

Rutin abdomen ÇDBT incelemelerinde portal ven varyasyonları: sıklığı ve klinik önemi

Zafer Koç, Levent Oğuzkurt, Şerife Ulusan

AMAÇ

Rutin abdominal çok-dedektörlü bilgisayarlı tomografi (ÇDBT) incelemelerinde intrahepatik portal ven (PV) varyasyonlarının tipleri ve prevalansını belirlemek, klinik önemini vurgulamak amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Altyüzaltmışüçü kadın, 721’i erkek, toplam 1384 hastanın abdomen ÇDBT incelemesi değerlendirildi. Değerlendirmeye esas olan portal faz görüntüleri IV kontrast madde verilmesini takiben 60. sn’de 2.5 mm kolimasyon ve 12.5 mm/0.5 sn masa hızı/rotasyon zamanı ile elde olunmuştu. Görüntüleri iki radyoloji uzmanı değerlendirdi ve tüm bulgular için fikir birliği sağlandı. Portal ven varyasyon tipleri ve sayısı kaydedildi.

BULGULAR

Toplam 1384 hastanın 1005’inde (% 72,6) normal intrahepatik PV dallanma örneği, 379’unda (% 27,4) ise PV varyasyonu saptandı. Ana PV’in normal dallanma örneği (tip 1) 1384 hastanın 1087’sinde (% 78,5), ana PV varyasyonu ise 297 (% 21,5) hastada saptandı. En sık görülen ana PV varyasyon tipleri trifurkasyon (154 olgu, % 11,1) ve sağ posterior PV dalının ana PV’in ilk dalı olarak çıktığı dallanma örneği (134 olgu, % 9,7) idi. Bunlara ek olarak nadir PV varyasyonları görüldü. Tip 1 anatomili 1087 hastanın 42’sinde (% 3,9) sağ PV varyasyonu, 1384 hastanın 55’inde (% 4) ise sağ ve sol lob sınırını geçen segmental PV orijin varyasyonu izlendi.

SONUÇ

Abdomen ÇDBT incelemesi yapılan olgularda portal ven varyasyon prevalansı oldukça yüksektir ve rutin abdominal ÇDBT incelemeleri bu varyasyonları iyi bir şekilde göstermektedir. Klinik önemi bulunan PV varyasyonları rutin ÇDBT raporlarında belirtilmelidir.

Anahtar sözcükler: • portal ven varyasyonları • çok dedektörlü bilgisayarlı tomografi

Portal ven (PV) anatomik varyasyonları nispeten sık görülen varyasyonlardır (1, 2). Karaciğerin karmaşık cerrahi ve girişimsel işlemlerindeki gelişmeler bu varyasyonların önemini giderek artırmaktadır. Portal ven varyasyonlarının özellikle karaciğer cerrahi girişimleri, transplantasyon ve girişimsel işlemler öncesi değerlendirme esnasında bilinmesi kritik öneme sahiptir (1, 3). Varyasyonların bilinmemesi bu işlemler esnasında tehlikeli olabilmekte, bilinmesi komplikasyonların azaltılmasını sağlamaktadır (1, 3).

Noninvazif kesitsel görüntüleme yöntemlerinin gelişmesiyle abdominal venöz anatomik varyasyon ve anomaliler rutin incelemelerde de daha sık görülmektedir. Çok dedektörlü bilgisayarlı tomografi (ÇDBT) sistemlerinin geliştirilmesi, beraberinde bilgisayar ve görüntüleme teknolojisindeki ilerlemeler sayesinde üç boyutlu görüntüleme mümkün olmuştur (4). Maksimum-intensite projeksiyon (MIP), multiplanar rekonstrüksiyon (MPR), ve “volume rendering” (VR) gibi üç boyutlu görüntüleme yöntemleri ile ÇDBT venöz yapıların ayrıntılı bir şekilde görüntülenmesini sağlayabilmektedir (5). Rutin karaciğer ÇDBT incelemeleri PV varyasyonlarını da birlikte göstermektedir.

Daha önce ÇDBT ile yapılmış PV varyasyonlarını araştıran çalışmalar bildirilmiştir. Nadir varyasyonları da içeren kapsamlı araştırma için daha geniş olgu serisi gerekmektedir. Bu çalışmada büyük bir erişkin hasta grubunun rutin abdomen ÇDBT incelemelerinde PV varyasyonlarının tipleri ve prevalansını belirlemek, klinik önemini vurgulamak amaçlanmıştır.

