



# 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.

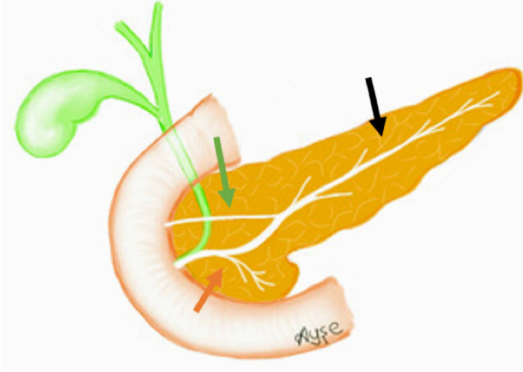
## EMBRYOLOJİSİ

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

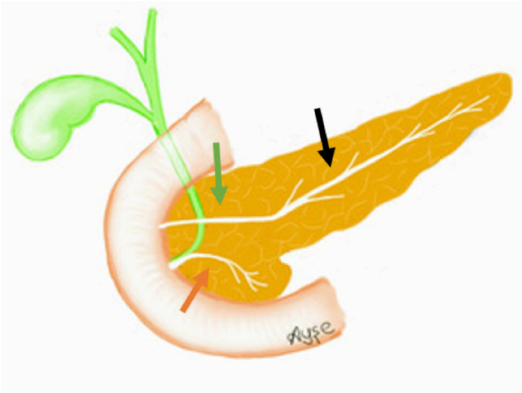
Pankreas füzyon anomalileri arasında pankreas divisum, anüler pankreas ve sirkumaortik pankreas sayılabilir.

## 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.

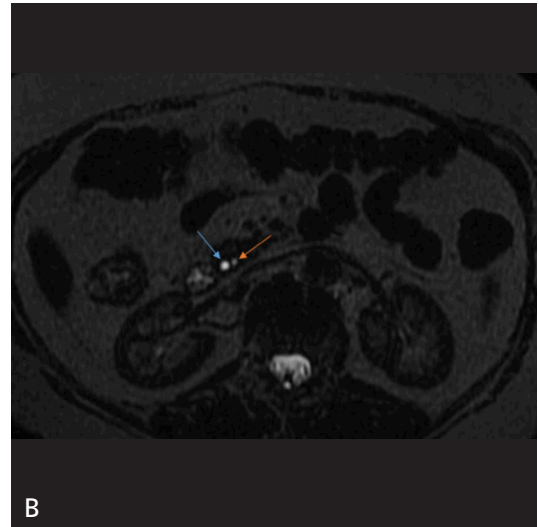
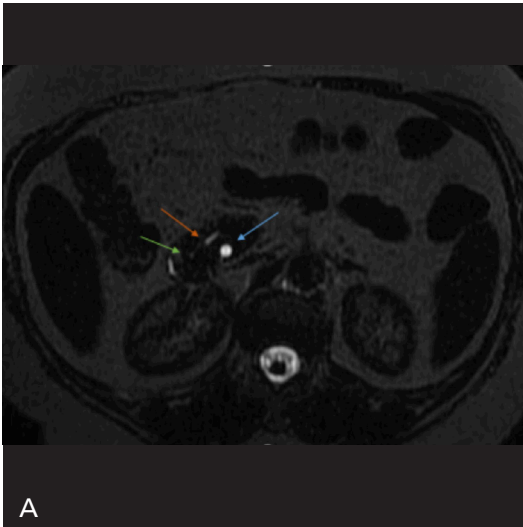
## BT

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

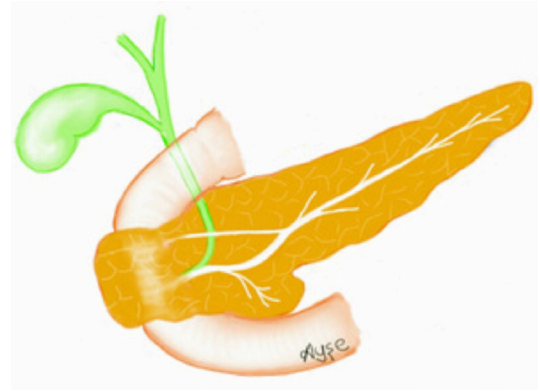
Anüler pankreas duodenumu kısmen veya tamamen çevreleyen pankreatik doku bandının varlığıdır (Resim 4). Anüler pankreas oluşumu ile ilgili üç teori vardır: i) dorsal ve ventral kanalların hipertrofinin tam bir halka ile sonuç-

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. Tıkaçıcı semptomlar belirgindir. b) İntramural subtipi: pankreatik doku duodenum kas liflerine karışmakta ve sayısız küçük kanal direkt duodenuma açılmaktadır. Duodenal ülserasyon bulguları belirgindir.



