

# KESİTSEL RADYOLOJİK İNCELEMELERDE KARŞILAŞILAN VENA KAVA İNFERİOR DEVAMSIZLIĞI ANOMALİSİ VE MUHTEMEL EMBRİYOLOJİK KÖKENLERİ

## CROSS-SECTIONAL IMAGING FINDINGS OF INTERRUPTED VENA CAVA INFERIOR ABNORMALITIES AND IMPLICATIONS OF THEIR EMBRYOLOGICAL ORIGINS

Melda APAYDIN\*\*/\*\*, Mehmet BOZKURT\*\*/\*\*, Mustafa AKÇAO/ LU\*\*/\*\*, Makbule VARER\*, Ayfegül SARSILMAZ\*  
\* Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, \*\*Suat Seren Göğüs Hastalıkları ve Cerrahisi Eğitim Hastanesi, \*\*\*Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İzmir

### Özet

**Amaç:** Bu çalışmada rutin radyolojik kesitsel inceleme yapılan kiftlerde rastlanılan asemptomatik vena kava inferior (VK) devamsızlığı anomalileri, prevalansları, özellikleri, incelenmiş ve olguların muhtemel embriyolojik kökenleri literatürde değerlendirilmiştir.

**Yöntem:** Malignite nedeniyle tetkik edilen 2000 olgunun torakoabdominal multidetektör bilgisayarlı tomografi (MDBT) incelemesinde tespit edilen asemptomatik dört VK devamsızlığı anomalisi ve bu hastalardan birindeki kompleks vasküler anomali nedeniyle torakoabdominal MR venografi ile elde edilen imajlar değerlendirilmiştir.

**Bulgular:** VK devamsızlığı anomalisi olan asemptomatik dört olgunun ikisinde çift VK mevcut olup, diğer ikisinde sağ yerleşimli ancak anormal VK mevcuttu. Üç olguda azigos, bir olguda azigos/hemiazigos devamlılığı saptandı. Retroaortik sol renal ven, retroaortik sağ renal ven, atnal böbrek anomalisi, VK'nin renal, suprarenal ve hepatik segment agenezisi olgularda saptanan diğer anormallikler olup bu bulgular embriyolojik evre duraksamalarına göre incelendi.

**Sonuç:** Asemptomatik olup rutin radyolojik incelemelerde karşımıza çıkabilecek VK devamsızlığı anomalileri özellikle maligniteli hastalarda lenfadenopati ile karışmaması için bilinmelidir. Bu tip anomalilerin varlığında cerrahlar ve girişimsel radyologlar bir komplikasyona yol açılmaması için uyarılmalıdır. (Damar Cer Der 2007;16(1): 25-30)

**Anahtar Kelimeler:** VK anomalileri/ VK devamsızlığı, embriyoloji, konjenital, Bilgisayarlı Tomografi, Manyetik rezonans görüntüleme.

### Abstract

**Background:** We evaluated the presence, prevalence and features of interrupted inferior vena cava (IVC) abnormalities in asymptomatic patients undergoing routine MDCT thoracoabdominal examinations and examined one patient with complex anomaly by using MR venography.

**Methods:** The IVC abnormalities of the 2000 patients with lung malignancies who underwent routine MDCT were reviewed. The reconstructed MDCT images of all, and MR angiographic/venographic findings of one patient were evaluated.

**Result:** We found four asymptomatic patients with interrupted IVC. Two patients had double IVC, two of them had right sided but abnormal IVC's. One patient had azygos/hemiazygos continuation and three patients had azygos continuation of IVC. Retroaortic renal veins, agenesis of the hepatic / renal and suprarenal segment of the IVC and also horseshoe kidney abnormality were detected. All of these findings were discussed with the possible explanation of their embryologic origin.

