

SUMMARY

THE COMMON VENOUS VARIATIONS IN ABDOMINAL MULTISLICE COMPUTED TOMOGRAPHY

Objective : In general the venous variations are asymptomatic. Predetermination of the variations is important because of prevention and reduction the potential complication of venous surgery, and interventional procedures. Our aim to determine the prevalence and based on distribution of gender of variation at inferior vena cava and its branches by using advanced image processing techniques at routine abdominal multislice computed tomography (MDCT) with intravenous contrast agent.

Materials and Method : In our study, 471 patients who are routinely taken of IV contrast-enhanced abdominal MDCT examinations were retrospectively evaluated. The venous phase images are taken on 65. second. We used 0,838 average pitch and 0,5 mm collimation. We evaluated the images by using advanced image processing such as maximum intensity projection images, multiplanar reconstruction and volume rendering.

Result : Of 471 patients, 2 patients (0.4 %) variation of IVC, 122 patients (25.9 %) variation of hepatic vein, 123 patients (26.1 %) difference the opening of hepatic vein to IVC, 162 patients (34.4%) variation of the renal vein, 138 patients (29.3%) variation of the portal vein, 33 patients (% 15,2) in 217 women anomaly opening of right ovarian vein to right renal vein, 30 patients (% 11,8) in 254 men anomaly opening of right testicular vein to right testicular vein were detected.

Conclusion : The prevalence of variation of branches of the portal vein system and the inferior vena cava are very high. Advanced image processing methods and routine abdominal MDCT are a good indication of these variations. We should be specified the variations which have the clinical significance on reporting.

GİRİŞ VE AMAÇ

Venöz yapıların varyasyonları nispeten diğer varyasyonlara göre sık izlenir (1, 2). Venöz sistemdeki varyasyon varlığının ve seyrinin preoperatif dönemde bilinmesi, özellikle transplantasyonda izlenen post operatif greft disfonksiyonu ve iskemisi gibi abdominal cerrahi operasyonlar sırasında oluşabilecek komplikasyonları azaltmakta ve operasyon başarısını artırmaktadır (1- 4). Portal hipertansiyonlu hastalarda da venöz varyasyonların varlığının bilinmesi cerrahinin ve tedavinin planlamasında önem taşımaktadır (5, 6). Ayrıca venöz varyasyonların bilinmesi girişimsel radyolojik işlemler açısından da önemlidir.

Teknolojik gelişmelerle birlikte radyolojik görüntüleme sistemlerindeki ilerlemeler vasküler yapıların noninvaziv yöntemlerle değerlendirilmesini sağlamıştır. Özellikle bilgisayarlı tomografi vasküler sistemin noninvaziv görüntülenmesinde önemli bir yere sahiptir (7). Bu teknolojik gelişmeler sayesinde çok kesitli bilgisayarlı tomografi (ÇKBT)'de post proçes işlemler kullanılarak multiplanar rekonstrüksiyon (MPR), volume rendering (VR), maksimum intensite projeksiyon (MİP) gibi işlemler ile vasküler sistem daha detaylı, kolay ve doğru bir şekilde değerlendirilebilmektedir (7, 8).

Post proçes işlemler kullanılarak yapılan ÇKBT anjiografinin özellikle hepatik rezeksiyonun ve hepatik transplantasyonun ameliyat öncesi planlanması ve değerlendirilmesi, girişimsel operasyonlar ve tedavi öncesi planlama için üst abdominal venöz sistemin değerlendirilmesinde önemli bir yere sahip olduğu kanıtlanmıştır (5-7).

Çalışmamızda venöz yapıları ve venöz varyasyonları görüntüleme için noninvaziv, hızlı, komplikasyonsuz ve güvenilir bir yöntem olan ÇKBT ve post proçes işlemler kullanılmıştır. Hastanemizde rutin olarak çekilen İV kontrastlı abdominal ÇKBT'de portal ven, inferior vena cava, hepatik ven, renal ven ve splenik vende izlenen venöz varyasyon tipleri, cinsiyete göre dağılımı ile inferior mezenterik ven, sağ testiküler ven ve overyan ven ve hepatik ven açılım farklılıkları, görülme sıklığı, cinsiyetlere göre dağılımı araştırılmıştır.

II. GENEL BİLGİLER

2.1 Venöz Sistemin Embriyolojisi

Venöz sistem 3 germ yaprağından biri olan embriyonik ve ekstra embriyonik mezodermden gelişir. Embriyolojik hayatta 3 ana ven sistemi vardır ;

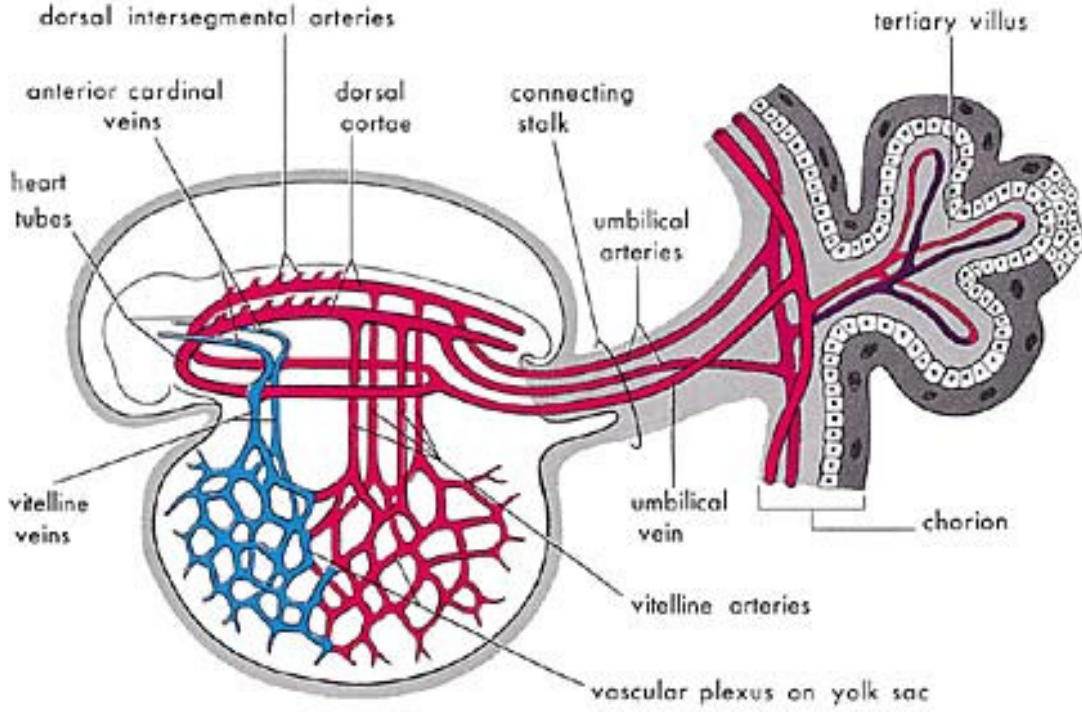
1. Vitellin (omfalomezenterik) venler,
2. Umblikal venler (plasentadan fetusa oksijene kanı taşır),
3. Kardinal venler (fetusun sistemik venöz dönüşünü sağlarlar),

2.1.1 Vitellin Venler

Proksimal sağ vitellin veni inferior vena cavanın (İVC) proksimali ve hepatik segmenti oluştururken, proksimal sol vitellin ven oblitere olur (Şekil 1) (9). Distal sağ ve sol vitellin venler ise karaciğerin portal sinuzoidlerini oluştururlar. Vitellin venler daha kaudalde portal ven ve onu oluşturan superior mezenterik ven (SMV), inferior mesenterik ven (İMV) ve splenik veni (SV) oluştururlar (10). 3.ayda plasental dolaşımın artışı ile birlikte, karaciğerde sinuzoidal dolaşıma uğramadan, kanın direk İVC'ye taşınmasını sağlayan intrahepatik, duktus venosus denen venöz bir yapı oluşur (Şekil 1). Bu yapının intrahepatik kısmı vitellin ven, ekstrahepatik kısmı ise sol umblikal ven tarafından oluşturulur. Doğum sonrası rudimenter hale gelen duktus venozus, ligamentum venozus adını alır (10).

2.1.2 Umblikal Venler

Sağ umblikal ven tümüyle kaybolurken, sol umblikal venin sadece proksimal kısmı kaybolur ve kan plasentadan karaciğere sadece bu venin distal parçası ile taşınır hale gelir. Plasental dolaşımın artışı ile distal sol umblikal ven, duktus arterious ile bağlantılı hale gelir (10).



Şekil 1 : Vitelin ve kardinal venler (9).

2.1.3 Kardinal Venler

Başlangıçta kardinal venler embriyonun ana sistemik venöz drenaj sistemini oluştururlar. Orta hattın iki tarafında anterior ve posterior kardinal venler vardır (Şekil 3 a). Sağ ve sol ortak kardinal ven ile sinüs boynuzuna dökülürler. Sol ortak kardinal ven distalinden tamamen kapanır (10) (Şekil 2 a,b). Sağ anterior kardinal ven süperior vena kavayı, sağ posterior kardinal ven azygos venin proksimal süperior vena kavaya açıldığı kısmı, anterior kardinal venler arası anastomozdan ise innominat ven oluşur (Şekil 2 a,b). Sol posterior kardinal ven, sol superior interkostal ven 2. ve 3. İnterkostal aralığı drene eder (10). Sol ortak kardinal ven proksimali, koroner sinüsü oluşturur (Şekil 2 a,b).

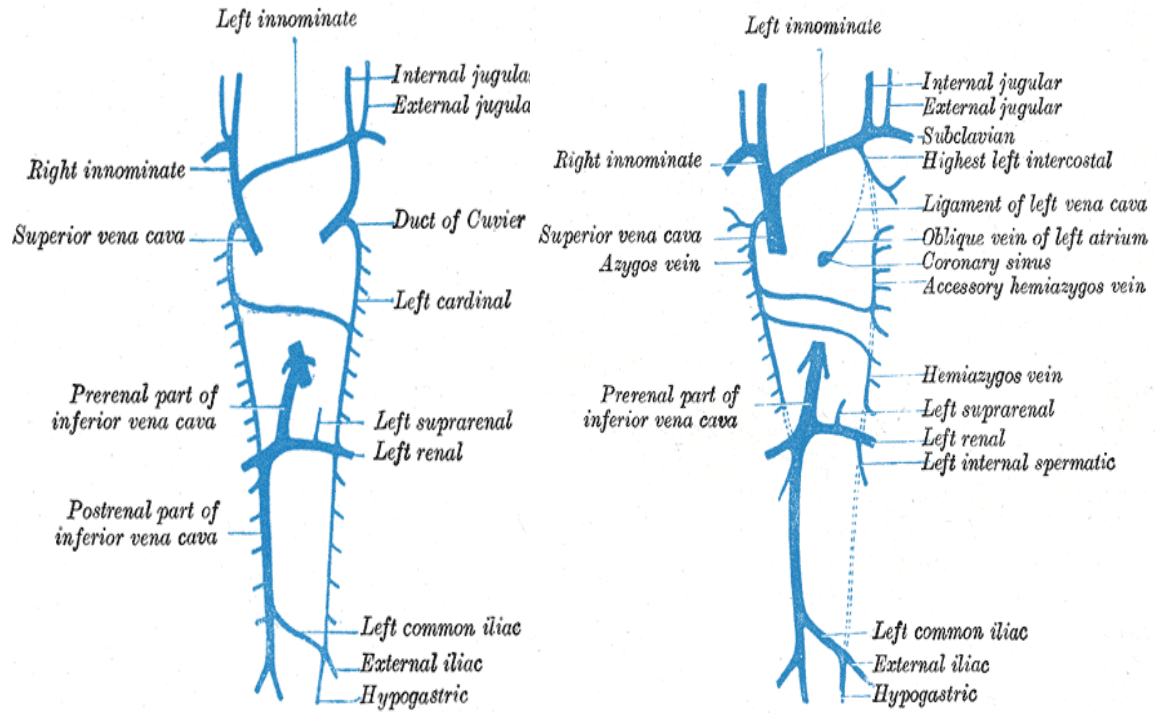
Embriyolojik hayatın 5–7. haftalarında ayrıca bir dizi ek ven daha oluşur.

