

# Primer pankreas adenokanseri olgularında lezyon lokalizasyonuna göre karaciğer metastazlarının lobar dağılımı

## *Lobar distribution of liver metastases according to lesion location in primary pancreatic adenocarcinoma*

Cemal Aydın Gündoğmuş<sup>1</sup>, Parviz Samadov<sup>2</sup>, Soheil Sabef<sup>3</sup>, Rabia Ergelen<sup>1</sup>, Samet Yardımcı<sup>1</sup>, Davut Tüney<sup>1</sup>

### ÖZGÜN ARAŞTIRMA

#### Öz

**Amaç:** Primer pankreas adenokanserlerinin yerleşim yerine göre karaciğer metastazlarının dağılımının akım hattı ("streamline") fenomeni ile ilişkisini ortaya koymaktır.

**Gereç ve Yöntem:** 2009-2016 yılları arasında pankreas adenokanseri tanısı alan 1177 hastadan, histopatolojik tanısı olan ve dinamik BT veya MRG tetkikleri bulunan 148 hasta (97 erkek ve 51 kadın, ortalama yaş  $62,38 \pm 12,08$ ) çalışmaya dahil edildi. Tümör lokalizasyonu, boyutu, venöz invazyon bulguları ve her bir karaciğer segmentindeki metastaz sayısı değerlendirildi. Çalışmanın grupları, baş grubu (105 hasta) ve gövde-kuyruk grubu (43 hasta) olarak belirlendi.

**Bulgular:** Ortanca metastaz sayısı ve lezyon boyutu gövde-kuyruk grubunda daha yüksek bulundu. Sağ lob/sol lob metastaz oranı baş grubu için 3/1, gövde-kuyruk grubu için 1,3/1 bulundu. Baş grubunda; SMV invazyonu bulguları olan hastaların karaciğer sağ lobundaki metastaz sayısı, herhangi bir venöz invazyon bulgusu olmayanlara göre anlamlı olarak yüksekti.

**Sonuç:** Pankreas başında lokalize adenokanserlerde, özellikle SMV invazyonu bulgularının olduğu durumlarda, karaciğerin sağ lobuna metastaz yapma eğilimi daha yüksektir. Primer pankreas adenokanserlerinde karaciğerdeki metastazların dağılımının streamline fenomenine uygun olması, bu fenomenin varlığını desteklemektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Pankreas adenokanseri, pankreas adenokarsinomu, karaciğer metastazi, lobar dağılım, streamline fenomeni

#### Abstract

**Purpose:** To determine the relationship between distribution of liver metastases according to location of primary pancreatic adenocarcinoma and streamline phenomenon.

**Material and Methods:** One hundred and forty-eight patients (97 males and 51 females, mean age  $62,38 \pm 12,08$  years) with histopathological diagnosis and dynamic CT or MRI examinations were included in the study, from 1177 patients diagnosed with pancreatic adenocarcinoma between 2009-2016. Tumor localization, size, venous invasion findings, and the number of metastases in each liver segment were evaluated. The study groups were identified as head group (105 patients) and body-tail group (43 patients).

**Results:** Median number of metastases and lesion size were higher in the body-tail group. The right lobe / left lobe metastasis rate was found to be 3/1 for the head group and 1.3 / 1 for the body-tail group. In the head group; the number of metastases in the right liver lobe of patients with findings of SMV invasion was significantly higher than those without any findings of venous invasion.

**Conclusion:** Pancreatic head adenocarcinomas are more likely to metastasize to the right liver lobe, especially when SMV invasion is present. The distribution of liver metastases in the primary pancreatic adenocarcinoma is consistent with the streamline phenomenon.

**Keywords:** Pancreas adenocarcinoma, adenocarcinoma, liver metastasis, lobar distribution, streamline phenomenon

#### Giriş

Akım hattı ("streamline") fenomeni; ana portal ven (PV) içerisinde süperior mezenterik ven (SMV) ve splenik ven (SV)'den drene olan kanın tam bir karışım göstermeden, kendi akım yönlerini izlemesi, böylece SMV'den gelen kanın esas olarak karaciğer sağ lobuna, SV'den gelen kanın da esas olarak karaciğer sol lobuna yönelmesi eğilimine verilen isimdir [1, 2]. Bu fenomen 1901 yılında Serege ve ark. tarafından tanımlanmıştır [1]. Bu fenomenin varlığı, mezenterik kökenli tümörlerin karaciğere yaptığı metastazların dağılımı açısından önem taşımaktadır [3].

Sağ portal ven dalının daha geniş olması, ana portal venin SMV'nin devamı gibi seyretmesi ve ana portal trunkusun kısa olması, bu fenomenin nedeniyle ilgili hipotezlerdir [2].