**Conclusion:** Noninvasive radiologic imaging (CT) and (MR) allow identification of the IVC abnormalities in asymptomatic patients in routine practice. These abnormalities have to be known and identified to prevent misdiagnosis. In patients with malignancies, abnormal vessels should be differentiated from lymph nodes. Interventional radiologists and surgeons should be notified about the presence of these anomalies. (Turkish J Vasc Surg 2007;16(1): 25-30)

**Keywords:** Inferior vena cava abnormalities/ inferior vena cava interruption, embryology, congenital, Computed tomography, Magnetic resonance imaging,

### Dr. Melda Apaydın

236 SOK 72/8 35360 Hatay /zmir  
GSM: 0.533.362.21.14  
Faks no: 0.232.3390002  
e-posta: apaydina@efes.net.tr

## GİRİŞ

İlk kez 1793 yılında bildirilen vena kava inferior (VKİ) anomalileri, rutin kesitsel radyolojik inceleme yapılan hastalarda karabımaza çikabilir<sup>(1)</sup>. Nadir durumlar dışında asemptomatik olan bu anomalilerin özellikle tanıda karabıklık yaratabilecek durumlarda ayırt edilmesi önemlidir<sup>(1-3)</sup>. Biz rutin torakoabdominal bilgisayarlı tomografi incelemelerinde karabıaftırmız ve ayrıca birinde MR anjiyografi incelemesi de yapılan asemptomatik dört olgudaki VKİ devamsızlımı anomalisini inceledik.

## HASTALAR VE YÖNTEM

Malignite tanısı bulunan, radyolojik takip/inceleme nedeni ile toraks ve abdominal BT tetkikleri yapılan, yaşları 61 ile 66 arasında değişen (ortalama yaş 63.2±2) olan biri kadın dört olguda karabıaftırlan VKİ 'un devamsızlımı anomalisi incelenmiştir. Bilgisayarlı tomografi görüntüleme, altı-detektörlü multidetektör bilgisayarlı tomografi (MDBT) cihazı ile (Briallance 6; Philips, Holland) yapılmıştır. Barsak opasifikasyonu yapıldıktan sonra, intravenöz olarak 80 ml kontrast maddenin 3- 5 ml/sn'de veriminden sonra, ardışık 5'er mm'lik kesitlerle imajlar elde edilmiştir. Elde edilen aksiyel kesitler ayrıca çalışmaya konsolunda üç boyutlu incelemelerle de değerlendirilmiştir. Bilgisayarlı tomografi ile incelenen bir hastada kompleks vasküler varyasyon görünümü olduğu için, bu hastaya ayrıca Philips 1.5 T MR cihazı ile kontrast madde (Gd-DTPA enjeksiyonu sonrası) kullanılarak torakoabdominal MR anjiyografi/venografi (TR/TE 5.1/1.5 ms, inversiyon zamanı 28 ms, flip açısı 40 derece) yapılmıştır.

## BULGULAR

Altımbir yaftındaki erkek olguda yapılan bilgisayarlı tomografi incelmesinde; infrarenal düzlemde çift VKİ, sağ VKİ'un sağ renal vene, sağ renal venin de retroaortik olarak sol renal vene ve bunun da sol VKİ'a açılışı ve sol böbrek üst polü düzleminde sol VKİ'nin suprarenal segmentten toraksa hemiazigos/azigos uzanması saptandı. Sağ VKİ'da hepatic/ suprarenal segment oluşmamıştı (resim 1A, B). Kompleks anatomik varyasyon nedeniyle yapılan MR