1. Esas olarak böbrekleri drene eden subkardinal venler
2. Alt ekstremiteleri drene eden sakrokardinal venler
3. İnterkostal venleri drene eden suprakardinal venler

Subkardinal venler arasındaki anastomozlardan renal venler oluşur (Şekil 3 b). Bu ilişki kurulduktan sonra sol subkardinal ven yok olur ve geriye distal kısımda sadece sol gonadal ven kalır. Böylece sağ subkardinal ven ana boşaltım kanalı ve İVC' nin renal segmenti haline gelir. İVC'nin bu segmenti proksimalde vitellin venlerin oluşturduğu hepatik segmentle birleşir (10).

Sağ sakrokardinal ven proksimalde İVC' nin sakrokardinal segmentini oluştururken, distalde sağ ortak iliak ven olarak devam eder. Sağ ve sol sakrokardinal venler arası anastomozun distali solda sol ortak illiak veni oluşturur, proksimali ise yok olur (10).

Sağ suprakardinal ven, azygos veni oluşturur ve sağ interkostal venöz drenajı alır. Sol suprakardinal ven 4. ve distalindeki interkostal venöz drenajı alır, iki suprakardinal ven arasında ilişki kuran bir damarın gelişiminden sonra, sol suprakardinal ven hemiazygos veni adını alır (10).

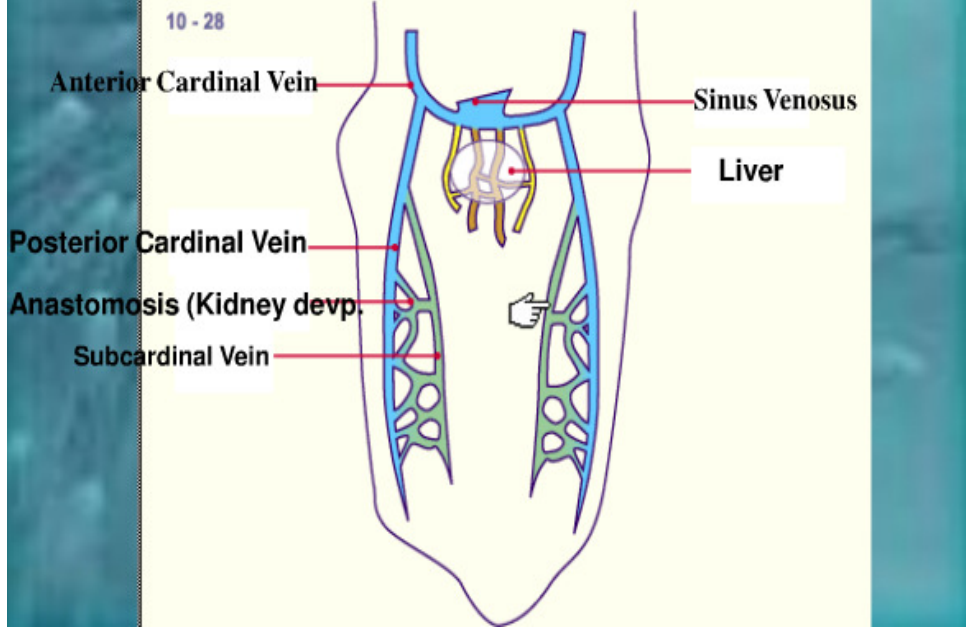


Şekil 2 a,b : Azygoz, hemiazygoz venleri ve interkostal venlerin gelişimi (13).

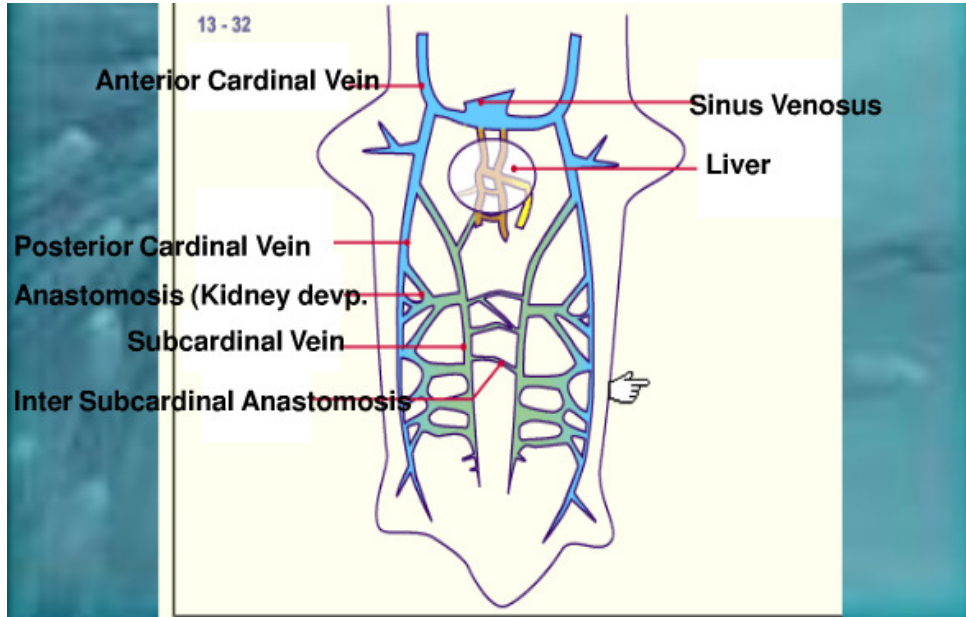
2.1.4 İnfirior Vena Cava Embriyolojisi

İVC ve dalları 5. ve 8. embriyolojik hafta arasında, posterior kardinal, subkardinal ve suprakardinal ven adı verilen üç çift embriyonik venin çeşitli anastomozlarla kompleks bir şekilde birleşmeleri sonucu oluşur (11). Beş haftalık bir embriyoda posterior kardinal ve subkardinal venler oluşmuştur (Şekil 3a). Subkardinal venler arasında inter subkardinal anastomoz aracılığıyla bağlantılar kurulur (Şekil 3 b). Sonrasında suprakardinal venler gelişir (Şekil 3 c). Altıncı embriyolojik haftada posterior kardinal ven ile subkardinal ven arasında suprakardinal venler aracılığıyla anastomoz oluşur (Şekil 3 d). 7. embriyolojik haftada bazı segmentlerde regresyon olurken, transvers anastomozlarla her iki taraftaki subkardinal ve suprakardinal venler birbirleriyle birleşirler. Embriyoda subdiyafragmatik olarak akan kan orta hat sağında olmak üzere tek bir vena kava inferiora şekillenir (Şekil 3 e). Normal İVC hepatik, suprarenal, renal ve infrarenal olmak üzere dört segmentten oluşur. Kaudalden kraniale doğru sıralama ile posterior kardinal venlerden iliak traktus, sağ suprakardinal venden subrenal traktus, sağ suprakardinal ve subkardinal venler arasındaki anastomozlardan renal traktus, sağ subkardinal venden suprarenal traktus ve hepatokardiak kanaldan-hepatik traktus oluşur (Şekil 3 f,g). İVC anomalileri %1'den az oranda görülmekle beraber konjenital kalp hastalığı olanlarda daha sık karşılaşılr. En sık görülen anomali tipleri; sol İVC anomalisi (İVC tipik olarak tek taraflı olarak sol renal vende sonlanır ve sol renal ven de aorta önünden geçerek sağ tarafta sağ renal ven ile birleşerek normal sağ İVC'yi oluşturur), çift taraflı İVC anomalisi (sol tarafta da ayrı olarak İVC bulunur ve sol renal vende sonlanır) ve azigos devamlılığıdır (prerenal alandaki İVC sağ retrokrural alandan toraksa doğru ilerler ve azigos arkından superior vena kavaya açılır). Diğer anomaliler ise daha az sıklıkla görülürler. Bunlar arasında infrarenal İVC ya da tüm İVC 'nın yokluğu sayılabilir (11).

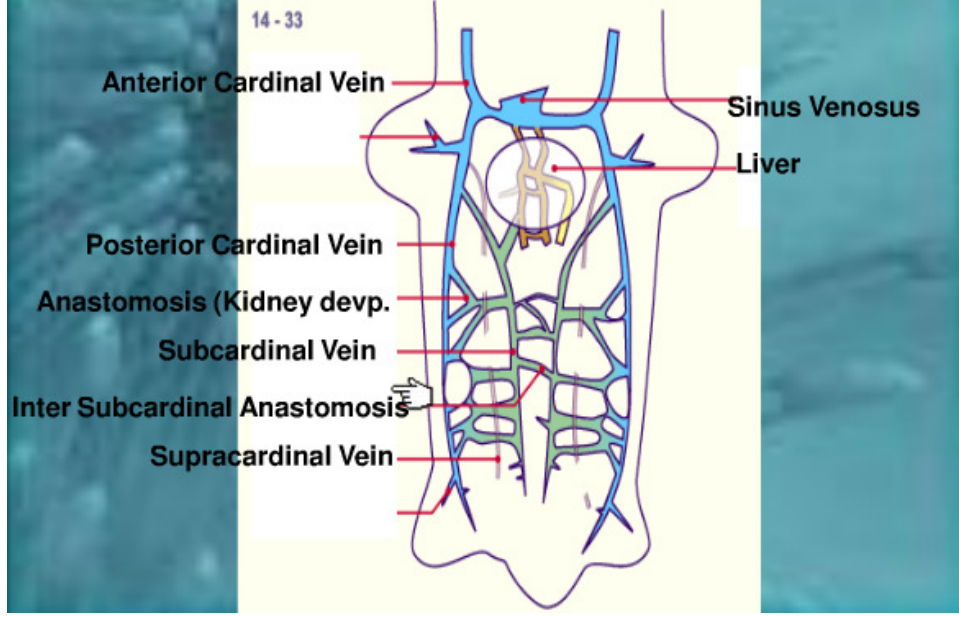
Yıllar içinde kesitsel radyolojik yöntemlerin kullanımının artması ile asemptomatik hastalarda nadir görülen İVC anormallikleri bildirilmiştir. Bunlar arasında çift sağ İVC, İVC'de segmental septasyon, sol taraftakinin hemiazigos/azigos devamlılığı, vena kava inferior içinde lipom sayılabilir. Embriyolojik olarak çift İVC her iki suprakardinal venin persistansı sonucu oluşur (12).