A

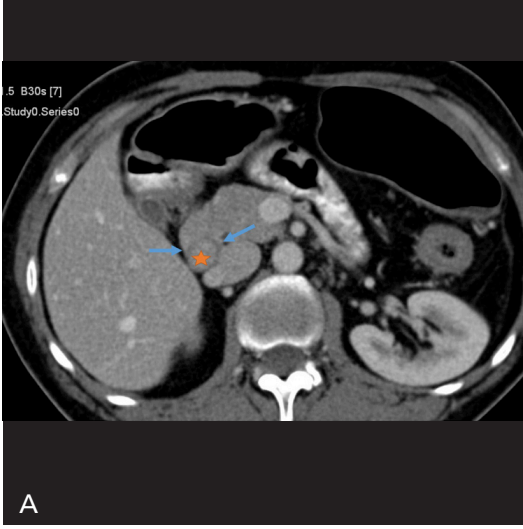


B



C

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



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

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

### Klinik bulgular

- %50 olguda yenidoğan döneminde semptomatik olup yaşamın ilk gününden itibaren kusma görülür. Bu olgularda sıklıkla intrauterin dönemde polihidramnioz 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 kuyrukta normalken, 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

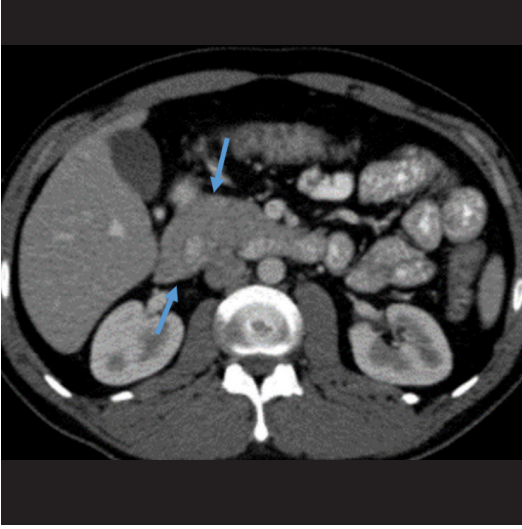
- **Oral kontrastlı incelemede santralinde daralmış duodenal segmentin içindeki kontrast maddeye bağlı yüksek dansiteli**

alan olan genişlemiş pankreas başı (Resim 6).

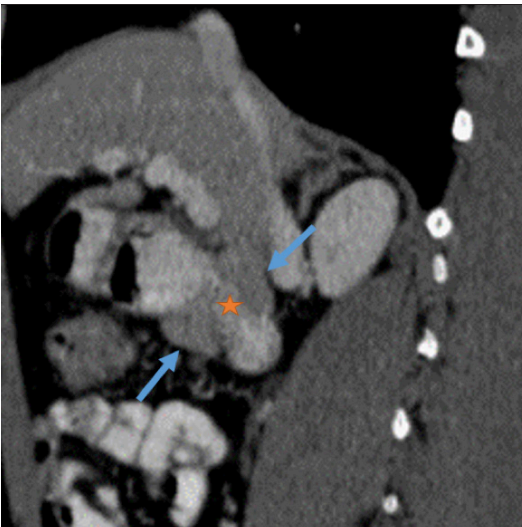
- Duodenum lümeni yeterince opaklaşmamışsa, sadece pankreas başı büyümesi şeklinde izlenebilir (Resim 7).

## 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

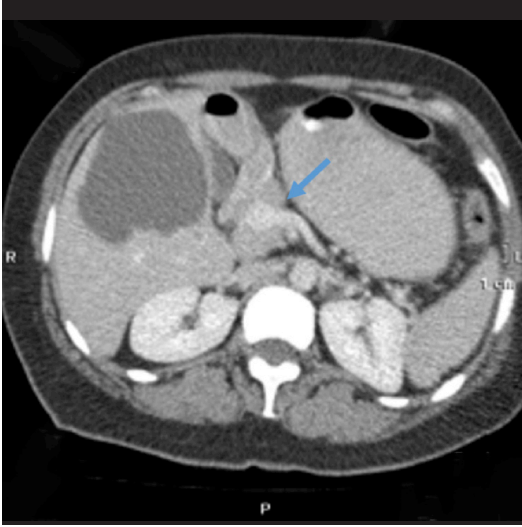
Total pankreas hipoplazisi son derece nadir olup yaşarla bağdaşmaz [1]. Safra kesesi aplazisi, polispleni, ciddi fetal gelişme geriliği ile ilişkilidir [21]. IPF1 proteinindeki bir mutasyon bu duruma neden olur. Pankreas normal yerinde izlenmemesi durumunda ektopik olabileceği yerler araştırılmalıdır.