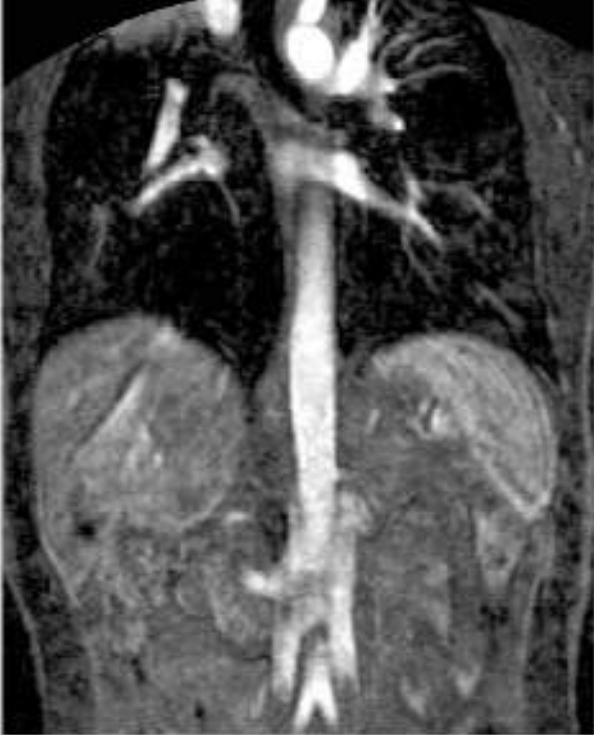


**Resim 1A.** infrarenal düzlemde çift inferior vena kava, sağ vena kava inferiorun sağ renal vene, sağ renal venin de retroaortik olarak sol renal vene ve bunun da sol VKİ'ya açılışı ve sol böbrek üst polü düzleminde sol VKİ'nin suprarenal segmentten toraksa hemiazigos/azigos uzanması görülmektedir.

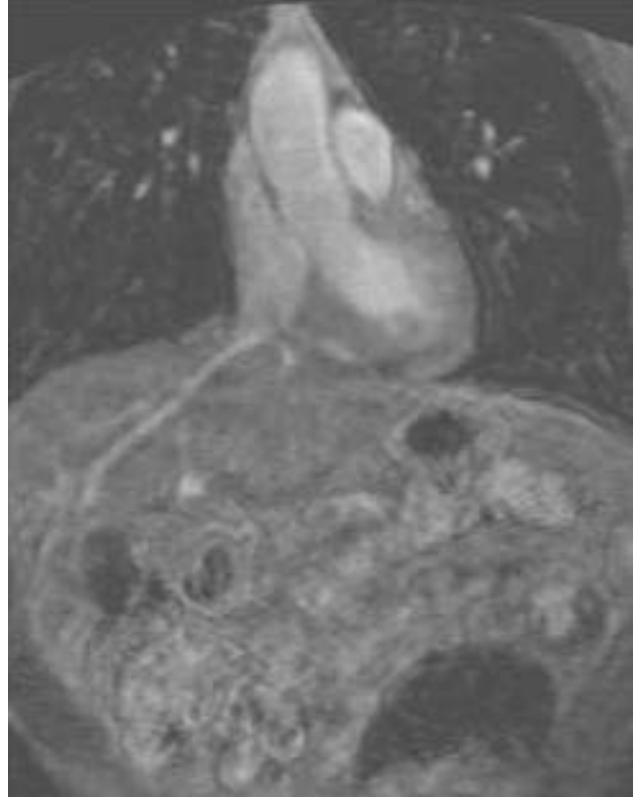


**Resim 1B.** Sağ VKİ'da hepatic/suprarenal segmentin agenezisi.

anjiyografik/venografik incelemede de bu bulgular sol VKİ'nin suprarenal segmentinin solda hemiazigos ve sonrada sağa retrokrural alan T12 düzeyinde geçerek azigos devamlılığı oluşturduğunu görüldü (resim 2 A, B). Oluşturulan hepatic VKİ segmentine bağlı olarak hepatic venlerin sağ atriuma doğrudan döküldüğü MR incelemesi ile gösterildi (resim 2C).



**Resim 2A.** MR anjiyografik/venografik incelemede; sol VK'nın suprarenal segmentinin solda hemiazigos devamlılığı görülüyor.



**Resim 2C.** Olumsuz hepatic VK segmentine bağlı olarak hepatic venlerin sağ atriüme doğrudan döküldüğü MR incelemesi ile gösterildi



**Resim 2B.** Hemiazygos sistemi T12 düzeyinde sağ azigos devamlılığı oluşturdunu görülüyor.



**Resim 3.** Çift VK görüntüsü.

Altınfl altı yaşındaki kadın olguda; çift VK mevcuttu (resim 3). Sağ renal ven L2- 3 disk aralığı düzleminde sağ VK'ya dökülmekteydi. Sol renal venin sol VK'a L3 düzeyinde dökülmesinden sonra, sol VK'un retroaortik olarak sağa geçip, azigos devamlılığı fleklinde toraksa uzanması saptandı. Sağda VK'un suprarenal /hepatik segmenti olumsuztu.

Altınflüç yaşındaki at nalı böbrek anomalisi bulunan erkek olguda; sol renal venin retroaortik olarak sağ VK'

'a açılma' görülmüştü olup, sağ VK< hepatic/ suprarenal segment agenezisi mevcuttu. VK< toraksa azigos devamlılığında fleklinde ilerleyerek vena kava superiora dökülmekteydi. Ayrıca bu hastada sağ böbrek orta polde subkortikal anjiomiyolipom vardı.

