Resim 11); floroskopide kontrast maddenin mideden jejunuma geçişi gecikmiştir [3]. Operasyon sonrası geç dönemde gelişen mide çıkış obstrüksiyonlarında ise, anastomoz hattında tümör nüksünün olup olmadığı mutlaka araştırılmalıdır.

Pankreatik Fistül

Pankreatikoduodenektomi anastomozundaki sorunlara bağlı ortaya çıkar. Görülme sıklığı %9-22 olarak bildirilmektedir [26,27]. Fistülün debisi ve fistülize olan pankreatik sıvının neden olduğu patolojik süreç ile ilişkili olarak



Resim 11. BT inceleme; koronal MIP görüntü. Whipple operasyonu yapılan hastada erken dönemde mide geniş izlenmekte. Bu görüntüleme sonrasında, anastomoz kaçağı şüphesiyle tekrardan laparotomi yapılan hastada gastrojejunostomi hattında akut açılanma saptandı ve anastomoz revize edildi.



Resim 12. BT inceleme. Whipple operasyonu sonrası erken dönemde yaygın peritoneal sıvı ve sıvı ile seviyelenen hava izlenmekte (sarı oklar); abdominal boşlukta lokule koleksiyon alanları da var. Bu görüntüleme sonrasında tekrardan opere edilen hastada hepatojejunostomi ve pankreatikojejunostomi anastomozları düzeyinde intestinal içerik saptandı.

yüksek morbidite-mortalite nedeni olabilir. Pankreatik kanalın ince, pankreasın inflame olduğu olgularda daha sık izlenir; pankreasın

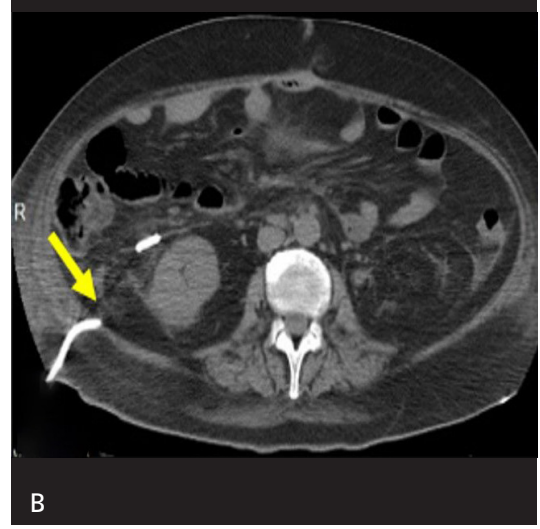
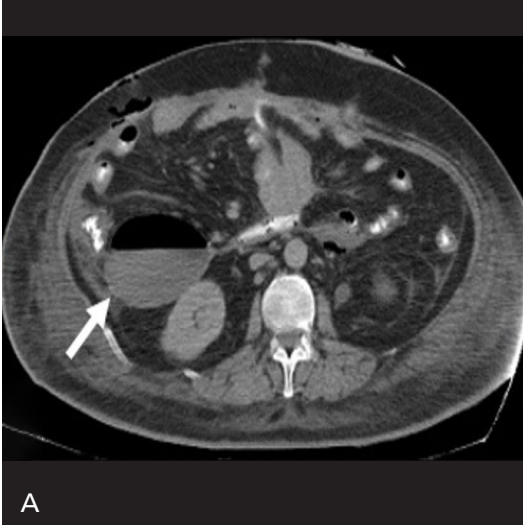
fibrotik özellik göstermesi fistül riskini azaltır [1,28,29]. Rezidiv pankreatik doku fonksiyonunun normal olması da iyileşmeyi geciktirerek fistül riskini artırır [1]. Uluslararası Pankreatik Fistül Çalışma Grubu'na göre; postoperatif 3. günden sonra, pankreas lojunda yerleşmiş dren sıvısındaki amilaz düzeyinin serum amilaz düzeyinden 3 kat fazla olması pankreatik fistül olarak adlandırılır. Ancak bu biyokimyasal bir veridir ve hangi hastanın, nasıl tedavi edileceğine (konservatif tedavi, cerrahi tedavi, eksternal drenaj, vb) ya da klinik olarak anlamlı pankreatik fistül olup olmadığına, klinik bulgular, radyolojik bulgular ve laboratuvar bulgularının birlikte değerlendirilmesi ile karar verilir [24]. Radyolojik olarak, pankreatikojejunostomi anastomozu çevresinde sıvı koleksiyonları izlenir [3]; MRKP'de, sıvı koleksiyonu ile pankreatik kanal ilişkisi gösterilebilir [30]. İleri kaçağın olduğu olgularda pankreatit, enfekte koleksiyonlar, kanama alanları ve sepsis gelişebilir [31].

Gastrointestinal Anastomoz Kaçağı

Sık izlenmez; ancak ciddi morbidite-mortalite nedeni olabilir [32]. Floroskopi, kaçak noktasını göstermede faydalıdır [13]. BT'de, anastomoz komşuluğunda sıvı koleksiyonu ve/veya hava izlenir. Sıvının peritoneal boşluk boyunca yer değiştirmesi sonucu anastomoz hattından uzakta sıvı koleksiyonları veya yaygın peritoneal sıvı görülebilir [3]. Sıvı enfekte olur veya apse gelişirse, sıvı çevresinde rim şeklinde kontrastlanma ve sıvıya eşlik eden hava görülür (Resim 12, 13). Operasyondan bir ay sonra izlenen yaygın peritoneal sıvı akla peritoneal metastatik hastalığı da getirmelidir [9].

Kanama

Intraluminal veya ekstraluminal özellik gösterebilir. Operasyon sonrası ilk 24 saatteki erken dönem kanamaların nedeni uygun şekilde bağlanmayan arterlerdir. Operasyondan >5 gün sonra izlenen geç dönem kanamalar ise arterlerde erozyon veya psödoanevrizma gelişimine bağlı ortaya çıkar. Kanama, çölyak trunkus ve



Resim 13. A, B. BT inceleme. (A) Total pankreatektomi sonrası çıkan kolon medialinde apse (beyaz ok). (B) Eksternal drenaj sonrası apse izlenmemekte, apse lojunda kateter gözlenmekte (sarı ok).



Resim 14. BT inceleme. Whipple operasyonu sonrası 10. günde hemoglobin ve hematokrit değerlerinde ani düşme olan hastada; mide arkasında, hipodens ve hiperdens alanlar ile septasyon içeren, kanama ile uyumlu olabilecek koleksiyon (beyaz oklar).

dallarının herhangi birinden gelişebilir; ancak en sık kanama yeri gastroduodenal arter güdüğü olduğundan kanama şüphesi olan olgularda ilk bakılması gereken yer de bu bölge olmalıdır [3].

Kanama BT'de yüksek dansiteli koleksiyon olarak izlenir (Resim 14). Aktif kanama alanları eski kanamaya göre daha hiperdendir [33,34]. Kanama yerini göstermek için dinamik

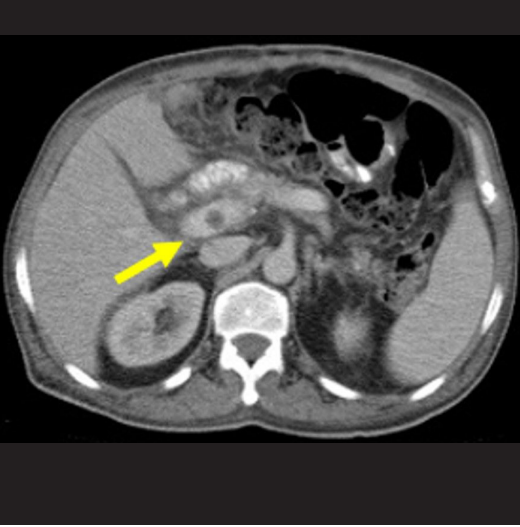
inceleme gerekir. Arteriyel fazda, çizgisel, eliptik özellikte veya girdap şeklinde ekstravazasyon izlenir; venöz fazda aynı lokalizasyonda kontrast göllenmesinin olması tanıyı doğrular. Kanama yeri belirlendikten sonra kanayan damar anjiyografi katkısıyla embolize edilebilir [3,33].

Portal Ven ve Süperior Mezenterik Ven Trombozu

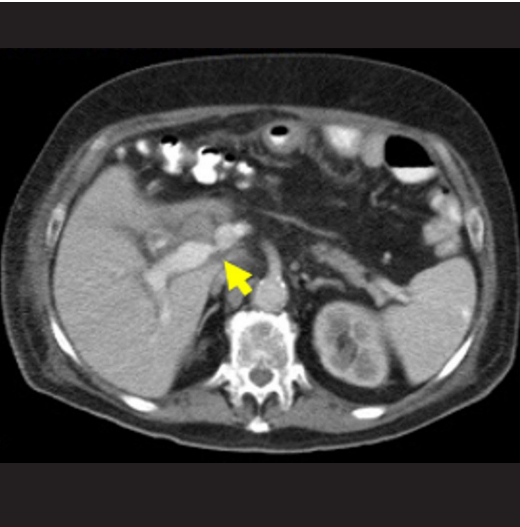
Whipple operasyonu öncesinde/sırasında pankreatik patolojiye bağlı venöz tutulum saptanan ve operasyonda venöz rekonstrüksiyon yapılan olgularda daha sık izlenen bir komplikasyondur [35,36]. Yapılan venöz rekonstrüksiyon ne kadar kompleks ise tromboz riski o kadar fazladır [37]. Venöz tromboz kontrastlı BT/MRG'de luminal dolum defekti olarak izlenir (Resim 15). Bağırsak ve/veya karaciğer iskemisine yol açarak ölümcül seyredebilir. Venöz trombozun yanısıra, operasyon sonrası geç dönemde venöz darlıklar da izlenebilir (Resim 16) [3].

Karaciğer Enfarktı

Karaciğer hem hepatik arter hem portal ven tarafından beslendiğinden sık görülen bir komplikasyon değildir [3]. Altta yatan ate-

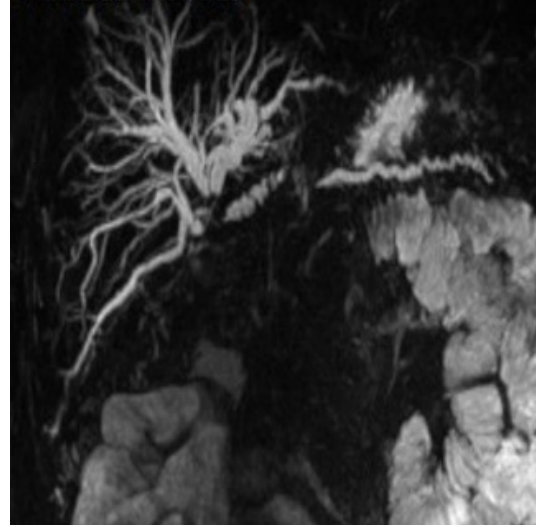


Resim 15. BT inceleme. Whipple operasyonu sonrası 1. ayda, ana portal vende lümeni kısmen dolduran trombüs (sarı ok).



Resim 16. BT inceleme. Whipple operasyonu sonrası takipte saptanan portal ven darlığı (sarı ok).

rosklerotik hastalık, median arkuat ligaman basısı, fibromusküler displazi, mezenterik vaskülit gibi durumlar operasyon sırasında gelişen hipotansiyon ile birleştiğinde ya da operasyon sırasında çölyak trunkus/hepatik arterde yaralanma veya tromboz olduğunda karaciğerde enfarkt da gelişebilir [38]. BT/MRG'de genellikle periferik yerleşimli, kama şeklinde, belirsiz sınırlı alan olarak izlenir. BT'de hipodens; T1 ağırlıklı MRG serilerinde hipointens, T2 ağırlıklı MRG serilerinde ise



Resim 17. MRKP. Whipple operasyonu sonrası 18. ayda, safra yolu obstrüksiyonu ile uyumlu bulgular olması üzerine yapılan incelemede, muhtemel hepatojejunostomi anastomoz darlığına bağlı safra yollarında genişleme izlenmektedir. Safra yollarında küçük taşlar da var. Eksternal drenaj sonrası klinik - radyolojik düzelme sağlandı.

hiperintensdir. Karaciğer iskemisi/enfarktına süreç içinde biliyer nekroz ve karaciğer apseleri de eşlik edebilir [38].

Biliyer Kaçak

Hepatojejunostomi anastomozu ile ilgili sorunlara bağlı gelişir. Biliyer kaçak süreç içinde apse, darlık, kolanjit nedeni olabilir [3]. BT'de anastomoz hattı komşuluğunda sıvı koleksiyonu izlenir. Operasyon sonrası 3. günde, hepatojejunostomi sahasında veya koleksiyon alanında lokalize drenaj kateteri sıvısındaki bilirübin düzeyinin, serum bilirübin düzeyinin üç katından fazla olması ya da drenaj kateterinden safra özelliğinde sıvı gelmesi önemli tanısal ipuçlarıdır [24]. Hepatosit spesifik kontrast madde kullanılarak yapılan MRG incelemenin hepatobiliyer fazında elde edilen görüntüler biliyer kaçağı ve yerini göstermede fayda sağlayabilir [39].

Anastomoz Darlıkları

Biliyer darlık, operasyon sonrası geç dönem komplikasyonu olarak yaklaşık 18. ayda iz-



Resim 18. BT inceleme. Tümör nedeniyle Whipple operasyonu yapılan hastada, pankreatikojejunostomi hattı komşuluğunda pankreatik kanalda kistik genişleme izlenmekte (sarı ok). Tanısal aspirasyon sonrası sitopatolojik incelemede malinite bulgusu saptanmadı.



Resim 19. BT inceleme. Whipple operasyonu yapılan hastada, operasyon sonrasında 1. yılda sepsis bulguları gelişmesi nedeniyle yapılan incelemede; karaciğerde farklı büyüklüklerde birkaç adet, bazıları lobule konturlu, sıvı dansitesinde lezyonlar izlenmekte. Büyük lezyondan yapılan aspirasyonda pürülan materyel elde edildi.

lenir [40]. Biliyer staz ve sonrasında asendan kolanjite neden olur. BT ve MRG'de, safra yollarında genişleme izlenir (Resim 17); kolanjit gelişen olgularda periportal kalınlaşma ve kontrastlanma görülür [41,42].

Biliyer darlık nedeni safra yolu yaralanması ve tümör nüksü de olabilir [22]. MRKP'de, malin darlıklar genişlemiş safra yolunda ani sonlanım olarak izlenirken, benign darlıklarda safra yolunda nispeten uzunca bir segment boyunca düzenli inceleme gözlenir [3].

Pankreatikojejunostomi anastomozlarında gelişen darlık akut rekürren pankreatit tablosuyla kendini gösterir. Böyle bir durumda, anastomoz hattında tümör nüksü ekarte edilmelidir [43] (Resim 18).

Karaciğer Apresi

Hepatojejunostomi anastomozu yoluyla barsak içeriğinin safra yollarına reflüsü, karaciğer iskemisi/enfarktı, safra kaçaqları sonucunda ortaya çıkar [44]. En önemli tanısal sorunlardan biri apse – metastaz ayrımıdır. Apse; hızlı büyüyen, BT'de santrali hipodens, periferi rim şeklinde kontrastlanan ve çevresinde inflamasyon/ödeme bağlı hipodens alan bulunan lezyon olarak izlenir (Resim 19). MRG görünümü de BT ile paraleldir. Görüntülemenin yeterli olmadığı durumlarda apse - metastaz ayrımı aspirasyon/biyopsi ile sağlanır.

Yağ Nekrozu

Operasyon sırasında pankreatik parankimden salınan lipazın yağ dokuyu nekroze etmesine ya da cerrahi travmaya bağlı gelişir [45]. Tüm pankreas operasyonları için görülme sıklığı %25'lere ulaşmaktadır [3]. BT'de, periferik hiperdens rim içeren fokal yağ doku kırçılanması alanı olarak izlenir (Resim 20). Ağrıya neden olur ve genellikle konservatif tedavi uygulanır. Tabloya enfeksiyon eklenir veya ağrı konservatif olarak giderilemezse cerrahi tedavi düşünülebilir [46]. Yağ nekrozuna benzer görünümün peritoneal karsinomatozda da bulunduğu hatırlanmalıdır [47].

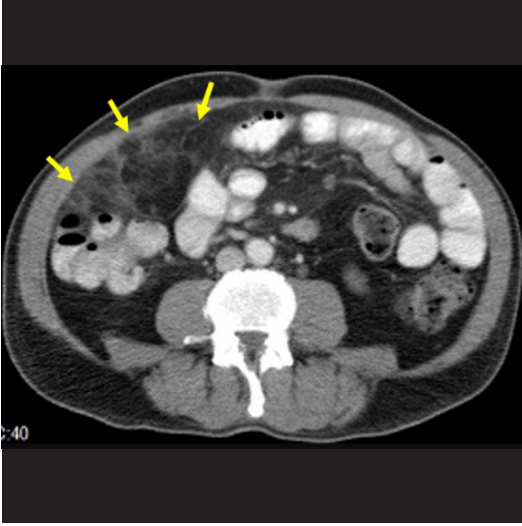
Tümör Nüksü

Operasyon sonrasında gelişen ve normal değişiklik olarak kabul edilebilecek bulguların yaklaşık 3 ay içinde ortadan kalkması beklenir;

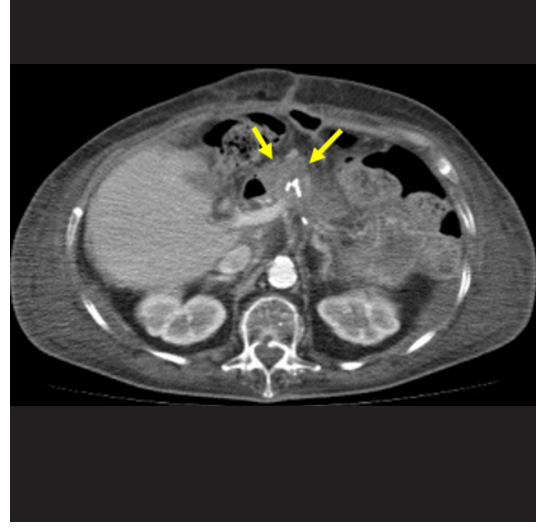
dolayısıyla, bu dönemde yapılmış BT inceleme onkolojik takip için referans olarak kabul edilebilir [3].

Tümör nüksü; pankreas yatağında (Resim 21), anastomoz hatlarında ve metastaz şeklinde karaciğerde ve lenf nodlarında görülebilir [3,9] (Resim 22). Operasyon sonrasında normal anatomik düzen değiştiğinden, tümör nüksünü de-

ğerlendirmek güç olabilir. Takipte ortaya çıkan veya büyüyen yumuşak doku lezyonları veya lenf nodları, tümör nüksü açısından uyarıcı olmalıdır. Radyolojik değerlendirmenin daha önceki incelemelerle karşılaştırmalı olarak yapılması, kritik durumlarda sadece bir önceki in-



Resim 20. BT inceleme. Whipple operasyonu sonrası, sağda omentum düzeyinde yer yer ince hiperdens rim içeren yağ doku kırçillanması (sarı oklar); görünüm yağ nekrozu ile uyumlu.



Resim 21. BT inceleme. Pankreas tümörü nedeniyle distal pankreatektomi yapılan hastada, operasyon sonrası 6. ayda gerçekleştirilen incelemede; metalik klipsler çevresinde nüks tümör açısından şüpheli yumuşak doku lezyonu izlenmekte (sarı oklar). Cerrahi biyopsi sonrası histopatolojik tanı: adeno kanser metastazı.



Resim 22. A, B. MRG inceleme. Duodenum 2. kısımda tümör nedeniyle Whipple operasyonu yapılan hastada histopatolojik tanı iğsi hücreli malin mezenkimal tümör. Operasyon sonrası 3. ayda, T2 ağırlıklı (A) ve kontrastlı T1 ağırlıklı (B) görüntülerde, karaciğerde metastaz ile uyumlu multipl solid lezyonlar izlenmekte.

celeminin değil tüm eski incelemelerin gözden geçirilmesi uygun bir yaklaşımdır. Benzer şekilde; operasyon sonrası histopatolojik inceleme sonucunun detaylarının bilinmesi (cerrahi sınırdaki tümör varlığı, tümörün patolojik T evresi, metastatik lenf nodlarının varlığı, sayısı, oranı, vb) ve nüks tümör düşünülen olgularda hastanın güncel klinik durumu ve laboratuvar değerlerinin değerlendirilmesi doğru tanı açısından anlamlı ve gereklidir.

Bunların dışında pankreas operasyonları sonrasında; rezidiv pankreatik dokuda akut pankreatit [1], sepsis [23], yara yeri enfeksiyonları [1], total pankreatektomi sonrası metabolik değişikliklere bağlı malabsorbsiyon ve marjinal ülserler [48], splenektominin yapılmadığı distal pankreatektomilerde splenik arter yaralanmasına bağlı dalak enfarktı [2] gibi komplikasyonlar da gelişebilir.

Teşekkür: Operasyon çizimleri için Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı uzmanlık öğrencisi Dr. Ş. Çağla Pınar'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- [1]. Morgan DE. Imaging after pancreatic surgery. *Radiol Clin N Am* 2012; 50: 529-45. [\[CrossRef\]](#)
- [2]. Yamauchi FI, Ortega CD, Blasbalg R, Rocha MS, Jukemura J, Cerri GG. Multidetector CT evaluation of the postoperative pancreas. *RadioGraphics* 2012; 32: 743-64. [\[CrossRef\]](#)
- [3]. Hafezi-Nejad N, Fishman EK, Zaheer A. Imaging of post-operative pancreas and complications after pancreatic adenocarcinoma resection. *Abdom Radiol* 2016; 43: 476-88. [\[CrossRef\]](#)
- [4]. Seo JW, Hwang HK, Lee M, Kim KW, Kang CM, Kim MJ, et al. Normal Postoperative Computed Tomography Findings after a Variety of Pancreatic Surgeries. *Korean J Radiol* 2017; 18: 299-308. [\[CrossRef\]](#)
- [5]. Whipple AO, Parson N, Mullins C. Treatment of carcinoma of the ampulla of Vater. *Ann Surg* 1935; 102: 763-79. [\[CrossRef\]](#)
- [6]. Bhosale P, Fleming J, Balachandran A, Charnsangavej C, Tamm EP. Complications of Whipple surgery: imaging analysis. *Abdom Imaging* 2013; 38: 273-84. [\[CrossRef\]](#)
- [7]. Hüttner FJ, Fitzmaurice C, Schwarzer G, Seiler CM, Antes G, Büchler MW, et al. Pylorus preserving pancreaticoduodenectomy (pp Whipple) versus pancreaticoduodenectomy (classic Whipple) for surgical treatment of periampullary and pancreatic carcinoma. *Cochrane Database Syst Rev* 2016; 2: CD006053. [\[CrossRef\]](#)
- [8]. Christein JD, Kendrick ML, Iqbal CW, Nagorney DM, Farnell MB. Central pancreatectomy for resection of benign or low malignant potential neoplasms. *World J Surg* 2003; 27: 595-8. [\[CrossRef\]](#)
- [9]. Mortelé KJ, Lemmerling M, de Hemptinne B, De Vos M, De Bock G, Kunnen M. Postoperative findings following the Whipple procedure: determination of prevalence and morphologic abdominal CT features. *Eur Radiol* 2000; 10: 123-8. [\[CrossRef\]](#)
- [10]. Puestow CB, Gillesby WJ. Retrograde surgical drainage of pancreas for chronic relapsing pancreatitis. *Arch Surg* 1958; 76: 898-907. [\[CrossRef\]](#)
- [11]. Partington PF, Rochelle RE. Modified Puestow procedure for retrograde drainage of the pancreatic duct. *Ann Surg* 1960; 152: 1037-43. [\[CrossRef\]](#)
- [12]. Gourgiotis S, Germanos S, Ridolfini MP. Surgical management of chronic pancreatitis. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int* 2007; 6: 121-33.
- [13]. Patel NA, Maturen KE, Regenbogen SE, Al-Hawary MM, Kaza RK, Wasnik AP. Gastrointestinal and pancreatic surgeries: indications, surgical techniques, and imaging features. *Abdom Radiol* 2017; 42: 2054-68. [\[CrossRef\]](#)
- [14]. Bluemke DA, Abrams RA, Yeo CJ, Cameron JL, Fishman EK. Recurrent pancreatic adenocarcinoma: spiral CT evaluation following the Whipple procedure. *Radiographics* 1997; 17: 303-13. [\[CrossRef\]](#)
- [15]. Raman SP, Horton KM, Cameron JL, Fishman EK. CT after pancreaticoduodenectomy: spectrum of normal findings and complications. *AJR Am J Roentgenol* 2013; 201: 2-13. [\[CrossRef\]](#)
- [16]. Scialpi M, Scaglione M, Volterrani L. Imaging evaluation of post pancreatic surgery. *Eur J Radiol* 2005; 53: 417-24. [\[CrossRef\]](#)
- [17]. Gervais DA, Fernandez-del Castillo C, O'Neill MJ, Hahn PF, Mueller PR. Complications after pancreaticoduodenectomy: imaging and imaging-guided interventional procedures. *Radiographics* 2001; 21: 673-90. [\[CrossRef\]](#)
- [18]. Zaheer A, Wadhwa V, Oh J, Fishman EK. Pearls and pitfalls of imaging metastatic disease from pancreatic adenocarcinoma: a systematic review. *Clin Imaging* 2015; 39: 750-8. [\[CrossRef\]](#)
- [19]. Sandrasegaran K, Maglinte DD, Howard TJ, Lappas JC. Surgery for chronic pancreatitis: cross-sectional imaging of postoperative anatomy and complications. *AJR Am J Roentgenol* 2005; 184: 1118-27. [\[CrossRef\]](#)
- [20]. Tanaka N, Horiuchi A, Yokoyama T, Kaneko G, Horigome N, Yamaura T et al. Clinical characteristics of de novo nonalcoholic fatty liver disease following pancreaticoduodenectomy. *J Gastroenterol* 2011; 46: 758-68. [\[CrossRef\]](#)

- [21]. Riediger H, Makowiec F, Schareck WD, Hopt UT, Adam U. Delayed gastric emptying after pylorus-preserving pancreaticoduodenectomy is strongly related to other postoperative complications. *J Gas-trointest Surg* 2003; 7: 758-65. [\[CrossRef\]](#)
- [22]. McEvoy SH, Lavelle LP, Hoare SM, O'Neill AC, Awan FN, Malone DE, et al. Pancreaticoduodenectomy: expected post-operative anatomy and complications. *Br J Radiol* 2014; 87: 20140050. [\[CrossRef\]](#)
- [23]. Ho CK, Kleeff J, Friess H, Büchler MW. Complications of pancreatic surgery. Review article. *HPB (Oxford)* 2005; 7: 99-108. [\[CrossRef\]](#)
- [24]. Lermite E, Sommacale D, Piardi T, Arnaud JP, Savvanet A, Dejong CH et al. Complications after pancreatic resection: diagnosis, prevention and management. *Clin Res Hepatol Gastroenterol* 2013; 37: 230-9. [\[CrossRef\]](#)
- [25]. Wente MN, Bassi C, Dervenis C, Fingerhut A, Gouma DJ, Izbicki JR, et al. Delayed gastric emptying (DGE) after pancreatic surgery: a suggested definition by the International Study Group of Pancreatic Surgery (ISGPS). *Surgery* 2007; 142: 761-8. [\[CrossRef\]](#)
- [26]. Machado NO. Pancreatic fistula after pancreatectomy: definitions, risk factors, preventive measures, and management-review. *Int J Surg Oncol* 2012; 2012: 602478. [\[CrossRef\]](#)
- [27]. Pessaux P, Tuech JJ, Arnaud JP. Prevention of pancreatic fistulas after surgical resection. A decade of clinical trials. *Presse Med* 2001; 30: 1359-563.
- [28]. Hamanaka Y, Nishihara K, Hamasaki T, Kawabata A, Yamamoto S, Tsurumi M, et al. Pancreatic juice output after pancreaticoduodenectomy in relation to pancreatic consistency, duct size, and leakage. *Surgery* 1996; 119: 281-7. [\[CrossRef\]](#)
- [29]. Hashimoto Y, Sclabas GM, Takahashi N, Kirihara Y, Smyrk TC, Huebner M et al. Dual-phase computed tomography for assessment of pancreatic fibrosis and anastomotic failure risk following pancreaticoduodenectomy. *J Gastrointest Surg* 2011; 15: 2193-2204. [\[CrossRef\]](#)
- [30]. Kamal A, Singh VK, Akshintala VS, Kawamoto S, Tsai S, Haider M, et al. CT and MRI assessment of symptomatic organized pancreatic fluid collections and pancreatic duct disruption: an interreader variability study using the revised Atlanta classification 2012. *Abdom Imaging* 2015; 40: 1608-16. [\[CrossRef\]](#)
- [31]. Berberat PO, Friess H, Kleeff J, Uhl W, Buchler MW. Prevention and treatment of complications in pancreatic cancer surgery. *Dig Surg* 1999; 16: 327-36. [\[CrossRef\]](#)
- [32]. Winter JM, Cameron JL, Yeo CJ, Lillemoe KD, Campbell KA, Schulick RD. Duodenojejunostomy leaks after pancreaticoduodenectomy. *J Gastrointest Surg* 2008; 12: 263-9. [\[CrossRef\]](#)
- [33]. Yoon W, Jeong YY, Shin SS, Lim HS, Song SG, Jang NG, et al. Acute massive gastrointestinal bleeding: detection and localization with arterial phase multi-detector row helical CT. *Radiology* 2006; 239: 160-7. [\[CrossRef\]](#)
- [34]. Willmann JK, Roos JE, Platz A, Pfammatter T, Hilfiker PR, Marincek B et al. Multidetector CT: detection of active hemorrhage in patients with blunt abdominal trauma. *AJR Am J Roentgenol* 2002; 179: 437-44. [\[CrossRef\]](#)
- [35]. Smoot RL, Christein JD, Farnell MB. Durability of portal venous reconstruction following resection during pancreaticoduodenectomy. *J Gastrointest Surg* 2006; 10: 1371-5. [\[CrossRef\]](#)
- [36]. Zyromski NJ, Howard TJ. Acute superior mesenteric-portal vein thrombosis after pancreaticoduodenectomy: treatment by operative thrombectomy. *Surgery* 2008; 143: 566-7. [\[CrossRef\]](#)
- [37]. Ouaïssi M, Sielezoeff I, Pirro N, Bon Mardion R, Chaix JB, Merad A, et al. Therapeutic anticoagulant does not modify thromboses rate vein after venous reconstruction following pancreaticoduodenectomy. *Gastroenterol Res Pract* 2008; 2008: 896320. [\[CrossRef\]](#)
- [38]. Miura F, Asano T, Amano H, Yoshida M, Toyota N, Wada K, et al. Eleven cases of postoperative hepatic infarction following pancreato-biliary surgery. *J Gastrointest Surg* 2010; 14: 352-8. [\[CrossRef\]](#)
- [39]. Blair PS, Low G. Biliary anastomotic leakage following orthotopic liver transplant: the use of primovist (gadaxetate disodium) as an intravenous MR cholangiography contrast agent for biliary leakage. *J Clin Imaging Sci* 2014; 4: 75. [\[CrossRef\]](#)
- [40]. Reid-Lombardo KM, Ramos-De la Medina A, Thomsen K, Harmsen WS, Farnell MB. Long-term anastomotic complications after pancreaticoduodenectomy for benign diseases. *J Gastrointest Surg* 2007; 11: 1704-11. [\[CrossRef\]](#)
- [41]. Bader TR, Braga L, Beavers KL, Semelka RC. MR imaging findings of infectious cholangitis. *Magn Reson Imaging* 2001; 1: 781-8. [\[CrossRef\]](#)
- [42]. Arai K, Kawai K, Kohda W, Tatsu H, Matsui O, Nakahama T. Dynamic CT of acute cholangitis: early inhomogeneous enhancement of the liver. *AJR Am J Roentgenol* 2003; 181: 115-8. [\[CrossRef\]](#)
- [43]. Takano S, Ito Y, Oishi H, Kono S, Yokoyama T, Kubota N, et al. A retrospective analysis of 88 patients with pancreaticogastrostomy after pancreaticoduodenectomy. *Hepatogastroenterology* 2000; 47: 1454-7.
- [44]. Herzog T, Belyaev O, Hessam S, Uhl W, Chromik AM. Management of isolated bile leaks after pancreatic resections. *J Investig Surg* 2014; 27: 273-81. [\[CrossRef\]](#)
- [45]. Kamaya A, Federle MP, Desser TS. Imaging manifestations of abdominal fat necrosis and its mimics. *Radiographics* 2011; 31: 2021-34. [\[CrossRef\]](#)
- [46]. Javed AA, Bagante F, Hruban RH, Weiss MJ, Makary MA, Hirose K, et al. Postoperative omental infarct after distal pancreatectomy: appearance, etiology, management and review of literature. *J Gastrointest Surg* 2015; 19: 2028-37. [\[CrossRef\]](#)

- [47]. Chassagnon G, Mentrard G, Besse H, Gauvain S. 18F-FDG PET imaging in a patient with late omental infarction after treatment of pancreatic adenocarcinoma. *Clin Nucl Med* 2014; 3: 567-9. [\[CrossRef\]](#)
- [48]. Heidt DG, Burant C, Simeone DM. Total pancreatectomy: indications, operative technique, and postoperative sequelae. *J Gastrointest Surg* 2007; 11: 209-16. [\[CrossRef\]](#)

Cerrahi Sonrasında Pankreasın Görüntülenmesi

F. Demir Apaydın, Kaan Esen

Sayfa 227

Pankreas patolojilerinde uygulanan operasyonların büyük kısmı kompleks işlemler olup, operasyonların bazılarında pankreas rezeksiyonunun yanında, gastrointestinal yol, safra sistemi ve pankreas-pankreatik kanalı içerecek şekilde birden çok anastomoz yapılır. Buna bağlı olarak, operasyon sonrası değişen anatomik düzen radyolojik değerlendirmeyi zorlaştırır; operasyon sonrası izlenen normal-geçici değişikliklerin, komplikasyonlardan ve malin hastalıklarda görülebilecek nüks-rezidiv tümör/metastazdan ayırılması sorun yaratabilir.