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].

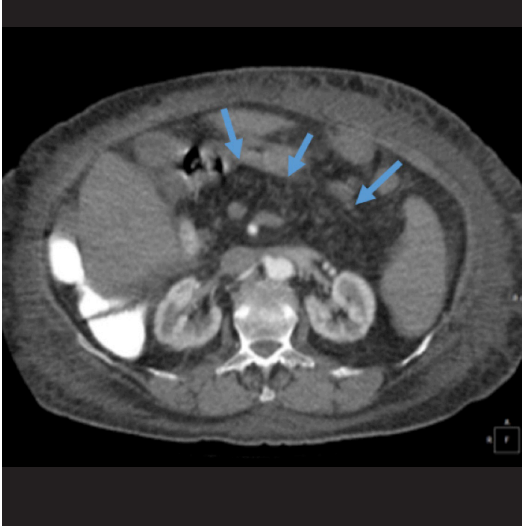
Görüntülemelerde dorsal pankreas hipoplazisi duodenuma bitişik kısa, yuvarlak, pankreas başı ve pankreas boynu, gövde kuyruk yokluğu şeklinde izlenir (Resim 8). Dorsal agenezi izole olabileceği gibi heterotaksi sendromlarının bir komponenti de olabilir. Dorsal pankreas agenezi şüphesi olan vakalarda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





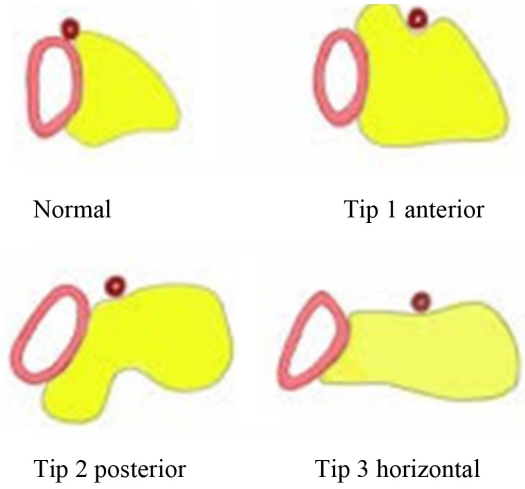
Resim 8. Dorsal pankreas agenezisi aksiyel BT kesiti.



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

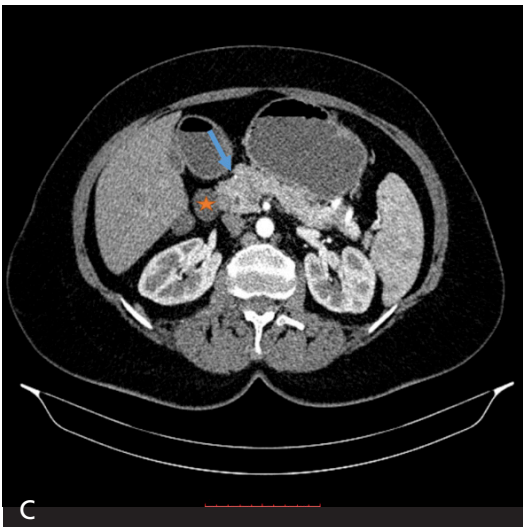
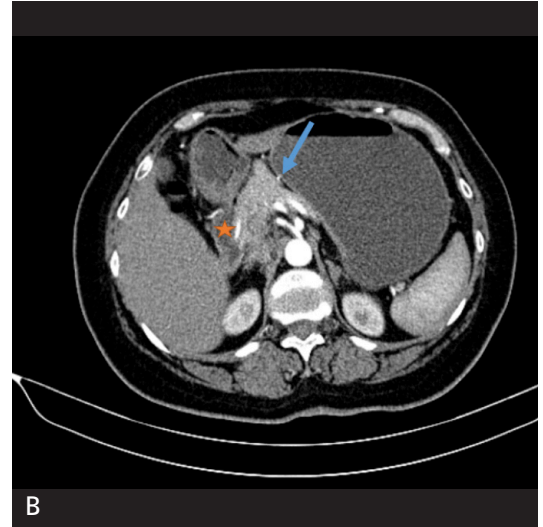
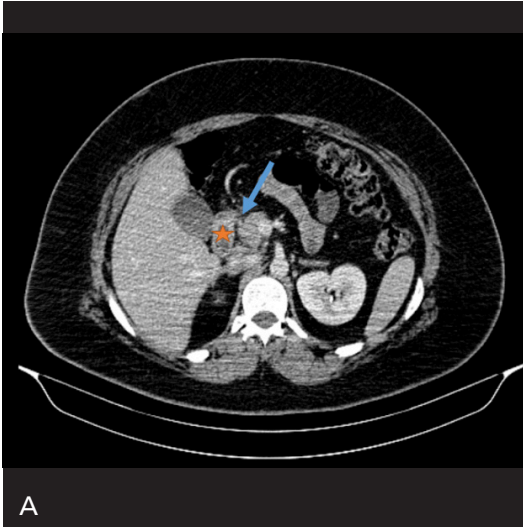
### A) PANKREAS KONTURUNUN VARYASYONLARI