Altıncı yaşındaki erkek olguda; sağ VK<'un intrahepatik ve suprarenal segmenti oluşturmamışken renal-infrarenal düzlemdeki bölümü oluşturmamıştı. Bu olguda VK< toraksa azigos devamlılığında fleklinde ilerlemişti. Azigos arkından vena



**Resim 4.** Azigos arkından vena kava superiora döküldüğü alandaki genişleme dikkati çekmektedir.

kava superiora döküldüğü alandaki genişleme dikkat çekiciydi (resim 4).

## TARTIŞMA

VK< ve dalları 5. ve 8. embriyolojik hafta arasında, posterior kardinal, subkardinal ve suprakardinal ven adı verilen üç çift embriyonik venin çiftli anastomozlarla kompleks bir şekilde birleşmeleri sonucu oluşur<sup>(1)</sup>. Beş haftalık bir embriyoda posterior kardinal ve subkardinal venler oluşmuştur. Altıncı embriyolojik haftada bu iki ven çifti suprakardinal venler aracılığıyla birbirleriyle anastomoz yaparlar. Yedinci embriyolojik haftada bazı segmentlerde regresyon olurken, transvers anastomozlarla her iki taraftaki sub ve suprakardinal venler birbirleriyle birleşirler. Embriyoda subdiyafragmatik olarak akan kan orta hat sağında olmak üzere tek bir vena kava inferiora flekillenir. Normal VK< hepatic, suprarenal, renal ve infrarenal olmak üzere dört segmentten oluşur<sup>(1,2)</sup>. Kaudalden kraniale doğru sıralama ile posterior kardinal venlerden-

iliak traktüs, sağ suprakardinal venden-subrenal traktüs, sağ supra ve subkardinal venler arasındaki anastomozlardan-renal traktüs, sağ subkardinal venden-suprarenal traktüs ve hepatokardiyak kanaldan-hepatik traktüs oluşur<sup>(1-3)</sup>.

VK< anomalileri %1 'den az oranda görülmekle beraber konjenital kalp hastaları olanlarda daha sık karşılaşılmıştır<sup>(3)</sup>. En sık görülen anomali tipleri; sol VK< anomalisi (VK< tipik olarak sol renal venede sonlanır ve aorta önünden geçerek sağ tarafta normal sağ VK< oluşturur), çift taraflı VK< anomalisi (sol taraftaki VK< sol renal venede sonlanır ve aortanın önünden geçerek sağ VK<'ya katılır), azigos devamlılığı (prerenal alandaki VK< sağ retrokrural alandan toraksa doğru ilerler ve azigos arkından superior vena kavaya açılır) olarak bildirilmiştir. Diğer anomaliler ise daha az sıklıkla görülürler. Bunlar arasında aortayı çevreleyen renal ven, retroaortik renal ven, infrarenal VK< ya da tüm VK<'un yokluğu sayılabilir<sup>(1,2)</sup>. Yıllar içinde kesitsel radyolojik yöntemlerin kullanılmaması ile asemptomatik hastalarda nadir görülen VK< anormallikleri bildirilmiştir. Bunlar arasında çift sağ VK<, VK< da segmental septasyon, çift inferior vena kava sol taraftakinin hemiazigos/ azigos devamlılığı, vena kava inferior içinde lipom sayılabilir<sup>(3-6)</sup>.

Biz 2000 hastanın üçünde çift VK< anomalisi saptadık. Ancak birinde sol renal venede dökülen sol VK< ve sol renal venin preaortik olarak sağ VK<'ye doğru uzanması saptandı. Bu olguda azigos ya da hemiazigos sistemine ait bir anomali görülmediğinden çalınmaya dahil etmedik, ancak çift VK< prevalansını (%0.15) olarak bulduk. Tekrarlayan pulmoner embolileri ya da derin ven trombozu olan hastalarda çift VK<'dan flephelenilmelidir<sup>(1)</sup>. Embriyolojik olarak çift VK<, her iki suprakardinal venin persistans sonucu oluşur. Prevalans %0.2- 3 arasında dır<sup>(1)</sup>. Bizim serimizde saptadığımız vakaların prevalansını literatüre nazaran az olarak değerlendirdik. Altıncı yaşındaki çift VK<'si olan olgumuzda, sağ VK< infrarenal segmentte saptanmışken hepatic ve renal ve suprarenal segmenti oluşturmamıştı. Sağ renal ven sol VK<'a retroaortik alandan dökülmekteyken, sol VK< toraksa hemiazigos/azigos devamlılığı oluşturarak ilerlemişti. Bu hastamızda bulunan çift VK<, retroaortik sağ renal ven ve VK<'nın solda hemiazigos/azigos devamlılığı