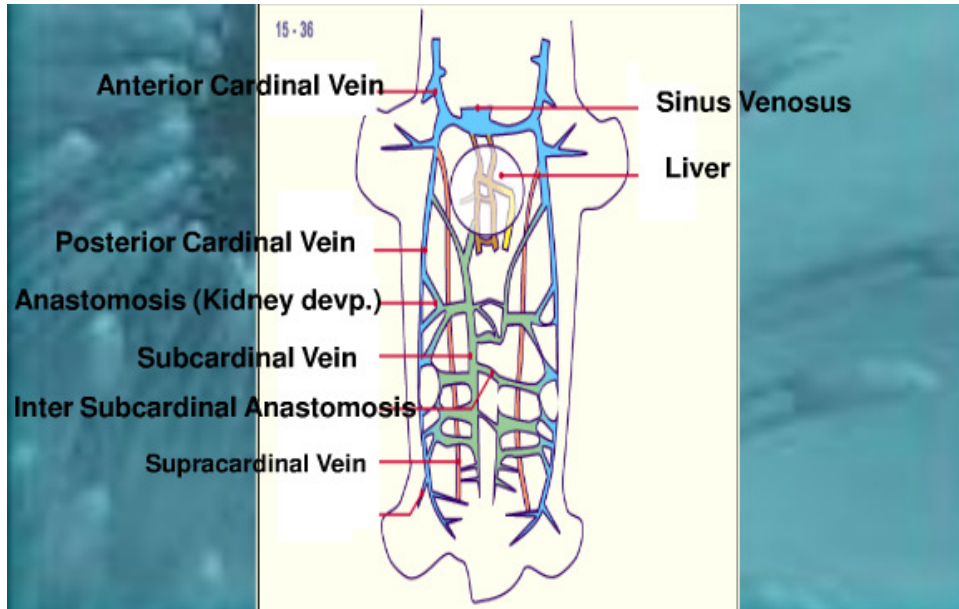
Şekil 3 a : Beş haftalık bir embriyoda posterior kardinal ve subkardinal venler oluşmuştur (14).



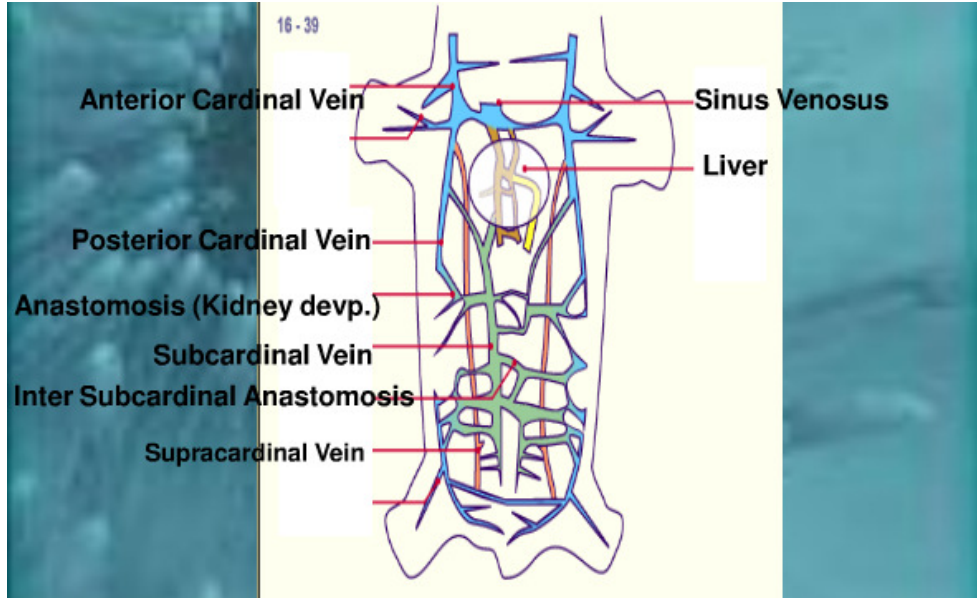
Şekil 3 b : Subkardinal venler arasında inter subkardinal anastomoz aracılığıyla bağlantılar kurulur (14).



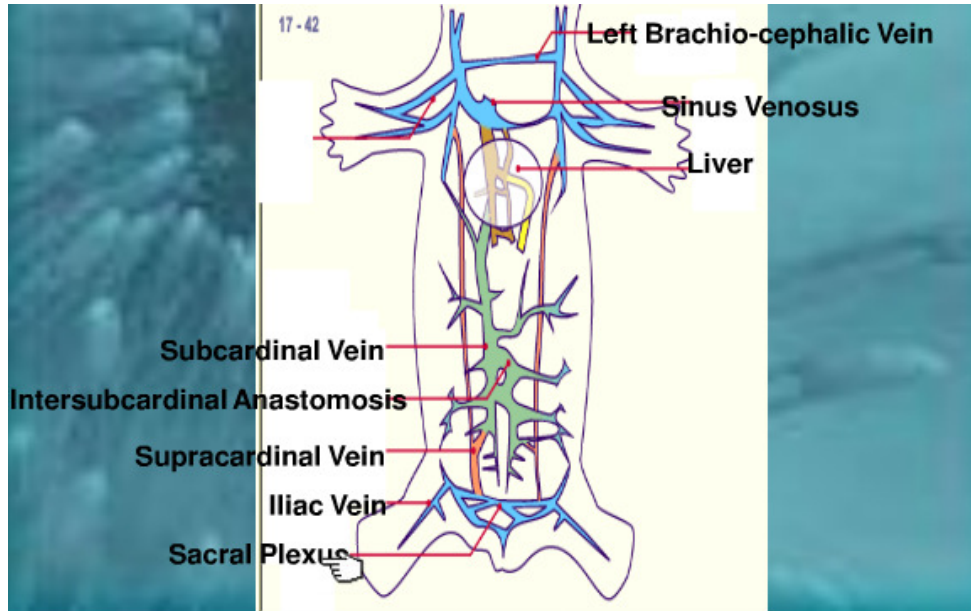
Şekil 3 c : Suprakardinal venler gelişir (14).



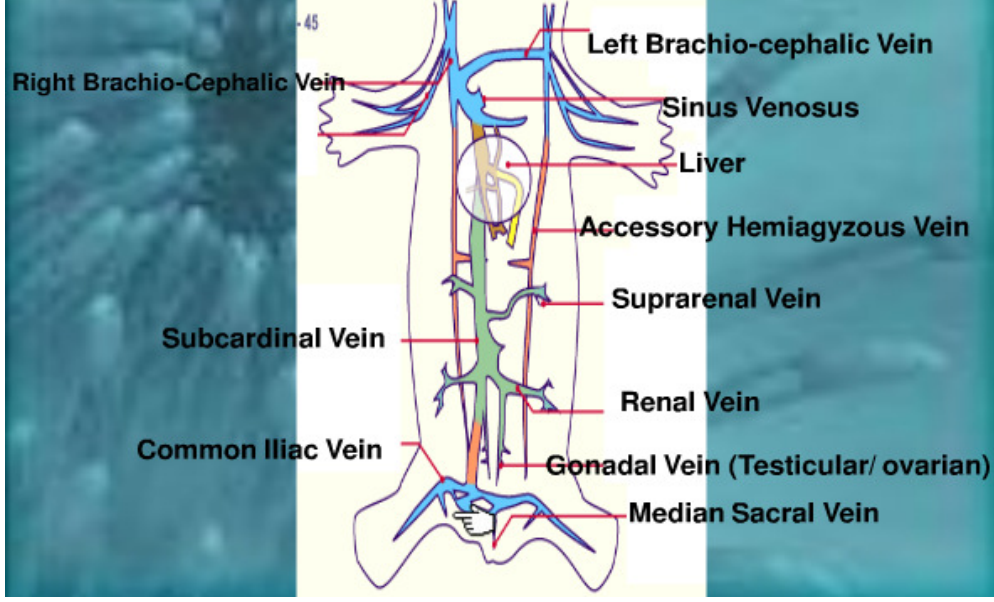
Şekil 3 d : 6. Embriyolojik haftada posterior kardinal ven ve subkardinal ven suprakardinal venler aracılığıyla birbirleriyle anastomoz yaparlar (14).



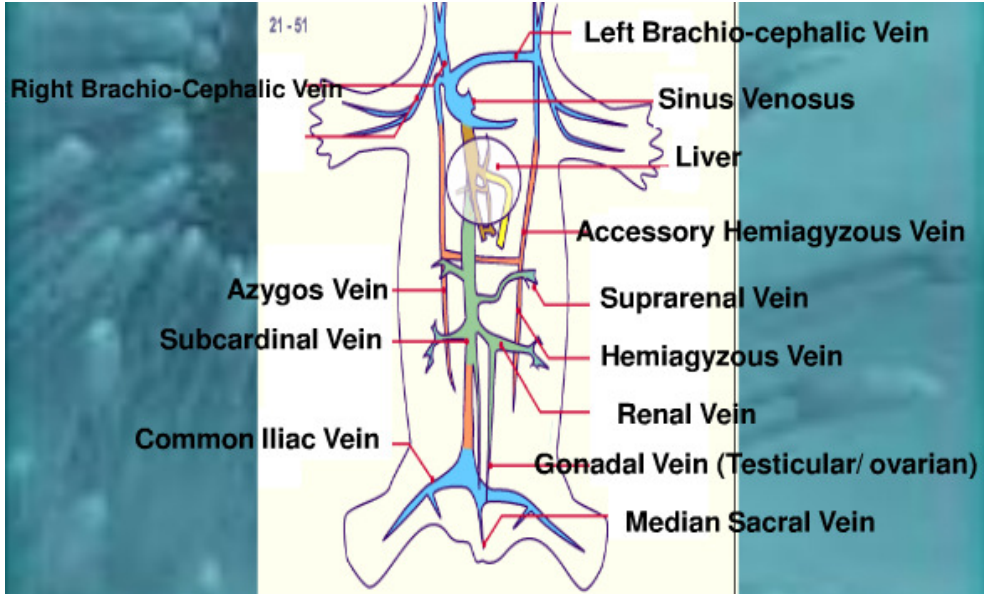
Şekil 3 e : 7. Embriyolojik haftada bazı segmentlerde regresyon olurken, transvers anastomozlarla her iki taraftaki subkardinal ve suprakardinal venler birbirleriyle birleşirler (14).



Şekil 3 f : Posterior kardinal venlerden iliak traktus, sağ suprakardinal venden subrenal traktus oluşur (14).



Şekil 3 g : Sağ suprakardinal ve subkardinal venler arasındaki anastomozlardan renal traktus, sağ subkardinal venden suprarenal traktus ve hepatokardiak kanaldan hepatik traktus oluşur (14).