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

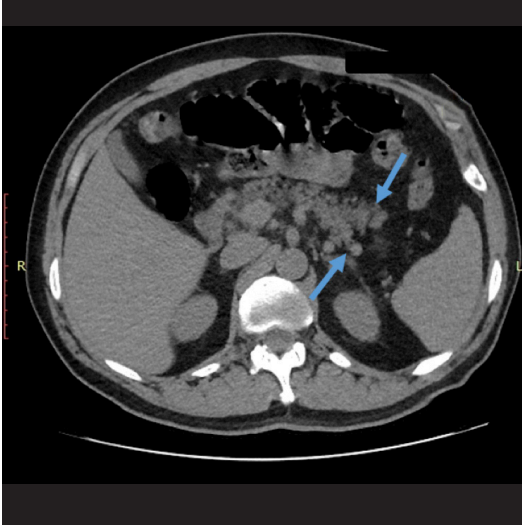
eder. Baş ve boyun lobulasyonu, glandın anterior superior pankreatikoduodenal arterden 1cm'den fazla uzanımı varsa denebilir (Resim 10) [1].

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**

1. Mortelé KJ, Rocha TC, Streeter JL, Taylor AJ. Multimodality imaging of pancreatic and biliary congenital anomalies. *Radiographics* 2006; 26: 715-31. [\[CrossRef\]](#)
2. Borghei P, Sokhandon F, Shirkhoda A, Morgan DE. Anomalies, anatomic variants, and sources of diagnostic pitfalls in pancreatic imaging. *Radiology* 2013; 266: 28-36. [\[CrossRef\]](#)
3. 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. [\[CrossRef\]](#)
4. Nijs E, Callahan MJ, Taylor GA. Disorders of the pediatric pancreas: imaging features. *Pediatr Radiol* 2005; 35: 358-73. [\[CrossRef\]](#)
5. Siegel MJ, Martin KW, Worthington JL. Normal and abnormal pancreas in children: US studies. *Radiology* 1987; 165: 15-8. [\[CrossRef\]](#)
6. 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. [\[CrossRef\]](#)
7. Soto JA, Lucey BC, Stuhlfaut JW. Pancreas divisum: depiction with multi-detector row CT. *Radiology* 2005; 235: 503-8. [\[CrossRef\]](#)
8. Alexander LF. Congenital pancreatic anomalies, variants, and conditions. *Radiol Clin North Am* 2012; 50: 487-98. [\[CrossRef\]](#)
9. 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. [\[CrossRef\]](#)
10. 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. [\[CrossRef\]](#)
11. 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. [\[CrossRef\]](#)
12. 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. [\[CrossRef\]](#)
13. DiMagno MJ, Wamsteker EJ. Pancreas divisum. *Curr Gastroenterol Rep* 2011; 13: 150-6. [\[CrossRef\]](#)
14. 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. [\[CrossRef\]](#)
15. Connelly TM, Sakala M, Tappouni R. Circumportal pancreas: a review of the literature and image findings. *Surg Radiol Anat* 2015; 37: 431-7. [\[CrossRef\]](#)
16. 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. [\[CrossRef\]](#)
17. 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. [\[CrossRef\]](#)
18. 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.
19. 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. [\[CrossRef\]](#)
20. 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. [\[CrossRef\]](#)
21. 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. [\[CrossRef\]](#)
22. Shahzad R, Shahid AB, Mirza ZR, Anees A. Isolated Dorsal Pancreatic Agenesis. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2016; 26: 924-5.
23. Karcaaltincaba M. CT differentiation of distal pancreas fat replacement and distal pancreas agenesis. *Surg Radiol Anat* 2006; 28: 637-41. [\[CrossRef\]](#)
24. Smits MM, Van Geenen EJ. The clinical significance of pancreatic steatosis. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol* 2011; 8: 169-77. [\[CrossRef\]](#)
25. 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