Sayfa 228

Whipple operasyonunda; pankreas başı, duodenum, distal mide, proksimal jejunum, distal koledok ve safra kesesi çıkarılır. Rezeksiyon sonrası koledokojejunostomi, gastrojejunostomi ve pankreatikojejunostomi şeklinde üç ayrı anastomoz yapılır.

Sayfa 228

Distal pankreatektomi, pankreas gövdesi veya kuyruğunda yerleşmiş tümörlerin tedavisinde uygulanır. Süperior mezenterik venin solunda kalan pankreatik doku çıkarılır, rezidiv pankreas primer olarak kapatılır. Gastrointestinal sistem veya koledokla ilgili herhangi bir anastomoz yoktur. Operasyon nedeni malin tümör ise, pankreatik kuyruk splenik arter dallarıyla beslendiğinden, distal pankreatektominin yanısıra splenektomi da rutin olarak yapılır.

Sayfa 231

Pankreas operasyonu sonrası yapılan BT incelemede, intravenöz yolla kontrast madde vermeden önce görüntüleme yapılması merkezin tercihine bağlıdır; kontrastsız kesitlerin kalsifikasyon, operasyon ile ilişkili metalik yapılar ve kanamanın saptanmasını kolaylaştırdığı belirtilmektedir. Kontrastlı inceleme olmazsa olmazdır. Bu incelemenin geç arteriyel faz (gecikme süresi 35-50 saniye) ve portal venöz fazı (gecikme süresi 60-90 saniye) içerecek şekilde yapılması önerilmektedir. Geç arteriyel faz rezidiv pankreas parankiminin ve peripankreatik vasküler yapılar ile olası arteriyel komplikasyonların saptanmasında; portal venöz faz ise portomezenterik venöz yapıların ve karaciğerdeki komplikasyonların değerlendirilmesinde fayda sağlar.

Cerrahi Sonrasında Pankreasın Görüntülenmesi

F. Demir Apaydın, Kaan Esen

1. Klasik Whipple operasyonunda hangi anatomik yapı çıkarılmaz?
 - a. Pankreas başı
 - b. Safra kesesi
 - c. Duodenum
 - d. Koledok
 - e. Dalak
2. Hangi pankreas operasyonunda pankreas-gastrointestinal yol anastomozu yapılmaz?
 - a. Whipple operasyonu
 - b. Puestow operasyonu
 - c. Santral pankreatektomi
 - d. Distal pankreatektomi
 - e. Beger operasyonu
3. Aşağıdakilerden hangisi pankreas operasyonu sonrası erken dönemde izlenen ve normal olarak kabul edilebilecek bulgulardan değildir?
 - a. Safra yolunda hava
 - b. Bağırsak duvarında ödem
 - c. Gecikmiş mide boşalması
 - d. Anastomoz komşuluğunda küçük hava dansiteleri
 - e. Perivasküler yumuşak doku kalınlaşması
4. Pankreas operasyonu sonrası gelişebilecek komplikasyonlarla ilgili hangisi yanlıştır?
 - a. Pankreatik fistülü olan hastada radyolojik bulgular normal olabilir.
 - b. Anastomoz kaçakları sonrasında apse gelişebilir.
 - c. Tümör nüksü, operasyon lojunda ya da lenfatik veya hematojen metastaz şeklinde izlenebilir.
 - d. Operasyon sonrası erken dönemde izlenen kanamalarda en sık izlenen kanama yeri splenik arter güdüğüdür.
 - e. Yağ nekrozu, çevresel hiperdens rim içeren yağ doku kırçılanması şeklinde izlenir.
5. Pankreas operasyonu sonrası yapılan görüntüleme ile ilgili hangisi/hangileri doğrudur?
 - I. BT inceleme kontrastlı olarak, geç arteriyel faz ve portal venöz fazı içerecek şekilde yapılmalıdır.
 - II. MRKP, operasyon sonrası gelişen biliyer darlığın gösterilmesinde faydalıdır.
 - III. Hepatosit spesifik kontrast madde kullanılarak yapılan MRG inceleme, operasyon sonrası gelişmiş karaciğer enfarktını göstermede seçkin yöntemdir.
 - a. Yalnız I
 - b. I ve II
 - c. II ve III
 - d. I ve III
 - e. I, II ve III

Pankreasta Girişimsel Radyoloji

Aycan Uysal¹ , Okan Akhan² 

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Perkütan biyopsi
- Akut pankreatit komplikasyonlarında girişimsel radyoloji
- Pankreatik kanalda girişimsel radyolojik işlemler
- IRE (Irreversible electroporation): Unrezektibl Pankreas adenokarsinom tedavisindeki rolü

Uysal A, Akhan O. Pankreasta Girişimsel Radyoloji. Trd Sem 2019; 7: 244-260.

GİRİŞ

Tanısal görüntüleme birçok hastalığın tanısı ve tedavi planlamasında etkin olsa da, görüntüleme eşliğinde girişimsel radyolojik işlemler pek çok benign ve malign patolojinin hem tanı hem de tedavi sürecinde devrimci değişikliklere yol açmıştır. Malign ve benign birçok hastalık için etkin tedavi süreci ancak kesin bir doku tanısı elde edildikten sonra başlatılabilmektedir. Görüntüleme eşliğinde biyopsiler ile histopatolojik ve mikrobiyolojik tanı elde edilip yine görüntüleme eşliğinde girişimsel işlemler ile hastalığın güvenli ve etkin bir şekilde minimal invaziv olarak tedavisi yapılabilmektedir.

Perkütan Biyopsi

Perkütan biyopsi, çeşitli neoplastik ve benign pankreas patolojilerinin tanısında sıklıkla tercih edilen bir yöntemdir. Pankreasın solid ve kistik kitlelerinde düşük morbidite ve mortalite ile görüntüleme eşliğinde biyopsi ile tanı ko-

yulabilir. Pankreas kanseri, semptomların geç başlaması ve tanının gecikmesi nedeniyle kötü prognozlidir. Erken tanı ve evreleme tedavinin başlanmasında hayati öneme sahiptir. En sık biyopsi yapılan pankreas tümörleri, duktal epitelden köken alan adenokarsinomlardır ancak stroma ve adacık hücre kaynaklı neoplaziler ve metastazlar da pankreasta solid kitleler oluşturabilir [1].

Teorik olarak özellikle ko-aksiyel sistem kullanılmazsa biyopsi sonrası iğne traktında tümör ekilimi olabileceği son yıllarda yapılan çalışmalarda bildirilmiş olmakla birlikte Balen ve arkadaşları operabilite şansı olmayan hastalarda perkütan biyopsinin sağkalım üzerine olumsuz etki göstermediğini bildirmişlerdir [2].

Pankreasta gerçek kistler (polikistik hastalıklarda), lenfanjiyom, psödokistler ve kistik tümörler gibi çeşitli kistik patolojiler de görülebilir ve bunların tanı ve ayırımı en erken zamanda yapılmalıdır [1]. Görüntüleme bulguları ayırıcı tanıda yetersiz kalırsa perkütan aspirasyon materyalinin analizi ile ayırıcı tanı

¹Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği, Ankara, Türkiye

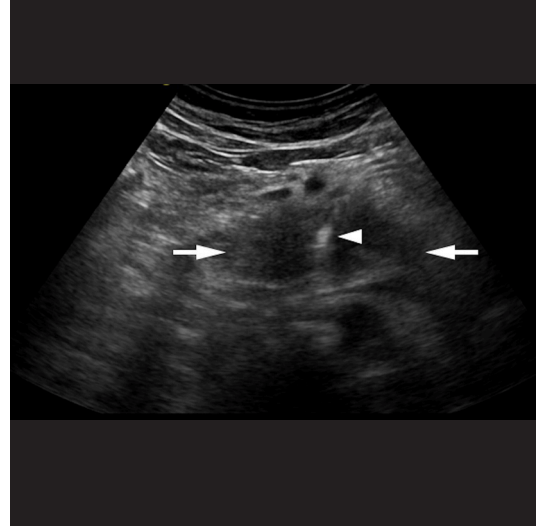
²Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

✉ Aycan Uysal • aycanuyosal@hotmail.com

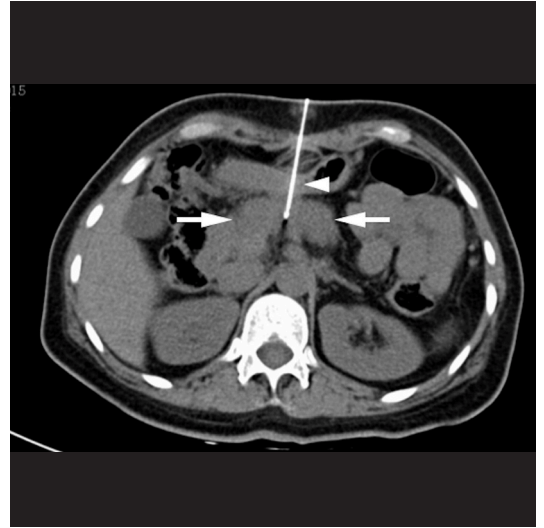
yapılabilir. Enfekte koleksiyonlarda sıvı koyu kıvamlı ve pürülan görünümündedir. Psödokist sıvısı değişkenlik gösterebilir (berrak, bulanık veya hemorajik), ancak amilaz içeriği yüksektir. Aspirasyon sıvısı kistik tümörlerin teşhisi için biyolojik belirteçler yönünden analiz edilebilir. Karsino-embriyonik antijen (CEA) ve CA 19-9 malign kistik tümörlerin tanısında yararlıdır. Dolayısı ile kistik pankreas kitlelerinde de perkütan biyopsi ve aspirasyon ile tanı koyulup tedavi gerekliliği etkin bir şekilde ortaya koyulabilir [1].

Pankreas adacık hücre tümörleri gibi endokrin salgı yapan tümörlerde tanı hormonal değerlendirme ve görüntüleme ile konabilir. Non-fonksiyone ise pankreastaki primer kitleden veya varsa karaciğer metastazından biyopsi yapılabilir [1].

Pankreas biyopsisi, bilgisayarlı tomografi (BT) veya ultrasonografi (US) eşliğinde perkütan olarak, ameliyat sırasında ya da endosonografik olarak yapılabilir (Resim 1, 2). İşlem öncesi görüntüleme ve planlama önemli anatomik yapılar, kitle vaskülaritesi ve vasküler yapılarla ilişkisi, eşlik eden psödokist veya pankreatik kanal dilatasyonunun saptanması ve bu yapılardan kaçınılması için önem arz eder. US ile görüntülemeye güçlük, abdominal obezite ve kitleye erişimi güçleştiren önemli anatomik yapılar bulunan olgularda güvenli erişim sağlayabilmek için BT öncelikle tercih edilmelidir. Safra kesesi, hepatik ve gastroduodenal arterler gibi önemli yapılardan kaçınmak için orta hattın hemen solunda sol üst kadrant girişim için tercih edilebilir [3]. Normal pankreas ve mümkünse diğer yapılardan geçmeksizin lezyona ulaşmak en uygun doğrultudur. Uygun erişim sağlamak için gerekli olursa mideden geçilebilir, immün yetmezliği olmayan hastalarda ince barsaklardan da geçilebilir [1, 4]. İçerdiği birçok patojen mikroorganizma nedeniyle kolon geçilmemelidir. Dilate safra yolu veya pankreatik kanalın penetrasyonu kimyasal peritonite neden olabileceği için kaçınılmalıdır. Anterior yaklaşım öncelikli tercih olmakla birlikte mümkün olmaz ise BT eşliğinde posterior yaklaşım da yapılabilir ancak vasküler yaralanma olasılığı göz önünde bulundurulmalıdır.



Resim 1. 55 yaşında erkek hasta Abdomen BT'de pankreas baş kesiminde kitle saptandı. US eşliğinde perkütan biyopsi yapılan olguda pankreas başında yer alan kitle (oklar) ve kitle içerisinde 20G biyopsi iğnesi izleniyor.



Resim 2. 54 yaşında kadın hasta pankreas gövde kesiminde kitle nedeniyle biyopsi planlandı. BT eşliğinde pankreas kitle biyopsisi yapılan hastada pankreas baş-gövde bileşkesindeki kitle (oklar) ve perkütan transgastrik olarak yerleştirilen 20G biyopsi iğnesi (okbaşı) izleniyor.

Biyopsi iğnesi seçiminde lezyonun erişilebilirliği, vaskülaritesi ve gerek duyulan doku örneği miktarı belirleyicidir. Tümör ekilimini önlemek için ko-aksiyel sistem tercih edilmelidir. Solid tümörlerde ince iğne aspirasyon biyopsisi (İİAB) ile malignitenin ve spesifik hücre

tipinin belirlenmesinde yeterli materyal sağlanabilir. Kistik kitlelerde sitolojik ve kimyasal analiz için sıvı aspirasyonu ile doku karakterizasyonu sağlanabilir. Daha fazla doku örneği istenirse küçük kalibreli (20 G) kesici iğneler de (tru-cut) kullanılabilir. Birçok vakada 20G iğne ile İİAB uygun ve yeterli olmaktadır. Tru-cut biyopsiler 20 G ve 18 G (büyük ve erişimi kolay kitlelerde) iğneler ile yapılabilir. 20 G iğneler ile patoloji için yeterli örnek düşük komplikasyon riski ile alınabilir. İğne kalibresi arttıkça komplikasyon riski de artmaktadır [3]. Genel olarak 20 G'den büyük kalibreli iğneler kullanılmamalıdır; ancak kitle büyükse, lenfomadan şüpheleniliyorsa ve anatomi uygunsa 18 G iğne kullanılabilir. Tru-cut biyopsilerde normal pankreas parankimi hasarlanırsa lokal pankreatite neden olabilir.

İİAB ile yeterli hücresel eleman elde edebilmek için iğne ucu tam olarak lezyon içinde yer almalıdır. Normal pankreas dokusunu travmatize etmemeye özen gösterilmelidir. Tru-cut biyopside iğne ve stylet tam olarak lezyon içinde yer almalıdır. İİAB için rutin olarak 2 adet, tru-cut iğne ile ise bir veya daha fazla sayıda örnek alınmalı ve alınan örneklerin yeterliliği ve kalitesi görsel olarak değerlendirilmelidir. Psödokist sıvısının veya enflamatuar sıvının aspirasyonu, kistik tümörlerin dışlanması veya apse tanısı için önemlidir.

Koaksiyel sistem, multiple örnekler elde edinceye kadar yerinde bırakılır. Örneklerin alınması tamamlandıktan koaksiyel kanül çekilir ve işlem sonrası görüntüleme ile kanama kontrolü yapılır. İşlem sonrası hasta, abdominal hassasiyet gelişmesi veya olası kanama açısından vital bulguların takip edilmesi için 4 saat boyunca gözlem altında tutulur. Ayaktan hastalar süre sonunda ek problem gelişmez ise taburcu edilebilir.

Solid malign pankreas kitlelerinin tanısında endoskopik ve perkütan yaklaşımlar arasında tanısal doğruluk açısından anlamlı bir fark bildirilmemiş olup her iki yöntemde benzer düşük kısa dönem komplikasyon oranlarına (%0 - %4,9) sahiptir [5-8]. Dolayısı ile, solid pankreas tümörlerinin karakterizasyonunda US eşliğinde perkütan biyopsi ilk tanı basamağı olarak

kabul edilebilir [6]. Perkütan pankreas biyopsilerinde tanısal doğruluk, sitolojik ve histopatolojik analiz için yeterli ve uygun numune elde etmenin doğrudan bir göstergesidir. Dolayısı ile hem biyopsi materyalinin yeterli olmasına hem de patolojistin tecrübesine bağlıdır. Literatürde yer alan en geniş serilerde pankreas kitlelerinde perkütan İİAB %91 - %99,4 arasında tanısal doğruluk göstermektedir [3, 6, 7]. Tru-cut biyopsiler ise %86 - %93 oranlarında tanısal doğruluk göstermektedir ancak komplikasyon oranları %3,3 - %21 aralığında bildirilmiştir ve İİAB'den daha yüksektir [9-12]. Dolayısı ile pankreas kitlelerinde İİAB, tru-cut biyopsi ile benzer tanısal doğruluk oranlarına sahip iken daha düşük komplikasyon riski mevcuttur.

Perkütan pankreas biyopsilerinde komplikasyon oranları düşük olmakla birlikte literatürde farklılıklar göstermektedir. Brandt ve arkadaşları ciddi komplikasyon oranını %1,1; Mueller ve arkadaşları ise pankreas İİAB'si için en yüksek komplikasyon oranını %3 olarak bildirmişlerdir. Ciddi komplikasyon olarak en sık pankreatit olmak üzere kanama, sepsis, kolanjit, fistül gelişimi ve iğne taktında tümör eklemi görülebilir. Diğer solid organların aksine, pankreasın travmatize olan normal parankiminde yönetimi zor hatta ölümle sonuçlanabilecek şiddetli enflamasyon gelişebilir. Komplikasyonların azaltılmasında tümör bölgesinin dikkatli bir şekilde hedeflenmesi ve normal bez dokusunun travmatizasyonundan kaçınılması büyük önem taşımaktadır. İğne kalibrasyonu ve giriş sayısı azaldıkça komplikasyon oranı azalmaktadır [3, 6]. Tru-cut iğneler, pankreas parankiminden geçmeden tümöre erişilebildiği ve kesme aralığının tümör dokusu ile sınırlı tutulabildiği durumlarda kullanılmalıdır.

Akut Pankreatit Komplikasyonlarında Girişimsel Radyoloji

Akut pankreatite bağlı komplikasyonlarda girişim endikasyonu ve başarı şansı komplikasyonun tipine, evresine ve ciddiyetine bağlı olarak değişir. Revize Atlanta kriterleri pankreatik koleksiyonları pankreatik nekroz varlığı ve pankreatitin başlangıcından itibaren geçen

süreye göre dört alt tipe ayırmaktadır. Akut peripankreatik sıvı koleksiyonları (APSK'ler) ve psödokistler interstisyel ödematöz pankreatitlerde görülür ve sadece sıvı içerir. Akut nekrotik koleksiyonlar (ANK'ler) ve walled-off nekrozlar (WON) sadece nekrotizan pankreatitli hastalarda görülür ve değişken miktarlarda sıvı ve nekrotik kalıntı içerir. APSK'ler ve ANK'lar hastalığın başlamasından sonraki 4 hafta içinde ortaya çıkar. Dört haftadan sonra, APSK'ler veya ANK'ler rezorbe olabilir ya da duvar yapısı oluşarak sırasıyla pseudokist veya WON olarak sebat edebilir. Sıklıkla nekrotik olanlar olmak üzere bu koleksiyonlardan herhangi biri enfekte olabilir [13].

Pankreatik koleksiyonlarda drenaj endikasyonu karın ağrısı, gastrointestinal obstrüksiyon, vasküler kompresyon, biliyer obstrüksiyon veya enfeksiyon varlığı gibi semptomların ve/veya komplikasyonların varlığına bağlı olarak belirlenir [14]. Girişimsel radyolojinin rolü; enfeksiyon varlığını belirlemek için pankreatik aspirasyondan, enfekte koleksiyonların ve psödokistlerin perkütan drenajını ve pankreas nekrozunun tedavisini kapsar. Ayrıca plevral sıvı ve enfeksiyonlarda plevral kateter takılması, akalkülöz kolesistitin, pelvik koleksiyon ve apseler gibi akut pankreatitin uzak komplikasyonlarının da perkütan olarak tedavi edilmesinde etkindir.

Büyük ve yüzeysel yerleşimli koleksiyonlara US eşliğinde güvenle erişim sağlanabilir. Abdominal obezitesi olanlarda ya da derin yerleşimli koleksiyonlarda BT, pankreatit ve ilgili koleksiyonların mükemmel görüntülenmesini sağlayarak güvenli bir erişim yolu seçilmesini sağlar [15]. Pankreas baş bölgesinde yerleşimli koleksiyonlar gastrokolik ligamenti gerip deplase eder, böylece mide ve transvers kolon arasındaki bu ligamentten geçerek güvenli bir erişim yolu sağlanabilir. Pankreas kuyruk bölgesindeki koleksiyonlar ise sol anterior pararenal boşluğa uzanır ve kolonu anteriora itebilir. Bu bölgedeki koleksiyonlara sol ön pararenal boşluktan geçilerek ulaşılabilir. Nadiren gerekirse transgastrik girişim de yapılabilir [15]. Ayrıca safra kesesi yatağına yakın yerleşimli koleksiyonlarda transhepatik bir yaklaşım da gerekli olabilir (Şekil 1).

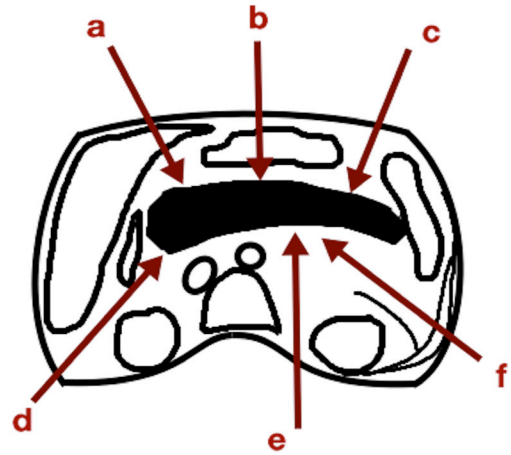
Akut Pankreatite Bağlı Koleksiyonlar

Akut pankreatite bağlı sıvı koleksiyonlarının %50'si, tanısız iğne aspirasyonuna veya kateter drenajına ihtiyaç duyulmaksızın kendiliğinden kaybolur [16]. Bununla birlikte, özellikle sepsis belirtileri olan hastalarda pankreatik nekrozun enfekte olup olmadığını değerlendirmek veya APSK ve psödokistlerin enfekte olup olmadığını değerlendirmek için tanısız aspirasyon gerekebilir. Genellikle 20 G iğne tercih edilir ancak aspire edilen sıvının kıvamına bağlı olarak 18-22 G iğneler kullanılabilir. Aspirasyon sıvısı pürülan ise veya mikrobiyolojik analiz pozitif çıkarsa perkütan drenaj yapılmalıdır.

Pankreatik Psödokist

Revize Atlanta kriterlerine göre psödokistler pankreatit sonrası en az 4 hafta sonra oluşan solid içerik bulundurmayan, enkapsüle sıvı koleksiyonlarıdır. Kanama, enfeksiyon veya kist rüptürü gibi komplikasyonları önlemek için psödokistin tedavisi düşünülmelidir [15].

Psödokistlerde boyut ve görüntüleme özelliklerinden ziyade; ağrı, mide çıkım obstrüksiyonu



Şekil 1. Pankreatik ve peripankreatik koleksiyonların drenajında erişim yolları: (A) transhepatik yol, (B) transgastrik yol, (C) gastrosplenik ligament boyunca, (D) sağ pararenal boşluk boyunca, (E) paravertebral yol, (F) sol anterior pararenal boşluk boyunca.

yonu, biliyer veya intestinal obstrüksiyon gibi bası bulguları ve enfeksiyon varlığı gibi klinik bulguların varlığı tedavi endikasyonlarıdır [14, 17]. Boyutu 5 cm'den küçük psödokistlerde spontan rezolüsyon ihtimali yüksek olduğu için tedavi gerekmez. Boyutu 5 cm'den büyük, takipte boyutu artan veya basıya yol açan psödokistler perkütan yolla drene edilebilir [17].

Psödokistlerin perkütan drenajı ile %80-90 oranında başarı elde edilebilirken sadece aspirasyon ile ise enfekte olmayan psödokistlerde başarı oranı %30'lara kadar düşmektedir [15]. Dolayısı ile perkütan kateter yerleştirilmesi başarı şansını arttırmaktadır. Nüks, genellikle psödokistin pankreatik kanal ile ilişkili olmasının bir sonucudur [15].

Pankreatik psödokistler perkutan yolla, endoskopik olarak veya cerrahi yolla drene edilebilir. Güncel yaklaşım perkütan ve endoskopik yolla drenaj yapılması olup Akshintala ve arkadaşlarının çalışması teknik başarı ve komplikasyonlar açısından her iki yöntem arasında fark olmadığını göstermiştir [18].

Pankreatite bağlı enflamasyon ve eşlik eden psödokistin anatomik detaylarının değerlendirerek perkütan drenaj prosedürünü güvenle gerçekleştirmek için en uygun tetkik BT'dir. Eşlik eden enflamatuar sürecin çok sayıda organ ve anatomik boşluğu etkileyebilmesi nedeniyle drenaj işlemi biyopsiden daha karmaşık ve zor olabilir. Giriş yeri, hedeflenen lezyon ve doğrultunun doğru tespiti, başarılı bir girişim ve komplikasyonların önlenmesi için kritik faktörlerdir. Eksternal drenaj kateteri yerleştirilmesi planlandığında dalak, vasküler yapılar, ince barsaklar ve kolon gibi yapılardan kaçınılması gerekir.

Psödokist kavitesine erişim sağlandıktan sonra örneklem için sıvı alınarak, kist tamamen boşaltılıp iğne çekilebilir veya iğne lümeninden kavite içine kılavuz tel sarılarak eksternal drenaj kateteri yerleştirilebilir. Drenaj kateterlerinin boyutu sıvı içeriğinin yoğunluğuna göre seçilir ancak kavite içine yerleştirilebilecek en büyük kalibreli kateter tercih edilmelidir. Kist içeriği yoğunsa birden fazla kateter yerleştirmek ve kateterlerden düzenli irigasyon yapmak gerekebilir. Eksternal drenaj kateterinin kavite

boşluğu boyunca uzatılması zamanla kavite içinde septasyon ve lokülasyon gelişimine bağlı yetersiz drenajı önleyebilir.

Kateterden drenaj süresi, psödokist ile pankreatik kanal (PK) arasında herhangi bir ilişki yok ise 2-3 haftadır. Drenaj içeriği zamanla pürülan hale gelirse uygun antibiyotik tedavisi başlanmalıdır. Drenaj kesildiğinde ve kontrol BT'de psödokistin rezorbe olduğu saptanırsa kateter çekilebilir. Günlük 30 cc'den fazla bırak sıvı drenajı PK ile psödokist ilişkisi açısından şüphe uyandırmalıdır. Bu tür koleksiyonlar haftalar ve hatta aylar süren daha uzun süreli kateter kalış süresi gerektirebilir [15, 17]. Flo-roskopi eşliğinde kateterden kontrast madde verilerek, MRCP ile ya da ERCP ile psödokist ile PK ilişkisi değerlendirilerek perkütan drenaj süreci yönetilebilir ve süre azaltılabilir [15]. PK ile bağlantılı psödokistlerin tedavisinde kateter drenajı ile başarı sağlanmasında kanalın görüntüleme bulguları önemlidir. PK'da fistül düzeyi distalinde striktür var ise perkütan drenajın tek başına başarılı olması ve fistülün kendiliğinden kapanması pek mümkün değildir. Ayrıca kist içeriğindeki amilaz seviyesi de tedavide belirleyicidir. Amilaz seviyesi yüksek olan kistlerde, ki bu durum kist-PK ilişki miktarının indirekt bir göstergesidir, perkütan yöntemlerin başarılı olma olasılığı daha düşüktür. Bu hastalarda genellikle cerrahi veya endoskopik yol ile duktal patolojinin düzeltilmesi psödokistin tedavisini kolaylaştırır. PK'da tıkanıklık yoksa drenaj süresince pankreas ekzokrin fonksiyonlarını baskılayarak PK'daki akımı azaltan oktreotid tedavisi ile fistülün kapanması hızlandırılabilir [15].

Psödokistler tedavi gerekmezken yüksek bir oranda (\geq %25) kendiliğinden kaybolur veya internal olarak drene olur. Dolayısı ile psödokistler tedavi edilmeden önce en az 6 hafta beklenmelidir [19]. Bununla birlikte bazı çalışmalarda psödokistler 13 haftadan daha uzun süre tedavi edilmezse, enfeksiyon, rüptür veya kanama riskinin arttığı gösterilmiştir. Bu nedenle en uygun zamanlama 6-13. hafta aralığında tedavinin planlanmasıdır [20].

Psödokistlerin perkütan yolla tedavisi sonrası kanama, enfeksiyon, fistül oluşumu, kom-

şu organ hasarı gibi çok sayıda komplikasyon bildirilmiştir. Bu komplikasyonlar kurumlara, kullanılan tekniğe, anatomik yaklaşıma ve kateter boyutuna göre değişmektedir. En sık görülen komplikasyonlar kanama, sepsis ve apse oluşumudur [1].

Pankreatik Nekroz

Akut nekrotizan pankreatit, pankreas parankiminde ve çevresinde nekroz ile karakterize şiddetli akut pankreatit tipidir ve yüksek morbidite ve mortaliteye sahiptir. Akut nekrotizan pankreatit tanısı ve şiddetinin değerlendirilmesi büyük oranda görüntüleme bulgularına dayanmaktadır. 2012 revize Atlanta kriterlerine göre, nekrotizan pankreatit anatomik olarak parankimal, peripankreatik ve kombine alt tiplere ayrılır ve zamana dayalı olarak da erken (başlangıçtan itibaren 1 hafta içinde) ve geç (> başlangıçtan 1 hafta sonra) dönemlere ayrılmıştır. Revize Atlanta sınıflandırmasına göre nekrotizan pankreatit ile ilişkili koleksiyonlar ikiye ayrılır; pankreatit sonrası dört hafta içinde gelişen ve ayrı bir duvarı olmayan koleksiyonlar akut nekrotik koleksiyon (ANK), dört hafta sonra devam eden ve ayrı bir duvarı bulunan koleksiyonlar ise walled-off nekroz (WON) olarak tanımlanır. Hem ANK hem de WON steril veya enfekte olabilir [21, 22].