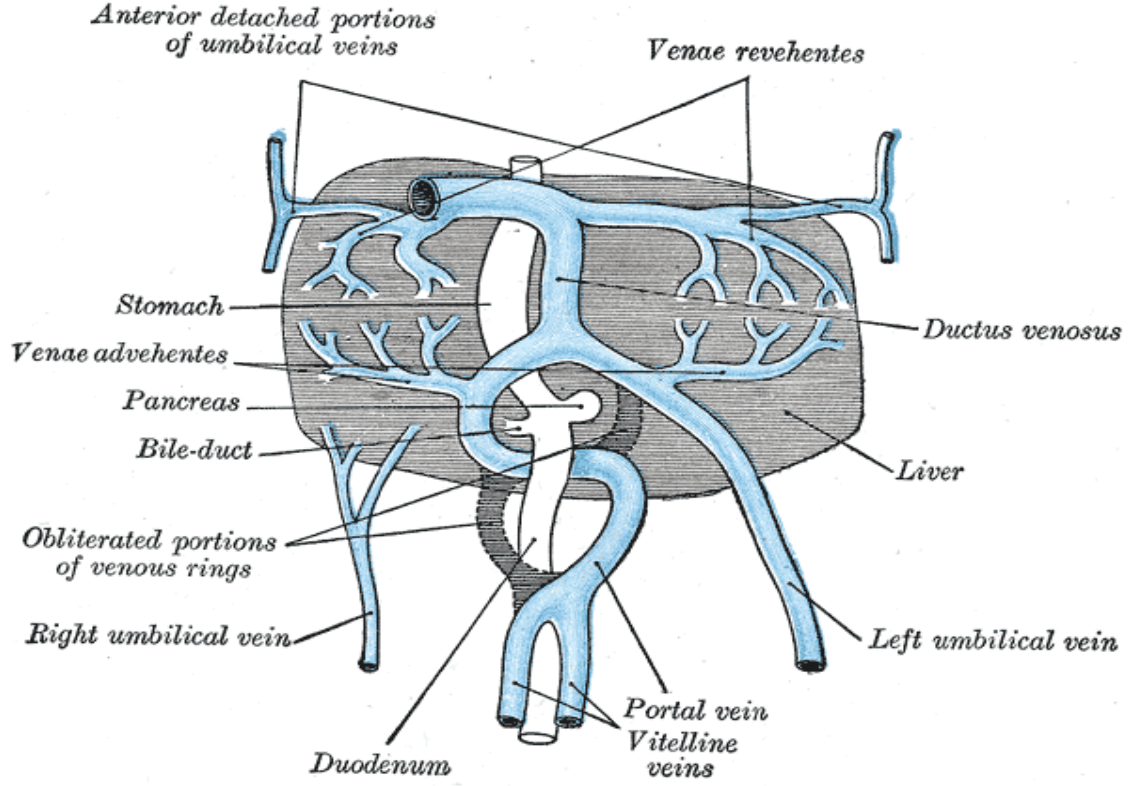
Şekil 3 h : Subdiyafragmatik olarak akan kan orta hat sağında olmak üzere tek bir vena kava inferiora şekillenir (14).

2.1.5 Renal Ven Embriyolojisi

Sol renal ven, sağı göre daha uzun ve daha karmaşık bir embriyolojik gelişime sahiptir. İVC'nun gelişim sürecinde (intrauterin 6–10 hafta) posterior kardinal, subkardinal ve suprakardinal venöz kanal çiftleri rol oynamaktadır. Bu venöz kanallar arasında anastomotik bağlantılar vardır. Bu bağlantılar suprakardinal kanallar ile intersubkardinal ve intersuprakardinal anastomozlar arasında aortun içerisinden geçtiğı sirkumaortik venöz bir halka oluşturur (Şekil 3 g). Bilateral simetrik kardinal sistem unilateral sağ yerleşimli İVC' ye dönüşürken sağ subkardinal-suprakardinal anastomoz sağ renal ven olarak şekillenmektedir. Bu dönüşümde sirkumaortik venöz halkanın sol parçasının ventral ve dorsal olmak üzere iki komponenti mevcuttur. Normal gelişim sürecinde dorsal kol atrofiye uğrarken, ventral kol gelişimi devam ederek preaortik seyirli normal sol renal ven şekillenir. Şayet ventral bölüm atrofiye uğrar, dorsal kol devam ederse bu durumda retroaortik renal ven anomalisi ortaya çıkar. Retroaortik renal ven aşağı doğru oblik seyirle İVC' ye dökülür. Bazen de bu kolların hiçbirisi atrofiye uğramaz ve aortun içerisinden geçtiğı sirkumaortik sol renal ven anomalisi olarak devam eder. Renal ven anomalilerinde drenaj genellikle İVC' ye olur. Ancak İVC dışında sol renal venin sol ana iliak vene açılabilirdiği de bildirilmektedir (15,16).

2.1.6 Karaciğer embriyolojisi

Karaciğer, kaynağını duodenum taslağından alır. Embriyonel hayatın üçüncü haftasında duodenum taslağının ventral tarafında bir çıkıntı oluşur. Bu çıkıntı mezenterium içinde öne ve yukarı doğru büyümeye başlar. Önce ince bir boru şeklinde olan bu oluşum, kranyal ve kaudal olmak üzere iki bölüme ayrılır. Kranyal kısımdan karaciğer, kaudal kısımdan safra kesesi meydana gelir. Kranyal kısım da önce ikiye ayrılır. Bu iki dal birçok yan dal verir. Epitel hücreleri bu yan dalların etrafında çoğalarak karaciğer trabeküllerini meydana getirir. Bu trabeküller büyürken omfalomezenterik venin septum transversum içinde yaptığı ven kapiller ağının içine sokulurlar. Yan uzantılarla birleşerek ven ağının içinde bir ağ meydana getirirler. Bu şekilde, karaciğer dokusunda iç içe girmiş iki ağ oluşur (17,18) (Şekil 4).



Şekil 4 : Vitellin ven ve portal ven oluşumu (13).

2.2 Venlerin Histolojisi

Bir venin çeperi artere gören ince lümeni de nispeten geniştir (Şekil 5). Adventisya göreceli olarak daha kalındır. Çeperin ince oluşu ve lümeni içerisinde kapak bölümlerinin bulunması histolojik olarak ayırt edilmelerini kolaylaştırır. Özellikle alt ekstremitelerde kapakçıklar daha fazla bulunur. Tüm kanın %70' i kardiovasküler sistemin bu bölümünde yer alır. Arterlerde olduğu gibi venül, küçük ven, orta ve büyük venler olarak sınıflanır.

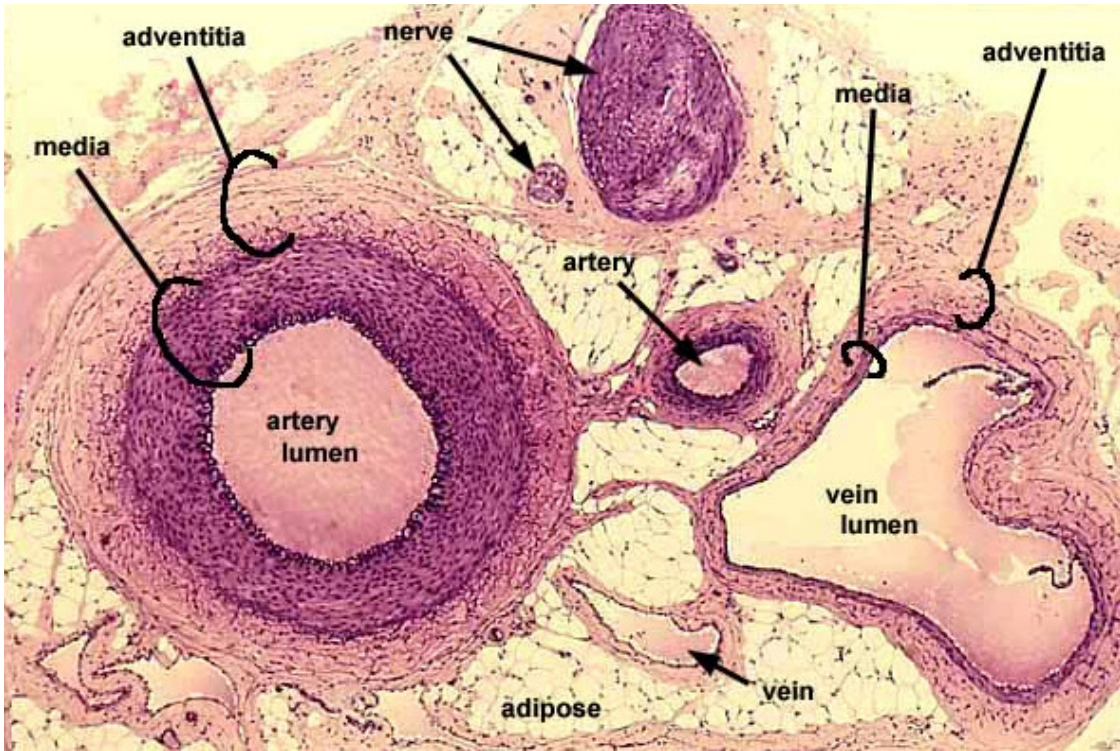
Bir vende şu yapı katları vardır;

Tunika intima: Endotelden ve medianın bağ dokusu ile karışan son derece ince bir kollojen ve elastik lif tabakasından yapılıdır (19).

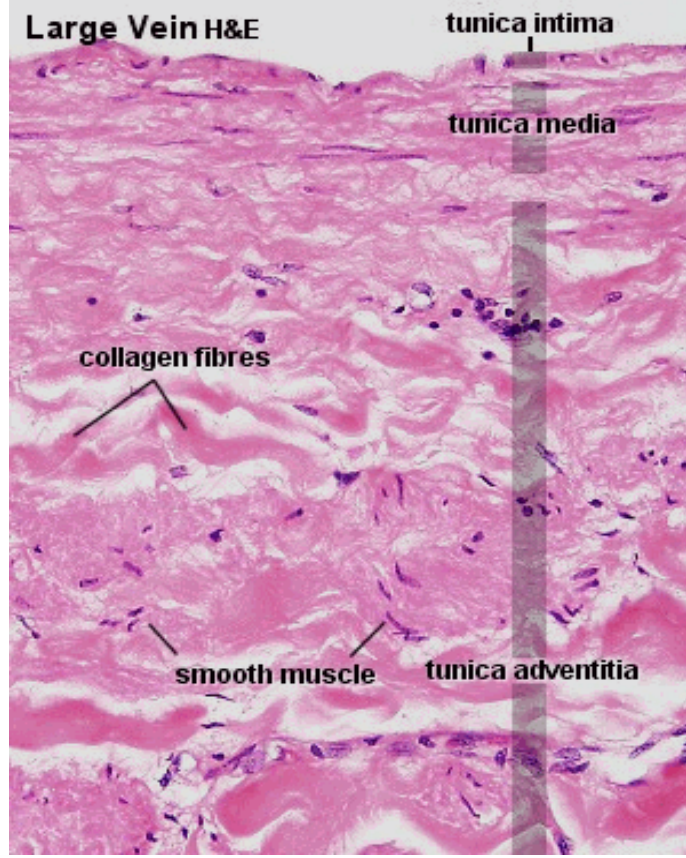
Tunika media: Bağ dokusu içine gevşek bir şekilde gömülmüş durumdaki çember şeklinde dizilmiş düz kas liflerinden yapıllı ince bir tabakadan meydana gelmiştir (19).

Tunika adventisia: Geniş bir bağ tabakasından oluşmuştur. Büyük bir venin önde gelen özelliği, kalın ve musküler bir adventisiyaya sahip olmasıdır. Bu tabakadaki düz kas lifleri uzunlamasına dizilmiştir (Şekil 6). Kas dokusu demetler halindedir ve burada daha çok enine kesitler halinde gözükmemektedir. Bu demetlerin arasında değişebilen miktarlarda bağ dokusu vardır. Bu bağ dokusu içerisinde vaso vasorumlar izlenir (19).

