

# Pankreas Sonografisi

Gülgün Kavukçu<sup>1</sup> , İlhan Hekimsoy<sup>2</sup> 

## 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, inspiryum veya ekspiryum 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).

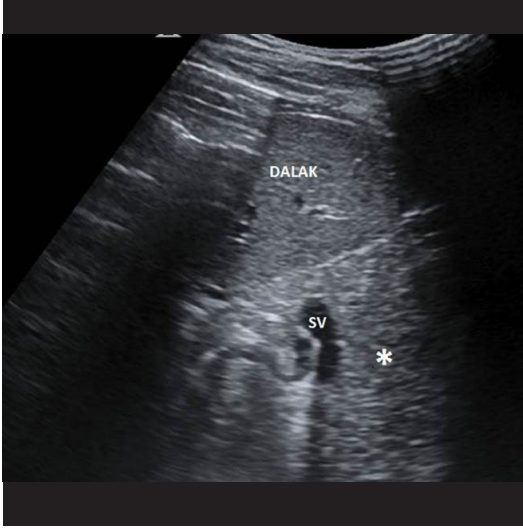
## Normal Pankreas Ultrasonografisi

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

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

<sup>2</sup>Kurtalan 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 izoekoik 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 hipoekoik 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

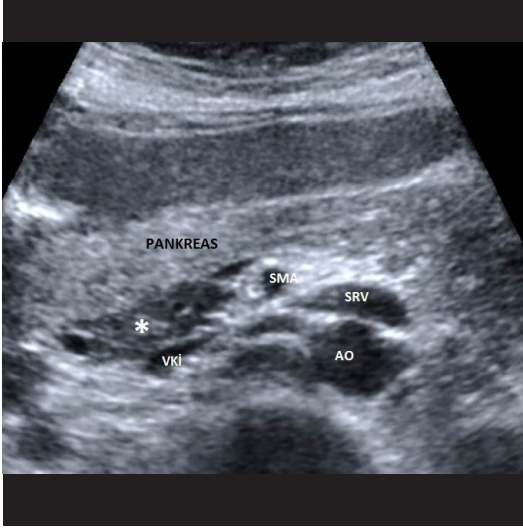
Yaşlanma, obezite, metabolik sendrom ve çeşitli konjenital hastalıklarla ilişkili olarak pankreas parankiminin yağlı infiltrasyonu sık karşılaşılan bir durumdur [6]. Pankreas ekojenitesi diffüz artmıştır. Ekojenite artışı lipomatosis için patognomonik olmayıp, fibrozise de bağlı olabilir [7, 8]. Fokal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

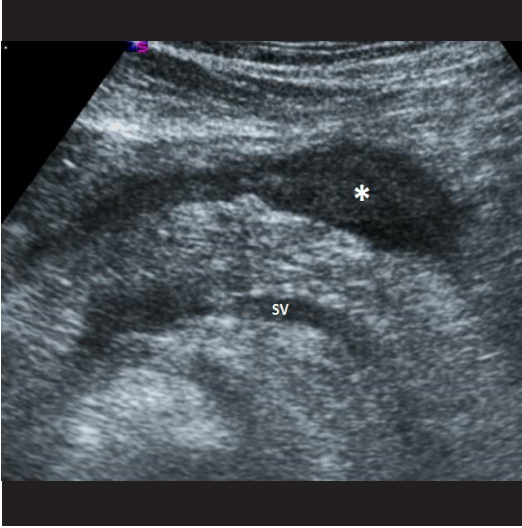
Akut pankreatit, pankreasın akut gelişen inflamatuvar sürecidir. Tanısı genellikle artmış amilaz ve lipaz değerlerine eşlik eden klinik

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 psödokistlerin 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].