Pankreatik nekroz alanı başlangıçta genellikle solid yapıda olup ilerleyen aşamalarda likefiye olur. Nekrotik alan perkütan olarak drene edilse bile nekrotik debri, pankreatik ve peripankreatik doku kalıntıları drenaj kateterini oklüde edebilir. Bununla birlikte, enfekte nekrozu olan hastalar genellikle erken evrede dahi genel durum bozukluğu gösterirler ve bu hastalarda nekrotik alan likefiye olmadan önce dahi nekrozektomi gerekebilir. Bu hastalar klinik durumları nedeniyle cerrahiye uygun değilse ve pankreas nekroz alanlarında fokal küçük sıvı koleksiyonları mevcutsa, perkütan drenaj bu hastalarda daha iyi ve kontrollü klinik koşullarda cerrahi debridman yapılabilmesi için yeterli klinik iyileşmeyi sağlayabilir [22, 23].

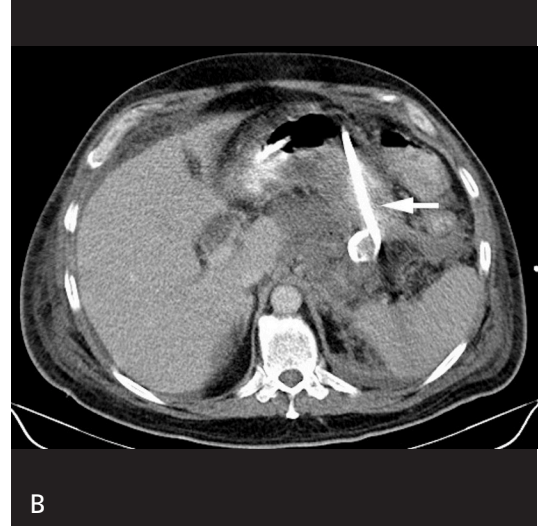
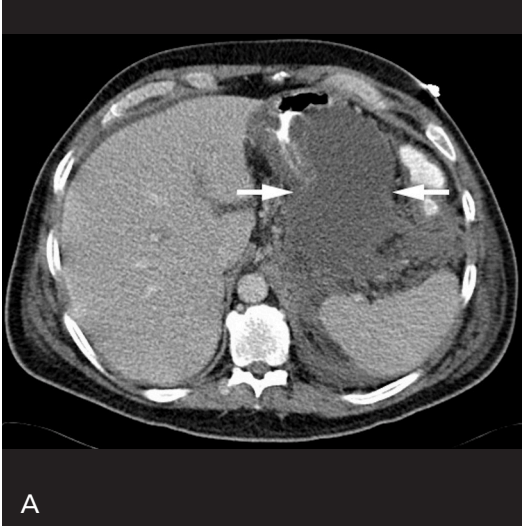
Nekrotizan pankreatitlerde yaklaşım öncelikle konservatif olarak destek tedavisi ve takip

tir. Perkütan tedavi ile bazen çok sayıda, yüksek kalibreli kateterler (> 10-F) yerleştirilerek nekrotik doku ve diğer likefiye olmamış materyal boşaltılabilir. Bu kateterlerin de günlük kontrolü ve etkin drenaj sağlanması için sık aralıklarla manipülasyonları gerekir [21, 24]. Açık cerrahi nekrozektomiye kıyasla, bu minimal invaziv teknikler daha kısa süren prosedürlerdir, daha az komplikasyon riski taşır ve daha kısa hastanede kalma süresi gerektirirler [25, 26].

Nekrotizan pankreatitli hastalarda akut dönemde yapılan tüm girişimler artmış sistemik enflamatuvar yanıt ve artan kanama riski nedeniyle yüksek morbidite ve mortalite oranları ile ilişkilidir [24, 25]. Herhangi bir girişim öncesi 4 hafta beklemek nekrotik pankreas parankiminin canlı pankreas parankiminden daha açık bir şekilde ayırt edilmesini sağlar, böylece canlı pankreas dokusu korunarak pankreas yetmezliği riski de azaltılabilir. Bununla birlikte, enfekte hastalarda perkütan iğne aspirasyonu ve perkütan kateter drenajı gibi girişimsel radyolojik işlemler daha erken yapılabilir. Son zamanlarda enfekte nekrozun, nekrotik koleksiyon duvar yapısı kazanana kadar (walled off) eğer sepsis belirtisi yoksa sadece antibiyotik ve destek tedavisi ile takip etme eğilimi vardır [21]. Asemptomatik steril WON ise girişimsel tedavi gerektirmez [24].

Nekrotizan pankreatite yönelik görüntüleme eşliğinde perkütan yöntemler arasında ince iğne aspirasyonu, koleksiyonların kateter ile drenajı ve nekroz debridmanı bulunur [21]. Enfeksiyon belirtileri olan ancak ampirik antibiyotiklere yanıt alınamayan hastalarda mikrobiyolojik analiz için nekrotik koleksiyondan ince iğne aspirasyon ile örnek alınabilir. İğne aspirasyon BT eşliğinde, barsaklardan geçmeden, koleksiyonun sıvı kısmı hedeflenerek ince (20 G) bir iğne ile yapılır [21].

Perkütan drenaj, enfekte nekroza bağlı sepsis, kitle etkisi, GİS obstrüksiyonu, beslenmeyi tolere edememe, iyileşme yetersizliği ve perizistan ağrı gibi nekrotizan pankreatit belirtisi ve bulgularını kontrol etmek amacıyla yapılır (Resim 3). Kesin tedaviyi sağlayabileceği gibi endoskopik ya da cerrahi nekrozektomiye “step-up” yaklaşımına köprü görevi görebilir.



Resim 3. A, B. 60 yaşında erkek hasta nekrotizan pankreatit ile takip ediliyor. (A) abdomen BT kesitinde mideye bası yapan WON (oklar) izleniyor. (B) Perkütan olarak yerleştirilen kateter (ok) ile WON'nin etkin şekilde drene edildiği izleniyor.

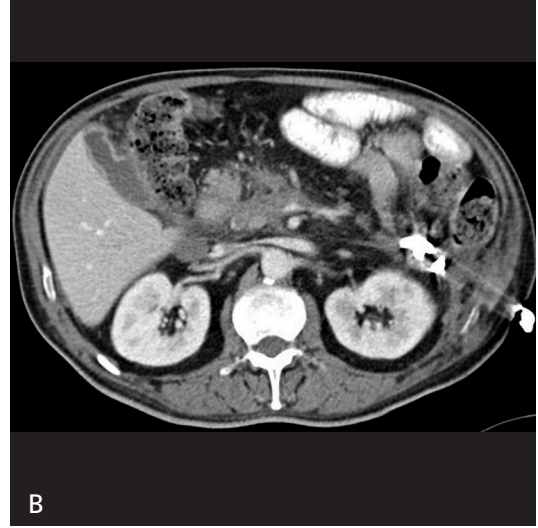
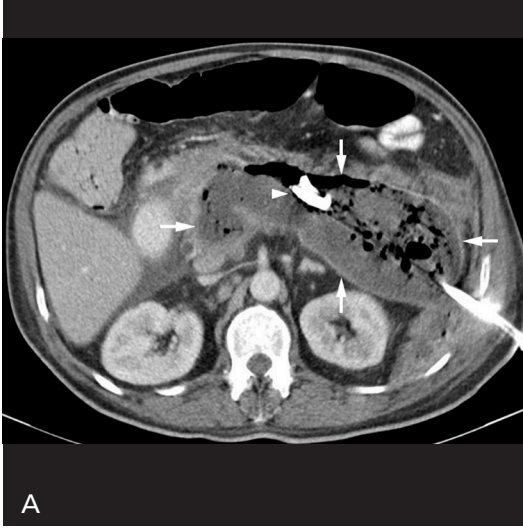
Koleksiyon WON'a dönmeden önce enfekte ya da semptomatik nekrozda perkütan tedavi yapılabilir. Klinik durumu nedeniyle cerrahi tedavi şansı olmayan ve nekrotik koleksiyon mideden uzakta olduğu için endoskopik tedavi şansı olmayan hastalarda perkütan yöntem tek tedavi seçeneğidir. Ayrıca cerrahi veya endoskopik tedavi sonrası rezidü koleksiyonların da tedavisinde uygulanabilir [14, 21, 25, 27].

Günümüzde pankreatik koleksiyonların tedavisinde daha çok minimal invaziv yöntemler tercih edilmekte ve "step-up" adı verilen kademeli yaklaşım ön plana çıkmaktadır. Bu yöntemde ilk adım perkütan ya da endoskopik olarak koleksiyonun drene edilmesi ardından gerekirse minimal insizyon ile nekrozektomi ve son olarak gerekirse açık cerrahi nekrozektomi yapılmasıdır [22, 25]. PANTER çalışması, açık nekrozektomiye daha az invaziv olan bu "step-up" yaklaşım ile karşılaştırmıştır. "Step-up" yaklaşımında, hastalara önce perkütan drenaj, ardından klinik iyileşme sağlanmadığı takdirde minimal invaziv retroperitoneal nekrozektomi yapılmış ve minimal invaziv yaklaşımın genel olarak azalmış mortalite oranı, daha az majör ve uzun dönem komplikasyonları ile ilişkili olduğunu göstermiştir [28, 29]. Her ne kadar perkütan drenaj, cerrahi veya endoskopik nekrozektomi öncesi bir geçiş müdahalesi olarak

kullanılsa da sadece perkütan drenaj ile infekte nekrozu olan hastaların %50'sinde cerrahiye gerek kalmaksızın tedavi başarısı sağlanmakta ve mortalite oranları düşmektedir (Resim 4) [22].

Perkütan drenaj kateterleri peritoneal veya retroperitoneal yaklaşımla yerleştirilebilir. Peritoneal kontaminasyonu önlemesi ve bağırsak yaralanması riskini azaltması nedeniyle retroperitoneal yaklaşım tercih edilebilir. Çevreki barsak ve diğer kritik yapıların işlem boyunca görülebilmesi, işlem sonrası kavitenin durumu ve ek kateter gerekliliğinin hemen değerlendirilebilmesi nedeniyle BT eşliğinde yapılması daha uygundur [21, 27].

Zhang ve ark. [23] tarafından yayınlanan metaanalizde infekte pankreatik nekrozların perkütan drenajının, cerrahi drenaj ile karşılaştırıldığında kanama, mortalite, hastanede ve yoğun bakımda kalış süresi, pankreatik fistül gelişimi ve organ yetmezliğinde belirgin azalma sağladığı bildirilmiştir. Bir başka metaanalizde infekte olan ve olmayan nekrotizan pankreatitlerde perkütan drenaj ile genel olarak yaklaşık %55 oranında başarı sağlandığı, %21 oranında komplikasyon görüldüğü ve mortalite oranının da %17 olduğu bildirilmiştir [26]. Perkütan drenaj hastalarında komplikasyonların yarısı pankreatikokütan ya da pankreatikoenterik



Resim 4. A, B. 53 yaşında erkek hasta akut nekrotizan pankreatit ve eşlik eden enfekte WON nedeniyle perkütan drenaj planlandı. (A) Abdomen BT kesitinde enfekte WON kavitesi (oklar) ve kavite içine yerleştirilen kateter (okbaşı) izleniyor. (B) Aynı hastanın takip abdomen BT tetkikinde enfekte kavitenin tamamen gerilediği izlendi ve kateter çekildi.

fistül gelişimidir. Cerrahi nekrozektomilerde komplikasyon oranları %34-68 iken mortalite oranı %19 olarak bildirilmiştir. Cerrahi nekrozektomi sonrası fistül gelişim oranı ise %22-47 oranlarında bildirilmiştir [26].

Nekrotik koleksiyonların drenajı için 12 – 28 F boyutunda kateterler kullanılabilir. Koleksiyon kavitesi birden fazla ise her bir major kaviteye bir kateter yerleştirilmesi etkinliği artırır. Drenaj günlük takip edilmeli ve sık irigasyon-aspirasyon yapılarak nekrotik debris aspire edilmelidir. Drenaj sonrası takip görüntüleme yapılabilir. Yetersiz klinik yanıt, yetersiz drenaj veya görüntülemeye sebat eden koleksiyon mevcut ise ek kateter yerleştirilmesi, kateter manüplasyonları ve boyut artırılması düşünülebilir [14, 21, 27].

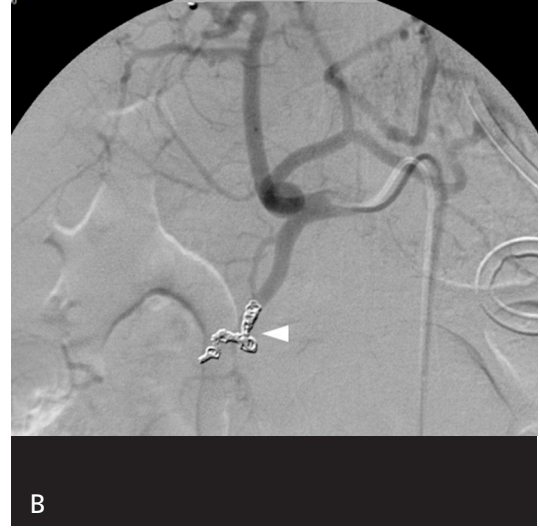
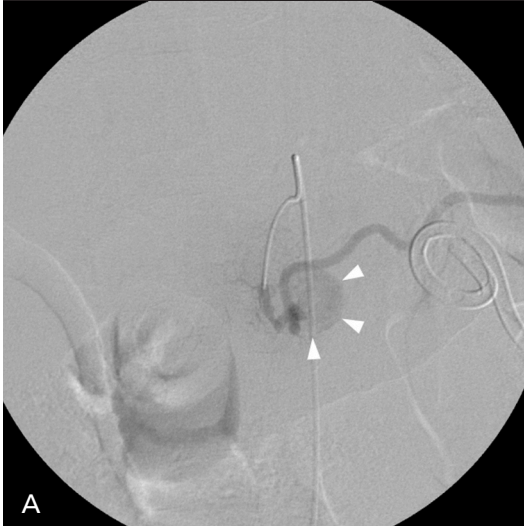
Perkütan drenaj etkin olsa da bazı kısıtlılıkları da mevcuttur. Bunlardan bazıları, multiple BT taramalarına ve ek prosedürlere ihtiyaç duyulabilmesidir. Ayrıca likefiye olmamış pankreatik materyal perkütan olarak etkin drene olmadığı takdirde başarısızlıkla sonuçlanabilir. Pankreasta santral gland nekrozu ve pankreas kanalında defekt olan hastalarda daha uzun süreli drenaj gerekir ve bu hastalarda PK ile ilişkili fistül veya kaçığın endoskopik veya cerrahi olarak onarımı gerekebilir [14, 21, 29].

Perkütan Nekrozektomi

Son olarak nekrotik içeriğin büyük solid parçaları perkütan kateter drenajı ile etkin olarak uzaklaştırılmazsa pankreatik ve peripankreatik nekrotik doku, perkütan yerleştirilen kılavuz teller üzerinden büyük kalibreli (30 F'e kadar) kateterler kullanılarak snare, basket ve forceps yardımı ile debride edilip ve çıkarılabilir. Daha sonra drenaj kateteri yerleştirilir ve sık aralıklarla irigasyon-aspirasyon yapılır [21, 27]. Bu yöntemle cerrahi veya endoskopik nekrozektomiye gerek kalmaksızın başarıyla nekrotik doku uzaklaştırılabilir [30]. Bununla birlikte, perkütan nekrozektomi sonrası kavite ile komşu intestinal lümen ya da PK arasında fistül oluşumu meydana gelebilir [21].

Vasküler komplikasyonlarda Girişimsel Radyoloji

Pankreatit, asemptomatik venöz trombozdan hayatı tehdit edebilecek varis kanamasına yola açabilecek venöz komplikasyonlara ve insidental olarak saptanan psödoanevrizmalardan yaşamı tehdit eden akut anevrizmatik rüptür ve kanamaya kadar gidebilecek arteriyel komplikasyonlara neden olabilir.



Resim 5. A, B. 63 yaşında nekrotizan pankreatit ile takip edilen erkek hastaya üst GIS kanama nedeniyle çekilen BT anjiogramda gastroduodenal arterde (GDA) psödoanevrizma saptandı. (A) Selektif GDA anjiogramında GDA kaynaklı psödoanevrizma (okbaşları) izleniyor. (B) Psödoanevrizma ile ilişkili GDA segmentinin koil ile embolizasyonu (okbaşı) sonrası psödoanevrizma doluşunun kaybolduğu izlendi.

Balthazar ve ark. [31] akut pankreatite bağlı kanama sıklığını %1,3 olarak bildirmişlerdir. Kanama genellikle, pankreatik ya da peripankreatik bir arterin erozyonu ya da psödoanevrizma oluşumu ve rüptürü sonrası gastrointestinal sistem veya intraabdominal alana kanaması şeklindedir [32].

Portal / splenik / superior mezenterik venlerin (SMV) trombozu ve portal hipertansiyona bağlı gastrointestinal sistemde difüz hemoraji ve nekroz görülebilir. Mortelet ve arkadaşları akut pankreatit serilerinde arteryel kanama oranını %5; splenik ven, SMV ve portal ven trombozu oranlarını ise sırası ile %19, %14 ve %13 olarak bildirmişlerdir [33]. Bergert ve arkadaşları ise kronik pankreatitli olgularda ciddi kanama prevalansını %6,7 olarak bildirmişlerdir ve bunların %69,4'ü psödoanevrizma ilişkili kanama iken %30,6'sı varis ve ülserasyona bağlı kanamalardır [34].

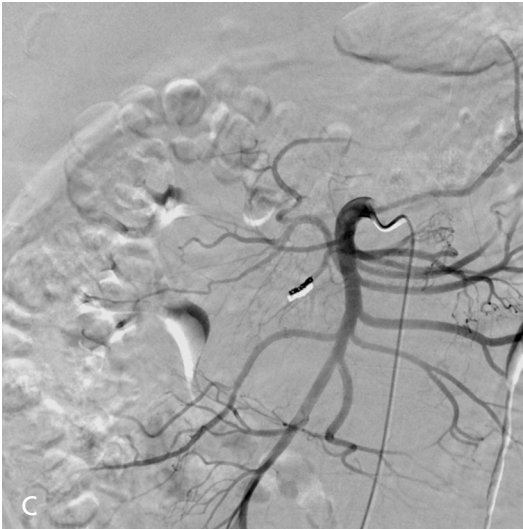
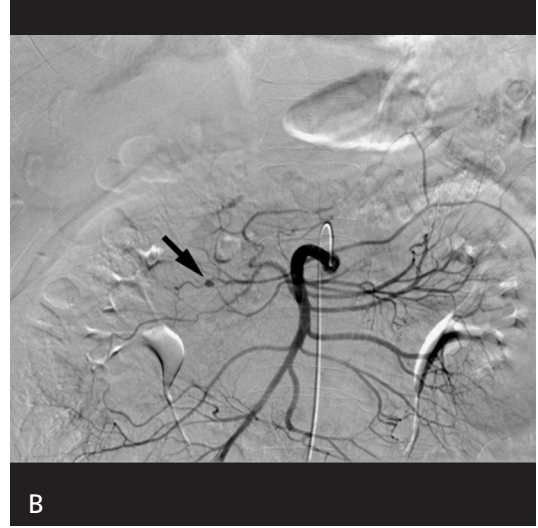
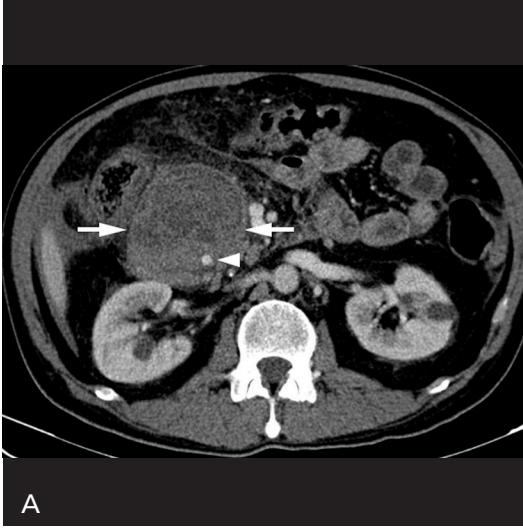
Akut pankreatitte enflame pankreastan sızan enzimler vasküler duvara hasar vererek kanama, nekroz ve psödoanevrizma oluşumuna neden olabilir [32]. **Psödoanevrizmalar en sık splenik arterde (%60-%65), ardından sıklık sırası ile gastroduodenal (%20-%25), pankreatikoduodenal (%10-%15), hepatik (%5-%10) ve sol gastrik arterlerde (%2-%5) görülebilir [35].**

Kanama periton boşluğuna veya retroperitoneal alana ya da nadiren pankreas kanalına (hemosuccus pankreatikus) olabilir.

BT anjiyografi (BTA), pankreatite sekonder majör arter kanamalarının tespitinde oldukça etkin bir tetkik olup hem tanıda hem de tedavi planlamasında ilk tetkik olarak düşünülmelidir [32]. Küçük boyutlu psödoanevrizmaların teşhisi için yine de standart kateter anjiyografi gerekebilir [36].

Psödoanevrizmaların embolizasyonu tedavi ve komplikasyonların önlenmesinde minimal invaziv etkin yöntemdir (Resim 5 ve 6) [36]. Splenik arterin cerrahi nekrozektomi öncesinde embolize edilmesi, hemorajik nekrozu olan hastalarda intraoperatif kan kaybını önemli ölçüde azaltabilir. Ayrıca splenik ven trombozu olan hastalarda da ameliyat öncesi splenik arter embolizasyonu sol üst kadrandaki varisleri azaltmakta faydalı olabilir [32]. Koagülopati, sepsis ve böbrek yetmezliği, perkütan transkateter embolizasyonuna göreceli kontrendikasyonları olup işlem öncesi düzeltilmeye çalışılmalıdır.

İşlem sırasında genellikle 5F femoral sheath üzerinden 4F Cobra ya da Simmons kateter ile çölyak trunkus ya da SMA kateterize edilir. Ar-



Resim 6. A-C. 59 yaşında nekrotizan pankreatit ile takip edilen erkek hastaya karın ağrısı ve hb değerlerinde düşüş nedeniyle abdomen BT çekildi. (A) Abdomen BT de pankreas baş kesimine komşu içerisinde hemorajiye bağlı dansite artışı izlenen psödokist (oklar) ve psödokist duvarında psödoanevrizma (okbaşı) izlendi. (B) Selektif SMA anjiogramında inferior pankreatikoduodenal arter kaynaklı psödoanevrizma izlendi (ok). (C) Bunun üzerine inferior pankreatikoduodenal arter selektif olarak koil ile embolize edildi ve psödoanevrizma doluşu kayboldu.

dından mikro tel ve mikrokaterler yardımı ile psödoanevrizmayı besleyen artere ulaşılır. Psödoanevrizmaların tedavisinde öncelikle koil olmak üzere genellikle koil ve stentler kullanılır. Koiller kollateral geridoluşu önlemek için önce psödoanevrizma distalinde eferent artere ardından proksimalde afferent artere implante edilir. Psödoanevrizmaların duvar yapıları frajil olup rüptür riski nedeniyle koil ile direkt doldurulmaz. Glue gibi sıvı embolik ajanlarla da etkili embolizasyon sağlanabilir. N-Butil siyanoakrilat yapıştırıcı (NBCA) da damarda tamamen oklüzyon yaratır ve çok etkili hemostaz sağlar. Gelfoam ise pankreas proteolitik enzimleri tarafından rezorbe edilerek distal arteriyel yatağa

geçebilir ve iskemiye neden olabilir. Ayrıca distal akımı korumak istenirse kaplı stentler de kullanılabilir. Stent greftlerin kullanımı için vasküler anatomi uygun olmalıdır. Ayrıca stent migrasyonu, stent trombozu, intestinal iskemi ve enfeksiyon riski göz önünde bulundurulmalıdır [32, 36].

Endovasküler embolizasyon sonrası yeniden kanama potansiyel bir sorundur. Literatürde pankreatitle ilişkili psödoanevrizmaların embolizasyonunda başarı oranları ve yeniden kanama oranları değişkenlik göstermekle birlikte son zamanlarda Deshmuk ve arkadaşları tarafından yayınlanan ve en yüksek hasta sayısı içeren seride transarteriyel embolizasyon başarı

oranı %100, işlem sonrası tekrar kanama oranı yaklaşık %6 olarak bildirilmiştir [37]. İşlem sonrası mortalite oranları düşük olup ana neden sepsis veya yeniden kanamadır [32]. Embolizasyona bağlı komplikasyon nadirdir. İşlem sonrası splenik enfarkt nadir değildir, ancak genellikle klinik olarak sessiz olup konservatif takip yeterlidir [32].

Pankreatik kanalda girişimsel radyolojik işlemler

Pankreatik kanalda herhangi bir nedenle ortaya çıkan tıkanıklık distal kanal segmentinde genişleme ve sindirim enzimlerinin aktivasyonuna bağlı enflamasyon gelişmesine neden olur. Bu durum pankreas parankiminde enflamasyon (akut pankreatit), asiner hücrelerde atrofi, pankreatik yetmezlik ve nihayetinde fibrotik değişikliklere yol açar [38].

Pankreatik kanalı etkileyen ve darlığa neden olan; kronik pankreatit, pankreas kanseri veya ameliyat sonrası anastomoz darlıkları gibi durumların tedavisinde özellikle eşlik eden ağrının ortadan kaldırılması için pankreatik kanala stent yerleştirilmesi gerekebilir. Pankreatik kanaldaki tıkanıklığın açılarak kanalın dekompresyonu, başta ağrı olmak üzere klinik semptomların hafifletilmesini sağlar. Pankreas kanalına yönelik girişimler çoğunlukla endoskopik yaklaşımla gerçekleştirilir [38, 39].

Bununla birlikte, endoskopiye uygun yapılamayan hastalarda veya endoskopinin başarısız olduğu durumlarda PK'ya yönelik girişimler (kateterizasyon, drenaj, balon ve stent uygulaması) görüntüleme eşliğinde eksternal perkütan yolla güvenli ve etkin bir şekilde yapılabilir, böylece pankreatik kanal güvenli ve etkin bir şekilde dekompresyon edilerek kesin tedavi öncesi pankreatit ve PK tıkanıklığına bağlı klinik belirtiler azaltılabilir. Perkütan drenaj özellikle PK tıkanıklıklarında ve / veya kanal bütünlüğünün bozulduğu patolojilerde (pankreatit, pankreatik kanal fistülü) uygun hasta grubunda endoskopik yöntemlerle birlikte bir tedavi seçeneği olarak düşünülmelidir [38-40]. PK'nın balon dilatasyonu ve

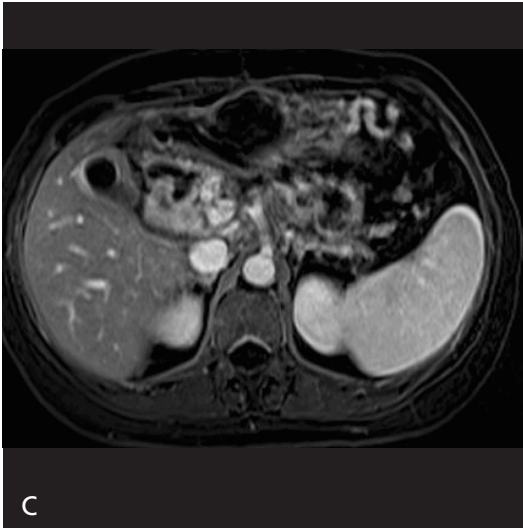
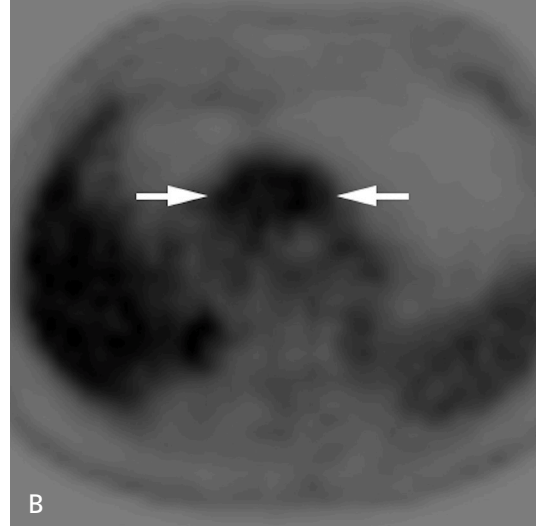
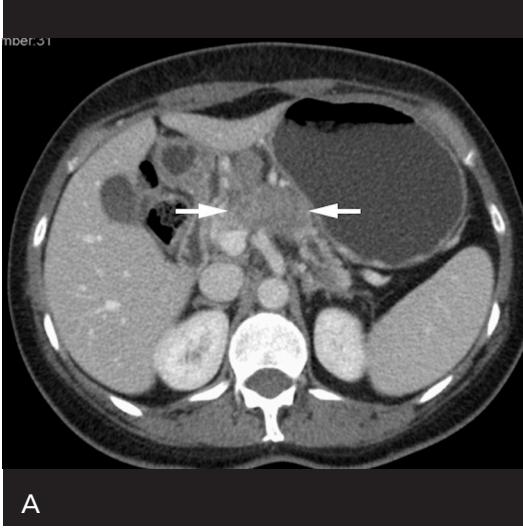
stentlemesinin ardından kronik pankreatite bağlı bulgularda düzelme görüldüğü yapılan çalışmalarda gösterilmiştir [41].

Pankreatik kanala yönelik perkütan girişimler US ve floroskopi eşliğinde veya BT kılavuzluğunda yapılabilir. Pankreatik kanala girişim karın ön duvarından transperitoneal olarak pankreatik kanalın gövde ve boyun kısmı hedeflenerek yapılabilir veya BT eşliğinde retroperitoneal bir yaklaşım ile pankreas kuyruğundan kanala girişim yapılabilir. Standart olarak 18 G Seldinger iğneler kullanılır. Kanala girildikten sonra kontrast madde verilerek floroskopi kılavuzluğunda kanal görüntülenerek 0,035 hidrofilik tel kanal içerisinde ilerletilir. Ardından tel üzerinden drenaj kateteri yerleştirilebilir veya kanal distalindeki darlık geçilip tel duodenuma ilerletilir, tel üzerinden vasküler kılıf yerleştirilerek gereklilik halinde uygun çap ve boyutta balon ile dilatasyon ve ardından metalik veya plastik stentler darlık bölgesini kapsayacak şekilde implante edilebilir. Stentleme işlemi tek aşamada gerçekleştirilerek kateter ve tel sistemi çekilir. İşlemden birkaç hafta sonra hasta ERKP ile kontrol edilerek plastik stent çekilebilir. Metalik stentler özellikle malign biliyer darlıklarda tercih edilmekte olup pankreatik kanalda kullanımı ile ilgili klinik deneyim oldukça sınırlıdır [38-40].

Perkütan pankreas kanalı girişimleri kanama, enfeksiyon, vasküler yaralanma, pankreas fistülü ve peritonit gibi potansiyel komplikasyonlar taşımaktadır [38].

Irreversible Elektroporasyon (IRE): Rezeke Edilemeyen Pankreas Adenokarsinom Tedavisindeki Rolü

Pankreas adenokanseri (PAK) 5 yıllık yaklaşık %5'lik sağkalım oranı ile oldukça agresif bir kanserdir. Sağkalımın uzatılmasında en etkin tedavi cerrahidir. Bununla birlikte, pankreas tümörlerinin yaklaşık %80-85'i metastaz nedeniyle veya lokal ileri evre hastalık olması nedeniyle tanı anında rezeke edilemez durumdadır. Lokal ileri pankreas adenokanseri (LİPAK) metastaz olmaksızın superior mezenenterik arter, çölyak aks ve/veya uzun hepatik ar-



Resim 7. A-C. 54 yaşında kadın hastada pankreas baş-gövde kesimde yerleşimli 4cm boyutunda lokal ileri pankreas adenokarsinomu nedeniyle IRE planlandı. (A) İşlem öncesi abdomen BT'de pankreasta yer alan kitle (oklar) izleniyor. (B) Aynı hastanın PET-BT görüntüsünde kitlede artmış FDG tutulumu (oklar) mevcut. Hastaya intraoperatif olarak IRE uygulandı. (C) İşlem sonrası 10. Ayda çekilen abdomen MRG'de rezidü ya da rekürren kitle saptanmadı.

ter segmentini $>180^\circ$ çevreleyen ya da superior mezenterik ven veya portal veni oklüde eden tümör olarak tanımlanır. Neoadjuvan KT ve/veya RT lokal ileri pankreas kanserli hastaların %40'ından azında küratif rezeksiyon için yeterli tümöral regresyon sağlar. Sistemik tedavinin LİPAK'ı tedavi etmekteki sınırlı etkinliği nedeniyle, lokal ablasyon teknikleri iyi bir alternatif oluşturmaktadır (Resim 7) [42].