Pankreasın baş kesimi iki adet superior (anterior ve posterior), iki adet inferior (anterior ve posterior) pankreatiko-duodenal ven ile drene olmaktadır. Inferior pankreatiko-duodenal venler ve anterior superior pankreatiko-duodenal ven SMV'ye drene olurken, superior posterior pankreatiko-duodenal ven, ana portal venin orta-proksimal kesimine, sağ yarısından drene olmaktadır. Pankreasın; boyun, gövde ve kuyruk kesimi ise pankreatik venler aracılığı ile SV'ye drene olmaktadır [4]. Yine bu bölümlerin inferior kesimlerini drene eden transvers pankreatik ven ise çeşitli varyasyonlar göstermektedir. Transvers pankreatik ven, çoğu defa splenik vene drene olmaktadır [5].

Bu durum, pankreas adenokanserlerinin karaciğere olan metastazlarının da akım hattı fenomenine uygun

<sup>1</sup>Marmara Üniversitesi  
Pendik Eğitim ve Araştırma  
Hastanesi, Radyoloji  
Anabilim Dalı, İstanbul,  
Türkiye

<sup>2</sup>İstanbul Bilim Üniversitesi  
Gayrettepe Florence  
Nightingale Hastanesi,  
Radyoloji Anabilim Dalı,  
İstanbul, Türkiye

<sup>3</sup>İstanbul Bilim Üniversitesi  
Şişli Florence Nightingale  
Hastanesi, Radyoloji  
Anabilim Dalı, İstanbul,  
Türkiye

Sorumlu Yazar:  
Cemal Aydın Gündoğmuş

E-posta:  
cagundogmus@gmail.com

Geliş Tarihi: 21.03.2018

Kabul Tarihi: 15.05.2018

©Telif Hakkı 2018 Türk Radyoloji  
Derneği - Makale metnine www.  
turkradyolojidergisi.org web  
sayfasından ulaşılabilir.

©Copyright 2018 by Turkish Society  
of Radiology - Available online at  
www.turkradyolojidergisi.org

olabileceğini akla getirmektedir. Pankreasın venöz drenajının akım hattı fenomeni üzerine çalışmak için uygun olması ve bu fenomenin varlığı durumunda, karaciğer metastazının cerrahi kontraendikasyon kabul edildiği pankreas adenokanseri olgularında, radyoloji hekimlerine lezyon değerlendirmesi konusunda yön gösterici olma olasılığı bulunmaktadır.

Literatürde bu fenomenin gastrointestinal sistem tümörlerinin karaciğer metastazları üzerindeki etkisinin araştırıldığı çeşitli çalışmalar mevcuttur. Ancak, bu fenomen ile primer pankreas tümörlerinin karaciğer metastazları arasındaki ilişkiyi ortaya koyan çalışma sayısı kısıtlıdır. Ambrosetti ve ark.'nın yaptığı ve pankreas tümörlerinin lokalizasyonu ile karaciğer metastazlarının dağılımı arasındaki ilişkiyi ortaya koyan bir çalışma mevcuttur [3].

Bu çalışmanın amacı, primer pankreas adenokanserlerinin yerleşim yeri ve karaciğer metastazlarının dağılımının akım hattı fenomeni ile ilişkini ortaya koymaktır.

## Gereç ve Yöntem

### Örneklem

Bu çalışma kurumsal etik kurul tarafından onaylanmıştır. Ocak 2009 ile Mart 2016 arasında merkezimizde pankreas malign neoplazmi ICD kodu olan 1177 hastanın verileri hastane otomasyon sisteminde tarandı; 290 olgu görüntülerine ulaşılamaması, 197 olgu adenokanser dışında bir tanı olması, 463 olgu karaciğer metastazı bulunmaması, 79 olgu histopatolojik tanısı olmaması nedeniyle araştırma dışında bırakıldı.

Trifazik bilgisayarlı tomografi (BT) veya dinamik manyetik rezonans görüntüleme (MRG) incelemeleri olan, pankreas adenokanseri tanısı alan ve histopatolojik olarak ispatlanmış karaciğer metastazı bulunan 148 olgu araştırmaya dahil edildi. Hastane kayıtlarından, patolojik datalara ve hasta bilgilerine ulaşıldı.

### Radyolojik Değerlendirme

Dinamik MR incelemeleri 3.0 Tesla MR cihazı (MAGNETOM Verio, Siemens Healthcare, Erlangen, Almanya) kullanılarak elde edildi. Görüntüleme hastalar supin pozisyonunda, vücut sargısı (body 60 coil; MAGNETOM Verio, Siemens Healthcare, Erlangen, Almanya) ile gerçekleştirildi. Konvansiyonel MR incelemesinde; koronal T2A HASTE, aksiyal T1A FL2D, aksiyal T2A HASTE, aksiyal yağ bas-

kılı T2A HASTE, aksiyal "in-phase" ve "opposed-phase" T1A FL2D, aksiyal T2A TSE, aksiyal EPI2D\_difüzyon ağırlıklı (b=50, 400, 1000 s/mm<sup>2</sup>), kontrastsız-arteriyel-portal-geç faz olmak üzere 4 fazlı aksiyal yağ baskılı T1A\_VIBE, koronal geç faz yağ baskılı T1A\_VIBE sekansları kullanıldı. Kontrastlı görüntüler öncesinde gadolinyum içerikli kontrast maddeler, intravenöz yoldan otomatik olarak 20 sn içinde verildi.