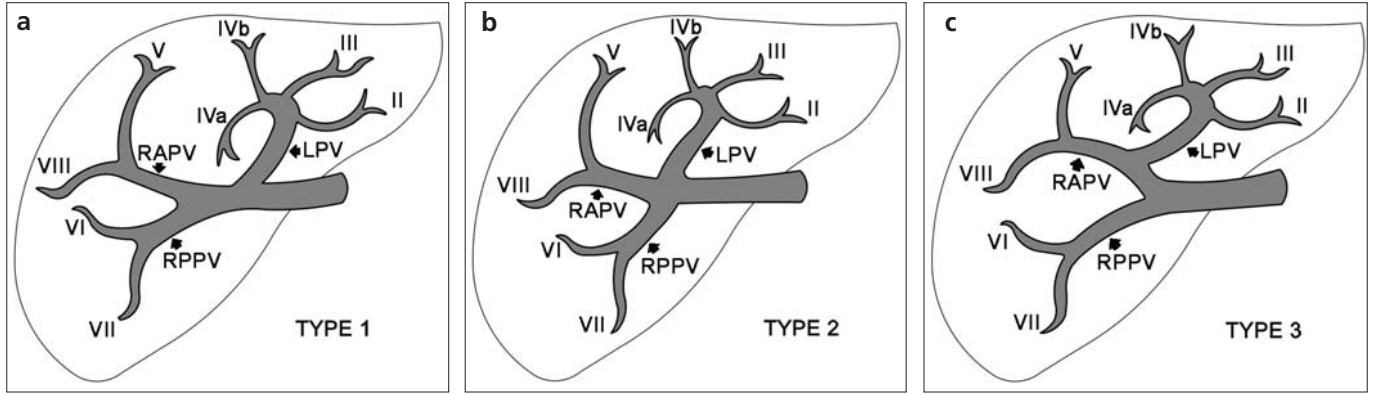
Gereç ve yöntem

Olgular

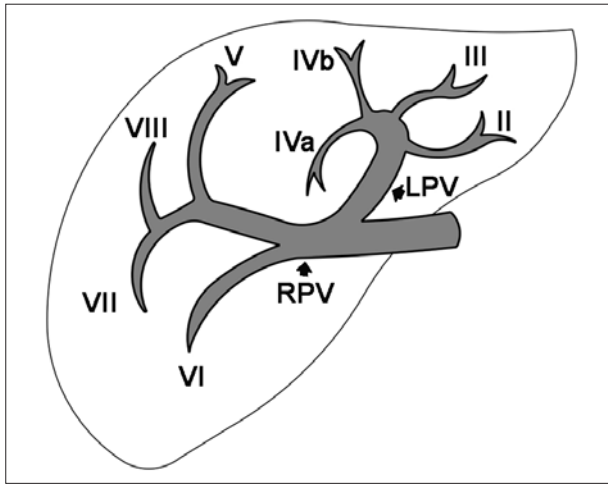
Mart 2004 ile Kasım 2004 tarihleri arasında hastanemizde standart protokolle rutin abdomen ÇDBT incelemeleri yapılan ardışık 1396 erişkin (18 yaş ve üstü) hastanın görüntüleri geriye dönük olarak PV varyasyonları yönünden araştırıldı. Karaciğer rezeksiyonu (n = 5) ve yaygın tümörü (n = 7) olan toplam 12 hasta çıkarıldı. Yaşları 18 ile 96 (ortalama ± SD, 56 ± 15 yıl) arasında değişen 721’i (%52) erkek ve 663’i (%48) kadın kalan toplam 1384 olgu çalışmaya alındı.

Görüntü oluşturma ve işleme

Tüm BT incelemeleri 4 kanallı ÇDBT (Sensation 4; Siemens, Erlangen, Almanya) cihazı ile elde olundu. Barsak opaklaşması için 1000 ml



Şekil 1. a-c. Çizimler bu çalışmada en sık izlenen ana portal ven (PV) varyasyonlarını göstermektedir. (a) Ana PV normal (klasik) dallanma örneği (tip 1). (b) Trifurkasyon (tip 2). (c) Sağ posterior PV dalının ana portal venden çıkan ilk dal oluşu (tip 3) izlenmektedir. LPV = Sol portal ven, RPV = sağ portal ven, RPPV = sağ posterior portal ven, RAPV = sağ anterior portal ven.



Şekil 2. Çizim, bu çalışmada sağ portal ven (PV) varyasyonları içinde en sık izlenen PV varyasyonu olan segment VI PV dalının sağ PV'den ayrı orijinini göstermektedir. LPV = Sol portal ven, RPV = sağ portal ven.

su ve 40 ml kontrast madde karışımı (meeglumine ve sodium-ioxytalamate, 350 mg/mL; Telebrix-35®, Guerbet, Cedex, Fransa) kullanıldı. Abdominal venöz yapıları değerlendirmede kullanılan portal faz görüntüleri 120-150 ml non-iyonik opak maddenin (iohexol, 300 mg/mL; Omnipaque, Amersham, Cork, İrlanda) 3-5 ml/ dak hızla IV yoldan verilmesini takiben 60. sn'de elde

olundu. İnceleme parametreleri 4 x 2.5 mm kolimasyon, 12.5 mm/sn masa hızı, 0.5 sn rotasyon zamanı, 5 mm kesit kalınlığı ve 5 mm rekonstrüksiyon aralığı, 120 kVp ve 250-310 mA idi. Karar verilmesinde güçlük olan olgularda 1 mm rekonstrüksiyon aralığı ile ek görüntüler oluşturuldu.