IRE, kemoterapi sonrası halen rezeke edilemeyen LİPAK'ların ablasyonunda kullanılmaktadır. Termal hasar riski taşıdığı için kritik vasküler ve duktal yapılar çevresinde güvenli olmayan diğer ablasyon tekniklerinin (Radyofrekans ya da mikrodalga ablasyon) aksine;

IRE, hedef doku hücre membranında nano ölçekli hasar yaratan elektrik akımının iletildiği termal olmayan bir ablasyon yöntemidir. Bu yöntemle apoptosis ve inflamasyonla hücre ölümü tetiklenir. Böylece vasküler ve duktal yapılarda reepitelizasyonu sağlayacak yapısal elemanları geride bırakarak hedef dokuda kalıcı hasar ortaya çıkarır [42, 43].

IRE, perkütan veya açık (intraoperatif) yaklaşımlarla gerçekleştirilebilir. Maksimum çapı 4 cm'den küçük olan tümörler IRE için uygundur. Elektrot problemleri 19 G ölçüsünde olup normal doku içerisine en az 5 mm ilerletilerek yerleştirilmesi ablasyon için uygun operatif sınır sağlar. Perkütan olarak IRE elektrotla-

rı BT eşliğinde, aralarında 1,8-2,2 cm mesafe olacak şekilde güvenli bir aks kullanılarak yerleştirilir. Etki mesafesi 1,5 cm'dir. Gerekirse transhepatik, transgastric veya transduodenal yol kullanılabilir ancak kolon geçilmemelidir Pankreas için uygun jeneratör ayarları belirlenmediği takdirde IRE termal hasara ve koagülasyon nekrozuna da neden olabilir [42, 43].

Narayanan ve ark. [43] standart kemoterapiye ek olarak IRE uyguladıkları hastalarda genel sağkalım süresinin arttığını bildirmişlerdir. Özellikle 3 cm'den küçük tümörlerde sağ kalım oranı daha yüksektir. İşleme bağlı ölüm bildirilmemiştir. İşleme sonrası yan etki oranı %42 olup en sık görüleni karın ağrısıdır. Daha nadir olarak kendini sınırlayan pankreatit ile portal ve splenik ven trombozları bildirilmiştir.

IRE sonrası takip 1. ayda kontrastlı abdomen BT ile yapılır. Rezidü tümör bulunan olgularda işlem tekrarı yapılabilir. IRE'den hemen sonra ablasyon bölgesi mikroskopik ödem ve hemoraji nedeniyle portal venöz fazda ablate olmayan alana göre hipodens olarak görülür. IRE sonrası ödem ve yağ dokuda dansite artışı, tümörü işlem öncesinden daha büyük gösterebilir. Bu durum yanlışlıkla progresyon olarak değerlendirilebilir. Başarılı bir IRE'den sonra biyolojik remisyona rağmen pankreas kitlelerinin boyutu değişmeyebilir. IRE sonrası 3. ayda tümör genellikle fibrotik skar haline gelir ve kontrastlanma göstermez. Tümörde tekrar kontrastlanma görülmesi rekürrens açısından anlamlıdır. PET ablate edilen tümörün fonksiyonel olarak görüntülenmesini sağlar ve uzun süreli takipte oldukça faydalıdır. IRE sonrası takip her 2-6 ayda bir görüntüleme ve tümör belirteçleri ile yapılmalıdır [42, 43].

Kaynaklar

- [1]. John R, Haaga TLH, Hanping W. Image-Guided Aspirations and Biopsies, in CT and MRI of the Whole Body, J.R.H.a.D.T. Boll, Editor. 2017, Elsevier: Philadelphia. p.2385-2584.
- [2]. Balen FG, Little A, Smith AC, Theis BA, Abrams KR, Houghton J, et al. Biopsy of inoperable pancreatic tumors does not adversely influence patient survival time. *Radiology* 1994; 193: 753-5. [\[CrossRef\]](#)
- [3]. Huang Y, Shi J, Chen YY, Li K. Ultrasound-Guided Percutaneous Core Needle Biopsy for the Diagnosis of Pancreatic Disease. *Ultrasound Med Biol* 2018; 44: 1145-54. [\[CrossRef\]](#)
- [4]. Lee MJ. Image-Guided Percutaneous Biopsy, in Vascular and Interventional Radiology: The Requisites, J.A. Kaufman, Editor. 2014. p. 386-400.
- [5]. Horwhat JD, Paulson EK, McGrath K, Branch MS, Baillie J, Tyler D, et al. A randomized comparison of EUS-guided FNA versus CT or US-guided FNA for the evaluation of pancreatic mass lesions. *Gastrointest Endosc* 2006; 63: 966-75. [\[CrossRef\]](#)
- [6]. D'Onofrio M, De Robertis R, Barbi E, Martone E, Manfrin E, Gobbo S, et al. Ultrasound-guided percutaneous fine-needle aspiration of solid pancreatic neoplasms: 10-year experience with more than 2,000 cases and a review of the literature. *Eur Radiol* 2016; 26: 1801-7. [\[CrossRef\]](#)
- [7]. Zamboni GA, D'Onofrio M, Idili A, Malagò R, Iozzia R, Manfrin E, et al. Ultrasound-guided percutaneous fine-needle aspiration of 545 focal pancreatic lesions. *AJR Am J Roentgenol* 2009; 193: 1691-5. [\[CrossRef\]](#)
- [8]. Bhatia P, Srinivasan R, Rajwanshi A, Nijhawan R, Khandelwal N, Wig J, et al. 5-year review and reappraisal of ultrasound-guided percutaneous transabdominal fine needle aspiration of pancreatic lesions. *Acta Cytol* 2008; 52: 523-9. [\[CrossRef\]](#)
- [9]. Amin Z, Theis B, Russell RC, House C, Novelli M, Lees WR. Diagnosing pancreatic cancer: the role of percutaneous biopsy and CT. *Clin Radiol* 2006; 61: 996-1002. [\[CrossRef\]](#)
- [10]. Brandt KR, Charboneau JW, Stephens DH, Welch TJ, Goellner JR. CT- and US-guided biopsy of the pancreas. *Radiology* 1993; 187: 99-104. [\[CrossRef\]](#)
- [11]. Matsubara J, Okusaka T, Morizane C, Ikeda M, Ueno H. Ultrasound-guided percutaneous pancreatic tumor biopsy in pancreatic cancer: a comparison with metastatic liver tumor biopsy, including sensitivity, specificity, and complications. *J Gastroenterol* 2008; 43: 225-32. [\[CrossRef\]](#)
- [12]. Xu K, Zhou L, Liang B, Niu L, Zheng X, Xu J, et al. Safety and accuracy of percutaneous core needle biopsy in examining pancreatic neoplasms. *Pancreas* 2012; 41: 649-51. [\[CrossRef\]](#)
- [13]. Foster BR, Jensen KK, Bakis G, Shaaban AM, Coakley FV. Revised Atlanta Classification for Acute Pancreatitis: A Pictorial Essay. *Radiographics* 2016; 36: 675-87. [\[CrossRef\]](#)
- [14]. Tyberg A, Karia K, Gabr M, Desai A, Doshi R, Gaidhane M, et al. Management of pancreatic fluid collections: A comprehensive review of the literature. *World J Gastroenterol* 2016; 22: 2256-70. [\[CrossRef\]](#)
- [15]. Maher MM, Lucey BC, Gervais DA, Mueller PR. Acute pancreatitis: the role of imaging and interventional radiology. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2004; 27: 208-25. [\[CrossRef\]](#)

- [16]. Balthazar EJ, Freeny PC, vanSonnenberg E. Imaging and intervention in acute pancreatitis. *Radiology* 1994; 193: 297-306. [\[CrossRef\]](#)
- [17]. Lee MJ, Wittich GR, Mueller PR. Percutaneous intervention in acute pancreatitis. *Radiographics* 1998; 18: 711-24. [\[CrossRef\]](#)
- [18]. Akshintala VS, Saxena P, Zaheer A, Rana U, Hutfless SM, Lennon AM, et al., A comparative evaluation of outcomes of endoscopic versus percutaneous drainage for symptomatic pancreatic pseudocysts. *Gastrointest Endosc* 2014; 79: 921-8. [\[CrossRef\]](#)
- [19]. Sanfey H, Aguilar M, Jones RS. Pseudocysts of the pancreas, a review of 97 cases. *Am Surg* 1994; 60: 661-8.
- [20]. Warshaw AL, Rattner DW. Timing of surgical drainage for pancreatic pseudocyst. Clinical and chemical criteria. *Ann Surg* 1985; 202: 720-4. [\[CrossRef\]](#)
- [21]. Shyu JY, Sainani NI, Sahni VA, Chick JF, Chauhan NR, Conwell DL, et al. Necrotizing pancreatitis: diagnosis, imaging, and intervention. *Radiographics* 2014; 34: 1218-39. [\[CrossRef\]](#)
- [22]. Mallick B, Dhaka N, Gupta P, Gulati A, Malik S, Sinha SK, et al. An audit of percutaneous drainage for acute necrotic collections and walled off necrosis in patients with acute pancreatitis. *Pancreatology* 2018; 18: 727-733. [\[CrossRef\]](#)
- [23]. Zhang ZH, Ding YX, Wu YD, Gao CC, Li F. A meta-analysis and systematic review of percutaneous catheter drainage in treating infected pancreatitis necrosis. *Medicine (Baltimore)* 2018; 97: e12999. [\[CrossRef\]](#)
- [24]. Freeman ML, Werner J, van Santvoort HC, Baron TH, Besselink MG, Windsor JA, et al. Interventions for necrotizing pancreatitis: summary of a multidisciplinary consensus conference. *Pancreas* 2012; 41: 1176-94. [\[CrossRef\]](#)
- [25]. Li A, Cao F, Li J, Fang Y, Wang X, Liu DG, et al. Step-up mini-invasive surgery for infected pancreatic necrosis: Results from prospective cohort study. *Pancreatology* 2016; 16: 508-14. [\[CrossRef\]](#)
- [26]. van Baal MC, van Santvoort HC, Bollen TL, Bakker OJ, Besselink MG, Gooszen HG; Dutch Pancreatitis Study Group. Systematic review of percutaneous catheter drainage as primary treatment for necrotizing pancreatitis. *Br J Surg* 2011; 98: 18-27. [\[CrossRef\]](#)
- [27]. Mamlouk MD, vanSonnenberg E. Interventional radiology for necrotizing pancreatitis. *J Gastrointest Surg* 2011; 15: 1101-3. [\[CrossRef\]](#)
- [28]. Besselink MG, van Santvoort HC, Nieuwenhuijs VB, Boermeester MA, Bollen TL, Buskens E, et al. Minimally invasive 'step-up approach' versus maximal necrosectomy in patients with acute necrotising pancreatitis (PANTER trial): design and rationale of a randomised controlled multicenter trial [ISRCTN13975868]. *BMC Surg* 2006; 6: 6. [\[CrossRef\]](#)
- [29]. Mortelé KJ, Girshman J, Szejnfeld D, Ashley SW, Erturk SM, Banks PA, et al. CT-guided percutaneous catheter drainage of acute necrotizing pancreatitis: clinical experience and observations in patients with sterile and infected necrosis. *AJR Am J Roentgenol* 2009; 192: 110-6. [\[CrossRef\]](#)
- [30]. Echenique AM, Sleeman D, Yrizarry J, Scagnelli T, Guerra JJ Jr, Casillas VJ, et al. Percutaneous catheter-directed debridement of infected pancreatic necrosis: results in 20 patients. *J Vasc Interv Radiol* 1998; 9: 565-71. [\[CrossRef\]](#)
- [31]. Balthazar EJ, Fisher LA. Hemorrhagic complications of pancreatitis: radiologic evaluation with emphasis on CT imaging. *Pancreatology* 2001; 1: 306-13. [\[CrossRef\]](#)
- [32]. Kirby JM, Vora P, Midia M, Rawlinson J. Vascular complications of pancreatitis: imaging and intervention. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2008; 31: 957-70. [\[CrossRef\]](#)
- [33]. Mortelé KJ, Mergo PJ, Taylor HM, Wiesner W, Cantisani V, Ernst MD, et al. Peripancreatic vascular abnormalities complicating acute pancreatitis: contrast-enhanced helical CT findings. *Eur J Radiol* 2004; 52: 67-72. [\[CrossRef\]](#)
- [34]. Bergert H, Dobrowolski F, Caffier S, Bloomenthal A, Hinterseher I, Saeger HD. Prevalence and treatment of bleeding complications in chronic pancreatitis. *Langenbecks Arch Surg* 2004; 389: 504-10. [\[CrossRef\]](#)
- [35]. Boudghène F, L'Herminé C, Bigot JM. Arterial complications of pancreatitis: diagnostic and therapeutic aspects in 104 cases. *J Vasc Interv Radiol* 1993; 4: 551-8. [\[CrossRef\]](#)
- [36]. Verde F, Fishman EK, Johnson PT. Arterial pseudoaneurysms complicating pancreatitis: literature review. *J Comput Assist Tomogr* 2015; 39: 7-12. [\[CrossRef\]](#)
- [37]. Deshmukh H, Rathod K, Garg A, Sheth R, Kulkarni S. Transcatheter embolization as primary treatment for visceral pseudoaneurysms in pancreatitis: clinical outcome and imaging follow up. *Indian J Gastroenterol* 2004; 23: 56-8.
- [38]. Mizandari M, Azrumelashvili T, Kumar J, Habib N. Percutaneous Image-Guided Pancreatic Duct Drainage: Technique, Results and Expected Benefits. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2017; 40: 1911-20. [\[CrossRef\]](#)
- [39]. Akhan O, Koroğlu M, Ozmen MN, Akinci D. Percutaneous treatment of Wirsung's duct stenosis secondary to chronic pancreatitis: balloon dilatation and insertion of a plastic stent. *Diagn Interv Radiol* 2006; 12: 47-9.
- [40]. Mathieson JR, Cooperberg PL, Murray DJ, Dashefsky S, Christensen R, Schmidt N. Pancreatic duct obstruction treated with percutaneous antegrade insertion of a metal stent: report of two cases. *Radiology* 1992; 185: 465-7. [\[CrossRef\]](#)
- [41]. Lambiase P, Seery JP, Taylor-Robinson SD, Thompson JN, Hughes JM, Walters JR. Resolution of pancreaticulitis after placement of pancreatic duct stent in

- chronic pancreatitis. *Am J Gastroenterol* 1996; 91: 1835-7.
- [42]. Rashid MF, Hecht EM, Steinman JA, Kluger MD. Irreversible electroporation of pancreatic adenocarcinoma: a primer for the radiologist. *Abdom Radiol (NY)* 2018; 43: 457-66. [\[CrossRef\]](#)
- [43]. Narayanan G, Hosein PJ, Beulaygue IC, Froud T, Scheffer HJ, Venkat SR, et al. Percutaneous Image-Guided Irreversible Electroporation for the Treatment of Unresectable, Locally Advanced Pancreatic Adenocarcinoma. *J Vasc Interv Radiol* 2017; 28: 342-8. [\[CrossRef\]](#)

Pankreasta Girişimsel Radyoloji

Aycan Uysal, Okan Akhan

Sayfa 247

Pankreatik koleksiyonlarda drenaj endikasyonu karın ağrısı, gastrointestinal obstrüksiyon, vasküler kompresyon, biliyer obstrüksiyon veya enfeksiyon varlığı gibi semptomların ve/veya komplikasyonların varlığına bağlı olarak belirlenir.

Sayfa 248

Psödokistler tedavi gerekmeksizin yüksek bir oranda (\geq %25) kendiliğinden kaybolur veya internal olarak drene olur. Dolayısı ile psödokistler tedavi edilmeden önce en az 6 hafta beklenmelidir. Bununla birlikte bazı çalışmalarda psödokistler 13 haftadan daha uzun süre tedavi edilmezse, enfeksiyon, rüptür veya kanama riskinin arttığı gösterilmiştir. Bu nedenle en uygun zamanlama 6-13. hafta aralığında tedavinin planlanmasıdır

Sayfa 249

Perkütan drenaj, enfekte nekroza bağlı sepsis, kitle etkisi, GİS obstrüksiyonu, beslenmeyi tolere edememe, iyileşme yetersizliği ve perzistan ağrı gibi nekrotizan pankreatit belirti ve bulgularını kontrol etmek amacıyla yapılır. Kesin tedaviyi sağlayabileceği gibi endoskopik ya da cerrahi nekrozektomiye “step-up” yaklaşımıyla köprü görevi görebilir.

Sayfa 252

Psödoanevrizmalar en sık splenik arterde (%60-%65), ardından sıklık sırası ile gastroduodenal (%20-%25), pankreatikoduodenal (%10-%15), hepatik (%5-%10) ve sol gastrik arterlerde (%2-%5) görülebilir.

Sayfa 255

IRE, hedef doku hücre membranında nano ölçekli hasar yaratan elektrik akımının iletildiği termal olmayan bir ablasyon yöntemidir. Bu yöntemle apoptosis ve inflamasyonla hücre ölümü tetiklenir. Böylece vasküler ve duktal yapılarda reepitelizasyonu sağlayacak yapısal elemanları geride bırakarak hedef dokuda kalıcı hasar ortaya çıkarır.

Pankreasta Girişimsel Radyoloji

F. Demir Apaydın, Kaan Esen

1. Perkütan pankreas kitle biyopsileri ile ilgili hangisi yanlıştır?
 - a. Genellikle tru-cut olarak yapılır.
 - b. US ya da BT eşliğinde yapılabilir.
 - c. Kistik kitlelerde aspirasyon yapılabilir
 - d. Koaksiyel sistem tercih edilmelidir.
2. Akut pankreatit sonrası koleksiyonlar ile ilgili hangisi yanlıştır?
 - a. Pankreatik koleksiyonlar Revize Atlanta sınıflandırmasına göre kategorize edilir.
 - b. Enfekte koleksiyonlar perkütan olarak tedavi edilebilir.
 - c. Psödokistlerde tedavi gerekliliğine kistin boyutuna göre karar verilir.
 - d. Pankreatik koleksiyonlarda enfeksiyon varlığı perkütan aspirasyon ile değerlendirilebilir.
3. Aşağıdakilerden hangisi pankreatit sonrası gelişen koleksiyonlarda perkütan drenaj endikasyonu değildir?
 - a. Enfekte olması
 - b. Bası yaratması
 - c. Ağrıya neden olması
 - d. Malignite şüphesi
4. Pankreatit sonrası gelişen koleksiyonların perkütan tedavisi ile ilgili hangisi yanlıştır?
 - a. Asemptomatik, enfekte olmayan WON tedavi gerektirmez.
 - b. Genel durumu kötü hastalarda enfekte pankreatik nekrozlar öncelikle cerrahi olarak tedavi edilmelidir.
 - c. Beş cm'den küçük psödokistler spontan regrese olabilir.
 - d. Nekrotizan pankreatitlerde yaklaşım öncelikle konservatif olarak destek tedavisi ve takiptir.
5. Pankreas tümörlerinde IRE uygulaması ile ilgili hangisi yanlıştır?
 - a. Lokal ileri pankreas kanserlerinin tedavisinde kullanılabilir.
 - b. IRE bir termal ablasyon yöntemidir.
 - c. İşlem sonrası en sık yan etki karın ağrısıdır.
 - d. IRE sonrası 3-6. ayda tümörde kontrastlanma görülmesi rekürrens açısından anlamlıdır.

Pankreas: Tanı ve Tedavide Endoskopik Yaklaşımlar

Dilek Oğuz 

ÖĞRENME HEDEFLERİ

- Pankreas; Abdomende lokalizasyonu ve komşulukları
- Pankreasın görüntülenmesinde: Endoskopik Retrograd Kolanjiopankreatografi
- Pankreas hastalıklarının tedavisinde: Endoskopik Retrograd Kolanjiopankreatografi
- Pankreasın görüntülenmesinde: Endoskopik Ultrasonografi ve endoskopik ultrasonografi kılavuzluğunda ince iğne biyopsisi
- Pankreas hastalıklarının tedavisinde endoskopik ultrasonografi

Oğuz D. Pankreas: Tanı ve Tedavide Endoskopik Yaklaşımlar. Trd Sem 2019; 7: 261-293.

GİRİŞ

Pankreas abdominal organlar içinde lokalizasyonunun yanısıra yapısal özellikleri nedeni ile özellikli organlardan birisidir. Retroperitoneal yerleşimi yanısıra önemli vasküler yapıların ve çöliak pleksusun anteriorunda yerleşmesi semptomlarının doğasını belirlerken, görüntüleme ve lezyonlarının ayırt edilmesi noktasında pek çok zorluğu da beraberinde getirmektedir. Bu nedenle de hastalıklarının tanısında konvansiyonel görüntüleme yöntemleri tek başına yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle de tanı için klinik, radyolojik ve endoskopik yöntemlerin belirli aşamalarda birlikte kullanılması ve değerlendirilmesi gerekmektedir. Son yıllarda kesitsel görüntüleme yöntemlerinin yanısıra gelişen endoskopik teknolojiler, hem tanısında hem de tedavisinde başarılı uygulamalar yapılabilmeye olanak tanımıştır. Bu bölümde pankreasın görüntülenmesi, hastalıklarının ta-

nısında endoskopik yöntemler ve gelişen yeni teknolojiler ile tanı ve tedavisinde yer alan endoskopik girişimsel işlemler ele alınacaktır.

Pankreas; Abdomende Lokalizasyonu ve Komşulukları

Pankreas embriyolojik gelişimi 4-7. haftalar arasında gerçekleşmektedir. Embriyolojik yaşamın 4. haftasında birbirinin zıt tarafında endoderm kaynaklı iki tomurcuk belirmektedir [1]. Her iki tomurcuk birbirinden bağımsız gelişmekte ve kendilerine ait kanal ile boşalmaktadırlar. Dorsal tomurcuk pankreasın dorsal ve kuyruk bölümünü oluşturur, ventral tomurcuktan ise karaciğer, safra kesesi, safra yolları ve ventral pankreas oluşur [2]. Dorsal pankreas daha hızlı büyüyerek 6. gestasyonel haftada dorsal mezenterine doğru büyür. Daha küçük kalan ventral pankreas, 7. gestasyonel haftada safra kesesi ve safra yolları ile birlikte arkaya

Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Gastroenteroloji Bilim Dalı, Kırıkkale, Türkiye

✉ Dilek Oğuz • ddkoguz@yahoo.com

© 2019 Türk Radyoloji Derneği.
Tüm hakları saklıdır.

doi: 10.5152/trs.2019.1447
turkadyolojiseminerleri.org

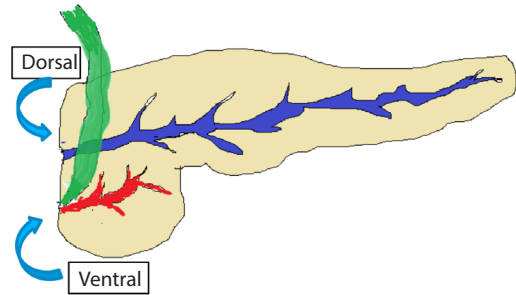
doğru saat yönünde döner ve dorsal pankreas ile birleşir. Bu olay koledok ve ventral pankreasın embriyolojik olarak aynı kökenden gelmesi ve birlikte major papilladan (Papilla vateri) duodenuma drene olması ile sonuçlanır. Bu anatomik özelliklerin bilinmesi özellikle endoskopik ultrasonografi (EUS) yaparken akılda tutulmalıdır. Özellikle ventral ve dorsal pankreasın ayrı kökeni bu noktada önem kazanır çünkü ekojenite farkı olarak bazı hastalarda karşımıza çıkabilir.

Pankreas içinde ekzokrin ve endokrin hücre yapılarını taşıyan bir organdır. Pankreas bezi; retroperitoneal yerleşimlidir. Yaklaşık 100 gr ağırlığında ve 12-15 cm uzunluğunda bir organdır. Baş, korpus, kuyruk ve uncinat proses olmak üzere 4 bölümden oluşur. Baş kesimi superior mezenter venin sol kenarının sağında kalır ve uncinat prosesi de içeren kısmı ile duodenum ikinci ve üçüncü kısmı ile komşudur. Gövdede superior mezenterik venin solundan başlayıp abdominal aortanın soluna kadar uzanmakta olup midenin arkasında yerleşmiştir. Kuyruk kesimi ise sola doğru uzanarak dalak hilusu ile komşudur. Pankreasın arkasında abdominal aorta, splenik ven ve sol böbrek ile böbrek üstü bezi yer alır. Baş kesiminin beslenmesi ise arteria gastroduodenalisin dalı olan arteria pankreatikoduodenalis superior ve a mezenterika superiorun dalı olan arteria pankreatikoduodenalis inferior ile sağlanırken, korpus ve kuyruk kesimi splenik arterden gelen dallar tarafından sağlanır. Venöz drenaj ise arterlere paralel venler ile gerçekleşir.

Enzim ve bikarbonattan zengin iki önemli sekresyonu kanal sistemi ile duodenuma akıtılmaktadır. Pankreasın iki kanal sistemi vardır. Hakim olan kanal ana pankreas kanalı olarak da bilinen “Wirsung” kanalıdır ve papilla vateriye ana safra kanalı ile birlikte açılır. Ana pankreas kanalı çapı baş kesiminde 3-4 mm, korpus- ta 2-3 mm, kuyrukta 1-2 mm.dir. Diğer kanal ise minör kanal olarak da bilinen “Santorini” kanalıdır. Papilla vateri'nin 2 cm proksimalinde duodenuma açılır. Genellikle kısa olup baş ön ve üst kısmının salgısını akıtır. Çoğunlukla rudimenterdir. Yan kanallar aracılığı ile iki kanal arasında bağlantılar mevcuttur. En önemli

anomalisi pankreas divisum denilen konjenital anomalidir (Şekil 1).

Endoskopik retrograd kolanjiyo pankreatografi (ERCP) yaklaşık 20 yıldan fazla bir zamandır pankreatik hastalıkların tanısında ve günümüzde artık neredeyse sadece tedavisinde kullanılmaktadır. Bu işlem sedasyon altında ve yan görüşlü bir endoskop olan duodenoskop aracılığı ile gerçekleştirilmektedir. Pankreasa erişim papilla vateri (major papilla) aracılığı ile gerçekleştirilir. Nadiren papilla minörden girişim yapılabilir. Özellikle pankreas divisum söz konusu olduğunda gerekebilir, daha ilerde anlatılacaktır. Skopun kanalından kullanılan enstrümanlar aracılığı ile pankreasın kanal sistemi ve ana safra kanalı ile intrahepatik safra yollarına da erişim aynı yerden yapılır. **Buradan da anlaşılacağı üzere ERCP pankreasın ve biliyer sistemin kanal sisteminin değerlendirilmesinde gerekli olan bir yöntemdir. Günümüzde ERCP pankreas hastalıklarının tanısında nadiren kullanılmaktadır.** Tedavi amaçlı kullanımı ise birçok cerrahi girişimi ortadan kaldırmıştır. Bu işlemlerin yapılması pankreatik sfinkterin kesilmesini bazen de biliyer sfinktere de müdahale edilmesini gerektirir. Bu işleme sfinkterotomi adı verilir.



Şekil 1. Pankreas divisum'un sematik görünümü. Pankreasın görüntülenmesinde endoskopik retrograd kolanjiyo pankreatografi

Pankreasın konjenital hastalıkları

Pankreas agenezisi, hipoplazisi; oldukça nadir görülen bir konjenital anomali grubudur. Total agenezis ölümcüldür. Otozomal resesif olarak ortaya çıkan ve PDX1/IP1 genindeki mutasyonlar ile ilişkili olduğu bilinmektedir [3]. Parsiyel agenezis ise pankreasın dorsal parçasını ilgilendirir. Konjenital kısa pankreas olarak adlandırılır. Klinik olarak karın ağrısı, pankreatit ve diyabet tablosu ile kendini gösterir. Diğer abdominal anomaliler eşlik edebilir. Tanısında ERCP'den ziyade diğer kesitsel görüntüleme yöntemlerinin yeri vardır. Pankreas duktal sistemi ile birlikte parankiminin incelenmesinde ise EUS duyarlı ve özgül bir yöntem olarak günümüzde kullanılan ve tercih edilen yöntemlerdendir.

Anüler pankreas; pankreas dokusunun halka şeklinde duodenumun inen kıtasının çevrelemesi ile ortaya çıkan bir anomalidir. Sıklığı kesitsel görüntüleme yöntemlerinin gelişmesi ile birlikte 1/1000 olarak bildirilmektedir [4]. Diğer görüntüleme yöntemleri genellikle tanı koydurur fakat pankreatografi yapılırsa ventral pankreas kanalının duodenumu çevrelediği ve genellikle "Wirsung" a açıldığı görülür, fakat bazen direk duodenuma da açılabilir [5, 6].

Ektopik pankreas; gerçek pankreas dokusu ile alakası olmadan farklı bir anatomik lokasyonda pankreas dokusunun bulunmasıdır. Sıklığı %0,6-14 arasında bildirilmektedir. Genellikle üst gastrointestinal sistem endoskopisi sırasında saptanır. Vakaların %60'ında mide, duodenum ve jejunuma yerleşir. ERCP'nin bu lezyonun tanısında yeri yoktur.

Konjenital pankreas kistleri; tanısında ERCP'nin yeri yoktur. Ancak pankreasın kistik neoplazileri bu grubun dışındadır.