Trifazik BT görüntüleri, 256 kesit multidedektör BT cihazı (SOMATOM Definition Flash, Siemens Healthcare, Erlangen, Almanya) kullanılarak elde edildi. Parametreler; potansiyel fark 120 Volt, akım 210 mAs, kesit kalınlığı 0.6 mm, 0.75 pitch değeri, 128x0.6 mm kolimasyon olacak şekilde standardize edildi. Kontrastlı görüntülerden önce tüm karaciğer parankimini içerecek şekilde kontrastsız görüntü alındı. Çölyak aks düzeyinde aort lümenine "region of interest" (ROI) yerleştirildi ve yerleştirilen daire içinde dansite değeri 100 Hounsfield ünitesi (HU) olduğunda cihaz otomatik olarak çekimi başlatacak şekilde ayarlandı. Kontrast madde olarak suda çözünür non-iyonik iyotlu kontrast maddeler; intravenöz (IV) yoldan otomatik pompa yardımı ile 3-5 ml/sn hızda toplamda 2 ml/kg olacak şekilde uygulandı. Kontrast madde sonrasında her hastaya 40 ml serum fizyolojik IV yoldan verildi. Pankreatik faz görüntüler kontrast madde verilmeye başladığından itibaren 25. saniyede, portal faz görüntüler 60. saniyede ve geç faz görüntüler 110. saniyede olacak şekilde alındı.

Çalışmaya dahil olan hastaların görüntüleri "Picture archiving and communication system" (PACS)'da depolanarak, Syngo.via (Siemens Healthcare, Erlangen, Almanya) istasyonunda değerlendirildi. Olguların ilk tanı aldığındaki dinamik MR ya da trifazik BT incelemeleri kullanıldı. Primer tümörün lokalizasyonu, SMV'yi kesen bir plana göre baş ve gövde-kuyruk olarak sınıflandırıldı. Primer tümörün boyutu, pankreatik faz görüntülerde, en uzun ölçüm ve onu dik kesen ikinci ölçümle iki planda olacak şekilde ölçüldü.

Karaciğerdeki hipovasküler karakterde, periferik rim tarzında kontrast tutulumu olan lezyonlar metastaz olarak değerlendirildi [6]. Karaciğer segmentleri Couinaud klasifikasyonuna uygun olarak ayrıldı, her segment ve lobdaki metastazlar sayıldı. Birden fazla segmente uzanımı olan lezyonlar, lezyonun büyük bölümünün bulunduğu segmente dahil edildi.

Venöz vasküler invazyon durumu (SMV, SV, PV için) değerlendirildi. Tümörün venöz yapı lümeni içerisine büyüme göstermesi, venöz yapıyı 180 derecen fazla çevrelemesi ve venöz yapı içerisinde tümör trombusu görülmesi venöz invazyon olarak kabul edildi [7].

Çalışmada, 90 hastanın dinamik MRG, 58 hastanın ise trifazik BT incelemeleri değerlendirildi.

Görüntülemelerin değerlendirilmesi, batın radyolojisinde 3 ve 5 yıl tecrübesi olan iki radyolog (CAG ve PS) tarafından konsensusa varılarak yapıldı. Konsensus sağlanamayan olgularda batın radyolojisinde 25 yıl tecrübesi olan bir batın radyolojisi uzmanına (DT) danışılarak karar verildi.

### Patolojik Değerlendirme

Görüntülemelerinde pankreas kitlesi ve eşlik eden karaciğer lezyonu bulunan hastaların biyopsileri, karaciğer lezyonlarından alınmış ve histopatolojik olarak adenokarsinom metastazı olduğu ispatlanmıştır.

### İstatistiksel Analiz

Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotlar (Frekans, Yüzde, Ortalama, Standart sapma, Ortanca, Minimum ve Maksimum) kullanıldı. Verilerin dağılımı Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirildi. Gruplar arasında cinsiyet karşılaştırması için Pearson Ki-kare testi, yaş karşılaştırması için bağımsız gruplarda t testi kullanıldı. İki grup arasında; metastaz sayısının karşılaştırılması, karaciğer sağ lob ve sol lobdaki metastaz sayılarının karşılaştırılması ve metastazların segmental dağılımının karşılaştırılması için Mann-Whitney U testi kullanıldı. Sonuçlar %95 güven aralığında, p<0,05 anlamlılık düzeyinde değerlendirildi.

### Bulgular

Araştırmaya dahil olan 148 olgunun; 105'inde (%71) primer tümör pankreasın baş kesiminde, 43'ünde (%29) ise gövde-kuyruk lokalizasyonunda idi. Hastaların 51'i (%34,5) kadın, 97'si (%65,5) erkekti. Cinsiyet ve yaş açısından gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı (sırasıyla p=0,095 ve p=0,146) (Tablo 1).

Gövde-kuyruk grubundaki tümörlerin tanı anındaki uzun eksen boyutları ve iki eksendeki boyutlarının ortalaması, baş grubundakilere göre anlamlı olarak yüksekti (Tablo 2).