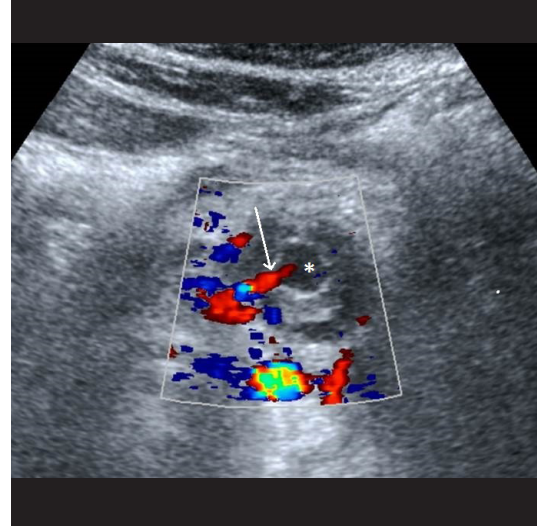
Akut pankreatitin lokal komplikasyonlarının araştırılması ve takibinde US kullanılabilir. Akut sıvı koleksiyonları olguların %40'ında görülür ve en sık pankreas çevresinde, anterior pararenal boşlukta ve omentum minus düzeyindedir (Resim 5). Sonografik olarak psödokist iyi sınırlı, yuvarlak veya oval 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)

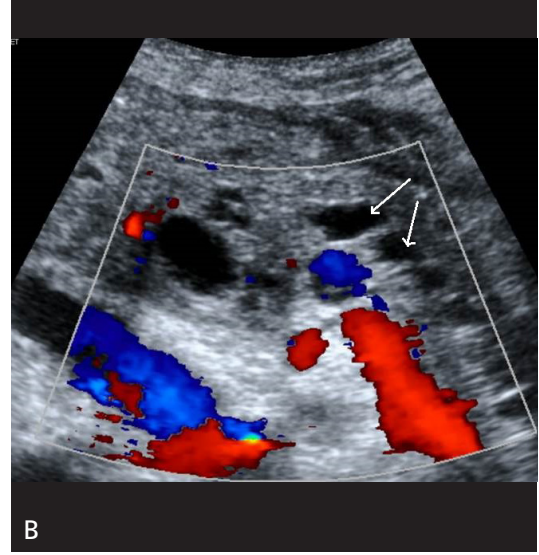
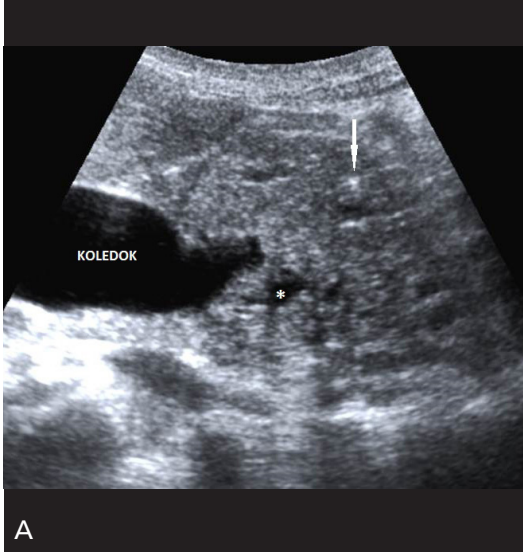


**Resim 6.** Akut pankreatit komplikasyonu psödoanevrizma (\*) ve RDUS'de anevrizma boynundaki akım (ok) izleniyor

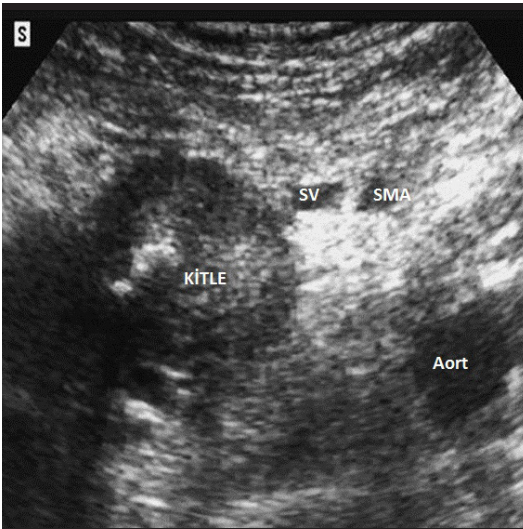
bir süreçtir. Tanısı klinik, laboratuvar bulguları ve görüntüleme ile konulmaktadır. Erken dönemde olguların %40'ında parankim yapısı normal olabilir. Transabdominal US'nin kronik pankreatitte duyarlılığı %60-70 olarak bildirilmektedir. EUS ise yüksek rezolüsyonu sayesinde daha erken tanı olanağı sağlar [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 oluşturmayan 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].