Büyük venlerde ek olarak esnek bir iç membran bulunur ancak bu membran arterlerdeki kadar gelişmiş değildir (19).



Şekil 5 : Venin duvar kalınlığı artere göre daha ince ve lümeni ise daha geniştir (20).



Şekil 6 : Tunika mediada ve tunika adventisyada kollajen fibriller ve düz kas (21).

2.3 Batında Yer Alan Venlerinin Normal Anatomisi ve Varyasyonları

2.3.1 İnferior Vena Cava Anatomisi ve Varyasyonları

2.3.1.1 İnferior Vena Cava Anatomisi

Diafragmanın altında kalan yapıların büyük bölümünden venöz kanı kalbe taşır. Her iki tarafın ortak illiak venleri, 5. lumbal vertebra korpusu düzeyinde sağda birleşerek İVC' yi oluştururlar. Aortanın sağ tarafında yukarı doğru uzanan İVC karaciğerin arka tarafındaki bir oluk ve 9.-10. torakal vertebra seviyesinde diafragmadaki foramen vena kava içinden geçerek göğüs boşluğuna girer. Göğüs boşluğunun arka duvarından 2,5 cm ön-iç tarafa meylederek perikardiumu deler ve hemen sağ atriuma açılır. Atriuma açıldığı deliğin ön duvarında valvula

vena kava inferior denen rudimenter kapakçık bulunur. Bu kapakçığın fetusda görevi olduğu için intrauterin hayatta gelişmiş olarak bulunur (Şekil 8).

İVC dalları şunlardır :

1 - Vv. lumbales

2 - V. testicularis dextra (erkeklerde), V. ovarica dextra (kadınlarda)

3 - V. renales

4 - Vv. Suprarenalis

5 - Vv. phrenicae inferiores

6 - Vv. Hepaticae

1 - Vv. lumbales: Her iki tarafta 4 adet bulunur. Bu venlerin arka dalları bel bölgesindeki kas ve deriyi, ön dalları ise karın ön duvarını drene eder. Karın ön duvarını drene eden dalları, vena epigastrika inferiorun dalları ile anastomoz yapar. Bu venler kolumna vertebralisteki pleksus vertebralisten dallar alır ve birbirleri ile vena lumbalis assenden aracılığı ile bağlantı kurarlar. Vena lumbalisler musculus psoas majorun arkasından geçerek vena kava inferior dorsal yüzüne açılırlar. Sol tarafın venleri sağ tarafındakinden daha uzun olup aortun arkasından geçerler. Birinci ve ikinci vena lumbalisler vena kava inferior veya vena lumbalis assendene açılabilir. Bir kural olarak birinci vena lumbalis, vena kava inferiora doğrudan açılmaz, önce ikinci vena lumbalise veya vena lumbalis assendene bağlanır ve indirek olarak vena kava inferiora açılmış olur. Musculus psoas majorun arkasında ve lumbal omurlarının transvers çıkıntılarının kök kısmının ön tarafında uzunlamasına seyreden vene, vena lumbalis assendens denilir. Göğüs boşluğunda bu venlerden sağ taraftaki azigos ven, sol taraftaki ise hemiazigos ve olarak devam eder. Vena lumbalis assendensler vena iliaka komunis, vena iliolumbalis ve vena lumbalislerde anastomoz yaparlar (22).

2 - V. testikularis ve v. ovarica:

V. testicularis: Erkeklerde bulunan bu ven, kadınlardaki overyan venin karşılığıdır. Testisin arka kısmından çıkan birçok dal, epididimisten çıkan dallarla birleşerek pleksus pampiniformis denilen kıvrıntılı bir ven pleksusu oluşturur. Hacim itibarıyla pleksus pampiniformis, funikulus spermatikusun önemli bir bölümünü oluşturur. Birçok venin oluşturduğu bu pleksus duktus deferensin ön tarafında yukarı çıkar ve anulus inguinalis superfisiyalisin hemen aşağısında 4 veya 5 adet ven şekline dönüşür. Bu venler anulus inguinalis profundustan karın boşluğuna girerken birleşerek sayıları ikiye iner. Peritoneum ile

m. psoas majorun ön yüzü arasında a. testikularisin yan taraflarında uzanırken tekrar birleşerek tek ven şekline dönüşürler (22).

V. ovarika: Ligamentum latum uteri içinde ve ovarium ile tuba uterinanın yakınında venöz bir ağ şeklinde başlar. Bu plexus, uterusun plexusu ile anastomoz yapar. Bundan sonraki seyri v. testikularisin aynıdır. Sol ovaryen ven sol renal vene, sağ overyan ven İVC'ye açılır. Ovaryan vende seyrek olarak kapakçık bulunur. Uterusun venleri gibi bunlarda hamilelik döneminde fazlaca büyürler (22).

3 - Vv. renales: Kalın venler olup a. renalisin ön tarafında bulunurlar. Sol renal ven sağ renal venden daha uzundur ve superior mesenterik arterin başlangıç kısmının hemen aşağısında, aortun ön tarafından geçer. Sol testiküler-ovaryan veni, sol inferior frenik veni ve sol suprarenal veni alır. Sol renal ven sağa göre İVC'ye biraz daha yukarıda açılır (22).

4 - Vv. suprarenales: Adrenal bezlerin hilumlarından çıkarlar. Sağ suprarenal ven İVC'ye, sol suprarenal ven sol renal vene veya sol inferior frenik vene açılır (22).

5 - Vv. phrenicae inferiores: A. frenika inferiorları takip ederler. Sağ tarafın veni genellikle çifttir ve bunlardan birisi solrenal vene veya sol suprarenal vene diğeri ise hiatus özofagusun ön tarafından geçerek İVC'ye açılır (22).

6 - Vv. hepaticae: Karaciğerin yapısı içinde v. sentralis veya v.intralobularis ve v. sublobularis olarak başlar. Bunlar birleşerek daha kalın venleri oluştururlar. Bu venler iki grupta toplanır. Üst gruptakiler genellikle 3 büyük ven şeklindedir ve bunlar karaciğerin arka yüzüne doğru uzanarak İVC'ye açılırlar. Alt grup venleri daha ince ve çok sayıdadır. Bu venler sağ lobu ve kaudat lobu drene ederler (22,23).

2.3.1.2 İnförör Vena Kavanın Varyasyonları

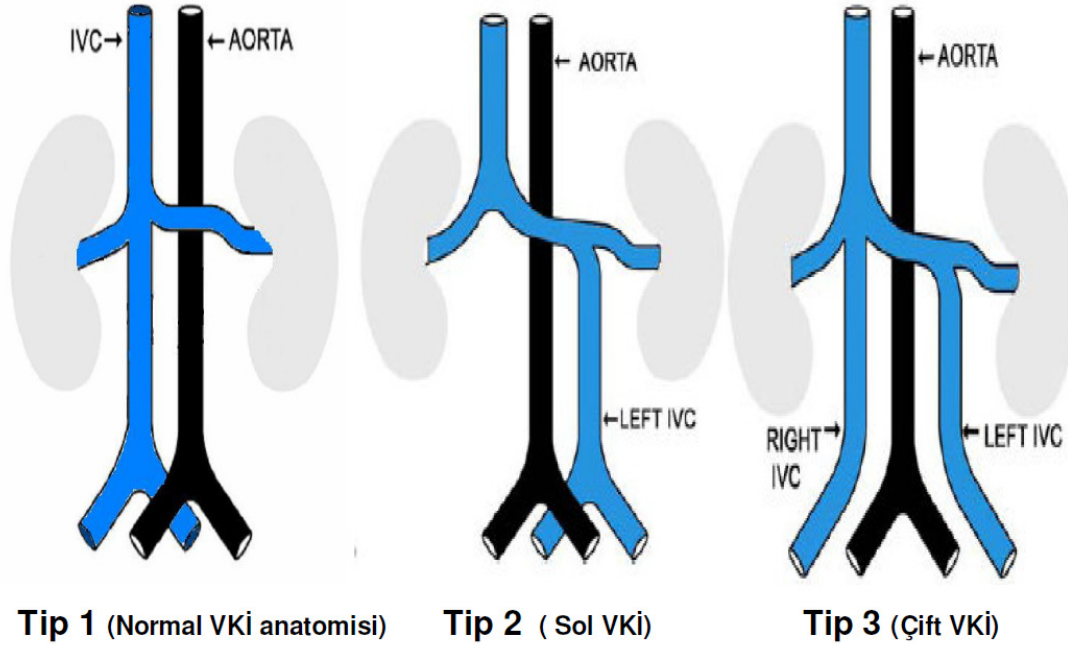
Vena kava inferiorun bir dizi doğuştan anomalisi vardır (Şekil 7). Vena kava inferior üç çift embriyolojik venin yaptığı çeşitli anastomozlar sonucu oluşur. Bu ven çiftleri posterior kardinal, subkardinal ve suprakardinal venlerdir. Bu kompleks oluşum sırasında çeşitli basamaklardaki değişiklikler nedeniyle birçok varyasyon gelişebilir (1).

Tip 1. İnförör vena kava iki ana iliak venin dördüncü ve beşinci lumbal vertebra seviyesinde birleşmesiyle oluşur. Aort bifurkasyonunun sağ tarafında kaudalde yerleşir. Diafragma girmeden hemen önce hafif ventrale kayar. İnförör vena kavanın bu seyri normal olarak kabul edilir (10).