Baş grubundaki tümörlerin 52'sinde (%49,5) venöz invazyon bulguları saptan-

mazken 53'ünde (%50,5) venöz invazyon bulguları vardı. Gövde-kuyruk grubunda venöz invazyon bulguları anlamlı olarak daha sık görüldü ( $p<0,001$ ). Gövde-kuyruk grubunda 7 (%16,3) olguda venöz invazyon bulguları yoktu; 36 (%83,7) olguda splenik ven invazyonu bulguları saptandı. (Tablo 2).

Gövde-kuyruk grubundaki tümörlerin karaciğer sağ lobdaki ve sol lobdaki ortalama metastaz sayısı, baş grubundaki tümörlere göre anlamlı olarak yüksek bulundu (Şekil 1 ve Tablo 3). Her iki grubun ortalama sağ lob metastaz sayısı ile ortalama sol lob metastaz sayısının oranına (sağ/sol lob) bakıldığında; baş grubunda oranın 3/1 ve gövde-kuyruk

grubunda oranın 1,3/1 olduğu ve gruplar arasında anlamlı fark bulunduğu saptandı ( $p<0,001$ ) (Resim 1 ve 2).

Segmental dağılımda, segment 1 ve 5 dışındaki tüm segmentlerde, gövde-kuyruk grubu tümörlerin metastaz sayıları baş grubundaki tümörlerin metastaz sayılarından anlamlı olarak yüksek bulundu (Tablo 4). Segment 1 ve 5'teki metastazların her iki grup için de benzer sayılarda olduğu belirlendi.

Venöz invazyon varlığının metastaz sayıları ile ilişkisi tüm olgularda incelendiğinde; venöz invazyon bulguları olan tümörlerin karaciğer

**Tablo 1.** Gruplar arasında hasta yaşı ve cinsiyetinin karşılaştırılması

	Baş grubu (n=105)	Gövde-kuyruk grubu (n=43)	p
Hasta yaşı (ort±SS)	62,33±11,76	61,02±12,08	0,905 <sup>a</sup>
<b>Cinsiyet (n, %)</b>			
Kadın	40 %38,1	11 %25,6	
Erkek	65 %61,9	32 %74,4	0,146 <sup>b</sup>

<sup>a</sup>Bağımsız gruplarda t testi, <sup>b</sup>Pearson Ki-kare testi, Ort: Ortalama, SS: Standart sapma

**Tablo 2.** Lezyon boyutlarının ve venöz invazyon bulgularının gruplar arasında karşılaştırılması ve venöz invazyon bulgularının yeri

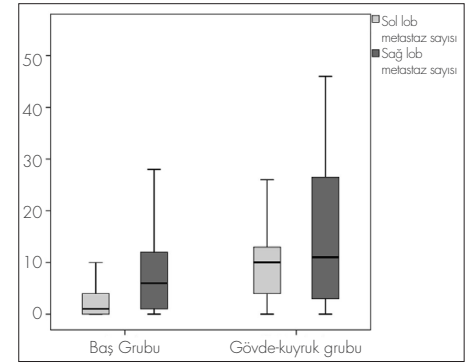
	Baş grubu (n=105)	Gövde-kuyruk grubu (n=43)	p
Lezyonun uzun eksen boyutu (Ortanca (Dağılım Aralığı)) mm	33 (14-109)	40 (22-129)	0,013 <sup>a</sup>
Lezyonun ortalama boyutu (Ortanca (Dağılım Aralığı)) mm	45 (19-152)	56 (32-190)	0,021 <sup>a</sup>
<b>Venöz invazyon bulguları (n, %)</b>			
Var	52 %49,5	36 %83,7	
Yok	53 %50,5	7 %16,3	<0,001 <sup>b</sup>
<b>Venöz invazyon yeri (n, %)</b>			
SMV	26 %50,0	0 %0	
SV	5 %9,6	30 %83,3	
PV	2 %3,8	0 %0	
SMV+SV	13 %25,0	6 %16,7	
SMV+PV	2 %3,8	0 %0	
SMV+SV+PV	4 %7,7	0 %0	

<sup>a</sup> Mann-Whitney U Testi, <sup>b</sup> Pearson Ki-kare testi, SMV: Süperior mezenterik ven, SV: Splenik ven, PV: Portal ven

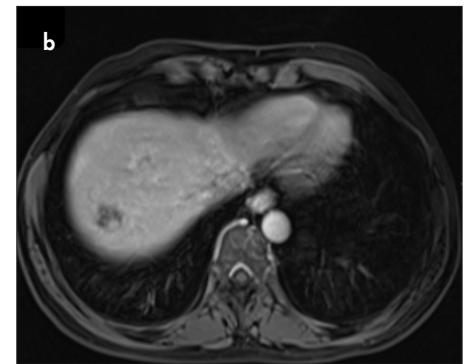
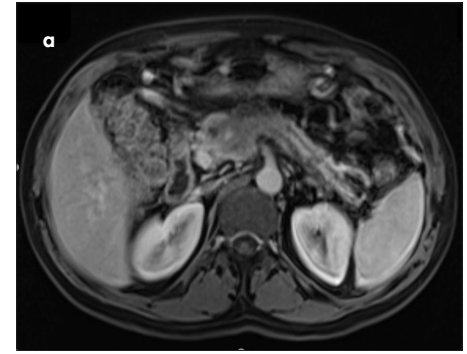
**Tablo 3.** Gruplar arasında karaciğer sağ lobundaki ve sol lobundaki metastaz sayılarının ve metastaz oranlarının karşılaştırılması