Pankreasın Duktal Anomalileri

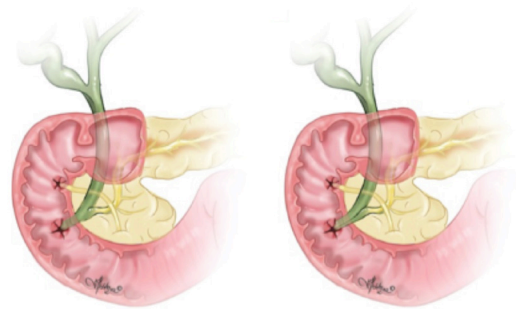
Pankreas divisum

Pankreasın embriyolojik gelişim sürecinde ventral ve dorsal pankreasın birleşmemesi durumunda ortaya çıkmaktadır. Ana pankreas kanalı major papillaya açılrsa da rudimenter-

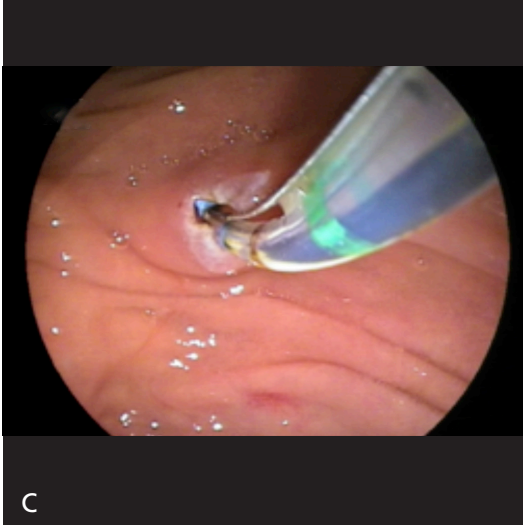
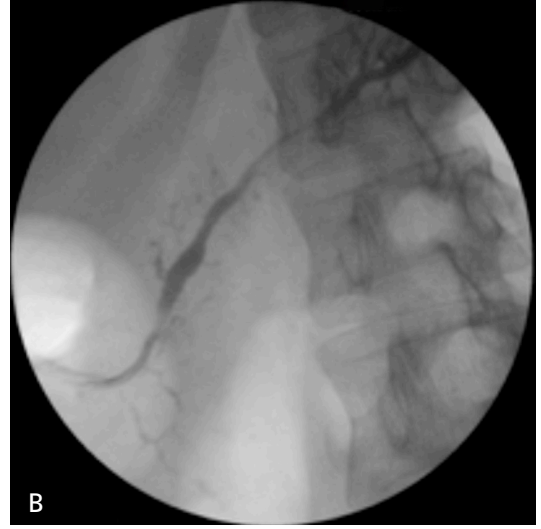
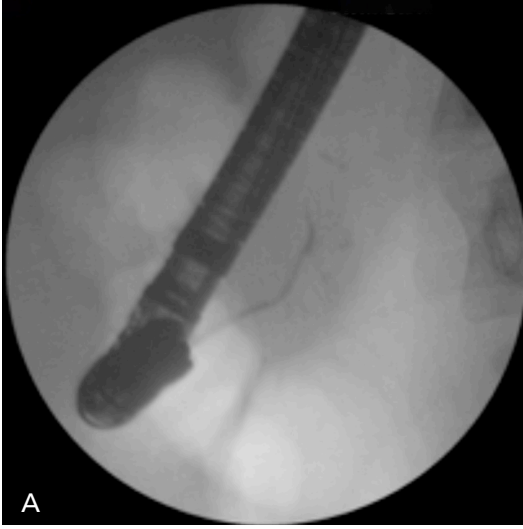
dir. Boşalım gelişen minör kanal aracılığı ile olmaktadır. Genetik olarak CFTR ve SPINK gen mutasyonları ile ilişkilidir. Otopsi serilerinde %8-10, ERCP serilerinde %4 olarak bildirilmiştir. Kesitsel görüntüleme yöntemleri arasında Magnetik Rezonans Kolanjio Pankreatografi (MRCP) noninvaziv yöntemler arasında öncelikle tercih edilmelidir. ERCP ise altın standart kabul edilmektedir. Major papilladan opak verildiğinde pankreatogram elde edilememesi ve minör kanaldan kanulasyon ile görüntünün sağlanması sayesinde tanı konulmaktadır (Resim 1) [7].

Pankreatobiliyer Açılım Anomalileri

Tanım olarak bu anomaliler pankreas ve safra yollarının duodenum duvarının dışında birleşerek uzun ortak kanal oluşturması olarak tarif edilebilir [8]. Toplumun yaklaşık olarak %50-80'inde koledok ve ana pankreas kanalı birleşerek duodenuma açılır. Normalde bu birleşme Oddi sfinkteri içindedir. Bu ise pankreatikobiliyer sekresyonların duodenuma akmasını sağlarken, duodenum içeriğinin geriye reflüsünü ve biliyer salgı ile pankreatik salgının birbirine karışmasını engeller. Ortak kanalın uzunluğu normalde 0,2-1cm kadardır (Şekil 2) [9]. Bu yapının bozulması sfinkter fonksiyonlarının ortadan kalkmasına neden olur. Hatta reflüyü artırır burada zarar gören ise biliyer epitel



Şekil 2. Normal biliyopankreatik birleşme (9).



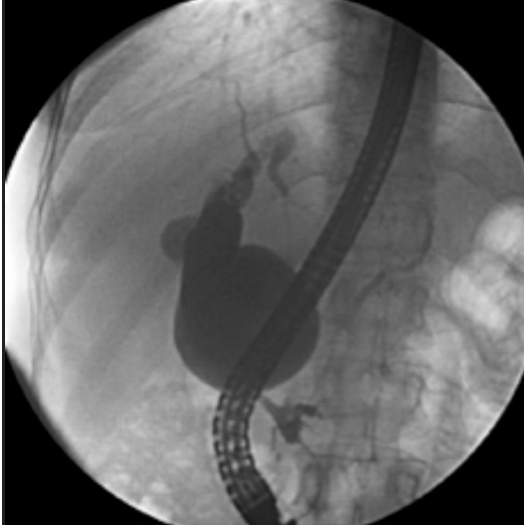
Resim 1. A-C. (A) Major kanaldan dolmayan pankreas kanalı, (B) Minör kanaldan ana pankreas kanalı, (C) Minör kanala sfinkterotomi.

olur. Bu açılım anomalileri çeşitli şekillerde sınıflandırılmaktadır ve konjenital koledok kistleri ile birlikte olabilirler. Bu açılım anomalileri için yapılmış olan Komi sınıflaması kullanılabilir (Şekil 3) [9]. Pankreatobiliyer açılım anomalileri 2 özgül özelliğe sahiptir. Birincisi uzun ortak kanal, diğeri ise pankreas kanalı ile koledok arasında ortaya çıkan açıdır. Duktal anomalilerin tanısında hala altın standart ERCP'dir (Resim 2).

Akut Pankreatit ve ERCP

Akut pankreatit günümüzde hala ciddi morbidite ve mortaliteye sahiptir. En sık akut pankreatite neden olan etyolojik faktörler biliyer

faktörlerdir. Gelişmiş ülkelerde akut pankreatitlerin %35-75 oranında safra taşları nedeni ile olduğunu bilinmektedir [10, 11]. ERCP geçmişte akut pankreatit ve tekrarlayan akut pankreatit tanısında kullanılsa da günümüzde tedavi edici amaçlarla kullanılmaktadır. Rekürren akut pankreatitte etyolojinin MRCP, EUS ile anlaşamadığı durumlar hala ERCP endikasyonlarını oluşturabilir. Özellikle etyolojide mikrolitiazis ve safra çamuru, pankreas divisum, Oddi sfinkter disfonksiyonu, paraziter hastalıklar gibi nedenlerin araştırılmasında yer alabilir. Rekürren pankreatit için ERCP ile tanı konulan hastalıklar Tablo 1'de belirtilmiştir. Bu patolojilerin tanısında noninvaziv MRCP ve daha minimal invaziv olan EUS artık ER-



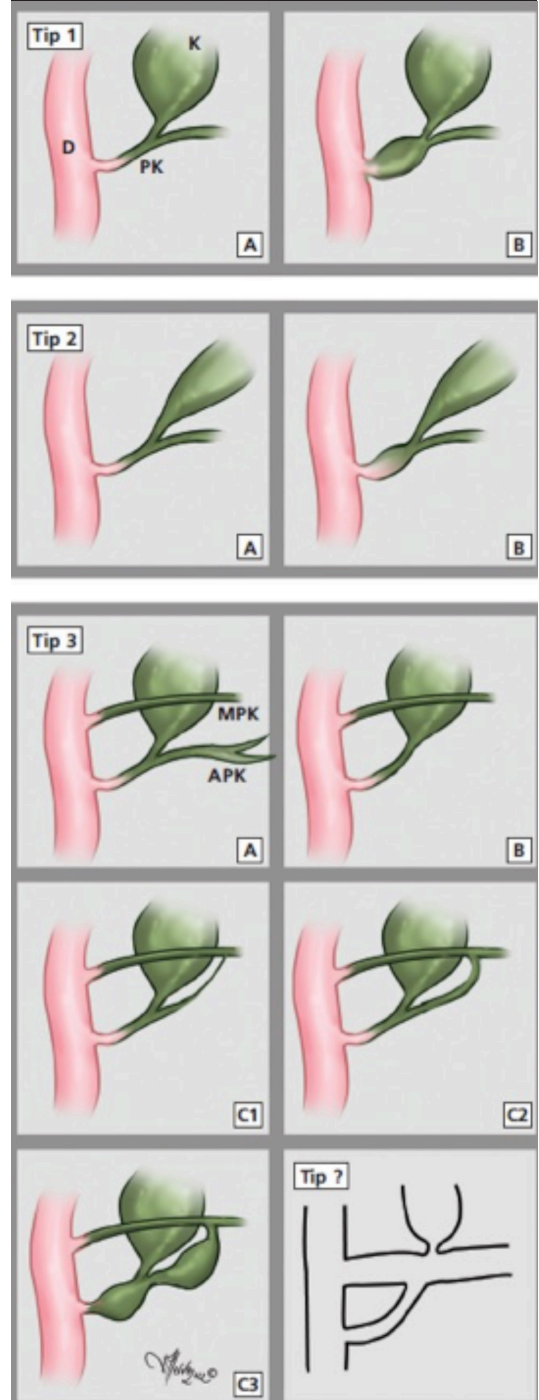
Resim 2. Kole dokü kisti ve pankreatobiliyer birleşim anomalisi (ERCP).

Tablo 1: Akut rekürren pankreatit tanısında ERCP

Mikrolitiazis ve safra çamuru
Oddi sfinkter disfonksiyonu
Pankreas divisum
Koledok taşları
Ampuller lezyonlar
Kronik pankreatit
Paraziter hastalıklar

CP'nin yerini almıştır. Bunlarla tanısı konulan patolojilerde eğer tedavi için bir girişim yapılacaksa ERCP o takdirde kullanılmalıdır. Örneğin pankreas divisum için sadece tanısal amaçla değil eğer minor papillaya sfinkterotomi yapılacaksa ERCP tercih edilir [12].

Görüntülemenin negatif olduğu rekürren akut pankreatitte ERCP'nin tanısal değeri literatürde %38-79 olarak bildirilmiştir [13]. Eğer bu nedenle ERCP yapılacaksa biliyer ve/veya pankreatik sfinkterotomi gereklidir. Yine de yukarıda da belirtildiği gibi girişim olasılığı gözönüne alınarak ERCP yapılmalı ve gerekli donanıma sahip olunmalıdır. ERCP invaziv bir yöntemdir ve post-ERCP pankreatit riski bu hastalarda daha da yüksektir. Yüksek riskli hastalarda ise pankreas kanalına stent yerleştirilebilir veya rektal indometazin kullanılabilir



Sekil 3. Komi sınıflaması; pankreatobiliyer açılım anomalileri (9).

[14]. İdiopatik akut rekürren pankreatitte eğer biliyer taş ya da çamuru gösterilemezse, EUS ve/veya MRCP bulguları normal ise Oddi sfinter manometrisi ile birlikte ERCP düşünülebilir. Özellikle Tip 2 Oddi sfinkter dis-



Resim 3. A, B. (A) Kronik pankreatitte ana pankreas kanalındaki düzensizlikler, (B) Koledokta darlık.

Tablo 2: Kronik pankreatitte “Cambridge” sınıflaması

Derece	Ana pankreas kanalı	Yan kanallar
Normal	Normal	Normal
Kuşkulu	Normal	> 3 anormal
Hafif	Normal	≥ 3 anormal
Orta	Anormal	< 3 anormal
Belirgin	Anormal+*	< 3 anormal

*Büyük kavite, kanal tıkanıklığı, kanal içi dolme defektleri, ana kanalda dilatasyon ve irregülerite

fonksiyonundan şüpheleniliyorsa yapılabilir. Bu hastalarda Oddi sfinkter manometrisi yapılmadan ampirik biliyer ve/veya pankreatik sfinkterotomi yapılabilir yani tedaviden tanıya gitme yöntemi olarak primer tedavi amaçlı olarak ERCP kullanılabilir [15].

Kronik Pankreatit ve ERCP

Kronik pankreatit pankreasın sekresyon yapan parankimal hücrelerinin hasarlandığı ve fibröz doku ile yer değiştirdiği ilerleyici inflamatuvar bir hastalıktır. Bu tablo önce pankreasın ekzokrin yetmezliği ve malabsorbsiyona yol açarken sonunda endokrin yetmezliğe ve diyabete yol açarak sonlanır [16]. En önemli klinik semptom ağrıdır ve çoğu zaman hastalığın erken dönemlerinde ortaya çıkar. Kronik alkol kullanımı en önemli etyolojik faktördür.

Genellikle ekzokrin ve endokrin yetmezlik gelişen hastalarda tanısı kolaydır. Pankreasın hastalıklarının tanısında kullanılan diğer görüntüleme yöntemleri bilgisayarlı tomografi (BT), Magnetik Rezonans (MR) ve MRCP’de pankreas parankimindeki atrofi ve kalsifikasyonlar, kanal değişiklikleri ve kanaldaki taşlar görülür. Ancak erken evre kronik pankreatit olgularında pankreas dokusunun yapısını ve fonksiyonlarını indirek olarak inceleyen yöntemler kullanılması gerekebilir. Bu amaçla kullanılan yöntemler ise ERCP ve EUS’tur. ERCP daha önceleri kronik pankreatit tanısında kullanılmış ve valide edilmiş bir yöntemdir [17, 18]. Uzun yıllar altın standart tanı yöntemi olarak kullanılmış 1983 yılında “Cambridge” sınıflaması geliştirilmiştir (Tablo 2) [19, 20]. Bu sınıflamadaki orta ve belirgin değişiklikler kronik pankreatiti düşündürür. (Resim 3).

Burada da görüldüğü gibi ERCP pankreas parankimi hakkında bilgi vermez. Duktal değişiklikler açısından önemlidir. Öte yandan ERCP invaziv bir yöntem olup vakaların %15'inde post-ERCP pankreatit riskini de beraberinde getirir [21].

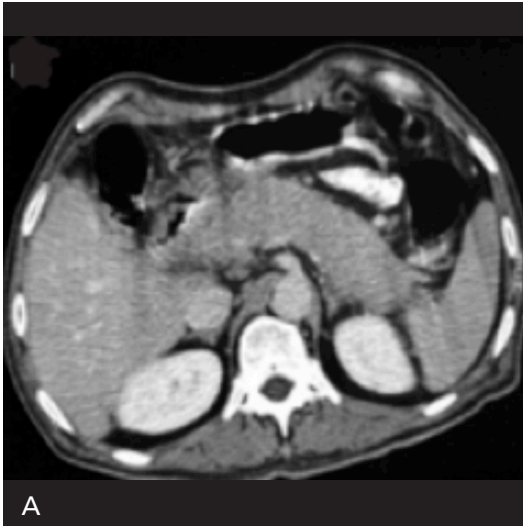
Tanıda duktal değişikliklerin değerlendirilmesi zordur. İyi değerlendirilebilmesi için başından sonuna kanalın doldurulması ve yan kanalların görüntülenmesini gerektirir. Fakat bu post-ERCP pankreatit riskini de beraberinde getirir. ERCP diğer noninvaziv yöntemlerle karşılaştırılmış özellikle kanalın değerlendirilmesinde MRCP, ERCP'nin yerini almıştır [22].

Kronik pankreatitte ekzokrin yetmezliğin ortaya konmasında uygulanan endoskopik testler hala günümüzde geçerliliğini korumaktadır. Yaklaşık 60 yıldan beri bu testler çeşitli şekillerde kullanılmaktadır. En temel test duodenuma çift lümenli bir tüp yerleştirildikten sonra sekretin ve kolesistokinin verilerek pankreas sekresyonlarının toplanmasıdır. Bu testler invaziv ve uygulanması zor testler olup günümüzde pankreasın ekzokrin yetmezliğinin tanısında altın standart olarak sekretinle uyarılmış MRCP (sMRCP) kullanılmaktadır [23].

Kronik pankreatitin özel bir formu olan Otoimmün Pankreatit (OIP); patogenezinde otoimmün mekanizmaların rol oynadığı kronik pankreatit tipi olarak bilinmektedir [24]. Literatürde günümüzde 2 tip olarak tanımlan-

maktadır. Histopatolojik olarak pankreasta immunglobulin G4 (IgG4) ile boyanan lenfoplazmositer infiltrasyon ve fibrozis ile karakterize bir hastalık olup serumda IgG4 yüksekliğinin de sıklıkla saptanması ile karakterizedir. Tip 1 OIP genellikle IgG4 ilişkili sklerozan hastalığın bir komponenti olup ekstrapankreatik çeşitli organ ve dokularda aynı tipte hücre infiltrasyonu ile seyredir. Tip 2 de ise histopatolojik olarak farklılıklar saptanır ve batılı literatürde daha sık bildirilmektedir. Her iki hastalıkta da steroide verilen dramatik cevap en önemli bulgulardandır. İlk kez 2006'da Japon Pankreas Derneği tarafından kriterleri tanımlanan OIP için en tipik bulgu pankreasın difüz ya da fokal olarak şişmesi, ana pankreas kanalının ise fokal veya difüz daralması kabul edilmiştir. Pankreasın görüntülenmesi esas alınarak yapılan tetkiklerinin %85'inde anormallikler saptanmaktadır [25]. Geleneksel yöntemler olan BT ve MR+MRCP öncelikle tercih edilir. ERCP tanıda esas olarak kabul edilse de günümüzde MRCP noninvazivliği açısından tercih edilmektedir. ERCP de temel bulgular ise difüz irregüler ya da segmental olarak daralmış ana pankreas kanalı, darlığın uzun olması ve darlığın proksimalinde kanalın genişlememiş olması, yan kanalların görüntülenmesidir (Resim 4) [26, 27].

Tanıda zorlayıcı olan en önemli nokta ise özellikle pankreasın fokal genişlemelerinde



Resim 4. A, B. (A) BT'de difüz şişmiş pankreas (B) ERCP'de dar irregüler pankreas kanalı.

Tablo 3: Otoimmün pankreatitte ERCP bulguları (28)

ERCP bulguları	OIP (%)	Pankreas kanseri (%)	p
Pankreas kanalında tıkanıklık +/-	2/46 (4)	98/45 (69)	<0.001
Pankreas kanalında atlamalı lezyon +/-	13/35 (27)	0/143 (0)	<0.001
Daralmış pankreas kanalından +/- kaynaklanan yan dal	39/9 (81)	10/35 (22)	<0.001
Kanal darlığının uzunluğu	7.6±4.3	2.5±0.9	<0.001
Daralmış segment uzunluğu >3 cm +/-	43/5 (90)	12/33 (27)	<0.001
Darlık üstündeki kanal çapı	2.9±0.8	6.8±2.1	<0.001
Darlık üstündeki kanal çapı <5 mm +/-	19/1 (95)	12/33 (27)	<0.001

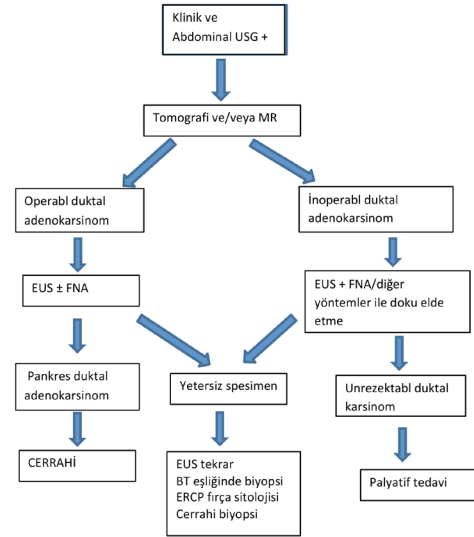
pankreas kanserinden ayırtedebilmektir. Benzerlikleri ve farkları Tablo 3'te gösterilmiştir. ERCP'nin OIP tanısındaki toplam duyarlılığı %71, özgüllüğü %83 olarak bildirilmiştir [28].

Pankreasın Kistik Neoplazilerinde ERCP

Pankreasın kistik lezyonlarında ERCP nadiren endikedir. Özellikle IPMN için duodenoskopi sırasında papilladan sarkan müsin nedeni ile yırtık (balık ağzı) görünümü %20-55 oranında patognomoniktir [29]. Pankreatogram elde etmek de gereksizdir. Ancak özellikle IPMN için pankreatoskopi, intraduktal ultrasonografi yapılacaksa veya örnekleme/tanı için kullanılabilir (bakınız intraduktal görüntüleme).

Pankreasın Solid Lezyonlarında ve Duktal Adenokarsinomda ERCP

Sarıklık, karın ağrısı, kilo kaybı, yeni başlangıçlı diabet, akut pankreatit bulunan hastalarda solid pankreas kitlesinden şüphelenilmelidir. Fizik muayene bulguları maligniyeti desteklese de görüntüleme yöntemleri doğru tanıya ulaşmak için gereklidir. Serum belirteçleri arasında olan CA 19-9 yüksekliği yalancı pozitif ve negatiflik potansiyeli bulunmasına rağmen halen pankreatik duktal adenokarsinom için FDA tarafından kabul edilmiş tek belirteçtir. Pankreasta bir neoplaziden şüphelenildiğinde toraks ve abdomenin görüntülenmesi gerekmektedir [30]. Pank-

**Şekil 4. Pankreas kitlelerine yaklaşım (30).**

reasta bir kitleden şüphelenildiğinde şekil 4'deki gibi bir yöntem izlenebilir.

Pankreas kanseri tanısında görüldüğü üzere ERCP'nin yeri oldukça kısıtlı kalmaktadır. Özellikle de preoperatif ERCP artık yerini tamamen diğer yöntemlere bırakmıştır. Kuyruk ve gövde kanserlerinde ise hemen hemen hiç yeri yoktur, ancak intraduktal ultrasonografinin kullanılabilirdiği nadir olgularda yeri olabilir. Operasyon öncesi kolanjit nedeni ile biliyer drenaj gerekirse tedavi edici amaçla yapılmaktadır (Resim 5) [31]. (Bazen şüphelenilen darlıklarda EUS eşliğinde ince iğne biyopsisi (EUS-FNA) tanısal olmazsa fırça sitolojisi ve/veya biyopsi için ERCP yapılabilir. Fırça sito-



Resim 5. Pankreas kanseri ve koledok distalinde buna bağlı daralma.

lojisi ve biyopsinin spesifitesi %100 olup sensitivitesi fırça sitolojisi için %15-50, biyopsi için ise %33-50 olarak bulunmuştur [32]. Ancak araştırma düzeyinde devam eden flow sitometri, genotipik insitu hibridasyon ve lüminal prekanseröz lezyonların değerlendirilmesinde ERCP'nin yeri olacak gibi görünmektedir [33].

Pankreatik Nöroendokrin tümörlerde (pNET) ise tanı diğer görüntüleme yöntemlerine dayanmaktadır. Endoskopik yöntemler arasında ERCP'nin yeri yoktur. Bası yapan ve biliyer obstruksiyona neden olan lezyonlarda tedavi amaçlı olarak yeri vardır.

Solid pseudopapiller tümörler ve diğer nadir görülen tümörlerde de ERCP tanısal amaçlı olarak kullanılmamaktadır.

Ampuller ve duodenal adenomalarda konvansiyonel endoskopi ve biyopsi tanıda yerini korumaktadır. Bunlarda EUS daha önemli bir yer almakta olup bir sonraki bölümde detaylı anlatılacaktır. Ancak ampuller lezyonlarda endoskopik rezeksiyon planlanırsa terapötik ERCP'nin yeri vardır [34].

Intraduktal Pankreatik Kanal Görüntülenmesi

Pankreas kanalının direk görüntülenmesi yani ERCP ilk kez 1975'de tanımlanmış olup yukarıda da belirtildiği üzere günümüzdeki di-

ğer görüntüleme yöntemleri yetersiz kalırsa ancak tanı amaçlı kullanılmaktadır. İntraduktal pankreatik görüntüleme ise yeni ve pahalı teknikler olarak günümüzde kullanılmaktadır. Bu teknik, duvarın kalınlığını ve periduktal striktürleri görmeyi sağlayan intraduktal ultrasonografi ve konfokal laser endomikroskopi ile günümüzde taçlanmış [35]. Çapları 2,6-4 mm olan pankreatoskoplar terapötik duodenoskopun çalışma kanalından geçebilirler. Biliyer kanalın görüntülenmesi için kullanılan "mother-baby cholangioscopy" tekniği ile uygulanırlar. Tek operatör konjio-pankreatoskopi (spyglass) sistemi ana pankreas kanalının daha iyi görüntülenmesi için geliştirilmekle birlikte görüntü kalitesinde iyileştirme çalışmaları devam etmektedir. Tanısal kullanım alanları ise özellikle intraduktal papiller müsinöz neoplazi (IPMN) ve tanı konamamış kanal darlıklarıdır.

IPMN'ler müsin üreten tümörler olup pankreas kanalının mukozasından kaynaklanırlar. Ana kanal, yan kanal ve miks olmak üzere üç tipte bulunan prekanseröz duktal lezyonlardır. Peroral pankreatoskopi özellikle malign potansiyeli ayırt etmek için kullanılır. Lümene büyüyen lezyonlar, vasküler yapıların değerlendirilmesini sağlar. Ayrıca ana pankreas kanalında lezyonun uzunluğunu saptama ve rezeksiyon sınırını belirlemede kullanılabilir. Literatürde yaklaşık 185 vakayı kapsayan 6 seride peroral pankreatoskopinin başarı oranı %90'dan fazla bulunmuştur [36-38]. Hafif ve orta dereceli pankreatit %0-17 oranında bildirilmiştir. Özellikle de benign IPMN'i malignden ayırt etmede bu yöntemin doğruluğu %88 olarak bildirilmiştir [39].

Tanımlanmamış darlıklar; tanısında peroral pankreatoskopi çok seçili vakalarda kullanılabilir.

ERCP'nin Komplikasyonları

-Post-ERCP pankreatit; toplam insidansı %3-10 olarak bildirilmiştir [40-42]. Vakaların çoğu hafif pankreatit olup mortalite oranı %0,7'dir. Hasta ve işlem ile risk faktörleri tanımlanmıştır. Hasta ile ilgili risk faktörleri; kadın cinsiyet, daha önce geçirilmiş pankreatit, şüpheli Oddi

sfinkter disfonksiyonu, genç yaş, kronik pankreatit yokluğu ve normal bilirubin düzeyi olarak tanımlanmıştır. İşlem ile risk faktörleri ise; zor kanulasyon, pankreasa basınçlı enjeksiyon, sfinkterin balonla dilatasyonu ve pankreatik sfinkterotomi olarak tanımlanmıştır [43].

- Kanama; ciddi bir yan etki olup sfinkterotomi sırasında ortaya çıkar. Bu şekilde kanama oranı literatürde %0,3-2 olarak bildirilmiştir [44, 45]. Diğer kanamalar ise splenik yaralanma, vasküler yaralanma veya pseudoanevrizma varlığıdır.

- Enfeksiyonlar; sıklıkla kolanjit, kolesistit olarak tanımlanır eğer biliyer sisteme de müdahale edildiyse önemi daha da artar. Duodenoskop ile ilişkili enfeksiyonlar özellikle de çoklu ilaç dirençli mikroorganizmaların geçişi bilinmektedir.

- Delinme; ERCP işlemi sırasında lüminal perforasyon olursa intraperitoneal, sfinkterotomi sırasında intarmural perforasyon olursa retroperitoneal kaçaklara neden olur. Üçüncü tip perforasyon ise kılavuz tel ya da diğer enstrümanların ektramural olarak lümen dışına çıkışı şeklinde gerçekleşir. Duodenal perforasyon sıklığı %0,08-0,6 olarak bildirilmiştir [46]. Perforasyon gecikmeden tanınmalı ve tedavi edilmelidir aksi takdirde sepsis ve çoklu organ yetmezliği ile sonuçlanabilir. Bu durumda mortalite %8-23 olarak bildirilmiştir [47].

- Hava embolisi; oldukça tehlikeli komplikasyonlardan birisidir. Venöz emboli portal vende hava şeklinde görülür ve konservatif tedavi edilir. Sistemik emboli ise fatal seyredir.

- Kardiyopulmoner komplikasyonlar; yaklaşık %4-16 oranında bildirilmiş olup ERCP ile ve işlem sırasındaki sedasyon ile ilişkilidir. Hipoksi, hipotansiyon, kardiyak aritmi ve aspirasyonu içerir.

PANKREAS HASTALIKLARININ TEDAVİSİNDE ERCP

Tedavi edici amaçla yapılan pankreatik ERCP (Pankreatoskopi) benign ve malign hastalıklarının tedavisi ve palyasyonu amacı ile yapılabilir. Bu işlemler çeşitli hastalıklarda tek başına ya da kombine olarak kullanılabilir.

Girişimsel işlemleri; kanalın görüntülenmesi, kanala stent yerleştirilmesi, kanal taşlarının çıkarılması, oddi sfinkter disfonksiyonu için yapılan sfinkterotomi, kanalla iştirakli pseudokistlerin intraduktal (pankreas kanalı yolu ile) drenajı yanısıra akut pankreatitin en önemli nedeni olan biliyer taşların çıkarılması olarak tanımlayabiliriz.

Pankreasın Konjenital Hastalıkları

Pankreas divisum; Yaklaşık sıklığı %5-10 oranında bildirilen pankreas divisum, akut, rekürrent ve kronik pankreatite neden olabilir. Genellikle de pankreatik tipte karın ağrısına neden olur. Duktal tıkanma ve/veya minör papillanın stenozu kliniğin ortaya çıkışını belirler. Pankreas divisum klinik olarak karşımıza tekrarlayan akut pankreatit atakları, kronik pankreatit ve pankreatitin objektif bulguları olmadan pankreatik tipte ağrı olarak 3 tipte tanımlanmıştır. Minör papilla yolu ile dorsal duktusun dekompresyonu ERCP ile veya cerrahi olarak uygulanır. ERCP sırasında minör papilla sfinkterotomisi, minör papillaya sfinkteroplasti ve dorsal duktusa stentleme yapılır. Bu uygulamalar tek veya kombine olarak uygulanır. Son yıllarda yayınlanan bir metanalizde özellikle endoskopik tedavinin rekürren akut pankreatit grubunda etkin olduğu yönündedir (Resim 1) [48].

Pankreasın benign hastalıklarında teröpetik ERCP

Akut pankreatit; sıklıkla safra taşları ve alkol akut pankreatit nedeni olarak bilinmektedir. Genellikle safra taşları ve alkol akut pankreatit nedeni olarak bilinir. Olguların %80'inde tanı konulur. Geri kalan vakaların %20'sinde endoskopik tanının yeri EUS dışında tartışmalıdır. Ancak tekrarlayan akut pankreatit ataklarında öncelikle EUS ile koledoklitiazis veya mikrolitiazis tanı konulduktan sonra ERCP biliyer sfinkterotomi ve safra yolunun balonla temizlenmesini içerir [12]. Akut biliyer pankreatitin erken aşamalarında ERCP'nin yeri yoktur. İlk 4 haftadan sonra gelişen sıvı kolleksiyonları için pankreas kanalı yoluyla drenaj

EUS konusunda yaşanan gelişmelerden daha nadir uygulanır hale gelmiştir.

Oddi disfonksiyonu; biliyer ve/veya pankreatik sfinkterotomi tedavi yöntemi olarak kullanılır. Pankreatik oddi sfinkter disfonksiyonu için "Milwaukee" sınıflandırması kullanılır. Buna göre Tip 1: anormal pankreatik enzimler ve ağrı, Tip 2: ağrı, anormal enzimler ve dilate kanal ve Tip 3: sadece pankreatik tipte ağrı olarak tiplendirilir [49]. Klasik olarak tip 1 için pankreatik sfinkterotomi için ERCP yapılır. Tip 2 için bazı merkezler oddi sfinkter manometrisini önerirken bazı merkezlerde ampirik olarak biliyer ve/veya pankreatik sfinkterotomiyi önerir. Tip 3 için ise ne manometri ne de sfinkterotomi önerilmemektedir.

Otoimmün pankreatit; tanısı yukarıda anlatılmıştı. Tedavi edici amaçlı ERCP biliyer drenaj için kullanılır ve steroid tedavisi sonrasında ise dramatik olarak normale döner.

Kronik pankreatit; endoskopik tedavi ana endikasyon olarak ağrının palyasyonu için yapılır. Endoskopik tedavi pankreatik sfinkterotomi, küçük taşların taş balonu ile çıkarılması, büyük taşların ESWL sonrası çıkarılması ve/veya pankreas kanalına stent yerleştirmeyi içerir.

Pankreas kanal darlıkları; ana pankreas kanalının inflamatuvar sıkı darlıkları kronik pankreatit seyri sırasında sıklıkla karşımıza çıkar ve ağrıya neden olduğu içinde ERCP ile endoskopik tedavi endikasyonu vardır. Endoterapi kanalın dilatasyonu ve stentlemeyi içerir. Bunlar için değişik enstrümanlar kullanılır (Resim 6). Eğer kanalda taş yoksa tedavinin ağrıyı geçirmedeki başarısı %65-84 olarak bildirilmiştir [50, 51]. Endoterapinin ağrı, stent tıkanması, stent migrasyonu, pankreatit, perforasyon, taş oluşumu ve kanama gibi komplikasyonları da olduğu bilinmektedir. Bazen kanala papilla yolu ile ulaşılamazsa EUS kılavuzluğunda denebilir (Bir sonraki bölümde aktarılacaktır).