anomalisi; sol lumbar ve torasik suprakardinal venlerin persistans ile sağ subkardinal ve hepatik venlerin anastomozların formasyon bozukluğu sonucunda olufur. Burada renal yakal›nın dorsal baca›nın persistans› ve ventral baca›nın regresyonu mevcuttur. Hemiazigos veni çoğunlukla toraksta azigos venine, nadiren de persistan sol superior vena kava yoluyla koroner sinüse ya da sol brakiosefalik vene drene olur<sup>(1)</sup>. Olgumuzda sağ infrarenal VK‹un sağ renal vene aç›lm› ve retroaortik sağ renal venin sol VK‹’a uzan›m› ve bunun da toraksa hemiazigos /azigos devaml›lı› tarz›nda uzan›m› saptandı. Kompleks anatomik varyasyon nedeniyle yapılan torakoabdominal MR anjiyografik/venografik incelemede hepatik ve suprarenal düzeyde sağ VK‹ yokken renal ve infrarenal düzeyde vardı. Sol VK‹ suprarenal segmentte devaml›lık ve sonrasında hemiazigos devaml›lı› gösterdikten sonra sağ hemitoraksa T12 vertebra düzeyinden retrokrural olarak ilerlemekte ve azigos devaml›lı› olufurmaktaydı. Literatürde bu tip anomalilerde hemiazigos veninin sağ hemitoraksa 8. ve 12 torasik vertebra aras›ndan uzandı›n› bildirilmifitir<sup>(1,3)</sup>. Ayrıca hemiazigos devaml›lı› radyolojik olarak yanlışlıkla aort disseksiyonu gibi de yorumlanabilir<sup>(7)</sup>. Hepatik segmenti gelişmemiş (interrupted IVC) VK‹ ve hemiazigos /azigos (hemiazigos/azygos continuation) devaml›lı› anomalisinin konjenital kalp hastalıkları, sol isomerizm ve polispleni ile birlikte olabileceği bildirilmifitir<sup>(3)</sup>. Bizim hastamızda konjenital kalp hastalığı mevcut değildi. Bu tip vasküler anomalilerin girişimsel radyoloji uygulamalar›ndan önce tanımlanması, olası komplikasyonları önlemek ve optimal girişim yaklaşımı yönünden gereklidir<sup>(8)</sup>. Kesitsel radyolojik incelemelerde, malignite hastalarında bu tip vasküler anomalilerin metastatik lenfadenopatiji taklit edebileceği ve tromboze çift VK‹’un lenfadenopati ile kar›ılabileceği de bildirilmifitir<sup>(9,10)</sup>. Olgularımız›n üçünde azigos, birinde hemiazigos/azigos devaml›lı› anomalileri saptanmıftır. VK‹’un azigos devaml›lı› aynı zamanda VK‹’un hepatik segment yokluğu ve azigos devaml›lı› flekinde de adlandırılabilir<sup>(1-3)</sup>. Embriyolojik olay sağ subkardinal-hepatik anastomozların formasyon bozukluğu olup, sağ subkardinal venin atrofisi sonucu olufur. Kan suprasubkardinal anastomozlarla retrokrural alandan sağ