	Baş grubu		Gövde-kuyruk grubu		p
	Ortanca	Min-Mak	Ortanca	Min-Mak	
Sol lob metastaz sayısı	1,0	(0-38,0)	10,0	(0-46,0)	<0,001
Sağ lob metastaz sayısı	6,0	(0-60,0)	11,0	(0-68,0)	0,026
Sağ lob/Sol lob	3,0	(0-15,0)	1,3	(0-3,8)	<0,001

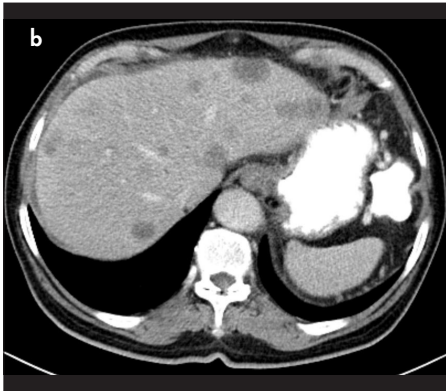
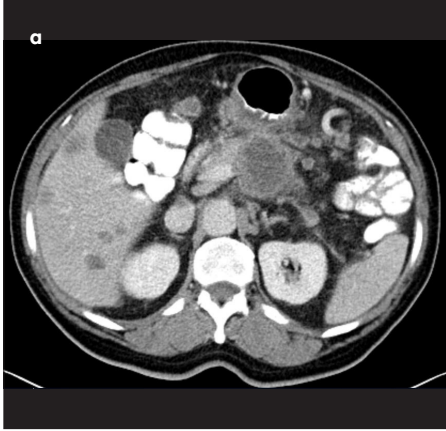
Mann-Whitney U testi, Min: Minimum, Mak: Maksimum



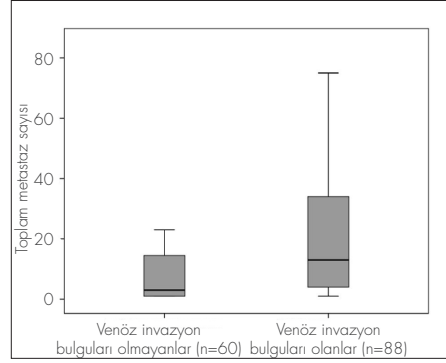
**Şekil 1.** Gruplar arasında sağ ve sol lobdaki metastaz sayılarının karşılaştırılması (her ikisi için de  $p<0,05$ )



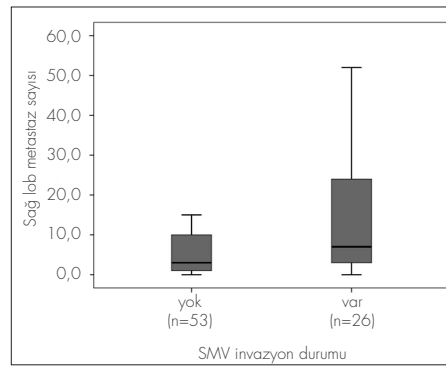
**Resim 1. a, b.** Pankreas başında yerleşimli adenokanser (a) ve karaciğer sağ lobdaki metastazın dinamik MRG görüntüsü (b)



**Resim 2. a, b.** Pankreas gövdesinde yerleşimli adenokanser (a) ve karaciğerdeki multiple metastazların (b) trifazik BT görüntüsü



**Şekil 2.** Venöz invazyon bulguları varlığı ile toplam metastaz sayısı ilişkisi ( $p<0,001$ )



**Şekil 3.** Baş grubunda SMV invazyon durumu ile sağ lob metastaz sayısı ilişkisi ( $p=0,047$ )

ciğerdeki toplam metastaz sayısının, venöz invazyon bulguları olmayan tümörlerden anlamlı olarak yüksek olduğu saptandı (Şekil 2).

Baş grubu tümörlerde; sadece SMV invazyonu bulguları olan olguların sağ lobdaki metastaz sayısı, hiçbir venöz invazyon bulgusu olmayan olgulardan anlamlı olarak yüksek bulundu (Şekil 3).

Gövde-kuyruk grubunda SV invazyonu bulguları olan tümörlerin sol lobdaki metastaz sayısı ile venöz invazyon bulguları olmayan tümörlerin sol lobdaki metastaz sayısı arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır (Tablo 5).