Pankreas taşları; Pankreas kanalı darlıkları gibi taşlar da ağrıya neden olurlar. ERCP ile bunların tedavisi taşların büyüklüğüne ve taşların önünde darlık olup olmamasına bağlı olarak değişir. Endoskopik olarak taşları çıkarmadan önce özellikle büyük taşlarda (>5mm) taşların önce Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy (ESWL) ile kırılması önerilmektedir [52].

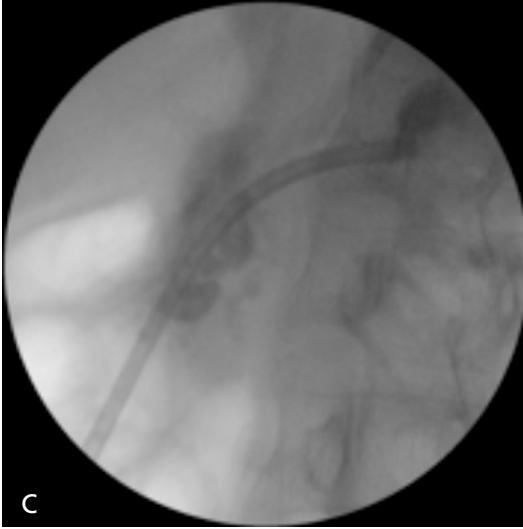
Pankreatik kanal kaçakları; Pankreas kanalının yaralanması (akut pankreatit, kronik pankreatit, travma veya cerrahi yaralanma) pankreatik sıvının kaçaklarına neden olur. Bu kaçaklar pankreatik asit ve pseudokist ile sonuçlanır. Eğer pankreatik kolleksiyonlar pankreas kanalı ile ilişkili ya da pankreas kanalı yaralanması inkomplet ise transpapiller stent ve nazopankreatik drenaj yöntemi kullanılabilir (Resim 7) [53].

Pankreas solid ve kistik tümörlerinde Teröpetik ERCP

Pankreasın neoplazilerinde tanısal ERCP sınırlı yere sahiptir. Genellikle de rezektabl adenokarsinomda preoperatif ERCP önerilmez. Bunun tek istisnası pankreas başında yer alan kitleler eğer biliyer darlık ve kolanjite neden olursa ve operasyon gecikecekse biliyer sisteme yönelik ERCP yapılır. Bunun dışında inoperabl kanserde ise biliyer obstruksiyona yönelik olarak ERCP yapılır ve tercihen endoskopik stentleme uygulanır. Pankreasın kistik tümörlerinde ve hatta IPMN'de teröpetik ERCP'nin yeri yoktur.

PANKREASIN GÖRÜNTÜLENMESİNDE: ENDOSKOPİK ULTRASONOGRAFİ VE EUS KILAVUZLUĞUNDA İNCE İĞNE BİYOPSİSİ

Endoskopik Ultrasonografi (EUS); klinik pratiğimize 1980'li yıllardan itibaren girmiş ama günümüzde kazandığı ivme ile tüm dünyada ve Türkiye'de yaygınlaşmış bir yöntemdir. Literatür bilgilerimize göre gastrointestinal malignitelerin saptanması ve evrelenmesinde yüksek doğruluk oranına sahiptir. Pankreasın görüntülenmesinde ve son yıllarda da transabdominal ultrasonografide olduğu gibi kullanılmaya başlanan kontrastlı EUS ve EUS elastografi ile pankreasın tüm hastalıklarında en duyarlı ve özgül yöntem olarak yerini almıştır. Buna ilaveten daha sonraki bölümde tartışılacak olan girişimsel EUS uygulamaları; pankreas hastalıklarının sadece tanısının doğru şekilde yapılmasını sağlamakla kalmayıp EUS



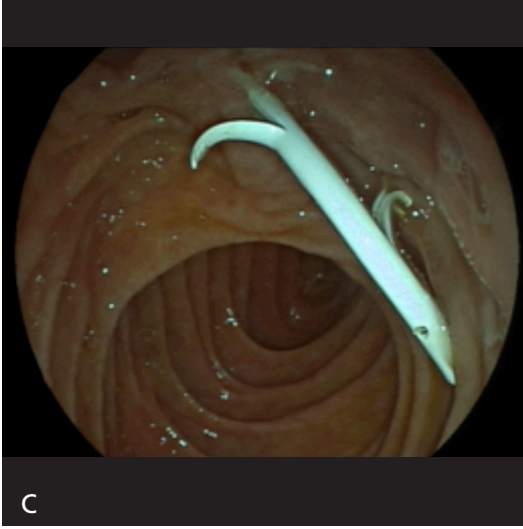
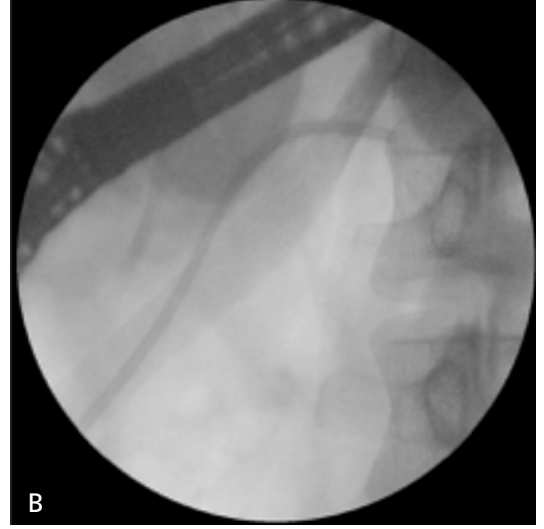
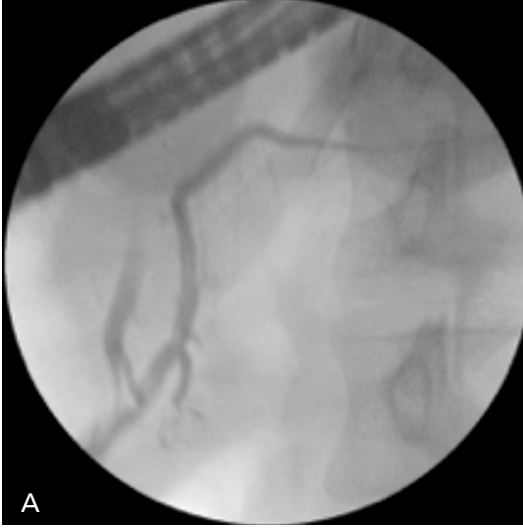
Resim 6. A-C. Kronik pankreatitli hasta: (A) Skopide pankreas lojunda kalsifikasyonlar, (B) Pankreas kanalında genişleme ve taşlar, (C) Pankreas kanalına stent.

kılavuzluğunda yapılacak tedavi edici işlemlerin gerçekleşmesine de yol açmıştır. Bu nedenle konvansiyonel yöntemlerin yanısıra EUS her yönüyle pankreasın gizemini çözmemizi sağlamıştır.

EUS işleminin prensipleri standart ultrasonografi prensiplerine dayanmakla beraber kullanılan enstruman bir endoskop olup gastrointestinal lümenin endoskopisinin bilinmesi ve bu alanda ileri düzey deneyime sahip olmayı gerektirir. Endoskopa yerleştirilen ultrason transduseri ile gastrointestinal duvarın ve ve buna komşu tüm organların görüntülenmesi sağlanır.

Enstrumanlar; bu amaçla geliştirilmiş iki temel tipte endoskop tanımlanmıştır. Radial ve

lineer ekoendoskoplar günümüzde EUS yapmak için kullanılırlar. Radial ekoendoskopların tarama alanı 270-360 derece olup 7,5-12 mHz frekansa sahiptir (Resim 8). Lineer ekoendoskoplar ise günümüzde tanısal amaçlı kullanımının yanısıra çalışma kanalından geçirilen enstrumanlar sayesinde doku biyopsisi, stent yerleştirme, pankreas kanalına normal yollardan erişilemediğinde ulaşma, tümör ablasyonu, çöliak ganglion blokajı, kist drenajı gibi girişimsel işlemlerin yapılmasını sağlayan endoskoplardır (Resim 9). Lineer ekoendoskopların ise tarama alanı 80-105 derece olup frekansları radial olanlara benzemektedir [52]. Daha sonraları bu endoskopların çalışma kana-



Resim 7. A-C. Ateşli silah yaralanması. (A) Pankreatogram, (B) Pankreas kanalında stent radyolojik görünüm, (C) Stentin endoskopik görünümü.

lından geçebilen ve yüksek frekanslı problemler geliştirilmiş ve miniprob olarak adlandırılmıştır (Resim 10).

Her bir ekoendoskopun ise avantaj ve dezavantajları vardır. Radial EUS tarama alanının genişliği nedeni ile çevre organları ve damarları iyi değerlendirmeyi sağlar ve tanılama amaçlı ve gastrointestinal kanserlerin T ve lokal nodal evrelemede kullanılır. Hatta posterior mediasten ve çöliak trunkusun değerlendirilebilmesi nodal evrelemenin de detaylandırılmasını sağlar. Klasik lineer ve radial cihazlar ön-yan görüşlü olduklarından endoskopik uygulamaları da buna göre yapılır. Son yıllarda radial olanların standart endoskoplar gibi ön görüşlü ve

çalışma kanalından çeşitli enstrümanların kullanılmasına olanak verenleri de geliştirilmiştir. Günümüzde lineer ekoendoskoplar hem tanı hem de girişimsel uygulamalarda kılavuzluk etmesi amacı ile kullanılmaktadır. Endoskopik ultrasonografi'nin yapılabilmesi için öncelikle standart gastrointestinal fellow olarak eğitimi tamamlamak ve daha sonra da EUS için eğitim almak gereklidir. Girişimsel uygulamalar için ise ileri düzey endoskopi bilgisi gerekmektedir.

Pankreas EUS ile Nasıl Görüntülenir?

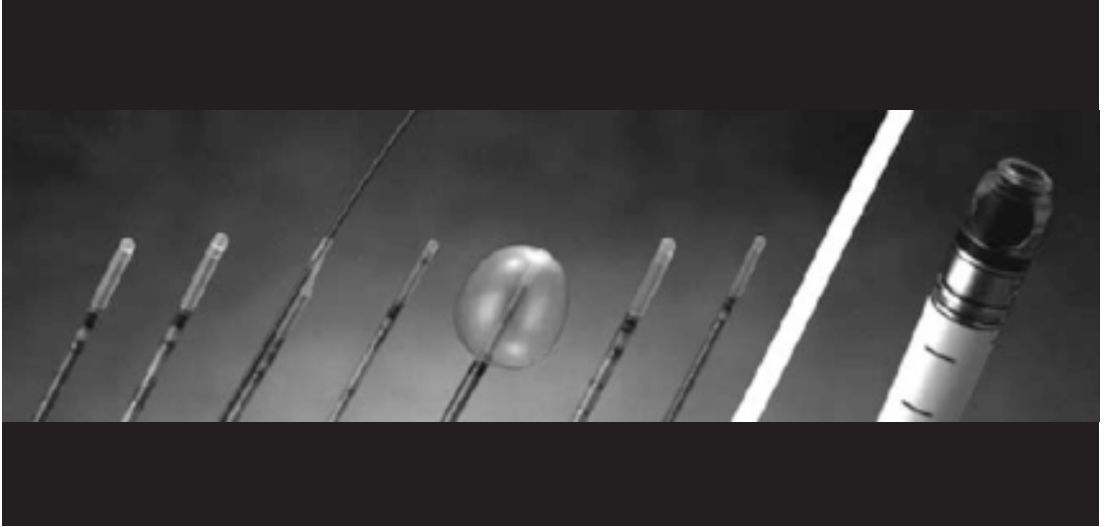
Görüntülemenin sağlanması pankreasın mide ve duodenum ile olan komşuluğunu temel alınması ile gerçekleşir. Pankreasın bu anatomik



Resim 8. Radial Ekoendoskop.



Resim 9. Lineer Ekoendoskop.



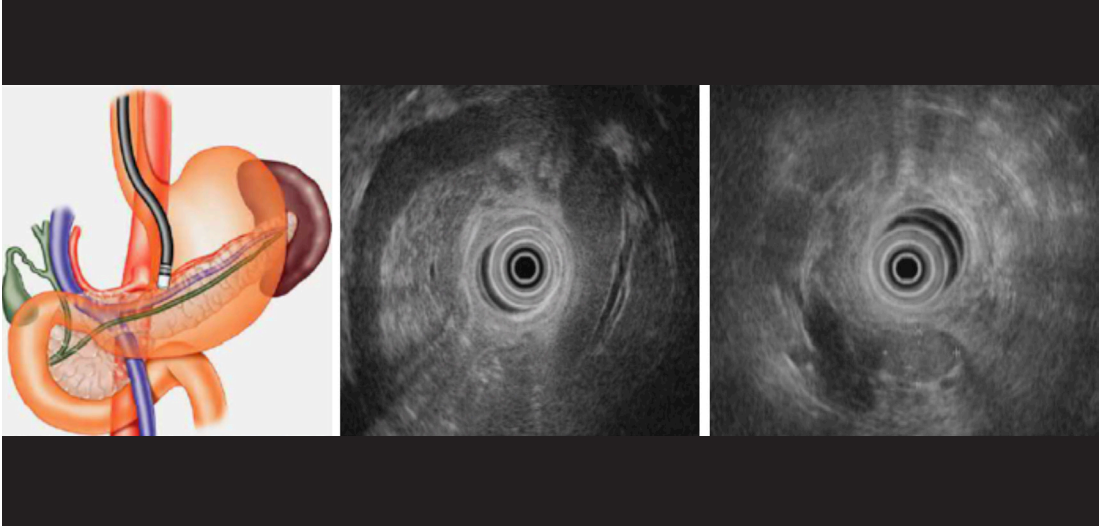
Resim 10. Miniproblar

komşuluğu EUS için en büyük avantajdır. Pankreas, mide, duodenum ve retroperitoneal vasküler ve diğer komşu yapılar ile olan anatomik konfigürasyon bilinmelidir.

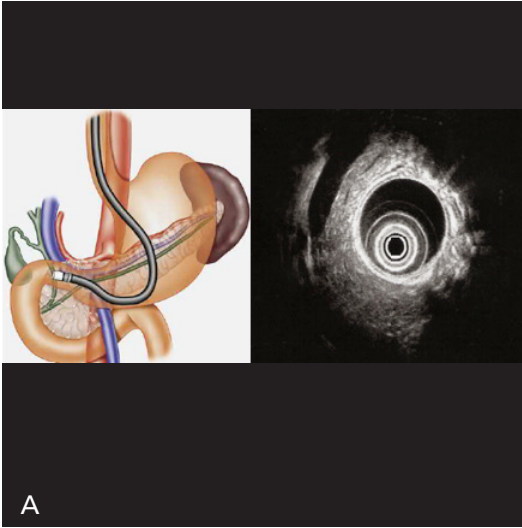
Pankreasın gövde ve kuyruk kesimi midenin arka duvarından görüntülenir (Resim 11). Pankreas başının görüntülenmesi için ise duodenumda farklı üç alan kullanılır. Duodenal bulbus apeksi, papilla vateri ve papillanın distali özellikle uncinat proses için kullanılır. Endoskop bu alanlara dayanarak pankreas görüntülenir (Resim 12).

EUS için Nasıl Bir Hazırlık Gerekir

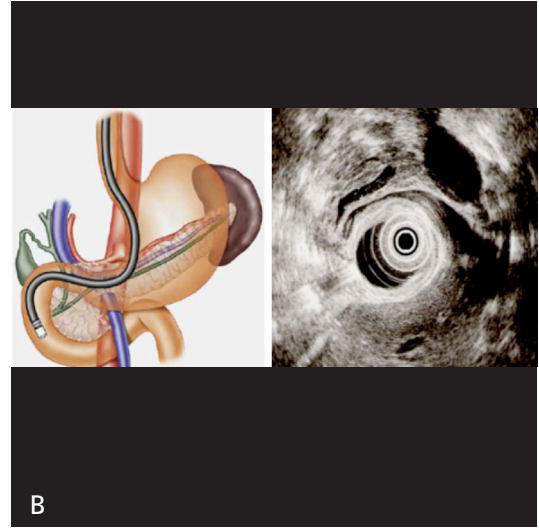
Bu işlem için de standart endoskopi hazırlığı gibi bir hazırlık gerekir. Hastalar 8 saatlik bir açlık ve sedasyon için hazırlanmalıdır. Eğer pankreasın kistik lezyonlar için işlem yapılacak ve eğer girişimsel işlemler planlanacaksa profilaktik antibiyotik verilmesi planlanmalıdır. Endorektal EUS için enema ile hazırlanmalıdır. Girişimsel işlem planlanacaksa hastanın komorbid hastalıkları bilinmeli ve kanama diyatezi yönünden hasta değerlendirilmelidir [54].



Resim 11. Pankreas gövde ve kuyruk görüntülenmesi.



A



B

Resim 12. A, B. Pankreas başının görüntülenmesi. (A) Duodenal bulbus apeksinden radial ekoendoskopi portal ven, pankreas kanalı ve ana safra kanalı boyunca ve birbirine paralel olarak görüntülenir. (B) Papilla hizası ve distalinden papilla, koledok ve pankreas kanalı.

Kontrendikasyonları

Absolut kontrendikasyonları çok nadirdir. Sedasyonun getirdiği riskler esastır. Koagülopati; INR > 1,5 ve platelet <50 000 ise EUS kılavuzluğunda biyopsi (EUS FNA) için relatif kontrendikasyondur. Yeni tanı konmuş kanser, anatomisi değişmiş gastrointestinal kanal veya hedefe ulaşımı engelleyen tıkanmalar da relatif kontrendikasyonlar arasındadır.

Pankreas hastalıklarının tanısı

Pankreas patolojilerinin değerlendirilmesinde görüntüleme anahtar rol oynar. Yüksek rezolusyonlu görüntüleme sağladığı için EUS pankreasın değerlendirilmesinde ideal tekniktir. Pankreasın benign hastalıkları olan; pankreas konjenital hastalıklarından pankreas divisium, akut ve kronik pankreatit, pankreasın solid ve kistik lezyonları EUS'un görüntüleme sahasındadır. Sadece görüntüleme ile kalma-

yıp en kolay yoldan, en kısa mesafeden doku biyopsisi yapma ve doku tanısı koyma olanağı EUS sayesinde mümkündür.

Konjenital hastalıklarda EUS

Bunların arasında en iyi bilineni pankreas divisumudur. Genellikle idiopatik rekürren pankreatit araştırılırken tanı konulur (bakınız akut pankreatit).

Akut pankreatitte EUS'un rolü

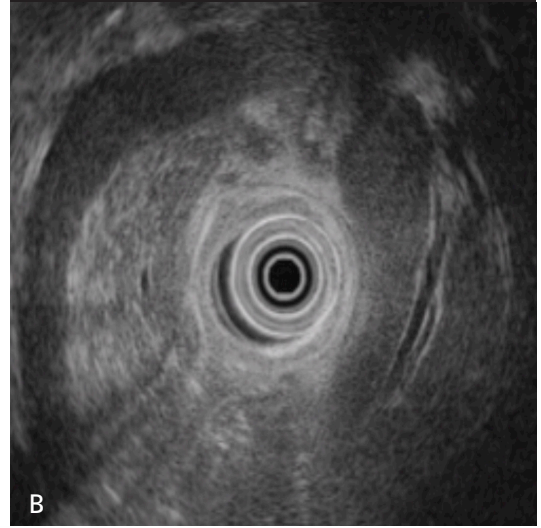
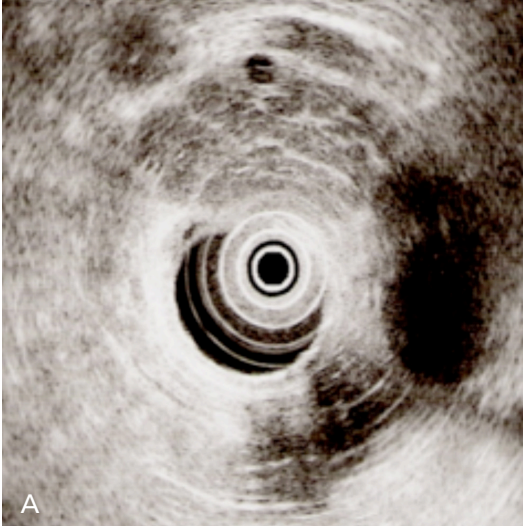
Akut pankreatit; sırta yayılan epigastrik veya sol üst kadranda ağrısı ile seyreden ve şiddetli klinik tablolara neden olabilen bir hastalıktır. Tanısı tipik karın ağrısı, pankreas enzimlerinin normalden 3 kattan daha fazla yükselmesi ve/veya görüntüleme bulguları ile konulur. Yukarıdaki kriterlerinden ikisinin varlığı yeterlidir. Akut biliyer pankreatit en sık görülen tipidir. Transabdominal ultrasonografi primer role sahiptir. Rutin kesitsel görüntüleme yöntemleri özellikle BT veya MR 48-72 saatten sonra değerlidir. Koledok taşlarının net değerlendirilemediği durumlarda özellikle arada kalın vakalarda EUS sayesinde gereksiz ERCP yapılması tamamen ortadan kalkmıştır. Biliyer taşların saptanmasında EUS'un duyarlılığı %89-94, özgüllüğü %94-95 olarak bildirilmiştir. Bu oranlar MRCP için benzerdir. Fakat <6 mm taşlarda MRCP'nin sensitivitesi %33-71'e kadar düşmektedir. Fakat EUS taşı boyutuna bakmaksızın görüntüler bu yüzden de diğer yöntemlere üstündür [55]. ERCP ve EUS'un karşılaştırıldığı yakın tarihlerde yayınlanmış çalışmalarda, EUS hem güvenli hem daha duyarlı bulunmuştur [56]. Yapılan çalışmalar yaklaşık vakaların %71'inde EUS sayesinde gereksiz ERCP'nin önlendiğini göstermektedir.

Akut idiopatik pankreatit; EUS etyopatogenezi aydınlatma faydalı bulunmuştur. Özellikle tüm görüntüleme yöntemlerinin (USG, BT, MR/MRCP) negatif olduğu vakalarda nedeni %55-79 oranında belirleyebilmektedir [57]. Özellikle koledokolitiazis, safra çamuru, kolelitiazis, koledokta çamur gibi en sık görülen biliyer hastalıklar EUS ile ayırtedil-

mektedir. Kronik pankreatit, pankreas divisum, pankreas kist ve tümörlerinin saptanmasında da EUS son noktayı koyabilmektedir [58]. MRCP ile EUS karşılaştırıldığında tanısal değeri anlamlı ölçüde yüksektir. Özellikle de safra kesesinin hastalıkları ve kronik pankreatit tanısında MRCP'den daha doğru ölçüde tanısaldır [59]. EUS, biliyer hastalıklarda daha duyarlı, pankreas kanal anormalliklerinde de MRCP daha değerlidir. İdiopatik akut rekürren pankreatit tanısında hastanın sorgulanmasından sonra ve abdominal USG, MRCP gibi görüntüleme ile tanıya ulaşılamazsa tanıdan sonraki ilk ayda EUS yapılmalıdır. Eğer mikrolitiazis ve kolelitiazis saptanırsa hasta kolesistektomi için gönderilmelidir. Koledok taşı saptanırsa önce ERCP ve sonra kolesistektomi düşünülür. Diğer nedenler saptandığında ise buna göre tedavi ve izlem planlanmasında EUS önemli bir yere sahiptir.

Kronik Pankreatitte EUS

Pankreasın çeşitli nedenlere bağlı olarak ortaya çıkan kronik, progresif inflamasyonuna sekonder fibrozis ile sonuçlanan bir patolojidir. Çok çeşitli etyolojiler ve nedenlerine ait sınıflamalar bulunsa da en sık rastlanan nedeni kronik alkolizme sekonder olarak ortaya çıkan inflamasyondur. Sıklıkla kullanılan TIGAR-O (T:Toksik, I:İdiopatik, G:Genetik, R:Rekürren, O:Obstruktif) veya MANNHEİM sınıflamaları etyolojisine açıklık getirmek için çeşitli kılavuzlarda önerilmektedir. Kronik inflamasyona yol açan etyoloji ne olursa olsun pankreas parankiminde ve pankreasın kanal sisteminde de kronik morfolojik değişikliklere yol açmaktadır. Bu morfolojik değişiklikler çeşitli evrelerde çeşitli görüntüleme yöntemlerinin tercih edilmesini sağlamaktadır. Son zamanlarda yayınlanan kronik pankreatit kılavuzunda EUS kronik pankreatit tanısında en sensitif yöntem olarak tanımlanmıştır. Tanıda parankim ve kanal için belirlenmiş morfolojik değerlendirmeler kullanılmaktadır. Bu amaçla kullanılan "Rosemont" sınıflamasında kullanılan EUS kriterler, valide edilmiştir (Tablo 4) [23]. ERCP altın

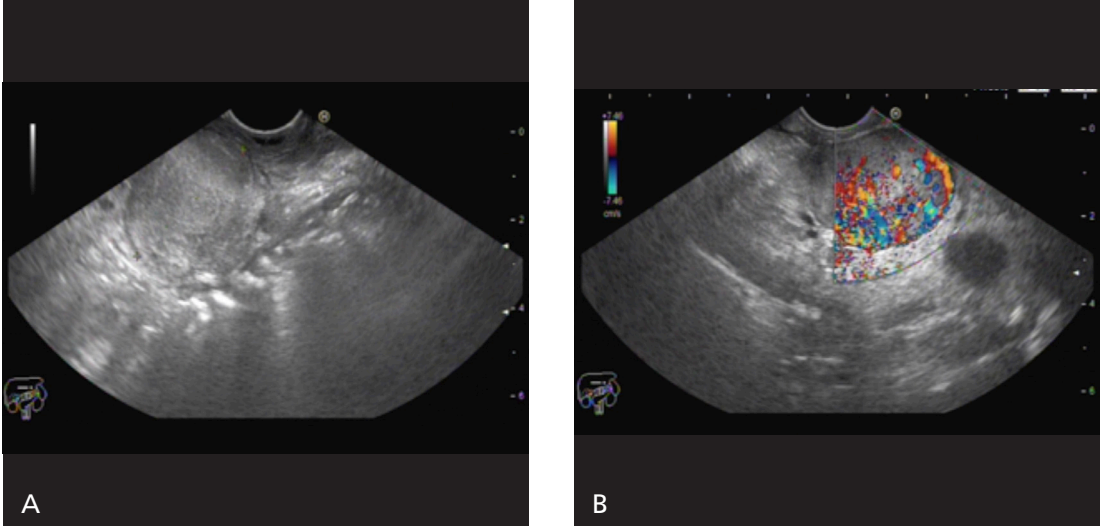


Resim 13. A-C. (A) Pankreas parankiminde lobülarite, (B) Pankreas kanalının hiperekojenitesi, (C) Dilate kanal, atrofik parankim

standart olarak alındığında EUS'un tanısal duyarlılığı %80, spesifitesi %100 olarak saptanmıştır [23]. EUS kriterleri ile KP şiddeti arasında mükemmel bir korelasyon olduğu gösterilmiştir. Konvansiyonel EUS kriterleri yaklaşık 9 tanedir. Bunlardan 4'ü parankimal değişiklikleri içerir; hiperekoik noktalar, hiperekoik çizgilenmeler, lobularite, parankim içinde kistlerdir (Resim 13). Diğer 5 kriter ise duktal değişiklikleri içerir; ana pankreas kanalında baş kesiminde > 3 mm'den fazla, gövdede >2 mm, kuyrukta <1 mm'den fazla genişleme, duktal irregülarite, duktus kenarlarının hiperekoik oluşu, intraduktal taşlar, yan dallarda genişlemelerin görülmesidir.

Ancak yukarıda da belirtildiği gibi EUS'u temel alan rosemont kriterlerinin kullanılması önerilmektedir. Buna göre 4 major, 4 minör kriter tanımlanmıştır [60].

Avrupa kronik pankreatit grubunda kronik pankreatit'li hastaların izleminde de EUS'un kullanılması kanıt değeri 2B olarak önerilmektedir. EUS kronik pankreatit ayırteci tanısında özellikle pankreas kitlelerini ve kistik lezyonları değerlendirmede temel bir rol oynar. Daha sonraki bölümde anlatılacağı üzere EUS-elastografi, EUS-kontrastlı ve EUS-FNA ayırteci tanıyı mümkün kılmaktadır. Eskiden gri zon olarak kabul edilen ve diğer yöntemlerin yetersiz kaldığı durumlarda klasik yön-



Resim 14. A, B. Pankreatik NET. (A) B mode düzgün sınırlı solid lezyon, (B) Kuvvetli Doppler aktivitesi.

temlerin yanında EUS, önerilen ve kanıt değeri yüksek bir görüntüleme yöntemi olarak yerini almıştır [23].

Otoimmün Pankreatit (OIP); bilinen farklı bir kronik pankreatit türü olarak literatürde yerini almış, otoimmün etyolojili bir kronik pankreatit türüdür. Tip 1 ve Tip 2 olarak bilinen 2 tipte olup en önemli karakteristiği tutulan organlarda IgG4 ile boyanan lenfoplazmositer hücre infiltrasyonudur. Tip 1 olanı aslında IgG4 ilişkili sklerozan hastalığın bir komponenti olup pankreasında diğer sistemik tutulumlara eşlik edebildiği tipi olarak bilinmektedir. Otoimmün pankreatit, bir grup hastada pankreas baş kesiminde inflamatuvar kitle imajını verdiği için EUS, ayırteci tanıda iyi bilinen diğer görüntüleme yöntemlerine (Kontraslı BT, MRI, MRCP) ilavaten EUS-FNA'na olanak sağlayarak tanıda yerini almıştır. En tipik özellikleri Japon Pankreas Derneği ve daha sonra da tanımlanan Mayo klinik HISORT kriterleri ile belirlenmiştir. Buna göre; ana pankreas kanalının genişlememesi, pankreas bezinin difüz veya fokal şişmesi ve steroide verilen dramatik iyileşme cevabı olarak tanımlanmıştır. Fakat giderek artan sayılarda tanı konan ve izlenen hastalarda nüksün sık olduğu ve kronik pankreatite gidişin gerçekleştiği anlaşılmıştır. Bu nedenle EUS'un OIP tanısında diğer görüntüleme yöntemlerini tamamlamaktır.

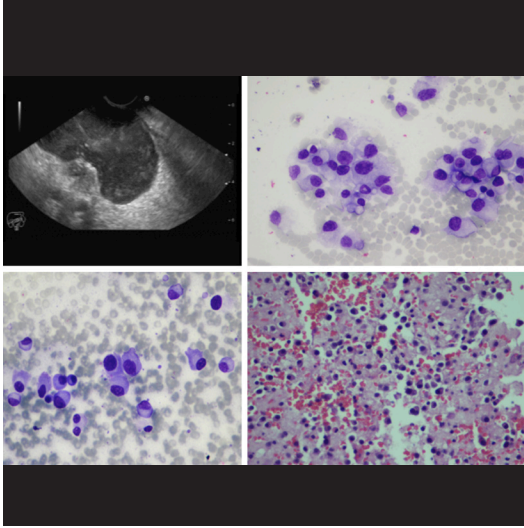
Pankreasın Solid Kitlelerinde EUS

Pankreasın duktal adenokarsinomunun tanısında özellikle de lezyon <2 cm. ise en duyarlı yöntemdir. Ayrıca da pankreatik nöroendokrin tümörlerin (pNET) tanısında da en duyarlı yöntem olup BT ve MR'a üstündür (Resim 14). BT, tümörün evrenmesinde en üstün yöntem olmasına rağmen küçük hepatic metastazların saptanmasında EUS ve MR daha üstündür.