Görüntüleri değerlendirme ve veri toplama

Tüm BT incelemeleri bir görüntü işleme biriminde (Volume Wizard; Siemens Medical Systems) MIP, MPR ve VR gibi postproses işlemleri (3B görüntüleme) yapılarak abdominal radyoloji konusunda deneyimli iki radyoloji uzmanı (ZK ve SU) tarafından değerlendirildi. Tüm olgularda PV varyasyon varlığı, tipi ve sayısı kaydedildi.

Ana portal ven varyasyonları sağ PV varyasyonları, sağ ve sol lob sınır

segmentlerindeki portal ven orijin varyasyonları üç ayrı grup olarak araştırıldı. Tip 1 olarak sınıflandırılan normal (klasik) anatomide ana PV karaciğer hilus düzeyinde, büyük bir sağ PV dalı ve daha küçük bir sol PV dalına ayrılır (Şekil 1a). Sol PV ligamentum teres medialinde horizontal olarak seyredir. Ana kısmı karaciğer II. ve III. segmenti, superior ve inferior dallar IV. segmenti ve kaudat dallar I. segmenti besler. Sağ PV anterior (sağ APV) ve posterior (sağ PPV) trunkusa ayrılır. Anterior trunkusun dalları V. ve VIII. segmentleri, posterior trunkus dalları VI ve VII. segmentleri besler (1, 6-9). Bu yapıdan herhangi bir sapma anatomik varyasyon olarak kabul edildi (Tablo 1). Ana portal venin sol PV, sağ APV ve sağ PPV'ye trifurkasyonu tip 2 dallanma örneği olarak kabul edildi (Şekil 1b), sağ PPV'nin ana PV'den ilk ve ayrı bir dal olarak çıkışı tip 3 olarak alındı (Şekil 1c) (1, 2). Tip 2 ve Tip 3 PV ayrımı için, sağ APV ile sağ PPV orijini arasındaki açıklığın şekli kullanıldı (2, 10). Bu açıklık üçgen şeklinde ise tip 2, dörtgen şeklinde ise tip 3 olarak kabul edildi (2, 10).

Ana PV varyasyonları dışında Tip 1 ana PV anatomisine sahip olgularda ayrıca sağ PV varyasyonları araştırıldı. Bunlar sağ APV ve sağ PPV ayrımı, segment VI ve/veya VII PV dalının sağ portal venden ayrı orijini (Şekil 2) (1, 2). Ek olarak tüm olgularda inferior vena kava ve safra kese çukuru arasında çizilen Cantlie hattı ve orta hepatik venin belirlediği sağ ve sol lob anatomik sınırını geçen segmental PV orijin

Tablo 1. Ana portal ven dallanma örnekleri

Tip	Tanım
1	Normal dallanma paterni
2	Trifurkasyon
3	Sağ posterior PV'nin ana PV ilk dalı olarak çıkışı

PV: Portal ven.

varyasyonları ayrı bir grup olarak araştırıldı (2, 11).

Yorumlarda farklılık olduğu durumlarda birlikte inceleme yapılarak veya üçüncü bir radyoloji uzmanının görüşü alınarak fikirbirliği sağlandı. Tüm olgularda ek olarak klinik veriler ve diğer BT bulguları kaydedildi.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analiz "Statistical Package for Social Sciences versiyon 12.0 for Windows" (SPSS Inc, Chicago, IL, ABD) kullanılarak yapıldı. PV varyasyonlarının kadın ve erkek arasında görülme sıklığının farklı olup olmadığını değerlendirmek için ki kare testi kullanıldı. $P < 0.05$ istatistiksel açıdan anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Bu çalışmada toplam 1384 hastanın 1005'inde (%72,6) normal intrahepatik PV dallanma örneği saptandı. Normal kabul edilen portal ven oluşumu ve dallanmasına göre farklılık gösteren 379 (%27,4) hasta ile karşılaştırıldı. Portal ven varyasyonu 663 kadın hastanın 177'sinde (%26,7) ve 721 erkek hastanın 202'sinde (%28) görüldü. Portal ven varyasyonlarının kadın ve erkek hastalar arasında görülme sıklığı açısından istatistiksel anlamlı fark bulunmadı ($p = 0,582$).