## Tartışma

Akım hattı fenomeni; PV'ye drene olan SMV ve SV'den gelen kanın tam bir karışım göstermeden karaciğer parankimine taşındığı ve SMV'den drene olan kanın esas olarak karaciğer sağ lobuna, SV'den drene olan kanın da esas olarak karaciğer sol lobuna yöneldiği şeklinde, akım eğilimine ilişkin bir varsayımdır.

Serege ve ark. 1901 yılında köpekler üzerine bir çalışmada mürekkep kullanarak PV'deki akımı tanımlamıştır (1). Bu çalışmaya göre, SV'den verilen mürekkep karaciğerin sol lobunu boyarken, SMV'den verilen mürekkep karaciğer sağ lobunu boyamaktadır. Bartlett ve ark. 1914'te köpekler üzerinde yaptığı çalışmada deneklerin portal venini oluşturan venlerine yağ embolisi enjekte etmiş ve mideyi, dalağı, duodenumu, proksimal jejunumu ve rektumu drene eden venlerin karaciğer sağ lobuna döküldüğünü, distal jejunumu, ileumu ve proksimal 3/4 kolonu drene eden venlerin karaciğer sol lobuna döküldüğünü göstermiştir [8]. Moore ve ark. da portal venografiyi kullanarak akım hattı fenomenini insanlarda göstermiştir [9].

Atkinson ve ark. portografi ile yaptıkları çalışmada ise, PV başlangıcında akım hatlarının olduğunu, ancak karaciğer parankiminde kontrastın homojen şekilde dağıldığını bildirmişlerdir [10]. Kontrast madde enjeksiyon hızının fizyolojik venöz akım hızından fazla olmasının homojen dağılımın sebebi olabileceği düşünülmüş ve akım hattı fenomeninin tekrarlanabilmesi için fizyolojik şartlarda denenmesi gerektiği belirtilmiştir. Ito ve ark. kontrastsız MR anjiyografi kullanarak intraportal venöz akımı değerlendirmiştir [11]. Bu çalışmada, SMV akım sinyalinin selektif olarak portal venin sağ yarısında, SV akım sinyalinin ise portal venin sol yarısında görüldüğü ortaya koyulmuştur.

**Tablo 4.** Gruplar arasında metastazların segmental dağılımının karşılaştırılması

	Baş grubu		Gövde-kuyruk grubu		p
	Ortanca	Min-maks	Ortanca	Min-maks	
Segment 1	0	(0-4,0)	0	(0-3,0)	0,005
Segment 2	0	(0-10,0)	3,0	(0-15,0)	<0,001
Segment 3	0	(0-15,0)	1,0	(0-10,0)	<0,001
Segment 4	0	(0-16,0)	3,0	(0-20,0)	<0,001
Segment 5	1,0	(0-14,0)	2,0	(0-15,0)	0,060
Segment 6	1,0	(0-15,0)	3,0	(0-20,0)	0,030
Segment 7	1,0	(0-21,0)	2,0	(0-15,0)	0,025
Segment 8	1,0	(0-20,0)	3,0	(0-20,0)	0,015

Mann-Whitney U testi, Min: Minimum, Maks: Maksimum

**Tablo 5.** Gövde-kuyruk yerleşimli tümörlerde Splenik ven invazyonu ile sol lobdaki metastaz sayısı arasındaki ilişki

	Venöz invazyon olanlar (n=37)		Venöz invazyon olmayanlar (n=6)		p
	Ortanca	Min-maks	Ortanca	Min-maks	
Sol lobdaki metastaz sayısı	10	0-46	3	1-12	0,134

Mann-Whitney U testi, Min: Minimum, Maks: Maksimum

Hata ve ark.'nın yaptığı çalışma, gastrointestinal tümörlerin karaciğer metastazlarının lobar dağılımının primer tümör lokalizasyonu ile ilişkili ve akım hattı fenomenine uygun olduğunu göstermiştir [12]. Son dönemde yapılan bir çalışmada, sağ kolon kaynaklı kolorektal kanserler ile sol kolon kaynaklı kolorektal kanserlerin karaciğer metastazlarının dağılımı arasında anlamlı bir farklılık olduğu ve metastaz nedeniyle sağ hemihepatektomi uygulanan sol kolon kaynaklı kolorektal kanserlerde sağ kalımın daha kötü olduğu saptanmıştır [13].