Pankreas duktal adenokanseri; tüm dünyada kanserden ölümlerde nerdeyse 3. 4. sıralarda yer almaktadır. Yaşam süresi açısından en kötü kanserler arasında yer alır. Yaklaşık 5 yıllık survi %8'ler civarındadır [61]. EUS'un pankreas kanserini saptamada duyarlılığı % 89-100, özgüllüğü %50-100 ve doğruluğu %94-95 olarak bildirilmektedir. Pankreas kanserinden şüphelenilerek yapılan EUS'un normal olduğu vakaların sonradan hiçbirinde pankreas kanseri saptanmamıştır, Bu EUS normalse pankreas kanserinin dışlanabileceğini göstermektedir. Tomografi görüntülerinde hipoattenüe lezyonlar olarak görülmesine karşın izoattenüe vakalarda tanı zorlaşmaktadır. Pankreas kitleleri EUS ile hipoekoik, izoekoik kitleler olarak ayırtebilir. Kenar konturları, pankreas kanalının kitlenin proksimalindeki dilatasyonu, kitlenin Doppler aktivitesi, baş kesimindeki lezyonlarda koledokun kitle içinde sonlanması, pankre-

Tablo 4: Rosemont kriterleri

Kriterler	Parankim	Duktal
Major A	Hiperekoik gölge veren noktalar	Ana pankreas kanalında taş
Major B	Lobülarite, bal peteği görünümü	
Minör kriterler	Lobülarite, bal peteği yok	Ana pankreas kanalında genişleme
	Hiperekoik noktalar var, gölge yok	Ana kanal konturlarda irregülerite
	Parankimde kistler	Hiperekoik kanal kenarları
		Yan kanallarda dilatasyon
Kesin KP tanısı için	: 1 majorA+ \geq 3 minör kriter	
	: 1 major A+ Major B	
	: 2 MajorA	



Resim 15. Plasmositom: EUS görüntüsü düzgün sınırlı heterojen ekoda kitle ve EUS-FNA sonrası sitopatolojik görünüm

asın yakın komşuluğunda yer alan ve vasküler invazyon açısından önemli damarlarının da değerlendirilmesi yapılmaktadır. Ayrıca kontrastlı EUS ve EUS-elastografi özellikle duktal adenokarsinomda kitlenin sertliğinin saptanması ile son yıllarda tanıda çığır açmıştır. EUS'un diğer bir avantajı da EUS kılavuzluğunda ince iğne aspirasyonu veya ince iğne biyopsisi ile tru-cut biyopsiye olanak vermesi ve preoperatif doku tanısının sağlanmasıdır.

Sadece duktal adenokarsinom için değil, pankreasta yer alan solid tüm kitlelerin tanısın-

da yukarıda belirtilen özellikler nedeni ile tanısal değeri yüksektir (Resim 15).

Pankreasta saptanan herhangi bir kitle için noninvaziv ve duyarlı bir yöntemdir (Bir sonraki bölümde anlatılacaktır). EUS kılavuzluğunda doku elde etmek için EUS-FNA veya EUS-FNB (EUS kılavuzluğunda ince iğne biyopsisi) yapılabilir, bu yöntemlerin duyarlılığı %95, özgüllüğü %100 olarak bildirilmiştir [62].

Bu lezyonlarda tanının konmasının yanı sıra ağrı ve palyatif ablasyon tedavilerine olanak sağlamak açısından kullanılmaktadır. Pankreatik NET'ler ise tipik olarak solid, hipo/hiperekoik homojen düzgün sınırlı lezyonlar olarak görünür ve bu kezyonların Doppler aktivitesi yüksektir. Bu lezyonların lokalizasyonunda EUS abdominal USG, BT, MRI ve somatostatin reseptör sintigrafisine üstün bir tetkik olarak tanımlanmıştır [63]. Kesitsel görüntüleme yöntemlerindeki iyileşmelere rağmen insülinoma tanısında hala üstün bir yöntemdir.

Solid pseudopapiller tümörler nadir görülen tümörlerdir. Pankreas adenokanserinin aksine daha düşük malignite potansiyeline sahip olup rezeksiyonları küratiftir. Lezyonlar EUS görünümünde solid, kistik veya miks şekilde saptanabilir. EUS-FNA preoperatif tanı için yapılabilir.

Metastatik pankreas kitleleri nadir olarak görülür. Pankreasa en sık metastaz renal hücreli karsinom, olmakla birlikte melanom, akciğer kanseri, meme ve kolon metastazları görülebi-

Tablo 5: Pankreatik kistik tümörlerin histolojik sınıflaması**Benign**

Asiner hücreli kistadenom

Seröz kist adenom

Premalign

İntraduktal papiller müsinöz neoplazi, (düşük/orta displazi)

İntraduktal papiller müsinöz neoplazi, (yüksek dereceli displazi)

İntraduktal tübülopapiller neoplazm

Müsinöz kistik neoplazi, (düşük/orta dereceli displazi)

Müsinöz kistik neoplazi, (yüksek dereceli displazi)

Malign

Asiner hücreli kistadenokarsinom

İntraduktal papiller müsinöz adenokanser ve invaziv adenokanser

Müsinöz kistik neoplazi ve invaziv adenokanser

Seröz kistadenokanser

Solid pseudopapiller tümör

lır. Genellikle geç tanı konulur ve tanı esnasında multipl metastaz saptanır. Metastazlar pankreas kanalında tıkanma, ağrı ve pankreatit yapabilir. Tomografi ve MRI bulguları pankreas adenokanserine benzer. Bu lezyonlarda EUS ve ERCP'nin yeri pankreas adenokanserinde olduğu gibidir. Metastatik lezyonlarda EUS'un yeri pankreas adenokanserinden bazı küçük farklılıklar içerebilir; özellikle de iyi sınırlı lezyonlar olarak EUS görüntüsü vermeleri pankreas adenokanserinden farklılıklarını oluşturur. Bu noktada EUS-FNA metastazı doğrulamada kullanılır.

Sonuç olarak pankreasın solid lezyonlarının tanısında diğer görüntüleme yöntemleriyle birlikte bazen de onlara üstünlükleri ile EUS ve EUS-FNA önemli bir görüntüleme yöntemidir.

E-Pankreasın kistik lezyonlarında EUS

Pankreasın kistik lezyonları genellikle insidental olarak saptanır. Klinik, görüntüleme, benign-malign ayrımı en önemli noktadır. MR ve MRCP ideal görüntüleme yöntemidir.

Diğer görüntüleme yöntemleri

Multislice-CT
EUS, EUS FNA

Pozitron Emisyon Tomografi (PET) olarak bilinmektedir.

IPMN (İntraduktal papiller müsinöz tümör), MKN (Müsinöz kistik neoplazi) ve SPT (Solid pseudopapiller tümör) malign dejenerasyon riski taşır. Bunlar saptanırsa uygun hasta rezeke edilmelidir, küratif tedavi cerrahidir [64]. Asemptomatik popülasyonda prevalansı %2,4-13,5 olarak bildirilmiş olup insidansın yaşla arttığı bilinmektedir. Pankreas için yapılmayan abdominal MR görüntülemelerinde özellikle yaşı 70'in üzerinde olanlarda insidental pankreatik kist saptama oranı %40 olarak bildirilmiştir. Tüm pankreatik kistlerin çoğu malign potansiyel taşımasa da doğru değerlendirilmesi önemlidir. Dünya Sağlık Örgütü pankreas kistlerini benign, premalign ve malign olarak sınıflandırmıştı (Tablo 5) [65].

Pankreasın kistik lezyonlarının tanımlanması için çeşitli sınıflamalar mevcuttur. Bunlardan biri de son Avrupa kılavuzunda yayınlanmıştır (Tablo 6). Ancak pankreasın kistik lezyonlarını inceleyen önemli olan malign potansiyeli belirlemek ve tedavi planlamalarını buna göre yapmaktadır.

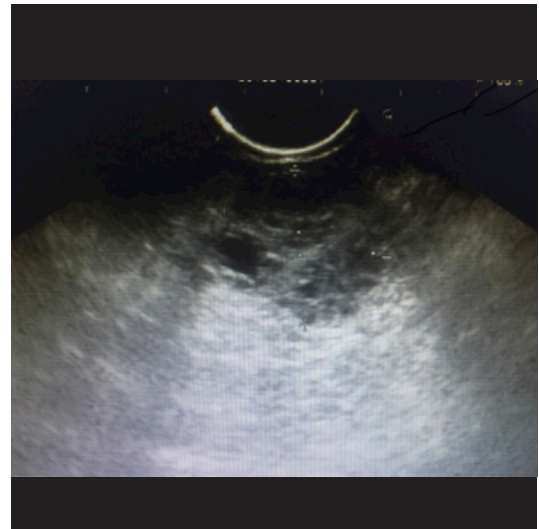
Kistik tümörlerin tiplerine göre tanımlanan bazı özellikleri de mevcuttur. Bu özellikler

Tablo 6: Pankreasın kistik lezyonları

Epitelyal neoplastic	Epitelyal non-neoplastik
IPMN	Lenfoepitelyal kist
Müsinöz kistik neoplazi	Müsinöz non-neoplastik kist
Seröz kistik neoplazi	Enterogenöz kist
Seröz kistadenokarsinom	Retansiyon kisti/disontogenetik kist
Kistik Nörpendokrin Tümör G1, G2	Periampuller duodenal duvar kisti
Asiner hücreli kistadenom	Endometrial kist
Kistik asiner hücreli karsinom	Konjenital kist(Malformasyon sendromları)
Solid pseudopapiller tümör	
Aksesuar splenik epidermoid kist	
Kistik hamartom	
Kistik teratom(dermoid kist)	
Kistik duktal adenokarsinom	
Kistik pankreoblastoma	
Kistik metastatik epitelyal neoplazm	
Diğerleri	
Non-epitelyal neoplastik	Non-epitelyal non-neoplastik
Benign non-epitelyal neoplazm(lenfanjiom)	Pankreatit sonrası oluşan pseudokist
Malign non-epitelyal neoplazm(sarkom)	Parazitik kist

**Resim 16.** Akut pankreatit atağı sonrası oluşmuş büyük pseudokist.

görüntüleme için yapılan tetkiklerde de bazı spesifik özellikler ya da ayırt ettirici noktalar içerir. Nonneoplastik kistik lezyonlar içinde

**Resim 17.** Seröz kistadenomun pal peteği görünümü (EUS görüntüsü).

pseudokistler akut ya da kronik pankreatitin akut atakları sonrasında oluşur (Resim 16). Pseudokistlerin semptomatik oluşuna ve bü-

Tablo 7: Kistik pankreatik tümörlerin özellikleri

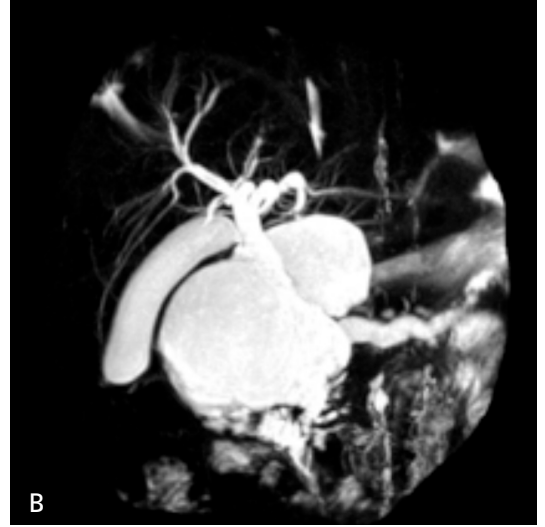
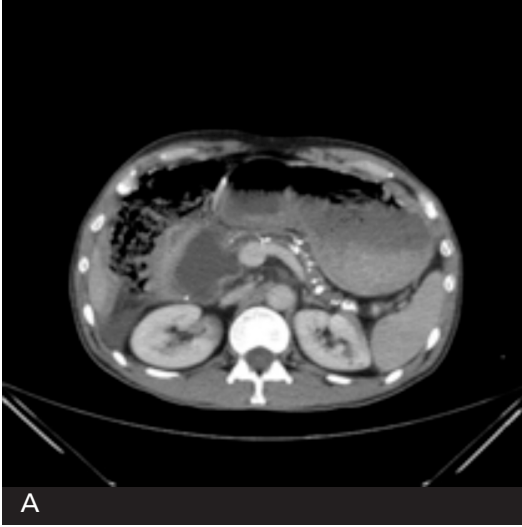
	IPMN	Seröz Kistadenom	Müsinöz kistik neoplazi	Solid pseudopapiller tm
Cins	E>K	K>E	K	K
Yaş	6-7. dekat	6-7. dekat	4-5.dekat	2-3.dekat
Lokasyon	Yan kanal: Baş/uncinate Ana kanal: Baş>gövde >difüz>kuyruk	Baş>gövde	Kuyruk/gövde	Kuyruk/gövde
Morfoloji	Yan kanal: kistik oval veya tübüler, Ana kanal: kistik tübüler	Balpeteği Kistik Lobüle	Kistik oval	Kistik ve solid oval Büyük
Kist büyüklüğü	Makro±solid nodülarite	Mikro>makro	Makro	Mikroveya makro
Duvar/lobülarite	Değişken	>6	<6 Uniform olarak	Kalın kapsül
Solid component	Malign ise var	Santral skar	Malign ise var	Var
Kalsifikasyon	+/- kanal içinde	Santral skar içinde (%30)	Perferal/septal	Periferal
MR sinyal öz.	T1 hipo/hiper T2 hiper	T1 hipo T2 hiper	T1 hipo/hiper T2 hiper	T1 hiper T2 hiper
Kontrastlanma	Malign ise duvarda, nodüllerde	Santral skar/ septa	Değişik derecelerde duvar ve septa	Heterojen, solid kısmında fazla
Ana pankreas kanalı ile ilişki	Yan kanal: var Ana kanal:dilate	Yok	Yok	Yok
Kist sıvısı	Yoğun visköz, Amilaz yüksek, kist sıvısında CEA veya CA125 yüksek	Amilaz düşük, CEA ve CA125 düşük	Yoğun visköz, düşük - amilaz, yüksek CEA	

yüklüklerine göre EUS kılavuzluğunda tedavisi planlanabilir. Seröz kistadenomlar balpeteği görünümüne sahip olan ve özellikle de EUS sırasında kolaylıkla tanınan lezyonlardır (Resim 17) [66]. Bu lezyonların görüntüleme özellikleri ile klinik özellikleri Tablo 7’de belirtilmiştir [67].

Bu lezyonların içinde IPMN, İntraepitelyal neoplazi (Pankreatik intraepitelyal neoplazi-Pan-In), müsinöz kistik tümörler ve intraduktal tübülopapiller lezyonlar duktal adenokarsinomun prekürsörü olarak kabul edilirler. Bu yüzden de daha önce belirtildiği bu lezyonların diğer lezyonlardan ayırt edilmesi gerekir.

Bu lezyonlar için EUS çok açık bir şekilde tüm kistik lezyonları, pankreas parankimini, büyüklüğünü, duvar yapısını, ana pankreas kanalını, mural nodülleri ve duvar kalınlığını gösterir. İlk tanı BT ve/veya MR ile yapılırken 3. basamak tetkik olarak EUS ve gerekirse EUS-FNA düşünülür (Resim 18) [68].

Müsinöz kistik lezyonlar premalign lezyonlar olup bir müsinöz kiste; kiste sekonder sarılık, akut pankreatit atağı, kist içinde mural nodül veya parankimde solid lezyon, CA19-9 düzeyinin yüksekliği varsa malign kriterler taşıdığı düşünülür. Görüntüleme özellikleri olarak ise kist içinde mural nodül veya parankimde solid



Resim 18. A-C. (A) IPMN BT görüntüsü, (B) MRCP görüntüsü, (C) EUS görüntüsü; Büyük kistik lezyon, ana pankreas kanalı ile ilişkisi ve ana pankreas kanalındaki genişleme.

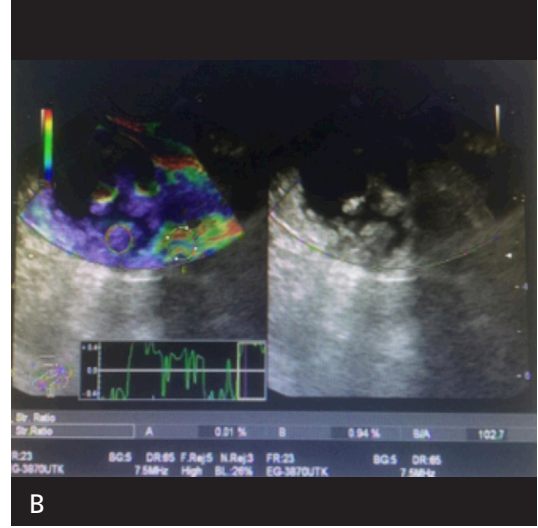
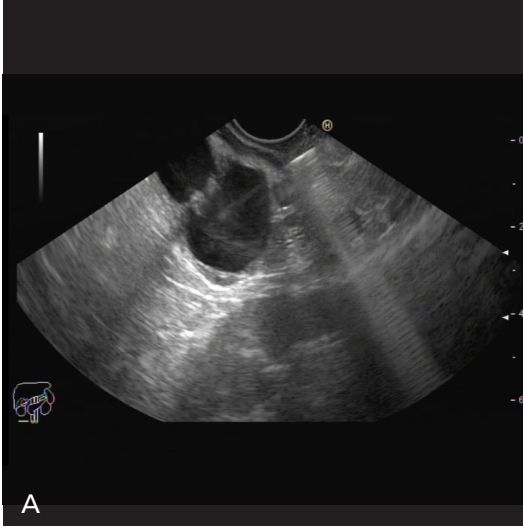
lezyon olması, ana pankreas kanalının çapının >5 mm oluşu, kist çapının >3 cm olması, kist çapının yılda 3 mm.den fazla artması önemli iken EUS kılavuzluğunda yapılan biyopsi ve sitolojide yüksek dereceli displazi saptanması önemlidir.

Kistlerin pek çoğunun asemptomatik olduğu ve çoğunun insidental olarak saptandığı da akılda tutulmalıdır.

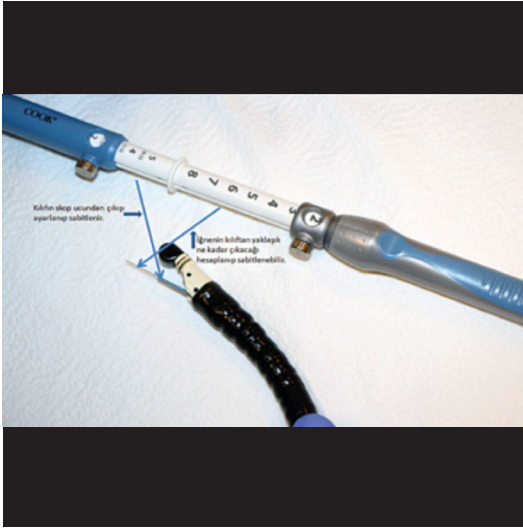
Tek başına EUS'un malign/benign ayrırımındaki tanısal değeri %65-96 arasındadır. Bu BT ve MR'a benzerdir. Her iki tetkik de noninvaziv oluşları nedeni ile öncelikle tercih edilirler. Fakat kist içinde mural nodül varsa EUS MR'dan daha doğru olarak tanı koydurur. Kontrastlı

EUS yararlıdır [69]. Son yıllarda EUS kılavuzluğunda alınan kist sıvısının moleküler analizlerinin de geliştirilmesi tanısal doğruluğu ve ayırteci tanıyı sağlamada önem kazanmaya başlamıştır. Kistin takibinde kesitsel görüntüleme yöntemleri özellikle de MR tercih edilir. EUS ve EUS-FNA'nın iki potansiyel rolü vardır. Biri kist morfolojisini tanımlamak ve kist sıvısının aspirasyonunu sağlayarak CEA gibi markerların çalışılmasını sağlamak, ikinci ise yüksek dereceli displaziyi saptamak, özellikle de mural nodül varlığında bu daha da önem arz etmektedir.

Herhangi bir görüntüleme yöntemi ile saptanan kistin non-neoplastik olduğuna kanaat edi-



Resim 19. A, B. IPMN: (A) Kistik kanal dilatasyonu, (B) Kist içinde mural nodül, nodüle yapılan elastografi (Strain ratio=SR): 102 : sert, malign doku bkz. EUS elastografi.



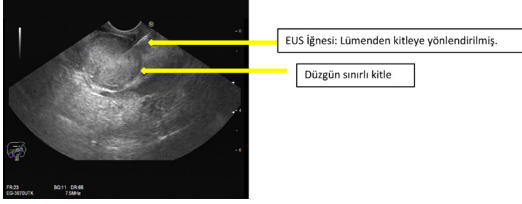
Resim 20. EUS-FNA iğnesi ve endoskopun ucundan çıkışı.

lirise ilave tetkik yapmaya gerek yoktur. Saptanan kistik lezyona sarılık özellikle de kistik lezyon ile birlikte eşlik ediyorsa multidisipliner olarak değerlendirilir ve EUS-FNA planlanır. Eğer bu kistik lezyona ana pankreas kanalında 5 mm.den büyük genişleme ve kist çapının 3 cm.den büyük olması gibi kriterler eşlik ediyorsa bunlarda da multidisipliner yaklaşım gerekir. Eğer bunlar yoksa ve kist çapı 1cm.den küçük ise 2 yılda bir MR, 1-2 cm. ise yılda bir, 2-3 cm ve IPMN veya müsinöz kistik neoplazi ise 3-6 ayda bir MR önerilir (Resim 19).

Kistik lezyon yüksek riskli ve hasta cerrahi için uygunsa cerrahi tedavi planlanır. Bunun dışında yukarıda belirtilen protokolllerle takip edilir.

ENDOSKOPİK ULTRASONOGRAFI EŞLİĞİNDE İĞNE BİYOPSİSİ

Endoskopik ultrasonografi (EUS) eşliğinde ince iğne aspirasyonu (EUS-FNA) ilk defa 1992 yılında tanımlanmıştır. EUS-NB (İğne biyopsisi), endosonografin görüş alanına giren, gastrointestinal kanaldan ya da kanala komşu hemen her çeşit lezyondan yapılabilmektedir. İşlem sırasında sitolojik değerlendirme imkanı ile belli hastalıklarda ciddi tanısal katkı sağlamaktadır. Benign ve malign lezyonlarda tanısal doğruluk oranı %80'den fazladır. EUS-NB'nin en önemli endikasyonu elde edilecek bilginin hastanın tedavi planını değiştirme potansiyeli olmasıdır. NB hastanın takip ve tedavisine olumlu katkı yapacak ise yapılmalıdır EUS-NB kararı mümkünse ilgili diğer birimlerin de bulunduğu multidisipliner bir ortamda tartışılmalıdır. FNA ve biyopsi için çapları 19 ile 25 G arasında değişen çok çeşitli EUS-NB iğneleri vardır. Bazı iğnelerde iğne uzunluğu çalışma kanalına değişik boyutlarda eklentiler yerleştirilerek ayarlanır. Ancak yeni iğnelerde genellikle bu iğnenin "handle" kısmından ayarlanır. İğneler, çok uzun



Resim 21. Pankreas gövde kesiminde lezyon ve EUS-FNA.

oldukları için teknik olarak bazı zorluklar gösterir. İğnelerin çapının 1 mm'den ince olması amaçlanır. 19 G iğne yaklaşık 1,1 mm çapında iken, 22 G iğne 0,7 mm ve 25 G iğne ise 0,5 mm çapındadır (Resim 20). 25 G iğneyi hem şaft açılı ve hem de kaldırıcı ile genellikle rahat kullanmak mümkün iken, 19 G iğneyi skobun şaftı düzken bile eğer kaldırıcı kullanmak gerekirse ilerletmekte zorluk yaşanabilir. Endoskopun içinden geçen yukarıda belirtilen çaptaki iğneler lezyonun içine gastrointestinal duvarı geçerek yönlendirilir (Resim 21).

EUS-NB'da, iğne ultrason görüntüsü eşliğinde lezyonun içinde birkaç defa hızlıca ileri geri hareket ettirilerek hücrelerin aspirasyonu yapılır. EUS-FNA işlemi sırasında skop mümkün olduğunca düz olmalıdır. Özofagusta lümen düz ve dar olduğu için şaft da düz durur, iğnenin ilerletilmesine karşı direnç olmaz. Duodenumda ise skop açılır, bazen özellikle kalın iğne kullanılıyorsa, iğneyi ilerletmek zorlaşır, kuvvet kullanılırsa kanal zarar görebilir.

Solid kitleler ve lenf nodları için ESGE 25 G veya 22 G iğne önerilir. FNA ve FNB eşit olarak önerilir. Primer amaç "core" doku elde etmek ise 19 G FNA veya FNB veya 22G FNB önerilir [70].

Bütün bundan sonra girişimsel EUS işlemlerinin temeli EUS kılavuzluğunda yapılan FNA temel alınarak gerçekleştirilir. Bundan sonraki

bölmelerde kısaca özetlenecek olan girişimsel EUS ve tedavi uygulamaları 19 G çaplı iğnenin içinden gönderilen çeşitli aparatlar esas alınarak uygulanmaktadır.

EUS ELASTOGRAFİ VE KONTRASTLI EUS

EUS Elastografi

Pankreas lezyonlarının özellikle de solid kitelerin malign/benign ayrımı her zaman zorlayıcı bir durumdur. Lezyonu daha doğru karakterize edebilmek için kullanılan yeni yöntemlerden birisi eş zamanlı elastografidir [71]. Sonoelastografi (SE) B-mod görüntülemeye daha yararlı görünmektedir. Elastografi doku sertliğinin değerlendirilmesi demek olup önceleri meme ve prostat gibi yüzeysel dokuların değerlendirilmesi için kullanılmıştır. Dokuların elastisitesinin ölçülmesi normal dokudan daha sert olan tümör dokusunun tanınmasına olanak sağlar [72]. Kanseri dokusunun doku sertliğinin değiştiği önceden beri bilinen bir konudur. Bu görüntüleme ilk önce eş zamanlı renk skalası olarak ölçülmüş olup son yıllarda da kantitatif olarak ikinci jenerasyon ekoendoskoplar ile ölçülebilmektedir. Alınan görüntüler sırasında elde edilen doku elastisitesine ait skala histopatoloji ile ilişkilidir [72]. Genellikle doku sertliği malignite ile doğru orantılıdır. Malign tümörler benign tümörlerden daha serttir. Elastik özellikler benign lezyonlarda uniform olarak dağılım gösterir. Öte yandan kanser dokusunda elastik özellikler tümör boyunca heterojendir. İşte bu temel prensip esas alınarak doku elastisitesinin EUS eşliğinde eş zamanlı olarak üç boyutlu değerlendirilmesi kullanıma girmiş ve EUS elastografi olarak tanımlanmıştır. Elastografik pattern özelliklerine göre birinci nesil elastografi renk skalasının homojen veya heterojen oluşuna ve baskın renke göre kantitatif olarak doku sertliğini belirler. Yeni nesil elastografi ise kantitatif ölçümü sağlayabilmektedir [71].

Kalitativ Sonoelastografi

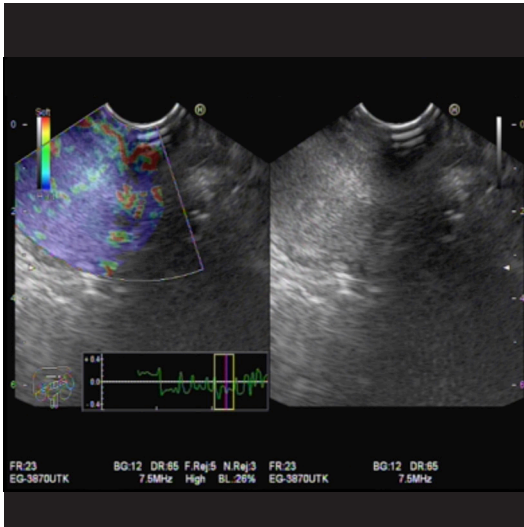
Endosonografi cihazlarındaki elastografi modülü eş zamanlı elastografik değerlendirme ve

kayıt edebilmeyi sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Teknoloji B-mod görüntüde basıncın neden olduğu yapısal küçük deformasyonları saptama esasına dayanır, güce karşı esneme sert dokularda yumuşak dokulardan daha azdır. Deformasyonun derecesi doku sertliğinin indikatörüdür. Farklı elastisite değerleri (1-255) farklı renklerle yansır ve farklı doku elastisite paternleri olarak değerlendirilir. Renkler B-mod görüntü üzerine süperpoze olur. Sistem renk tonlamalarını (kırmızı, yeşil, mavi) kullanmak üzere kurulur. Sert doku alanları koyu mavi, orta sertlikteki dokular yeşile çalan mavi, aradaki dokular yeşil, orta yumuşaklıktaki dokular sarı ve yumuşak dokular kırmızı olarak görülür. İnceleme sırasında iki panel yanyana görülür. Konvansiyonel gri skala B-mod görüntü sağ tarafta elastografik görüntü sol tarafta yer alır (Resim 22). Doğru elastografik görüntüyü sağlamak için probe 7,5 MHz B- mod görüntüde duvara yapışmalıdır.

Kantitatif Sonoelastografi

Bu inceleme için iki seçenek vardır. Renk histogramının hesaplanması veya yeni elastografi modülü kullanarak esneme oranı hesaplanmasıdır.

Renk histogramı (Hue-histogram); dijital görüntünün en yararlı uygulamalarından biri renk dağılımının grafiğinin gösterilebilmesidir.



Resim 22. Pankreas gövde kesiminde solid lezyon : lezyona yapılan kantitatif EUS elastografi.

Spesifik bilgisayar programı ile bu grafik sağlanabilmektedir. Bu standart inceleme sırasında kantitatif elastografik görüntü sağlandıktan sonra hesaplanabilir. Görüntü oluşunca hue-histogram seçeneği kullanılarak x ve y eksenlerinden oluşan bir grafik elde edilir. X eksenini 0 (yumuşak)-255 (sert) arası elastisite değerini gösterirken, y eksenini sıçramaların yüksekliğini gösterir. Bilgisayar programı ilgilenilen alanın (ROI) elastisite düzeyini ortalama skor olarak verir.

Strain Ratio (Esneme oranı); kantitatif diğer yöntemdir. Bireysel değişme göstermeyen bağ ve yağ dokusunu referans olarak ölçüme dayanır. Hesaplama kantitatif elastografik görüntüleme temel alınarak yapılır. Hedeflenen bölgeden iki alan seçilir (A ve B). A hedeflenen alandır, B referans alınan kırmızı tercih edilen alandır örneğin barsak duvarı. B/A strain ratio denilen oranı bize hesaplayarak dokunun elastisitesini kantitatif olarak ölçer (Resim 17B).

Sonoelastografi günümüzde sadece pankreas lezyonlarının değerlendirilmesinde kullanılmayıp özellikle lenf nodlarının değerlendirilmesinde de önemlidir. Evreleme de hangi lenf nodunun malign olduğunun belirlenmesi önemlidir.

Kontrastli EUS

Pankreasın solid ve kistik lezyonlarının tanınmasında kontrastli abdominal USG gibi EUS'da kullanılabilir. Kontrast ajanlar 2-5 mm.lik enkapsüle gaz-dolu fosfolipid veya lipid mikrobubble'lardır. Kontrast ajan periferik venden verildikten sonra insan vücudu tarafından metabolize edilmezler. Kontrast ajan ultrason dalgaları ile karşılaştığında bozulur veya dalgaları ve sinyal üretir.

Pankreas adeno kanseri genellikle heterojen olup kontrast tutuşu zayıfken inflamatuvar lezyonların kontrast tutuşu artmıştır. Yapılan bir metanalizde kontrastli EUS'un pankreas adenokanseri için duyarlılığı %94, özgüllüğü %89 olarak bulunmuştur [73].

Kontrastli EUS özellikle tümör anjiogenezi-sini saptamak, tedavi cevabını predikte etmek veya ilaç kullanmak amaçlı olarak ümit verici bir yöntemdir.