Ana PV normal dallanma örneği (tip 1) 1384 hastanın 1087'inde (%78,5) görüldü (Şekil 3a). Ana PV dallanma varyasyonu 297 hastada (%21,5) saptandı (Tablo 2). En sık görülen ana PV varyasyonu 154 (%11,1) hastada saptanan trifurkasyon (tip 2, sağ PV trunkus yokluğu) idi (Şekil 3b). İkinci en sık izlenen ana PV varyasyonu 134 (%9,7) hastada görülen sağ posterior PV dalının ana PV'den çıkan ilk dal oluşuydu (tip 3) (Şekil 3c). Bazı nadir varyasyonlar da gözlemlendi bunlar: Kuadrifikasyon 3 (%0,2) olguda izlendi (Şekil 4a); Tek portal ven (portal ven bifurkasyon yokluğu) 2 olguda izlendi (Şekil 4b). PV dallarının umbilikal ven benzeri sonlanma ile toplu dallanması (total ramifikasyonu) bir olguda, ana PV'den orijin alan VIII. segment PV dalı 1 olguda izlendi (Şekil 4c).

Tablo 2. 1384 hastada saptanan ana portal ven varyasyonları.

Tip	Tanım	Hasta sayısı	%
1	Normal (klasik) dallanma paterni	1087	78.5
Varyasyonlar			
2	Trifurkasyon	154	11.1
3	Sağ posterior PV'nin ana PV ilk dalı olarak çıkışı	134	9.7
	Kuadrifikasyon	3	0.2
	PV bifurkasyon yokluğu	2	0.1
	İntrahepatik PV toplu dallanması (total ramification)	1	0.1
	Segment IV PV dalının ana PV orijini	1	0.1
	Segment VIII PV dalının ana PV orijini	1	0.1
	Konjenital porto-kaval şant	1	0.1
	Toplam	297	21.5

PV: Portal ven.

Tablo 3. Tip 1 ana PV anatomili 1087 hastada sağ PV varyasyonları

Tip	Hasta sayısı	%
Normal (klasik) dallanma paterni	1045	96.1
Varyasyonlar		
Segment VI PV dalının sağ PV'den ayrı orijini	26	2.4
Segment VII PV dalının sağ PV'den ayrı orijini	7	0.6
Segment VI ve VII PV dalının sağ PV'den ayrı orijini	2	0.1
Segment VII PV dalının sol PV orijini	1	0.1
Sağ posterior PV trifurkasyonu	5	0.5
Sağ posterior PV kuadrifikasyonu	1	0.1
Toplam	42	3.9

PV: Portal ven.

Tablo 4. 1384 hastada sağ ve sol lob sınırını geçen segmental PV orijin varyasyonları

Tanım	Hasta sayısı	%
Segment VIII'in sağ ve sol PV dalları ile beslenmesi	18	1.3
Segment VIII'in sol PV dalları ile beslenmesi	11	0.8
Segment IV'ün sağ ve sol PV dalları ile beslenmesi	22	1.6
Segment IV'ün sağ PV dalları ile beslenmesi	2	0.1
Segment V'in sağ ve sol PV dalları ile beslenmesi	2	0.1
Toplam	55	4

PV: Portal ven.



Şekil 3. a-c. Portal ven (PV) varyasyonları. Aksiyel maksimum intensite projeksiyon (MİP) BT görüntüsünde (a) izlenen PV normal dallanma örneğinde (tip 1) ana PV (*büyük oklar*) sağ PV (*ok*) ve sol portal vene (*eğri ok*), sağ PV'de anterior (*açık ok*) ve posterior (*çift ok*) dallara ayrılır. Aksiyel MİP BT görüntüsünde (b) izlenen trifurkasyon (tip 2) varyasyonunda sağ anterior PV (*ok*) ve posterior PV dalı (*geniş ok*) sol PV (*eğri ok*) ile aynı seviyeden orijin almaktadır. Koronal oblik MİP BT görüntüsünde (c) sağ posterior PV dalının (*ok*) ana PV'den çıkan ilk dal oluşu (tip 3) izlenmektedir.



Şekil 4. a-c. Nadir portal ven (PV) varyasyonları. "Volume rendered" (VR) BT görüntüsünde (a) anteroinferiordan izlenen PV kuadrifikasyonu, karaciğer VI. segment PV dalının (*ok başı*) sağ lob diğer iki dalı (*oklar*) ve sol PV (*açık ok*) ile aynı seviyeden orijin alması ile oluşmaktadır. Aksiyel oblik maksimum intensite projeksiyon (MİP) BT görüntüsünde (b) tek bir portal venin sadece segmental dalları vermesiyle karakterize PV bifurkasyon yokluğu varyasyonu izleniyor. VR BT görüntüsünde (c) inferiordan izlenen, PV dallarının umbilikal ven benzeri sonlanma ile toplu dallanması (total ramifikasyonu) varyasyonunda tüm segmental PV dalları PV'nin umbilikal vene benzetilen hafif geniş son kısmından orijin almaktadır.