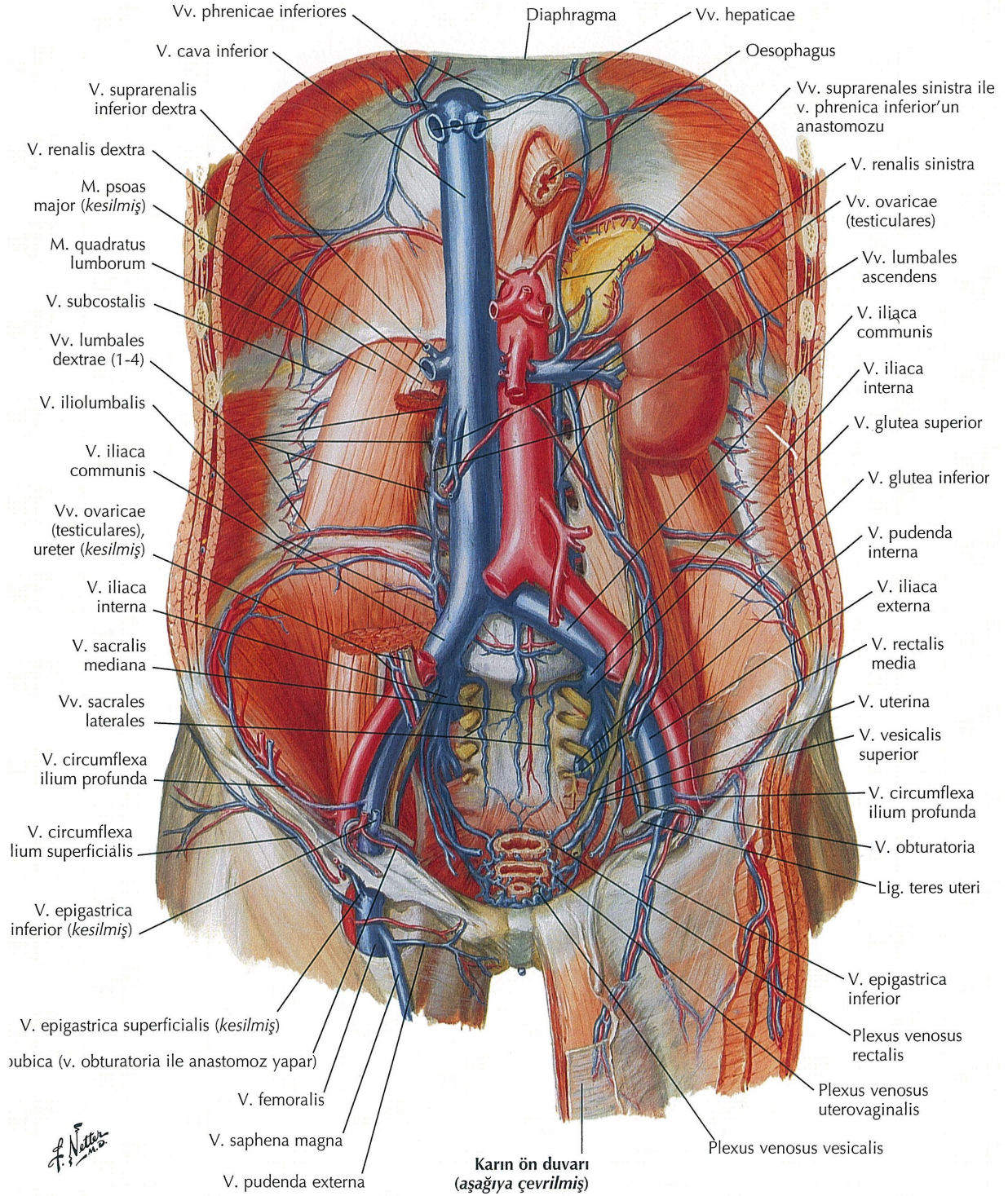
Tip 2. İnförör vena kava varyasyonu olan sol införör vena kava sol suprakardinal venin dominant özellik göstermesi ve sağ suprakardinal venin çekinik kalması sonucunda oluşur. Sol införör vena kava sol renal venle birleşip aortun anteriorundan geçerek sağ renal venin katılımıyla prerenal införör vena kavayı oluşturur (5, 24).

Tip 3. İnförör vena kava varyasyonu çift införör vena kavadır. Bu tipte her iki suprakardinal ven baskındır. Sol införör vena kava sol renal ven seviyesinde sol renal ven olarak devam eder ve aortun anteriorundan geçer ve sağ införör vena kavayla birleşir (5).

Ayrıca azigoz veni olarak devam eden İVC varyasyonu da nadir de olsa izlenmektedir. Şekil 2’ de İVC varyasyonları şematik olarak gösterilmiştir.



Şekil 7 : İnförör vena kava ve varyasyonları (25).



Şekil 8 : İnför vena kava ve dalları (26).

2.3.2 Renal Ven Anatomisi ve Varyasyonları

2.3.2.1 Renal Ven Anatomisi

Renal venler vena kava inferiordan çıkıp hilusta birleşen dallardan oluşur. Sol renal ven yaklaşık 6–10 cm ve sağ renal ven 2–4 cm uzunluğundadır. Sağ renal venin aksine sol renal ven inferior vena kavaya dökülmeden önce birkaç dal alır. Sol adrenal veni superiordan, sol gonadal veni inferiordan ve lumbal veni posteriordan alır (19). Sol renal ven daha sonra aortun önünden ve superior mezenterik arterin arkasından geçerek inferior vena kavanın soluna açılır. Soldan daha kısa olan sağ renal ven, genellikle dal almaz ve sağ renal hilustan çıkarak direk olarak inferior vena kavaya açılır (27). Bu normal görünüm olarak adlandırılmıştır (Şekil 9).

2.3.2.2 Renal Ven Varyasyonları

Tip 1. Normal renal ven anatomisidir.

Tip 2. Sirkumaortik sol renal ven olarak isimlendirilir ve iki tane sol renal ven vardır. Sol superior renal ven adrenal veni alır ve aortun anteriorunu çaprazlayarak inferior vena kavaya dökülür. Inferior renal ven ise sol gonadal veni alır, aortun posteriorunu çaprazlayarak inferior vena kavaya normal vene göre yaklaşık 1–2 cm daha inferiorundan boşalır .

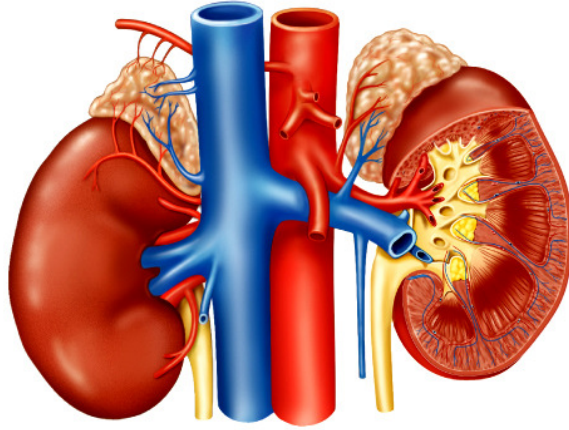
Tip 3. Retroaortik sol renal ven olarak adlandırılır. Tek renal ven bulunur ve aortun posteriorundan geçerek inferior vena kavaya dökülür.

Tip 4. Bu renal ven varyasyonunda iki veya daha fazla sol ya da sağ renal ven bulunur.

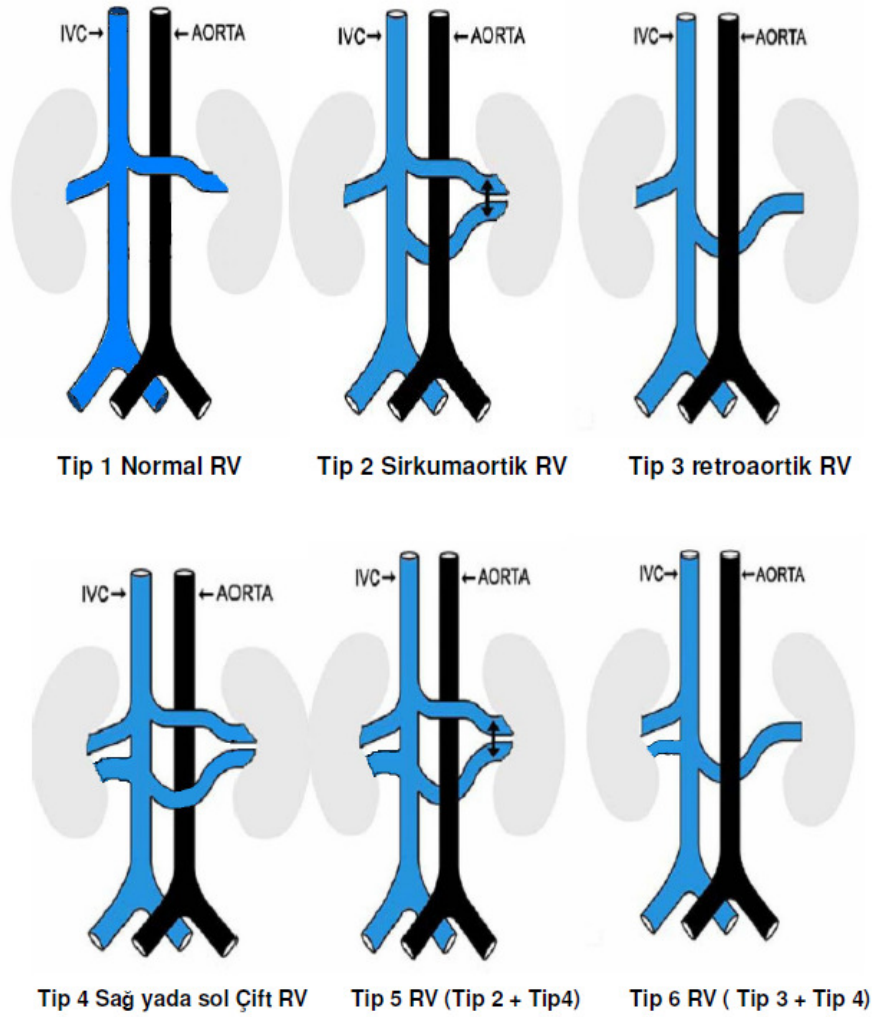
Tip 5. Tip 2 ve tip 4 renal ven varyasyonunun birlikte görülmesidir.

Tip 6. Tip 3 ve tip 4 renal ven varyasyonlarının birlikte görülmesidir.

Ayrıca sol renal venin sol ana illiak vene açılımı (tip 7) gibi atipik açılım varyasyonları da izlenmektedir. Şekil 10’ da renal ven varyasyonları şematik olarak gösterilmiştir.



Şekil 9 : Renal ven anatomisi (28).



Şekil 10 : Renal ven varyasyon tiplerinin şematik çizimleri (25).

2.3.3 Hepatik Ven Anatomisi ve Varyasyonları

2.3.3.1 Hepatik Ven Anatomisi

Klasik olarak İVC'ye drene olan 3 tane ana hepatik dal vardır (29). Sol HV segment 2 ve 3'ü, orta hepatik ven segment 4,5 ve 8'i ve sağ hepatik ven ise segment 5,6 ve 7'yi drene eder (29). Ayrıca populasyonun yaklaşık % 60'ında orta ve sol HV ortak bir dal ile İVC'ye açılır (30-32). Hepatik venler, hepatik loblar arasındaki köşelerde bulunan spatia interlobularia'ya kadar ilerler ve burada interlobüler venleri (v.interlobularis) meydana getirirler. Sonra hepatik lobülleri (lobuli hepatis) oluşturan epitel hücrelerinden yapılmış hücre kolonları arasındaki ven sinusoidlerini oluşturarak dağılırlar. Böylece kan ile karaciğer hücreleri arasında çok sıkı temas kurulmuş olur. Bu ven kapillerlerine proper hepatik arterin dalları da karışır. Böylece her iki damar sistemi ile gelen kan, hepatik lobüllerin merkezinde bulunan santral venlerde (v. centralis) toplanır. Santral venler de daha büyük çaplı venleri meydana getirirler. Sonuçta, 2–4 kalın ve 10–15 ince ven meydana gelir ki, bunlara hepatik venler (Vv. hepaticae) denir. Bunlar sağ (v. hepatica dextra), sol (v.hepatica sinistra) ve orta (v. hepatica intermedia) hepatik venler adını alırlar ve karaciğer arka yüzündeki sulkus vena kava içinden geçen v. kava inferior'a açılırlar. Hepatik venler, proper hepatik arter, hepatik portal ven ve ana hepatik duktusun (ductus hepaticus communis) intrahepatik dağılım modeline uygunluk göstermez ve intersegmental durumda bulunurlar (33-35).

2.3.3.2 Hepatik Ven Varyasyonları

Tip 1 : Normal hepatik ven anatomisidir. Tipik olarak diafragma seviyesinde inferior vena kavadan ayrılan üç ana hepatik ven vardır. Bunlardan sağ hepatik ven, sağ hepatik lobun ön ve arka segmentleri arasında koronal düzlemde uzanır. Orta hepatik ven, sağ ve sol hepatik lobların arasında uzanır ve özellikle karaciğerin sagittal ve parasagittal imajlarında izlenir. Sol hepatik ven sol lobun medial ve lateral segmentleri arasında seyredir (23).