Çalışmamızda, pankreas başı adenokanserlerinde karaciğer sağ lobundaki ortalama metastaz sayısının sol lobundaki ortalama metastaz sayısına oranı 3/1, pankreas gövde-kuyruk adenokanserlerinde ise bu oran 1,3/1 olarak bulunmuştur. Pankreasın venöz drenajı düşünüldüğünde, çalışmamızda bulduğumuz oran, pankreas adenokanserlerinde de karaciğer metastazlarının akım hattı fenomenine uygun olarak dağılım gösterdiğini düşündürmektedir. Bu değerler, pankreas başında yerleşen adenokanserlerde, gövde ve kuyrukta yerleşenlere göre karaciğer sağ lobuna metastaz yapma eğiliminin daha yüksek olduğunu göstermektedir. Posterior süperior pankreatiko-duodenal ven, SMV'ye drene olmamakla beraber, portal trunkusun proksimal kesimine sağ yarından drene olur ve sağ PV'ye yönelir. Ito ve ark. kontrastsız MR anjiyografi kullanarak yaptıkları ve intraportal venöz akımı değerlendirdikleri çalışmada, SMV akım sinyalinin selektif olarak PV'nin sağ yarısında izlendiğini saptamıştır [11]. Bu veri ile süperior posterior pankreatiko-duodenal venin SMV yerine ana PV'ye sağ yarından açılması handikapının, çalışmanın sonuçlarını etkilemeyeceği düşünüldü. Ancak literatürde bu etkinin olmadığını kesin olarak söylememize yardımcı olacak bir çalışma bulunmamaktadır. Ambrosetti ve ark. yaptığı benzer bir çalışmada, pankreas başında yerleşimli kanserlerin karaciğer metastazlarının sağ lob/sol lob oranının 7,4/1 ve gövde-kuyruk yerleşimli kanserlerin karaciğer metastazlarının sağ lob/sol lob oranının 3,3/1 olduğu bulunmuştur [3]. Bu çalışmada örneklem seçilirken, 40 baş lokalizasyonu tümörü ve 40 gövde-kuyruk lokalizasyonu tümörü çalışmaya dahil edilmiştir. Bu oranlar, çalışmamızdaki bulgularla benzer olmakla birlikte, bizim oranlarımıza göre daha yüksektir. Bunun nedeni, iki çalışmanın örneklem seçimindeki ve hasta sayılarındaki farklılık olabilir.

Çalışmamızda, karaciğer sağ lobundaki ortalama metastaz sayısı, her iki grupta da sol

loba oranla daha yüksek saptandı. Bunun nedeni olarak, sağ lobun boyutlarının daha büyük olması ve dolayısıyla ana PV ile gelen kanın büyük çoğunluğunun sağ loba drene olması gösterilebilir. Ayrıca, sol PV'nin kalibrasyonu SV'den gelen tüm kanın drene olması için yeterli değildir. Bu nedenle SV'den drene olan kanın bir kısmı sağ PV'ye ve dolayısıyla karaciğer sağ lobuna yönelmektedir [2].

Segmental dağılımda, kuyruk-gövde lokalizasyonu yerleşimli tümörlerin, segment 1 ve 5 dışındaki segmentlerdeki metastaz sayıları anlamlı olarak daha yüksek bulundu. Ambrosetti ve ark.'nın yaptığı çalışmada ise karaciğer segmentlerindeki metastaz sayıları karşılaştırıldığında, pankreas başında yerleşimli tümörler ile gövde-kuyruk lokalizasyonunda yerleşimli tümörler arasında anlamlı farklılık olmadığı bulunmuştur [3]. Bu bulgudaki farklılık, çalışmalara dahil edilen olgu sayısındaki farka bağlı olabilir.

Tüm olgularda venöz invazyon bulguları olan tümörlerin karaciğerdeki toplam metastaz sayısının, venöz invazyon bulguları olmayan tümörlerden anlamlı olarak yüksek olması, venöz invazyon bulgularının varlığının metastaz sayısını artırdığını göstermektedir. Ayrıca, akım hattı fenomenini destekleyen bir şekilde, baş yerleşimli tümörlerde, sadece SMV invazyonu bulguları olan olguların karaciğer sağ lobdaki metastaz sayısı, venöz invazyon olmayan olgulardan anlamlı olarak yüksek bulunmuştur. Ancak, gövde-kuyruk grubunda SV invazyonu bulguları olan tümörlerde, sol lobdaki metastaz sayısı invazyon bulgusu olmayan tümörlerden yüksek olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı değildi. Gövde-kuyruk yerleşimli tümörlerin yalnızca 7'sinde SV invazyonu yoktu. Burada tip 2 hata gözlemlendiği düşünülmüştür. Yeterli örneklem sayısına ulaşılmış olsa, istatistiksel anlamlılık da gözlenebilirdi. Ambrosetti ve ark.'nın çalışmasında, gövde-kuyruk grubu tümörlerde SV invazyonu olan 31 hastanın 27'sinde, SV invazyonu olmayan 9 hastanın 3'ünde karaciğer sol lobunda metastaz izlenmiştir [3]. Burada SV invazyonu ile sol lobdaki metastaz sayıları değil, sol lobda metastaz olup olmaması durumunun ilişkisi incelenmiştir ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır.

Gövde-kuyruk grubundaki tümörlerin tanı anındaki uzun eksen boyutları, ortalama boyutları ve karaciğerdeki ortalama metastaz sayıları anlamlı olarak yüksek bulundu. Geç semptom vermesi ve geç tanı alması nede-

niyle gövde-kuyruk yerleşimli pankreas adenokanserlerinin, tanı anında boyutlarının ve karaciğer metastaz sayılarının yüksek olması beklenen bir bulguydu.