Şekil 5. a-c. Sağ portal ven (PV) varyasyonları. Aksiyel maksimum intensite projeksiyon (MİP) BT görüntüsünde (a) karaciğer VI. segment PV dalının sağ posterior PV'den ayrı orijini (*açık ok*) izlenmektedir. Aksiyel oblik MİP BT görüntüsünde (b) sağ PV trifurkasyonu (*oklar*) izleniyor. Aksiyel oblik MİP BT görüntüsünde (c) tip 3 ana PV varyasyonu ile birlikte karaciğer VI. segment PV dalının sağ anterior portal venden orijini (*açık ok*) izleniyor.

Sağ PV varyasyonu normal ana PV dallanma örneği (tip 1) gösteren 1087 hastanın 42'sinde (%3,9) görüldü (Tablo 3). Sağ PV varyasyonları içinde en sık (%2,4) izlenen segment VI portal ven dalının sağ portal venden

ayrı orijindir (Şekil 5a). Segment VII PV dalının proksimal orijini 2 hastada izlendi. Sağ PV trifurkasyonu (Şekil 5b) üç olguda izlendi. Bir olguda tip 3 ana PV varyasyonu ile birlikte segment VI PV dalının sağ

APV den orijini izlendi (Şekil 5c). Karaciğer sağ ve sol lob sınırını geçen segmental PV orijin varyasyonu 1384 hastanın 55'inde (%4) izlendi (Tablo 4). Bunlardan en sık görüleni segment IV'ün sağ ve sol PV dalları

ile beslenmesi olup 22 (%1,6) hasta-
da izlendi.

Tartışma

Bu çalışma göstermiştir ki PV varyasyonlarının prevalansı %27,4'lük bir oranla oldukça yüksektir. Çalışmamızda ana PV dallanma varyasyonu %21,5 oranında, sağ PV varyasyonu %3,9 oranında, sağ ve sol lob sınırını geçen segmental PV orijin varyasyonu ise %4 oranında izlendi. Rutin abdominal ÇDBT incelemeleri PV varyasyonlarını iyi bir şekilde gösterilebilmektedir. En sık görülen ana PV varyasyonları trifurkasyon (%11.1) ve sağ posterior portal venin ana PV ilk dalı olarak çıkışı (%9.7) idi. Büyük bir hasta grubunun incelemeye dahil edilmesi ile daha seyrek görülen PV varyasyonlarının da değerlendirilmesi ve sıklığının belirlenmesi mümkün olmuştur. Çalışmamızda PV varyasyonlarının görülme sıklığı açısından kadınlar ve erkekler arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmadı ($p = 0.582$).

Abdominal ven varyasyonlarının çoğunluğu asemptomatiktir fakat varyasyon varlığının önceden bilinmesi cerrahi işlemlerde komplikasyonların azalmasını sağlar (1, 3, 12). Portal ven varyasyon tiplerinin bilinmesi rutin karaciğer görüntülemesi esnasında da bu varyasyonların tanınmasını sağlamaktadır. Klinik önemi bulunan PV varyasyonları rutin BT raporlarında belirtilmelidir.

Modern noninvazif görüntüleme yöntemleri vasküler anatomik varyasyonları doğru bir şekilde belirlemeyi olanaklı kılmaktadır (5, 12). Bu çalışmada tüm olgularda PV değerlendirilmesinde dijital görüntü işleme birimi ve üç boyutlu görüntüleme yöntemleri kullanıldı. Bu özellik genellikle "real-time rendering" olarak isimlendirilmektedir (5). Bu teknolojinin kullanımıyla nadir PV varyasyonlarını da içeren geniş bir varyasyon yelpazesini değerlendirmek mümkün olmaktadır. BT incelemelerini yorumlarken sadece transvers görüntülerin değerlendirilmesi durumunda bazı olgularda PV varyasyon tiplerinin kesin belirlenmesi mümkün olmayabilir (5). Serimizde aksiyel oblik ve koronal oblik düzlem-

lerde oluşturulan ince-dilim MPR ve MIP görüntüleri ve VR görüntülerin PV varyasyonlarını değerlendirmek için en iyisi olduğunu düşünmekteyiz. Bu özellikle PV trifurkasyonu ve sağ posterior PV'nin ana PV ilk dalı olarak çıkış varyasyonu (Şekil 3b, c) ayırımında önem kazanmaktadır. VR görüntüler için rutin incelemelerde kullanılan daha ince kolimasyon ve rekonstrüksiyon aralığı ile alınan kaynak görüntüler gerekmektedir, rutin incelemelerde kullanılan oral opak madde de VR görüntüler için sınırlandırma oluşturabilmektedir.