Tip 2 : İnfior vena kavaya erken boşalan aksesuar inferior sağ hepatik ven bulunur .

Tip 3 : Aynı seviyede vena kavaya dökülen anterior ve posterior sağ inferior hepatik venler izlenir .

Tip 4 : Farklı seviyelerde vena kavaya dökülen medial ve inferior sağ hepatik ven görülür .

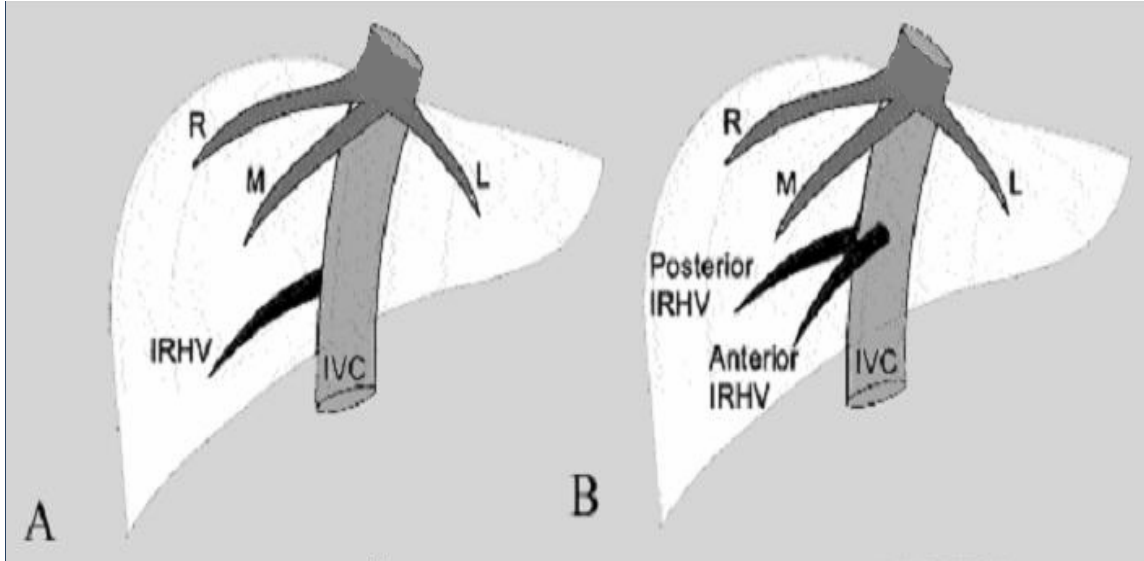
Tip 5 : Bu hepatik ven varyasyonunda; orta hepatik vene katılan tributari hepatik ven olarak adlandırılan aksesuar bir ven bulunur .

Tip 6 : Sağ, sol, orta ana hepatik ven dallarından bir veya ikisinin olmaması şeklindedir .

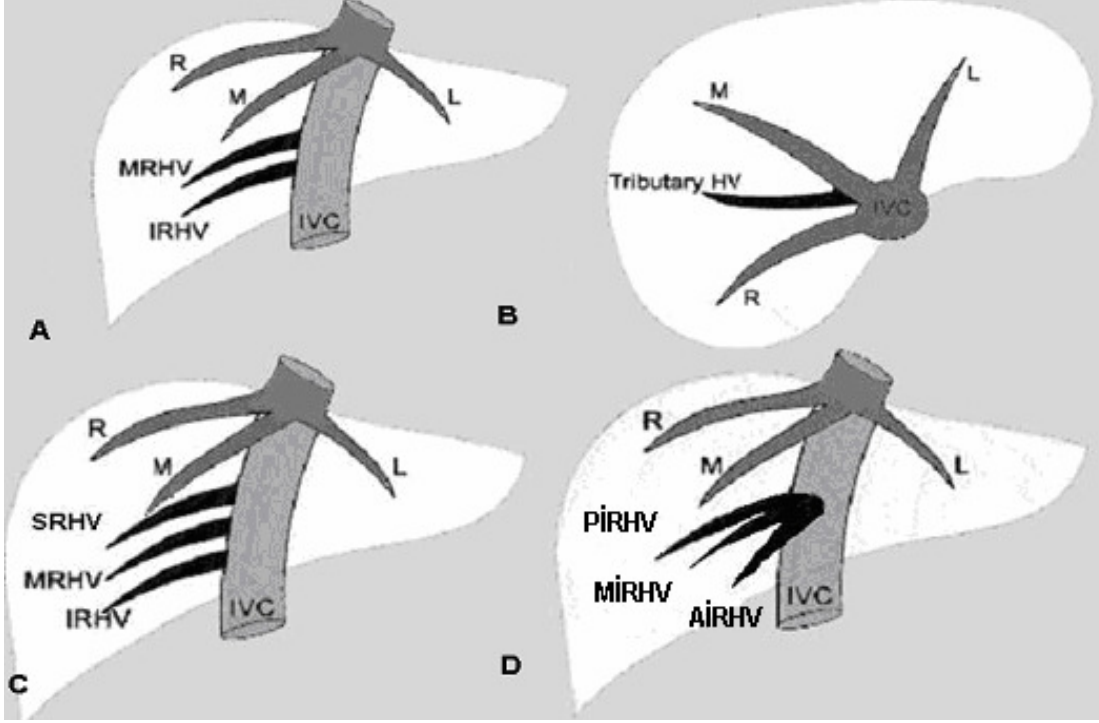
Tip 7 : İnferior sağ hepatik venin aynı seviyeden ikiden fazla olarak çıkmasıdır .

Tip 8 : İnferior sağ hepatik venin farklı seviyelerden ikiden fazla olarak çıkmasıdır.

Ayrıca 4 hepatik ven (tip 9), sol hepatik ven ile birleşik orta hepatik ven (tip 10), inferior yerleşimli sap hepatik ven (tip 11) ve multiple ince hepatik ven (tip 12) gibi nadir görülen varyasyonlarda izlenmektedir. Şekil 11 ve 12’de hepatik ven varyasyonları şematik olarak gösterilmiştir (25).



Şekil 11-1 : Hepatik ven varyasyonlarının şematik çizimi. A. Tip 2 HV varyasyonu, B. Tip 3 HV varyasyonu R: sağ ana HV, M: orta ana HV, L: sol ana HV, İRHV: İnferior sağ hepatik ven



Şekil 11-2 : Hepatik ven varyasyonlarının şematik çizimi. A. Tip 4, B. Tip 5, C. Tip 7, D. Tip 8 varyasyonu. R: sağ ana HV, M: orta ana HV, L: sol ana HV, MRHV: medial sağ hepatik ven, SRHV:süperior sağ HV, PİRHV: posterior inferior sağ HV, AİRHV: anterior inferior sağ HV.

Ayrıca hepatik venin İVC'ye açılım şekillerine göre de farklılık göstermektedir.

Tip 1 : Sağ ana hepatik ven, orta ana hepatik ven ve sol ana hepatik venin ayrı ayrı İVC'ye açılımı,

Tip 2 : Sağ ana hepatik venin ayrı, sol ana hepatik ven ve orta ana hepatik venin birleşerek İVC'ye açılımı,

Tip 3 : Sol ana hepatik venin ayrı, sağ ana hepatik venin ve orta ana hepatik venin birleşerek İVC'ye açılımı,

Tip 4 : Sol ana hepatik venin ek bir dal alarak, sağ ana hepatik vene , orta ana hepatik venin ise ayrı ayrı İVC'ye açılımı,

Tip 5 : Orta ana hepatik venin ek bir dal alarak, sağ ana hepatik ven ve sol ana hepatik venin ise ayrı ayrı İVC'ye açılımı,

Tip 6 : Sağ ana hepatik venin ek bir dal alarak, sol ana hepatik ven ve orta ana hepatik venin ise ayrı ayrı İVC'ye açılımı,

Tip 7 : Sol ana hepatik ven ve orta ana hepatik venin ek bir dal alarak, sağ ana hepatik venin ise ayrı İVC'ye açılımı,

Tip 8 : Sol ana hepatik ven ve sağ ana hepatik venin ek bir dal alarak, orta ana hepatik venin ise ayrı İVC'ye açılımı,

Tip 9 : Sağ ana hepatik ven ve orta ana hepatik venin ek bir dal alarak, sol ana hepatik venin ise ayrı İVC'ye açılımı,

Tip 10 : 3 ana hepatik veninde birer dal alarak İVC'ye açılımı,

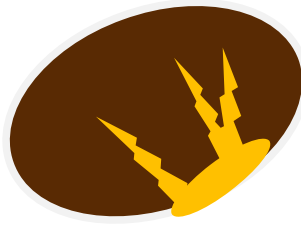
Tip 11 : Çok sayıda hepatik venin İVC'ye açılımı

Tip 12 : Sağ ana hepatik venin ek bir dal alarak, sol ana hepatik ven ve orta ana hepatik venin ise birleşerek İVC'ye açılımı.

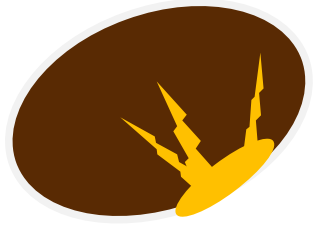
Şekil 12-1 ve Şekil 12-2 'de HV'nin İVC'ye açılım paternlerinin şematik olarak gösterilmiştir.