suprakardinal ven kökenli olan azigos venine gider<sup>(1,2)</sup>. Çođu zaman asemptomatik olsa da bu tip anomaliler situs ambiguus ve sol izomerizm (polispleni) eflik edebilir<sup>(2)</sup>. Azigos devaml›lı›n›n prevalans› konjenital kalp hastalığı olan kiffilerde % 0.6-5, bu tip bir rahatsızlı› bulunmayanlarda %0.3 olarak bildirilmifitir<sup>(1,12)</sup>. Prospektif anjiyografik bir çalışmada VK‹ devaml›lı› (interrupted vci), konjenital kalp hastalığı olan 780 olgunun 6’s›nda (yaklaşık %5), edinsel kalp hastalığı olanların %2 ’sinde tespit edilmiştir<sup>(13)</sup>. Bizim prevalansımız %0.2 oranında olup, düşük olması asemptomatik olgular olmasıyla ilifkilendirdik. Azigos veni sağ hemitoraksta ilerleyerek normal lokalizasyonunda sağ paratrakeal alanda vena kava superiora aç›lır<sup>(1)</sup>. Azigos devaml›lı› olan üç, hemiazigos/azigos devaml›lı› olan bir olgumuzda azigos veni normal lokalizasyonunda vena kava superiora aç›lm› göstermekteydi. VK‹ devaml›lı› anomalisi olan olgularda çoğu zaman suprarenal segment agenezisi ile birlikte olup çoğu azigos ve hemiazigos devaml›lı› ile birlikte görülür. Bu olgular asemptomatik olgulardır<sup>(1,2,14)</sup>. Bizim çalışmamıza dahil ettiğimiz tüm olgular asemptomatik olgular olup hepatik ve suprarenal segmentte agenezi mevcuttu. VK‹’da anormallikleri olan olgularda, böbrek anomalileri bildirilmifitir<sup>(15-16)</sup>. Azigos devaml›lı› olgulardan birinde atnal böbrek anomalisi saptadı. Bu olguda sol renal ven retroaortik olarak sağ VK‹’ya aç›lm› göstermekteydi. Azygos devaml›lı› olan olgularda geniflemiş azigos ark›nın vena kava superiora döküldüğü alandaki ve retrokrural alandaki geniflemesinin sağ paratrakeal kitle ya da retrokrural lenfadenopatiden ayrımlanması gerekmektedir<sup>(1-3)</sup>. MBDT ile elde edilen üç boyutlu imajlarda bu değerlendirme kolaylıkla sağlanmıftır. Aynı zamanda interrupted VK‹ ve azigos /hemiazigos devaml›lı› olan hastalarda venöz yapıların anatomisinin bilinmesinin operasyon ve radyolojik girişim yaklaşım›n›n optimalizasyonu için gerekli olduğunu bildirilmifitir<sup>(14-16)</sup>. Rutin incelemeler nedeniyle yapılan BT incelemelerinde vasküler yapıları kolaylıkla tanımlanabilirlerse de, kontrast madde kullanılm›n›n kontrendike olduğu zamanlarda kontrastsız olarak yapılan incelemelerde vasküler yapıların ayrımlanması zor olabilir. Ayrıca rutin inceleme çoğunlukla kontrast madde arteryel fazda

iken yapıldığından, venöz yapılar kontrastsız olarak görüntülenebilir<sup>(1)</sup>. En son teknoloji olan multidetektör BT teknikleri ve bunun birlikteliğinde geliflen multiplanar görüntüleme yöntemleri (volüm rendering, multiplanar reformasyon ve maksimum intensite projeksiyonlar) ile vasküler yapılardaki anomali ve varyasyonlar kolayca tanımlanabilirler<sup>(18)</sup>. Bizim cihazımızda MDBT teknolojisinde olduğu için vasküler yapıların tanımlanması konvansiyonel BT cihazına göre kolay oldu. Bir hastamızda kompleks vasküler anomali nedeniyle yapılan MR anjiyo- venografik inceleme de ek olarak multiplanar imajlar reforme edilmeden alındı. Bu incelemenin MDBT'ye katkısı yumuşak doku rezolüsyon üstünlüğü ve olası küçük vasküler anomalilerin daha iyi ayrılmasını sağlamaktır<sup>(9)</sup>. Sonuç olarak, asemptomatik olup rutin radyolojik incelemelerde karşımıza çıkabilecek VK devamsızlıklarını anomalileri özellikle maligniteli hastalarda lenfadenopati ile karışmaması için bilinmelidir. Ayrıca bu tip anomalilerin varlığında sağ kalp kateterizasyonu, kardiyopulmoner bypass kullanılarak yapılan cerrahi, femoral ven kateterinin veya pace elektrodunun ilerletilmesi, kaval filtre takılması gibi girişimlerde bir komplikasyon gelişmemesi için cerrahlar, girişimsel kardiyolog ve radyologlar uyarılmalıdır.