Embriyolojik olarak PV gebelik 2. ayında vitellin venlerin selektif involüsyonu sonucu gelişir, duodenum anterior ve posteriorunda çok sayıda köprü anastomozları oluşturur. Bu yapıdaki değişimler ve bu anastomozlardaki farklılaşmalar PV varyasyonlarını oluşturur (1). Ana PV dallanma varyasyonları genellikle 3 ana tipte kategorize edilir (Tablo 1) (1, 2, 12). Ana PV normal dallanma paterni tip 1 olarak isimlendirilir. Trifurkasyonda (tip 2) sağ PV anterior ve posterior dalı ile sol PV aynı seviyeden orijin alır. Tip 3 PV varyasyonu olan bireylerde ana PV'nin ilk dalı sağ posterior PV'dir (1, 2). Çalışmamızda sağ anterior PV dalının sol PV orijini, ya da sağ posterior PV dalının ana PV ilk dalı olarak çıktığı varyasyon (tip 3) cerrahi yaklaşım açısından herhangi bir farklılık göstermediği için her iki tanımlama da tip 3 varyasyon olarak kabul edildi (1).

Çalışmamızda saptanan PV varyasyon prevalansı (%27,6) ÇDBT ile yapılan bir çalışma (3) ile benzerdir. Yakın zamanda 200 donör adayı ile yapılan bir BT arteriyel portografi (1) ve ÇDBT (2) çalışmasına kıyasla serimizdeki PV varyasyon prevalansı ve tip 3 PV varyasyon oranı (%9,7) azsa da, tip 2 PV varyasyon oranı (%11,1) örneğimizde daha yüksektir. Ana PV varyasyon oranı ise önceki çalışma (1) ile benzer sonraki (2) çalışmaya kıyasla az olup bu fark inceleme protokollerindeki farklılığa bağlı olabilir. Ana PV tip 2 varyasyonunu karaciğer sağ lob donör adaylarında cerrahi öncesi saptamak önemlidir çünkü önceden bilinmemesi veya sağ lobektomi esnasında fark

edilmemesi hasar verilmesine neden olabilir. Tip 2 ve tip 3 PV anatomi ayırımı da önemlidir çünkü tip 3 anatomi transplant donör adaylarında cerrahi işlemi daha karışık hale getirmektedir (2). Tip 2 ve tip 3 ayırımı kısa sağ APV-sol PV trunkusu olan bireylerde güçlük oluşturabilmekte olup bu ayırım için 3B görüntüleme yararlıdır. Donör adaylarında önemli olan diğer varyasyonlar; ana PV kuadrifikasyonu, segment V ve/veya VIII portal ven dalının sol PV orijini, segment IV portal ven dalının sağ PV orijini ve tek PV (PV bifurkasyon yokluğu) gibi nadir varyasyonlar sayılabilir (9, 13, 14). Çalışmamızda donör adaylarında önemli olan bu varyasyonlar toplamı %22,5 oranında, en sık görülen tip 2 ve 3 varyasyon toplamı ise %20,8 bulunmuştur. Karaciğer sağ lob donör adaylarında yapılan bir çalışmada (13), transplantasyon cerrahisini etkileyebilecek varyasyon oranı %12 bulunmuş, yine donör adaylarında daha önce yapılmış başka bir çalışmada (14) bu oran %9 olarak bulunmuştur. Tip 2 ve tip 3 varyasyon toplamı ise bu çalışmalarda (13, 14) sırasıyla %9 ve %10 bulunmuştur. Çalışmamızın sonuçları ile önemli ölçüde farklı olan bu sonuçlar inceleme yöntemi ve popülasyon farkına bağlı olabilir. Aksesuar PV, kuadrifikasyon, konjenital PV yokluğu, tek PV (PV bifurkasyon yokluğu), ve PV'nin umbilikal ven-benzeri sonlanmayla birlikte toplu dallanması (total ramification) gibi bazı nadir ve dramatik PV varyasyonları bildirilmiştir (1, 8, 9, 15, 16). Kuadrifikasyonda sağ PV'in üç dalı ile sol PV aynı seviyeden orijin alır (Şekil 4a). İntrahepatik PV toplu dallanma varyasyonunda (Şekil 4c) ise tek bir PV vardır ve tüm segmental PV dalları bu tek portal venin umbilikal vene benzetilen hafif geniş son kısmından orijin alır (9). Portal ven bifurkasyon yokluğunda tek bir PV karaciğer sağ lobuna girer ve dönerek sol loba geçer, seyri boyunca yalnız segmental dalları verir (Şekil 4b) ve bu varyasyon tipi oldukça nadirdir (8, 9). Çalışmamızda bu nadir varyasyonların bazı tipleri belirlendi, bunlar: Kuadrifikasyon 3 olguda; PV bifurkasyon yokluğu 2 olguda; segment IV PV dalının ana PV orijini 1 ol-

guda; VIII. segment PV dalının ana PV orijini 1 olguda; intrahepatik PV toplu dallanması 1 olguda görüldü. Hiçbir olguda PV agenezisi, aksesuar PV veya preduodenal PV görülmedi. Deneyimlerimize göre bu nadir varyasyonları belirlemek ve ayrıntılı incelemek için genellikle 3 boyutlu görüntüleme oldukça yararlıdır.