GİRİŞİMSEL EUS: PANKREAS HASTALIKLARININ TEDAVİSİ

Girişimsel EUS işlemleri başlangıçta sadece EUS-FNA'yı içerirken daha sonra 1990'ların ortalarında EUS kılavuzluğunda kistogastrotomi, sırasıyla, EUS kılavuzluğunda Çöliak ganglion blokajı ve EUS kılavuzluğunda ablasyon tedavileri şeklinde gelişmiştir. Son yıllarda bunlara ERCP ile erişilemeyen pankreatobiliyer ulaşımın EUS kılavuzluğunda sağlanması eklenmiştir. Daha geniş çaplı ekoendoskoplar ise 2000'lerin başında geliştirilmeye başlanmıştır. Bununla birlikte çalışma kanallarından 10 F çapında stent gibi enstrümanların uygulanmasına fırsat vermiştir. Günümüzde çok sayıda girişimsel uygulama bu yolla başarılmaktadır:

- EUS-kılavuzluğunda pankreatik kolleksiyonların drenajı
 - EUS-kılavuzluğunda çöliak ganglion nörolizi
 - EUS-kılavuzluğunda biliyer drenaj
 - EUS-kılavuzluğunda safra kesesi drenajı
 - EUS-kılavuzluğunda pankreas kanalı drenajı
 - EUS-kılavuzluğunda abdominal/pelvik apse drenajı
- Son yıllarda kullanım sahası genişleyenler ise;
- EUS-kılavuzluğunda tümör ablasyonu

EUS-kılavuzluğunda vasküler girişimler
EUS-kılavuzluğunda antitümör ajan uygulaması
EUS-kılavuzluğunda fiducial marker uygulaması ve brakiterapi

EUS-kılavuzluğunda anastomoz düzeltilmesi
EUS-kılavuzluğunda karaciğer biyopsisi ve portal basınç ölçümü yapılabilmektedir.

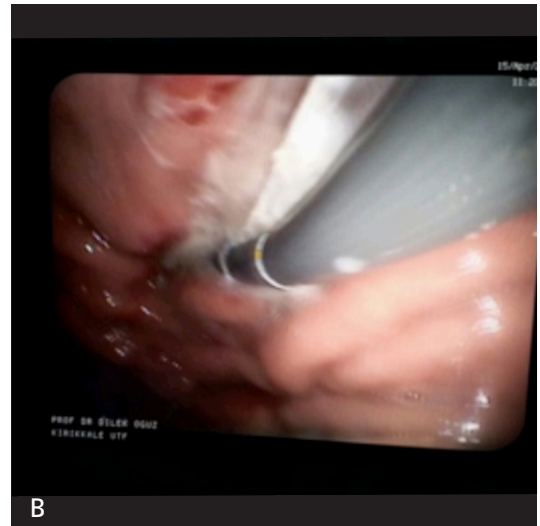
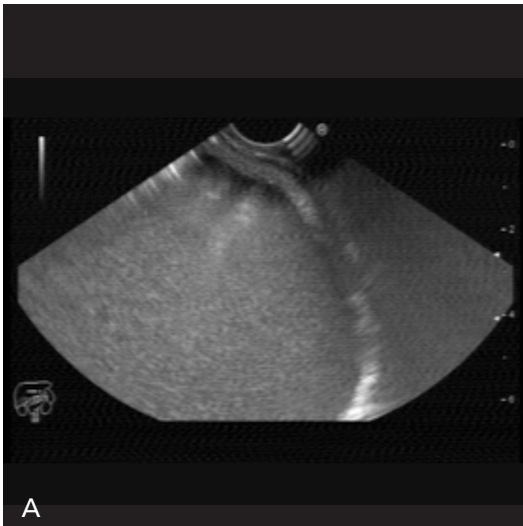
EUS kılavuzluğunda kistogastrotomi/duodenostomi.....

EUS-kılavuzluğunda endoskopik kist gastrotomi EUS ile erişilebilen her yerdeki kist ve apsenin drenajını mümkün kılmıştır. Bu işlem 19 G iğne ve kistotom kullanılarak EUS kılavuzluğunda kist duvarını delerek gerçekleştirilir. Sıvı analiz için aspire edildikten sonra EUS kılavuzluğunda dren (plastik stent, kaplı metal stent) yerleştirilir (Resim 23, 24).

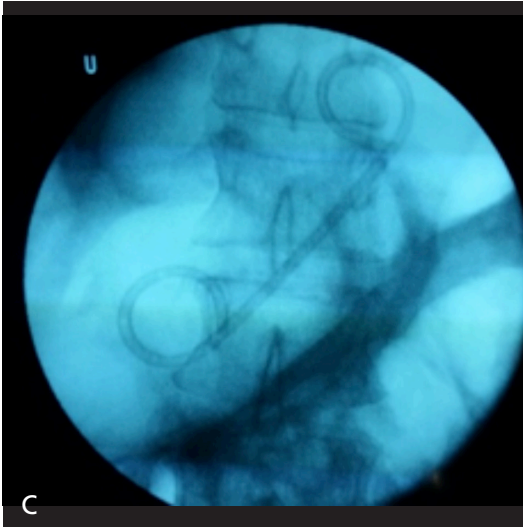
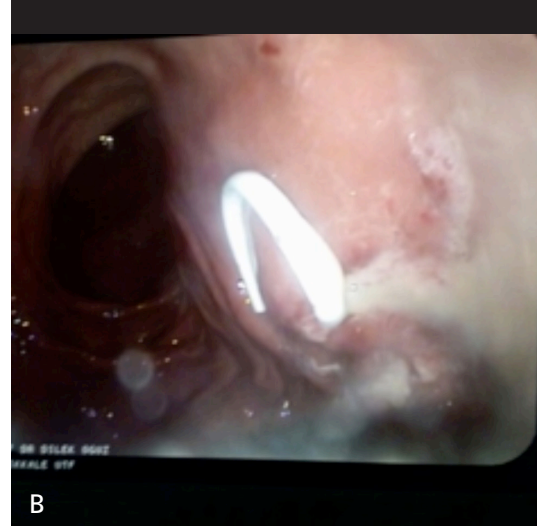
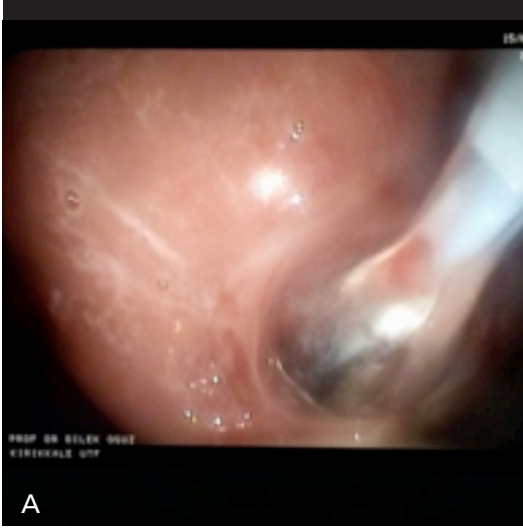
Malign ve benign lezyonların EUS kılavuzluğunda ablasyonu

Pankreatik kistik lezyonların etanol ile ablasyonu 2005'ten beri bildirilmektedir. Kist içine girildikten ve kist sıvısı boşaltıldıktan sonra %80-100 etanol ile lavaj yapılmaktadır. Pankreatit riski yüksek olup kanal iştiraki olmadığı net olarak bilinmelidir.

Solid lezyonlara antitümör ajanların verilmesi de uzun zamandır tanımlanmaktadır. Radyofrekans ablasyon bu tedavilerden biridir. Ancak henüz küçük seriler halindedir.



Resim 23. A, B. (A) Kronik pankreatit(Akut hecme sonrası oluşan pseudokist), (B) EUS iğnesi ile giriş.



EUS kılavuzluğunda Çöliak ganglion nörolizi

Çoğunlukla pankreas adenokanserinde ağrı için kullanılır. Çöliak pleksusa erişim EUS kılavuzluğunda uygun ve daha az invazivdir. Proksimal mide kesiminden abdominal aorta longitudinal olarak görüntüledikten sonra çöliak pleksusun aortadan çıktığı alan görüntülenir. Buraya 22 G iğne ile etanol (Absolü) enjekte edilerek nöroliz sağlanır.

Endoskopik Ultrasonografi tamamlayıcı ve bazen de noninvaziv erişim yolu olarak ön sıraya yerleşmiş tanısal ve tedavi edici görüntüleme yöntemi olup pankreas hastalıklarının önemli

Resim 24. A-C. (A) Kist girişinin balon dilatasyonu, (B) Pigtail stentin endoskopik görünümü, (C) Stentin fluoroskopik görünümü.

bir bölümünde üzerinde fikir birliği oluşmuş ve algoritmelerin çeşitli basamaklarında yer almış bir tekniktir. Ancak EUS ve girişimsel EUS uygulamaları standart gastroenteroloji fellowshipliğinden sonra belli bir süre eğitim almayı ve belli sayıda EUS yapmayı gerektirmektedir. Girişimsel EUS için ise girişimsel ERCP'de iyice başarıya ulaşmak ve ileri endoskopi tekniklerini detaylı olarak kullanabilmek gerekmektedir. Pankreas hastalıklarının tanı ve tedavisi multidisipliner yaklaşım gerektirir.

Teşekkür ve bilgi: Bu bölümde yer alan resimler Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi/ Gastroenteroloji Bilim Dalı'nın arşivine ait-

tir. Bu arşiv yazarın kendi kişisel arşividir. Bu arşivden olmayan 4 resim için (Resim 1, 6, 7, 18) Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Gastroenteroloji, Bilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Erkan Parlak'tan kendi izniyle alınmış ve kullanılmıştır.

Kaynaklar

- [1]. Barth BA, Burdick SJ. Anatomy, Histology, Embryology, and Developmental Anomalies of the Pancreas. In: Sleisenger and Fordran's Gastrointestinal and Liver Disease. 9. Edition. Feldman M, Friedman LS, Brandt LJ, Eds. Philadelphia 2010, Saunders, Ch 55, pp. 909,19. [\[CrossRef\]](#)
- [2]. Todokoro H, Takase M, Nobukawa B. Development and Congenital Anomalies of the Pancreas. Anatomy Research International. Anatomy Research International 2011; 351217.
- [3]. Cano DA, Hebrok M, Zenker M. Pancreatic Development and Disease. Gastroenterology 2007; 132: 745-62. [\[CrossRef\]](#)
- [4]. Etienne D, John A, Menias CO, Ward R, Tubbs RS, Loukas M, et al. Annular pancreas: A review of its molecular embryology, genetic basis and clinical considerations. Ann Anatomy 2012; 194: 422-8. [\[CrossRef\]](#)
- [5]. Alexander LF. Congenital Pancreatic Anomalies, Variants and Conditions. Radiol Clin N Am 2012; 50: 487-98. [\[CrossRef\]](#)
- [6]. Topazian M. Pancreas Divisum and Other Pancreatobiliary Anomalies. In: ERCP. Baron T, Kozarek R, Carr-Locke DL Eds. Saunders, Philadelphia 2008; Ch 42: 446-58. [\[CrossRef\]](#)
- [7]. Ioannis Dimitriou J, Katsouraki A, Nikolaidou E, Nossios G. The Main Anatomical Variations of the Pancreatic Duct System: Review of the Literature and Its Importance in Surgical Practice. J Clin Med Res 2018; 10: 370-5. [\[CrossRef\]](#)
- [8]. Kamisawa T, Takuma K et al. Endoscopic diagnosis of pancreatobiliary maljunction. World J Gastrointestinal Endosc 2011; 3: 1-5. [\[CrossRef\]](#)
- [9]. Oguz D, Şahin B. Safra yollarının kistik hastalıkları. ERCP Editörler: Erkan Parlak, Burhan Şahin. 1. Baskı, 2012; Bölüm (36):294-313.
- [10]. Van Geenen EJ, van der Peet DL, Bhagirath P, Mulder CJ, Bruno MJ. Etiology and diagnosis of acute biliary pancreatitis. Nat Rev Gastroenterol Hepatol 2010; 7: 495-502. [\[CrossRef\]](#)
- [11]. Van Erpecum KJ. Complications of bile duct stones: acute cholangitis and pancreatitis. Best Practice & Research Clinical Gastroenterology 2006; 20: 1139-52. [\[CrossRef\]](#)
- [12]. Vinay Chandrasekhara, MD, Krishnavel V. Prepared by: asge standards of practice committee. The role of endoscopy in benign pancreatic disease. GIE 2015; 82: 203-14. [\[CrossRef\]](#)
- [13]. Wilcox CM, Varadarajulu S, Eloubeidi M. Role of endoscopic evaluation in idiopathic pancreatitis: a systematic review. Gastrointest Endosc 2006; 63: 1037-45. [\[CrossRef\]](#)
- [14]. Elmunzer BJ, Scheiman JM, Lehman GA, Chak A, Mosler P, Higgins PD, et al. A randomized trial of rectal indomethacin to prevent post-ERCP pancreatitis. N Engl J Med 2012; 366: 1414-22. [\[CrossRef\]](#)
- [15]. Pfau PR, Banerjee S, Barth BA, Desilets DJ, Kaul V, Kethu SR, et al. Sphincter of Oddi manometry. Gastrointest Endosc 2011; 74: 1175-80. [\[CrossRef\]](#)
- [16]. Braganza JM, Lee SH, McCloy RF, McMahon MJ. Chronic pancreatitis. Lancet 2011; 377: 1184-97. [\[CrossRef\]](#)
- [17]. Masci E, Toti G, Mariani A, Curioni S, Lomazzi A, Dinelli M, et al. Complications of diagnostic therapeutic ERCP: a prospective multicenter study. Am J Gastroenterol 2001; 96: 417-20. [\[CrossRef\]](#)
- [18]. Cheng CL, Sherman S, Watkins JL, Barnett J, Freeman M, Geenen J, et al. Risk factors for post ERCP pancreatitis: a prospective multicenter study. Am J Gastroenterol 2006; 101: 139-47. [\[CrossRef\]](#)
- [19]. Sarner M, Cotton PB. Classification of chronic pancreatitis. Gut 1984; 25: 756-9. [\[CrossRef\]](#)
- [20]. Axon AT, Classen M, Cotton PB, Cremer M, Freeny PC, Lees WR. Pancreatography in chronic pancreatitis: international definitions. Gut 1984; 25: 1107-12. [\[CrossRef\]](#)
- [21]. Cheng CL, Sherman S, Watkins JL, Barnett J, Freeman M, Geenen J, et al. Risk factors for post-ERCP pancreatitis: a prospective multicenter study. Am J Gastroenterol 2006; 101: 139-47. [\[CrossRef\]](#)
- [22]. Tamura R, Ishibashi T, Takahashi S. Chronic pancreatitis: MRCP versus ERCP for quantitative caliber measurement and qualitative evaluation. Radiology 2006; 238: 920-7. [\[CrossRef\]](#)
- [23]. Löhr JM, Dominguez-Munoz E, Rosendahl J, Beselink M, Mayerle J, Lerch MM, et al. United European Gastroenterology evidence based guidelines for the diagnosis and therapy of chronic pancreatitis (HaPanEU). United European Gastroenterol J 2017; 5: 153-99. [\[CrossRef\]](#)
- [24]. Madhani K, Farrell JJ. Management of Autoimmune Pancreatitis Gastrointest Endoscopy. Clin N Am 2018; 28: 493-519. [\[CrossRef\]](#)
- [25]. Raina A, Yadav D, Krasinskas AM, McGrath KM, Khalid A, Sanders M, et al. Evaluation and management of autoimmune pancreatitis: experience at a large US center. Am J Gastroenterol 2009; 104: 2295-306. [\[CrossRef\]](#)
- [26]. Takuma K, Kamisawa T, Tabata T, Inaba Y, Egawa N, Igarashi Y. Utility of pancreatography for diagnosing autoimmune pancreatitis. World J Gastroenterol 2011; 17: 2332-7. [\[CrossRef\]](#)
- [27]. Nishino T, Oyama H, Toki F, Shiratori K. Differentiation between autoimmune pancreatitis and panc-

- reatic carcinoma based on endoscopic retrograde cholangiopancreatography findings. *Gastroenterol* 2010; 45: 988-96. [\[CrossRef\]](#)
- [28]. Oğuz D. Otoimmun pankreatitte ERCP bulguları. ERCP Editörler: Erkan Parlak, Burhan Şahin. 1. Baskı 2012; Bölüm (46): 379-86.
- [29]. Maire F, Couvelard A, Hammel P, Ponsot P, Palazzo L, Aubert A, et al. Intraductal papillary mucinous tumors of the pancreas: the preoperative value of cytologic and histopathologic diagnosis. *Gastrointest Endosc* 2003; 58: 701-6. [\[CrossRef\]](#)
- [30]. Prepared by: Asge Standards Of Practice Committee. The role of endoscopy in the evaluation and management of patients with solid pancreatic neoplasia. *GIE* 2016; 83: 17-28.
- [31]. Isenberg G, Gouma DJ, Pisters PW. The on-going debate about perioperative biliary drainage in jaundiced patients undergoing pancreaticoduodenectomy. *Gastrointest Endosc* 2002; 56: 310-5.
- [32]. De Bellis M, Sherman S, Fogel EL, Cramer H, Chappo J, McHenry L Jr, et al. Tissue sampling at ERCP in suspected malignant biliary strictures (Part 1). *Gastrointest Endosc* 2002; 56: 552-61. [\[CrossRef\]](#)
- [33]. Layfield LJ, Ehya H, Filie AC, Hruban RH, Jhala N, Joseph L, et al. Utilization of ancillary studies in the cytologic diagnosis of biliary and pancreatic lesions: the Papanicolaou Society of Cytopathology guidelines for pancreatobiliary cytology. *Diagn Cytopathol* 2014; 42: 351-62. [\[CrossRef\]](#)
- [34]. Prepared by: Asge Standards Of Practice Committee. The role of endoscopy in ampullary and duodenal adenomas. *GIE* 2015; 82: 775-81.
- [35]. Tringali A, Lemmers A, Meves V, Terheggen G, Pohl J, Manfredi G, et al. Intraductal biliopancreatic imaging: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) technology review. *Endoscopy* 2015; 47: 739-53. [\[CrossRef\]](#)
- [36]. Arnelo U, Siiki A, Swahn F, Segersvärd R, Enochsson L, del Chiaro M, et al. Single-operator pancreatoscopy is helpful in the evaluation of suspected intraductal papillary mucinous neoplasms (IPMN). *Pancreatology* 2014; 14: 510-4. [\[CrossRef\]](#)
- [37]. Miura T, Igarashi Y, Okano N, Miki K, Okubo Y, et al. Endoscopic diagnosis of intraductal papillary-mucinous neoplasm of the pancreas by means of peroral pancreatoscopy using a small-diameter videoscope and narrowband imaging. *Dig Endosc* 2010; 22: 119-23. [\[CrossRef\]](#)
- [38]. Yasuda K, Sakata M, Ueda M, Uno K, Nakajima M. The use of pancreatoscopy in the diagnosis of intraductal papillary mucinous tumor lesions of the pancreas. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2005; 3: 53-7. [\[CrossRef\]](#)
- [39]. Hara T, Yamaguchi T, Ishihara T, Tsuyuguchi T, Kondo F, Kato K, et al. Diagnosis and patient management of intraductal papillary-mucinous tumor of the pancreas by using peroral pancreatoscopy and intraductal ultrasonography. *Gastroenterology* 2002; 122: 34-43. [\[CrossRef\]](#)
- [40]. Andriulli A, Loperfido S, Napolitano G, Niro G, Valvano MR, Spirito F, et al. Incidence rates of post-ERCP complications: a systematic survey of prospective studies. *Am J Gastroenterol* 2007; 102: 1781-8. [\[CrossRef\]](#)
- [41]. Kochar B, Akshintala VS, Afghani E, Elmunzer BJ, Kim KJ, Lennon AM, et al. Incidence, severity, and mortality of post-ERCP pancreatitis: a systematic review by using randomized, controlled trials. *Gastrointest Endosc* 2015; 81: 143-9.e9. [\[CrossRef\]](#)
- [42]. Masci E, Mariani A, Curioni S, Testoni PA. Risk factors for pancreatitis following endoscopic retrograde cholangiopancreatography: a meta-analysis. *Endoscopy* 2003; 35: 830-4. [\[CrossRef\]](#)
- [43]. Vinay Chandrasekhara V, Khashab MA. Prepared by: asge standards of practice committee. Adverse events associated with ERCP. *GIE* 2017; 85: 32-47. [\[CrossRef\]](#)
- [44]. Cotton PB, Garrow DA, Gallagher J, Romagnuolo J. Risk factors for complications after ERCP: a multivariate analysis of 11,497 procedures over 12 years. *Gastrointest Endosc* 2009; 70: 80-8. [\[CrossRef\]](#)
- [45]. Rustagi T, Jamidar PA. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography-related adverse events: general overview. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 2015; 25: 97-106. [\[CrossRef\]](#)
- [46]. Silviera ML, Seamon MJ, Porshinsky B, Prosciak MP, Doraiswamy VA, Wang CF, et al. Complications related to endoscopic retrograde cholangiopancreatography: a comprehensive clinical review. *J Gastrointestin Liver Dis* 2009; 18: 73-82.
- [47]. Machado NO. Management of duodenal perforation post-endoscopic retrograde cholangiopancreatography. When and whom to operate and what factors determine the outcome? A review article. *JOP* 2012; 13: 18-25.
- [48]. Michailidis L, Aslam B, Grigorian A, Mardini H. The efficacy of endoscopic therapy for pancreas divisum: a meta-analysis. *Ann Gastroenterol* 2017; 30: 550-8. [\[CrossRef\]](#)
- [49]. Petersen BT. Sphincter of Oddi dysfunction, part 2: Evidence-based review of the presentations, with "objective" pancreatic findings (types I and II) and of presumptive type III. *Gastrointest Endosc* 2004; 59: 670-87. [\[CrossRef\]](#)
- [50]. Morgan D. Endoscopic stent therapy in advanced chronic pancreatitis: relationships between ductal changes, clinical response, and stent patency. *Am J Gastroenterol* 2003; 98: 821-6. [\[CrossRef\]](#)
- [51]. Seza K, Yamaguchi T, Ishihara T, Tadenema H, Tawada K, Saisho H, et al. A long-term controlled trial of endoscopic pancreatic stenting for treatment of main pancreatic duct stricture in chronic pancreatitis. *Hepatogastroenterology* 2011; 58: 2128-31.
- [52]. Delhay M, Arvanitakis M, Verset G, Cremer M, Devière J. Long-term clinical outcome after endos-

- copic pancreatic ductal drainage for patients with painful chronic pancreatitis. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2004; 2: 1096-106. [\[CrossRef\]](#)
- [53]. Bracher GA, Manocha AP, DeBanto JR, Gates LK Jr, Slivka A, Whitcomb DC, et al. Endoscopic pancreatic duct stenting to treat pancreatic ascites. *Gastrointest Endosc* 1999; 49: 710-5. [\[CrossRef\]](#)
- [54]. Bashir S. Endosonography today: An overview. *J Dig Endosc* 2016; 7: 98-103. [\[CrossRef\]](#)
- [55]. Pungpapong S, Wallace MB, Woodward TA, Noh KW, Raimondo M. Accuracy of Endoscopic Ultrasonography and Magnetic Resonance Cholangiopancreatography for the Diagnosis of Chronic Pancreatitis A Prospective Comparison Study. *J Clin Gastroenterol* 2007; 41: 88-93. [\[CrossRef\]](#)
- [56]. De Lisi S, Leandro G, Buscarini E. Endoscopic ultrasonography versus endoscopic retrograde cholangiopancreatography in acute biliary pancreatitis: a systematic review. *Eur J Gastroenterol Hepatol*. 2011;23: 367-74. [\[CrossRef\]](#)
- [57]. Vila JJ, Vicuna M, Irisarri R, de la Higuera BG, Ruiz-Clavijo D, Rodríguez-Gutiérrez C, et al. Diagnostic yield and reliability of endoscopic ultrasonography in patients with idiopathic acute pancreatitis. *Scand J Gastroenterol* 2010; 45: 375-81. [\[CrossRef\]](#)
- [58]. Wilcox CM, Seay T, Kim H, Varadarajulu S. Prospective endoscopic ultrasound- based approach to the evaluation of idiopathic pancreatitis: causes, response to therapy, and long-term outcome. *Am J Gastroenterol* 2016; 111: 1339-48. [\[CrossRef\]](#)
- [59]. Thevenot A, Bournet B, Otal P, Canevet G, Moreau J, Buscaïl L. Endoscopic ultrasound and magnetic resonance cholangiopancreatography in patients with idiopathic acute pancreatitis. *Dig Dis Sci* 2013; 58: 2361-8. [\[CrossRef\]](#)
- [60]. Catalano MF, Sahai A, Levy M, Romagnuolo J, Wiersema M, Brugge W, et al. EUS-based criteria for the diagnosis of chronic pancreatitis: the Rosemont classification. *Gastrointest Endosc* 2009; 69: 1251-61. [\[CrossRef\]](#)
- [61]. Siegel RL, Miller KD, Jemal A. Cancer Statistics, 2017. *CA Cancer J Clin* 2017; 67: 7-30. [\[CrossRef\]](#)
- [62]. Lai R, Stanley MW, Bardales R, Linzie B, Mallery S. Endoscopic ultrasound-guided pancreatic duct aspiration: diagnostic yield and safety. *Endoscopy* 2002;34:715-20., Lai R, Stanley MW, Bardales R, et al. Endoscopic ultrasound-guided pancreatic duct aspiration: diagnostic yield and safety. *Endoscopy* 2002; 34: 715-20. [\[CrossRef\]](#)
- [63]. Anderson MA, Carpenter S, Thompson NW, Nostrant TT, Elta GH, Scheiman JM. Endoscopic ultrasound is highly accurate and directs management in patients with neuroendocrine tumors of the pancreas. *Am J Gastroenterol* 2000; 95: 2271-7. [\[CrossRef\]](#)
- [64]. The European Study Group on Cystic Tumours of the Pancreas. European evidence-based guidelines on pancreatic cystic neoplasms. *Gut* 2018; 67: 789-804. [\[CrossRef\]](#)
- [65]. Hruban RH, Kloppel G, Bofetta P. Tumours of the pancreas; in Bosman FT, Carneiro F, Hruban RH (eds): WHO Classification of Tumours of the Digestive System (ed 4). Lyon, International Agency for Research on Cancer, 2010, pp 280-330.
- [66]. ACG Clinical Guideline: Diagnosis and Management of Pancreatic Cysts. *Am J Gastroenterol* advance online publication, 27 February 2018; doi: 10.1038/ajg.2018.14. [\[CrossRef\]](#)
- [67]. ASGE Standards of Practice Committee, Muthusamy VR, Chandrasekhara V, Acosta RD, Bruining DH, Chathadi KV, Eloubeidi MA, et al. The role of endoscopy in the diagnosis and treatment of cystic pancreatic neoplasms. *Gastrointest Endosc* 2016; 84: 1-9. [\[CrossRef\]](#)
- [68]. Levy P, Rebours V. The Role of Endoscopic Ultrasound in the Diagnosis of Cystic Lesions of the Pancreas *Visc Med* 2018; 34: 192-6. [\[CrossRef\]](#)
- [69]. Khashab MA, Kim K, Lennon AM, Shin EJ, Tignor AS, Amateau SK, et al. Should we do EUS/FNA on patients with pancreatic cysts? The incremental diagnostic yield of EUS over/MRI for prediction of cystic neoplasms. *Pancreas* 2013; 42: 717-21. [\[CrossRef\]](#)
- [70]. Polkowski M, Larghi A, Weynand B, Boustière C, Giovannini M, Pujol B, et al. Learning, techniques and complications of endoscopic ultrasound (EUS)-guided sampling in gastroenterology: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) guideline. *Endoscopy* 2012; 44: 190-205. [\[CrossRef\]](#)
- [71]. Iglesias-García J, Domínguez-Muñoz JE. Endoscopic ultrasound image enhancement elastography. *Gastrointest Endoscopy Clin N Am* 2012; 22: 333-48. [\[CrossRef\]](#)
- [72]. Krouskop TA, Wheeler TM, Kallel F, Garra BS, Hall T. Elastic moduli of breast and prostate tissues under compression. *Ultrason Imaging* 1998; 20: 260-74. [\[CrossRef\]](#)
- [73]. Kitano M, Yamashita Y. New Imaging Techniques for Endoscopic Ultrasonography Contrast-Enhanced Endoscopic Ultrasonography. *Gastrointest Endoscopy Clin N Am* 2017; 27: 569-83. [\[CrossRef\]](#)

Pankreas: Tanı ve Tedavide Endoskopik Yaklaşımlar

Dilek Oğuz

Sayfa 262

Buradan da anlaşılacağı üzere ERCP pankreasın ve biliyer sistemin kanal sisteminin değerlendirilmesinde gerekli olan bir yöntemdir. Günümüzde ERCP pankreas hastalıklarının tanısında nadiren kullanılmaktadır.

Sayfa 267

Burada da görüldüğü gibi ERCP pankreas parankimi hakkında bilgi vermez. Duktal değişiklikler açısından önemlidir.

Sayfa 272

EUS işleminin prensipleri standart ultrasonografi prensiplerine dayanmakla beraber kullanılan enstrüman bir endoskop olup gastrointestinal lümenin endoskopisinin bilinmesi ve bu alanda ileri düzey deneyime sahip olmayı gerektirir.

Sayfa 274

Pankreasın gövde ve kuyruk kesimi midenin arka duvarından görüntülenir. Pankreas başının görüntülenmesi için ise duodenumda farklı üç alan kullanılır. Duodenal bulbus apeksi, papilla vateri ve papillanın distali özellikle uncinat proses için kullanılır. Endoskop bu alanlara dayanarak pankreas görüntülenir.

Sayfa 279

Ayrıca kontrastlı EUS ve EUS-elastografi özellikle duktal adenokarsinomda kitlenin sertliğinin saptanması ile son yıllarda tanıda çığır açmıştır.

Sayfa 282

Bu lezyonlar için EUS çok açık bir şekilde tüm kistik lezyonları, pankreas parankimini, büyüklüğünü, duvar yapısını, ana pankreas kanalını, mural nodülleri ve duvar kalınlığını gösterir. İlk tanı BT ve/veya MR ile yapılırken 3. basamak tetkik olarak EUS ve gerekirse EUS-FNA düşünülür.

Pankreas: Tanı ve Tedavide Endoskopik Yaklaşımlar

Dilek Oğuz

1. Pankreasın kistik lezyonları için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
 - a. Seröz kistadenomlar erkeklerde sıktır.
 - b. Müsinöz neoplaziler pankreas baş kesiminde sıktır.
 - c. Solid pseudopapiller tümörler non-neoplastiktir.
 - d. Seröz kistadenomların %30'unda santral skar vardır.
 - e. Intraduktal papiller müsinöz tümörler (IPMN) benign natürdedir.
2. Biliyer taşların saptanmasında EUS'un duyarlılığı açısından hangisi doğrudur?
 - a. %95
 - b. %85
 - c. %80
 - d. %100
 - e. 75
3. Aşağıdakilerden hangisi otoimmün pankreatit bulgularından değildir?
 - a. Ana pankreas kanalında uzun darlık
 - b. Darlığın proksimalinde dilatasyon
 - c. Yan kanalların görüntülenmesi
 - d. Ana pankreas kanalında irregülarite
 - e. Koledok distalinde darlık
4. Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
 - a. APankreas divisum ana pankreas kanalının genişlemesidir.
 - b. Her zaman kronik pankreatit nedenlerindedir.
 - c. Otopsi serilerinde %8-10 oranında saptanır.
 - d. Tedavisi cerrahidir.
 - e. Santorini rudimenterdir.
5. IPMN'ler için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
 - a. MR sinyal özellikleri T1 ve T' kesitlerde hipointens'dirler.
 - b. EUS'un tek başına duyarlılığı %100'dür
 - c. Kist sıvısının analizinde CEA yüksekliği spesifiktir
 - d. Kistik lezyonun özellikleri en iyi MR'da görülür.
 - e. Takip ve tedavi planı kist ve kanal çapına bağlıdır.