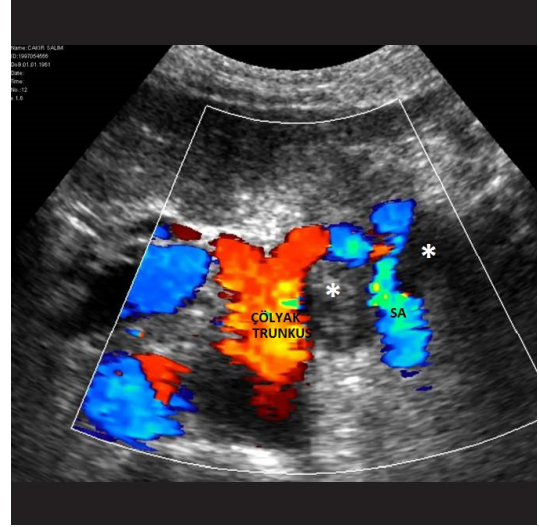
İntraoperatif US de yüksek uzaysal ve kontrast çözünürlüğü sayesinde, rezektabilité kriterlerinin değerlendirilmesinde etkin bir şekilde kullanılan ve cerrahi tedaviye yön veren önemli bir görüntüleme yöntemidir [26].

### 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

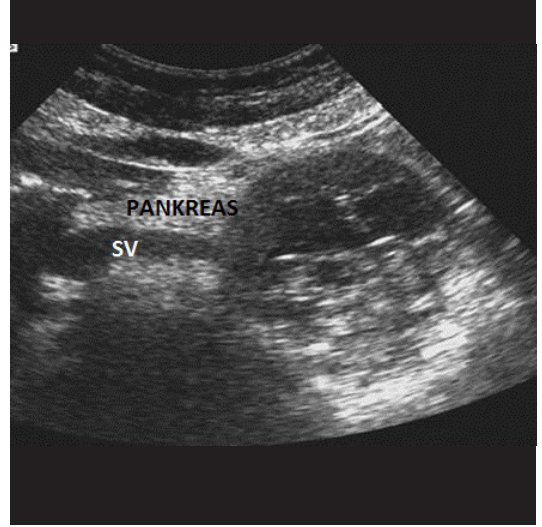
İntraduktal papiller müsinöz neoplazi (IPMN), pankreatik kanaldan köken alır. İleri yaştaki kadın ve erkeklerde sıklıkla pankreas baş kesiminde izlenir [19]. Ana kanal, yan dal ve miks olmak üzere üç alt tipi vardır. Malignite potansiyeli olan lezyonlardır. US'de karakteristik bulgusu pankreatik kanaldaki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

### Solid psödopapiller tümör

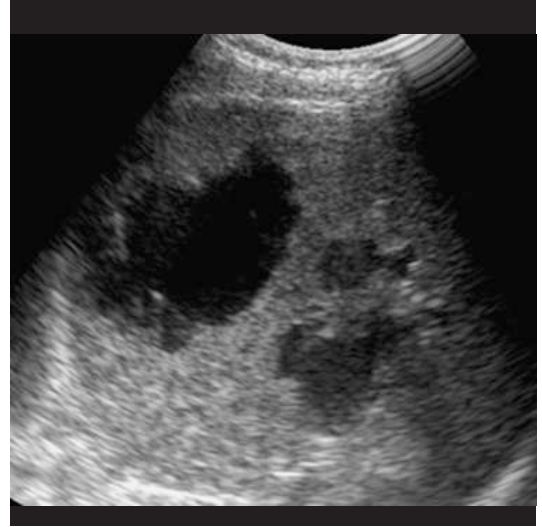
Solid psödopapiller tümör, çoğunlukla genç kadın olgularda pankreas kuyruk kesiminde yerleşir, %15'i maligndir. Genellikle yuvarlak şekilli, enkapsüle, değişik oranda kistik-nekrotik ve solid alanlar barındıran lezyonlar şeklinde izlenir (Resim 12) [19].

### 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 hipoeoik 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, hipoeoik 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.