Sağ PV varyasyonları sağ lob posterior segment rezeksiyonu ya da transplantasyonunda önemlidir ve klinik öneminin farklı oluşu nedeniyle ayrı olarak değerlendirilmesi yararlı olabilir (2). Çalışmamızda sağ PV varyasyonlarının oranının ÇDBT ile yapılan bir çalışmaya (2) kıyasla daha az bulunması küçük PV dallarının değerlendirilmesinde daha ince kolimasyon ve rekonstrüksiyon aralığının önemini doğrulamaktadır. Serimizde en sık izlenen sağ PV varyasyonu segment VI PV dalının sağ portal venden ayrı orijindir. Segment VII PV dalının proksimal orijini 2 hastada izlendi ancak bu varyasyon çalışmamızda sistematik olarak araştırılmadı.

Sağ ve sol lob sınırını geçen segmental PV orijin varyasyonu transplant hastaları ve donör adaylarında hepatektomi düzlemini geçtiği için küçük dallar dışında bir segmentin dominant besleyicisi olduğunda önem kazanmaktadır (11). Çalışmamızda interlober sınırını geçen segmental PV dalı hastaların %4 ünde görüldü (Tablo 4). Buna karşın serimizde hastaların %0,8'inde segment VIII'in dominant besleyicisi sol PV, %0,1'inde ise segment IV'ün dominant besleyicisi sağ PV dalı idi.

Portal venler hepatic venlerle birlikte karaciğer segmental antomisini belirlemede klavuzluk ettiği için varyasyon varlığının bilinmesi karaciğer lezyonlarının anatomik yerleşimini belirlemede önemlidir (1). Erişkin canlı sağ lob karaciğer nakli için donör seçiminde var-

iasyon varlığının bilinmesi önemlidir fakat nadiren donör adayı dışlanması na neden olur (12). Tip 2 PV varyasyonunun (trifurkasyon) operasyon öncesi belirlenmesi önemlidir çünkü varlığının karaciğer sağ lob rezeksiyonu ya da transplant donör operasyonunda zararlı olabileceği bilinmektedir (15, 17-19). Yine bu operasyonlarda önemli olduğu bilinen safra yolları varyasyonlarının da PV varyasyonlarına eşlik ettiği bildirilmiştir (20). Tip 3 ana PV ve sağ PV varyasyonları erişkin canlı karaciğer nakli donörlerinde güvenli hepatektomi düzlemi belirlenebilmesi için kritik öneme sahiptir (2, 3, 12, 16). PV varyasyon varlığının bilinmesi aynı zamanda transhepatik PV embolizasyonu ve transhepatik intraparan-

kimal portosistemik şant gibi perkütan girişimsel işlemlerde de önemlidir (1, 17).

Sonuç olarak PV varyasyonları rutin BT incelemelerinde sık görülen varyasyonlardır ve ÇDBT bu varyasyonları detaylı bir şekilde gösterebilmektedir. Portal ven varyasyon varlığının bilinmesi cerrahi rezeksiyon ve transplant hastalarında, girişimsel işlemler öncesi planlamada komplikasyonların azaltılması için kritik öneme sahiptir. Portal ven varyasyon tiplerinin bilinmesi rutin karaciğer görüntülemesi esnasında da bu varyasyonların tanınmasını sağlamaktadır. Klinik yönden gerekli olgularda günlük raporlarda belirtilmelidir.

PORTAL VEIN VARIATIONS: CLINICAL IMPLICATIONS AND FREQUENCIES IN ROUTINE ABDOMINAL MULTIDETECTOR CT

PURPOSE

The aim of this study was to determine the types, prevalence rates, and clinical implications of portal vein (PV) variations using routine abdominal multi-detector computed tomography (MDCT).

MATERIALS AND METHODS

The study included 1384 retrospectively evaluated patients (721 males, 663 females) that had undergone routine abdominal MDCT. Portal phase CT scans (2.5 mm collimation, table speed/rotation time, 12.5 mm/0.5 s) were acquired 60 s after contrast material injection. Two radiologists interpreted the images and reached a consensus on all findings. Types and frequencies of PV variations were noted.