## KAYNAKLAR

1. Bass J.E., Redwine M. D., Kramer L.A. , Huynh P.T., Harris J.H.. Spectrum of Congenital Anomalies of the Inferior Vena Cava: Cross-sectional Imaging Findings. Radiographics. 2000;20:639-652.
2. Minniti S, S. Visentini, C. Procacci. Congenital anomalies of the venae cavae: embryological origin, imaging features and report of three new variants. Eur Radiol 2002;12:2040-2055.
3. Yılmaz E, Gulcu A, Sal S, Obuz F. Interruption of the inferior vena cava with azygos/hemiazygos continuation accompanied by distinct renal vein anomalies: MRA and CT assessment. Abdom Imaging 2003;28:392-394.
4. Nagashima T, Lee J, Andoh K, Itoh T, Tanohata K, Arai M, Inoue T. Right double inferior vena cava: Report of 5 cases and literature review. J Comput Assist Tomogr 2006;30(4):642-5.
5. Vincenzo De Rosa, Orlando Catalano, Elisabetta de Lutio di Castelguidone, Alfredo Siani. Segmental Septation of the Inferior Vena Cava. AJR 2005;185:1377.

6. Grassi R, Di Mizio R, Barberi A, Severini S, Del Vecchio A, Cappabianca S. Case report. Ultrasound and CT findings in lipoma of the inferior vena cava. Br J Radiol 2002;75(889):69-71.
7. Leggio M, Sgorbini L, Cicone E, Leggio F. Aortic ectasia with hemiazygos vein dilatation: a mimicker of aortic dissection. Echocardiography 2004;21(6):545-50.
8. Mano A, Tatsumi T, Sakai H, Imoto Y, Nomura T, Nishikawa S, et al. A case of deep venous thrombosis with a double inferior vena cava effectively treated by suprarenal filter implantation. Jpn Heart J 2004;45(6):1063-9.
9. Cohen SI, Hochsztein P, Cambio J, Sussett J. Duplicated inferior vena cava misinterpreted by computerized tomography as metastatic retroperitoneal testicular tumor. J Urol 1982;128(2):389-91.
10. Evans JC, Earis J, Curtis J. Thrombosed double inferior vena cava mimicking paraaortic lymphadenopathy. Br J Radiol 2001;74(878):192-4.
11. Nishibe T, Sato M, Kondo Y, Kaneko K, Muto A, Hoshino R, Kobayashi Y, Yamashita M, Ando M. Abdominal aortic aneurysm with left-sided inferior vena cava. Report of a case. Int Angiol 2004;23.
12. T.W. Sadler, Cardiovascular system, Langman's medical embryology (6th ed.), Williams & Wilkins, Baltimore, MD(1990) p.217-20.
13. Parikh SR, Prasad K, Iyer RN, Desai N, Mohankrishna L. Prospective angiographic study of the abnormalities of systemic venous connections in congenital and acquired heart disease. Cathet Cardiovasc Diagn 1996;38(4):379-86.
14. Aljabri B, MacDonald PS, Satin R, Stein LS, Obrand DI, Steinmetz OK. Incidence of major venous and renal anomalies relevant to aortoiliac surgery as demonstrated by computed tomography. Ann Vasc Surg 2001;15(6):615-8.
15. Gayer G, Zissin R, Strauss S, Hertz M. IVC anomalies and right renal aplasia detected on CT: a possible link? Abdom Imaging. 2003;28(3):395-9.
16. Shaw MB, Cutress M, Papavassiliou V, White S, Thompson M, Sayers R. Duplicated inferior vena cava and crossed renal ectopia with abdominal aortic aneurysm: preoperative anatomic studies facilitate surgery. Clin Anat 2003;16(4):355-7.
17. Pittman C, Reddy M and Reddy E.R. , Radiological evaluation of inferior vena cava obstruction: pictorial essay, Can Assoc Radiol J 1999;(6):376-383.
18. Güven K., Acunafl B. Mutidetektör bilgisayarlı tomografi angiyoğrafisi abdominal. Eur Radiol 2004;52(1):44-55.