Çalışmanın retrospektif olması, gövde-kuyruk grubundaki hasta sayısının az olması ve görüntüler değerlendirilirken venöz varyasyonların göz önünde bulundurulmaması araştırmanın kısıtlılıklarını oluşturmaktadır. Pankreasın venöz dönüşünde çok sayıda varyasyon gözlenebilmesine karşın, bu varyasyonların bir çoğu ana venöz dönüşü etkilememektedir. Daha önce bahsedildiği üzere, bu varyasyonların çalışmamızın sonuçlarında büyük değişikliklere neden olmayacağını düşünmekteyiz. Karaciğerdeki tüm lezyonlardan biyopsi yapılması mümkün değildir ve yalnızca bir lezyondan biyopsi yapılmıştır. Karaciğerde saptanan hipovasküler, çevresel kontrast tutulumu gösteren, benzer özellikteki lezyonların metastaz kabul edilmesi çalışmanın diğer bir kısıtlılığıdır. Özellikle gövde-kuyruk yerleşimli tümör sayısının daha fazla olduğu ve SV invazyonu bulgularının varlığı ile karaciğer sol lobundaki metastaz sayısının arttığını gösterebilecek ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

## Sonuç

Primer pankreas adenokanserlerinde karaciğerdeki metastazların dağılımının akım hattı fenomenine uygun olması, bu fenomenin varlığını desteklemektedir. Pankreas başında yerleşen adenokanserlerde, özellikle SMV invazyonu bulgularının olduğu durumlarda, karaciğerin sağ lobuna metastaz yapma eğilimi daha yüksektir. Akım hattı fenomeninin bilinmesi, pankreas adenokanserlerinin metastazlarının değerlendirilmesinde, radyolojik farkındalık nedeniyle tanısal güvenilirliğin artmasını sağlayabilir.

**Etik Komite Onayı:** Bu çalışma için etik komite onayı Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden alınmıştır.

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Yazar Katkıları:** Fikir – C.A.G., P.S., D.T.; Tasarım – C.A.G.; Denetleme – D.T., R.E.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – S.S., C.A.G.; Analiz ve/veya Yorum – R.E.; Literatür Taraması – R.E., S.Y., C.A.G.; Yazıyı Yazan – C.A.G., D.T.; Eleştirel İnceleme – R.E., D.T., S.Y.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

**Finansal Destek:** Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

## Kaynaklar

1. Serege H. Hepatic lobar distribution of portal circulation (Fransızca). J Med Bord 1901; 31: 271-314.
2. Desai AG, Park CH, Schilling JF. "Streaming" in portal vein. Its effect on the spread of metastases to the liver. Clin Nucl Med 1985; 10: 556-559. [CrossRef]
3. Ambrosetti MC, Zamboni GA, Mucelli RP. Distribution of liver metastases based on site of primary pancreatic carcinoma. Eur Radiol 2016; 26: 306-10. [CrossRef]
4. Mourad N, Zhang J, Rath AM, Chevrel JP. The venous drainage of the pancreas. Surg Radiol Anat 1994; 16: 37-45. [CrossRef]
5. Hongo N, Mori H, Matsumoto S, Okino Y, Ueda S, Shuto R. Anatomical variations of peripancreatic veins and their intrapancreatic tributaries: multidetector-row CT scanning. Abdom Imaging 2010; 35: 143-153. [CrossRef]
6. Altun E, El-Azzazi M, Semelka RC. Liver Imaging: MRI with CT Correlation. Current Clinical Imaging Series 2015.p.137-140. [CrossRef]
7. Lu DS, Reber HA, Krasny RM, Kadell BM, Sayre J. Local staging of pancreatic cancer: criteria for unresectability of major vessels as revealed by pancreatic-phase, thin-section helical CT. AJR Am J Roentgenol 1997; 168: 1439-1443. [CrossRef]
8. Gates GF, Dore EK. Streamline flow in the human portal vein. J Nuc Med 1972; 14: 79-83.
9. Moore GE, Bridenbaugh RB. Roentgen demonstration of the venous circulation in the liver: portal venography. Radiology 1951; 57: 685-689. [CrossRef]
10. Atkinson M, Barnett E, Sherlock S, Steiner RE. The Scinical investigation of the portal circulation, with special reference to portal venography. Quart J Med 1955; 24: 77-91.
11. Ito K, Shimizu A, Tsukuda T, et al. Evaluation of intraportal venous flow distribution by unenhanced MR angiography using three-dimensional fast spin-echo with a selective tagging pulse: Efficacy of subtraction of tag-on and tag-off images acquired during a single breath-hold. J Magn Reson Imaging 2009; 29: 1224-1229. [CrossRef]
12. Hata Y, Inoue T, Sasaki F, et al. Streamline phenomena in liver metastasis of gastrointestinal tumor – an experimental-study using rats. Oncol Rep 1994; 1: 125-127.
13. Rhu J, Heo JS, Choi SH, et al. Streamline flow of the portal vein affects the lobar distribution of colorectal liver metastases and has a clinical impact on survival. Ann Surg Treat Res 2017; 92: 348-354. [CrossRef]