RESULTS

Normal PV branching patterns were observed in 1005 (72.6%) of the patients. PV variants and anomalies were identified in 379 patients (27.4%). Normal main PV branching patterns were noted in 1087 (78.5%) of the patients. Main PV branching variations were seen in 297 (21.5%) of the patients. The most frequent types of these variations were trifurcation (n = 154, 11.1%) and right posterior PV as the first branch of the main PV (n = 134, 9.7%). Right PV variation was identified in 42 (3.9%) of the 1087 patients with type 1 anatomy. Variation of the origin of the segmental PV that traversed the interlobar boundary was identified in 55 (4%) of the 1384 patients.

CONCLUSION

The prevalence of PV variations was high in patients that underwent abdominal CT, and routine abdominal MDCT demonstrated these abnormalities very well. Clinically relevant PV variants should be reported in routine CT evaluations.

Key words: • portal vein, variations • multi-detector computed tomography

Diagn Interv Radiol 2007; 13:75-80

Kaynaklar

1. Covey AM, Brody LA, Getrajdman GI, Sofocleous CT, Brown KT. Incidence, patterns, and clinical relevance of variant portal vein anatomy. AJR Am J Roentgenol 2004; 183:1055-1064.
2. Atasoy C, Ozyurek E. Prevalence and types of main and right portal vein branching variations on MDCT. AJR Am J Roentgenol 2006; 187:676-681.

3. Erbay N, Raptopoulos V, Pomfret EA, Kamel IR, Kruskal JB. Living donor liver transplantation in adults: vascular variants important in surgical planning for donors and recipients. AJR Am J Roentgenol 2003; 181:109-114.
4. Calhoun PS, Kuszyk BS, Heath DG, Carley JC, Fishman EK. Three-dimensional volume rendering of spiral CT data: theory and method. Radiographics 1999; 19:745-764.

5. Fishman EK. CT angiography: clinical applications in the abdomen. Radiographics 2001; 21:3-16.
6. Cundell C, Kadir S. Portal venous system and hepatic veins. In: Kadir S, ed. Atlas of normal and variant angiographic anatomy. 1st ed. Philadelphia: Saunders, 1991; 366-369.

7. Launderquist A, Ivancev K. Portal and pancreatic venography. In: Baum S, ed. Abrams' angiography. 4th ed. Boston: Little, Brown, 1997; 1422-1425.
8. Gallego C, Velasco M, Marcuello P, Tejedor D, De Campo L, Frieria A. Congenital and acquired anomalies of the portal venous system. Radiographics 2002; 22:141-159.
9. Baba Y, Hokotate H, Nishi H, Inoue H, Nakajo M. Intrahepatic portal venous variations: demonstration by helical CT during arterial portography. J Comput Assist Tomogr 2000; 24:802-808.
10. Hwang S, Lee SG, Lee YJ, et al. Donor selection for procurement of right posterior segment graft in living donor liver transplantation. Liver Transpl 2004; 10:1150-1155.
11. Guiney MJ, Kruskal JB, Sosna J, Hanto DW, Goldberg SN, Raptopoulos V. Multidetector row CT of relevant vascular anatomy of the surgical plane in split-liver transplantation. Radiology 2003; 229:401-407.
12. Kamel IR, Kruskal JB, Pomfret EA, Keogan MT, Warmbrand G, Raptopoulos V. Impact of multidetector CT on donor selection and surgical planning before living adult right lobe liver transplantation. AJR Am J Roentgenol 2001; 176:193-200.
13. Kishi Y, Sugawara Y, Kaneko J, Matsui Y, Akamatsu N, Makuuchi M. Classification of portal vein anatomy for partial liver transplantation. Transplant Proc 2004; 36:3075-3076.
14. Saylisoy S, Atasoy C, Ersoz S, Karayalcin K, Akyar S. Multislice CT angiography in the evaluation of hepatic vascular anatomy in potential right lobe donors. Diagn Interv Radiol 2005; 11:51-59.
15. Laverdiere JT, Laor T, Benacerraf B. Congenital absence of the portal vein: case report and MR demonstration. Pediatr Radiol 1995; 25:52-53.
16. Zhang JS, Wang YP, Wang MQ, et al. Diagnosis of an accessory portal vein and its clinical implications for portosystemic shunts. Cardiovasc Intervent Radiol 1996; 19:239-241.
17. Marcos A. Right lobe living donor liver transplantation: a review. Transplantation 2000; 6:3-20.
18. Pomfret EA, Pomposelli JJ, Lewis WD, et al. Live donor adult liver transplantation using right lobe grafts: donor evaluation and surgical outcome. Arch Surg 2001; 136:425-433.
19. Marcos A, Orloff M, Miele L, Olzinski AT, Renz JF, Sitzmann JV. Functional venous anatomy for right-lobe grafting and techniques to optimize outflow. Liver Transpl 2001; 7:845-852.
20. Kitami M, Takase K, Murakami G, et al. Types and frequencies of biliary tract variations associated with a major portal venous anomaly: analysis with multi-detector row CT cholangiography. Radiology 2006; 238:156-166.