Tip 1



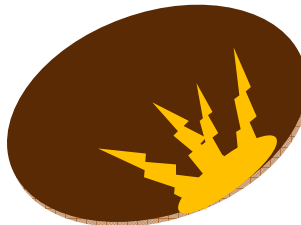
Tip 2



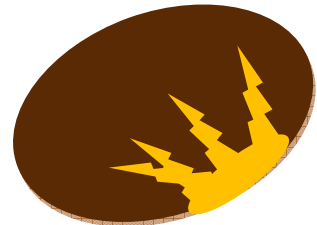
Tip 3



Tip 4

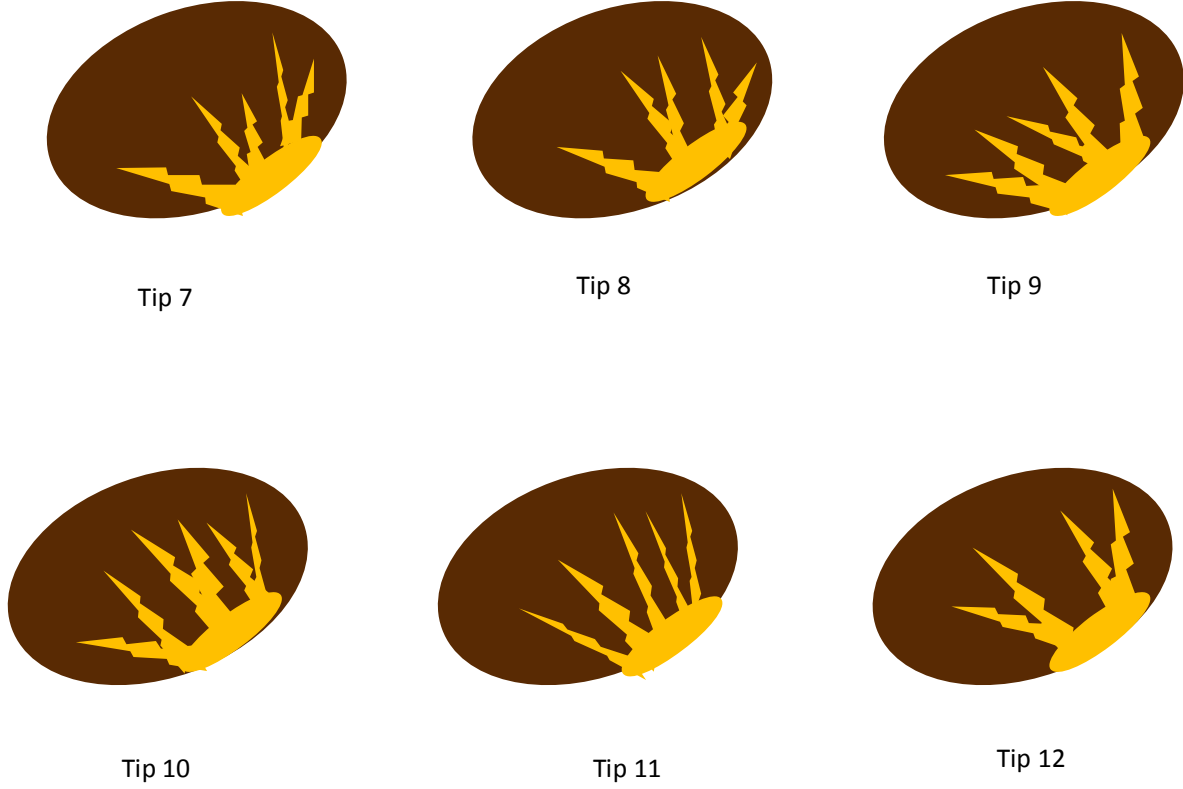


Tip 5



Tip 6

Şekil 12-1 : HV 'nin İVC 'ye açılım paternleri



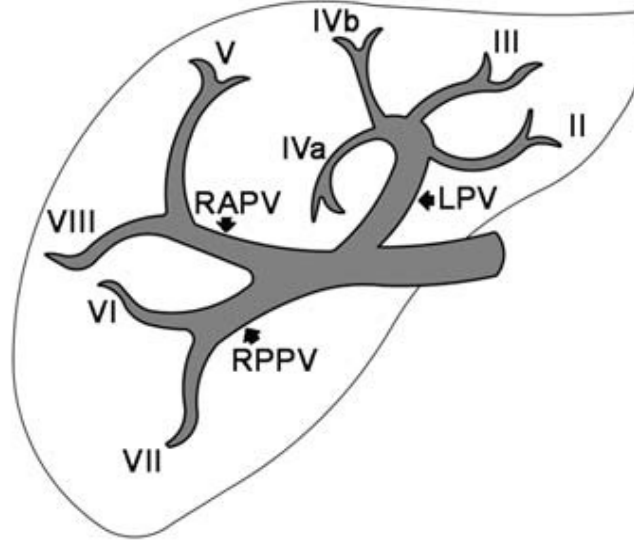
Şekil 12-2 : HV ‘nin İVC ‘ye açılım paternleri

2.3.4 Portal Ven Anatomisi ve Varyasyonları

2.3.4.1 Portal Ven Anatomisi

Bu önemli ven özefagusun 1/3 distal parçasından kanalis analisin alt yarısına kadar olan gastrointestinal yolun abdominal parçasından kan almaktadır. Hatta dalak, pankreas ve safra kesesinden de kan alır. Vena porta karaciğere girer ve karaciğer sinüsoidlerine dağılır. Buradan da İVC’ye açılan vv. hepatikalara geçer. Vena porta hepatis yaklaşık 5 cm uzunluğundadır. Kollum pankreatisin arkasında süperior mezenterik ven ile splenik venin birleşmesinden oluşur. Duedonumun 1. bölümünün arkasında sağa doğru yukarıya ilerler ve omentum minusa girer, foramen epiploicum’un önünden sağ ve sol olmak üzere iki uç dalına ayrılır. Sağ portal ven anterior ve posterior dallara, sol portal ven ise medial ve lateral dallara

ayrılır. Sağ anterior portal ven segment 5 ve 8'e, sağ posterior portal ven segment 7 ve 6'ya, sol portal ven medial segment 4 A ve 4B 'ye, lateral segment segment 2 ve 3'e ayrılır (Şekil 13). Segment 1 ise HV ve PV dalını ayrı alır (36,37). Portal dolaşım drene ettiği organlardan kapiller bir pleksus olarak başlar ve kanı karaciğerin sinüzoidlerine boşaltarak sonlanır.



Şekil 13 : Normal portal ven anatomisi (Tip 1) (38). RAPV :Sağ anterior portal ven, RPPV : Sağ posterior portal ven, LPV : Sol portal ven.

.

Portal ven dalları ;

- 1 – Splenik Ven**
- 2 – Süperior Mezenterik Ven**
- 3 – İnförior Mezenterik Ven**
- 4 – Sol Gastrik Ven**
- 5 – Sağ Gastrik Ven**
- 6 – Vena Cystica**

1 – Splenik Ven : Bu ven dalak hilusundan çıkar ve splenik arterin altında uzanan ligamantum splenorenale içinde sağa doğru ilerler. Vena porta hepatisi oluşturmak için kollum pankreatisin arkasında süperior mezenterik ven ile birleşir. Bu ven, küçük gastrik ven , sol vena gastromentalis, inferior mezenterik veni ve pankreatik veni alır (22).

2 – Süperior Mezenterik Ven : Bu ven radix mezenteride süperior mezenterik arterin sağ tarafında yükselir, duodenumun 3. bölümünün önünden geçer ve kolum pankreatisin arkasında splenik ven ile birleşir. Jejenal veni, ileal veni, ileokolik veni, sağ ve orta kolik veni, inferior vena pankreaticoduodenalis inferior ve sağ vena gastroomentalisi alır (22).

3 – İnförior Mezenterik Ven : Bu ven karın arka duvarında yükselir ve korpus pankreatisin arkasında splenik vene katılır. Süperior rektal ven, sol kolik ven ve sigmoid veni alır (22).

4 – Sol Gastrik Ven : Bu ven midenin küçük kurvaturunun sol tarafını ve özefagusun distal bölümünü drene eder. Doğrudan portal vene açılır (22).

5 – Sağ Gastrik Ven : Bu ven midenin küçük kurvaturunun sağ tarafını drene eder. Doğrudan portal vene açılır (22).

6 – Vena Cystica : Bu ven safra kesesinin kanını ya karaciğere doğrudan drene eder ya da portal vene açılır (22).

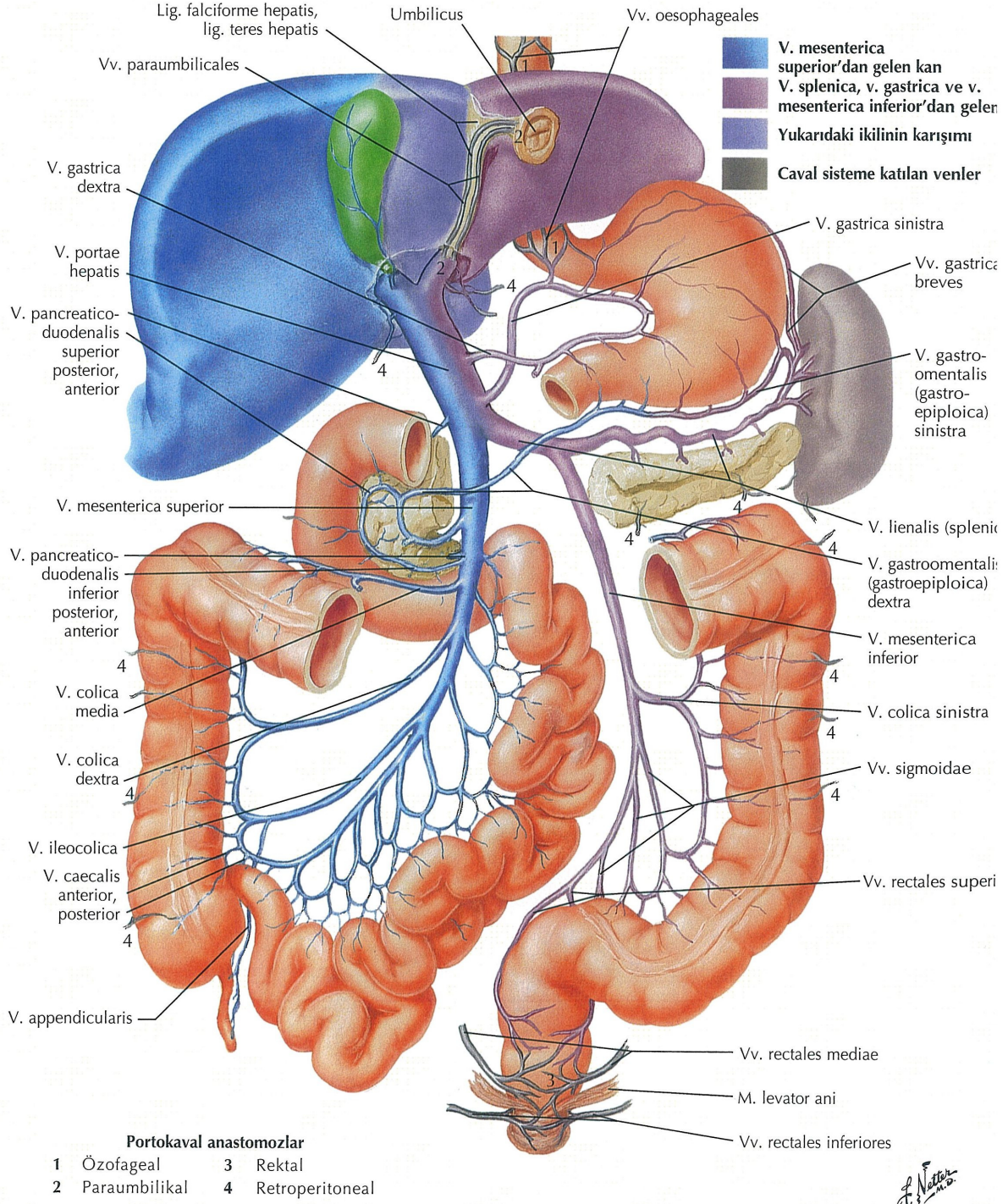
Portal ven karın boşluğu içindeki tüm sindirim sistemi organları ile dalak ve pankreasın ven kanını toplayan hepatik portal ven, omentum minus içinde yukarı doğru ilerleyerek porta hepatis'ten karaciğere girer ve dallara ayrılır (Şekil 14).

2.3.4.2 Portal Ven Varyasyonları

Portal ven, pankreas boynunun hemen arkasında splenik ven ve süperior mezenterik venin birleşim noktasından başlar Portal ven normal dallanma anatomisi ve varyasyonları genel olarak 4 tipte incelenmektedir (Şekil 15).

Tip 1. Normal portal ven anatomisi olup karaciğerin hilusunda sol ve sağ olmak üzere iki dala ayrılır. Sağ portal ven; anterior ve posterior ana dallarına bunlar da V-VIII dallarına bölünür. Sol portal ven ise I-IV dalları verir (1).

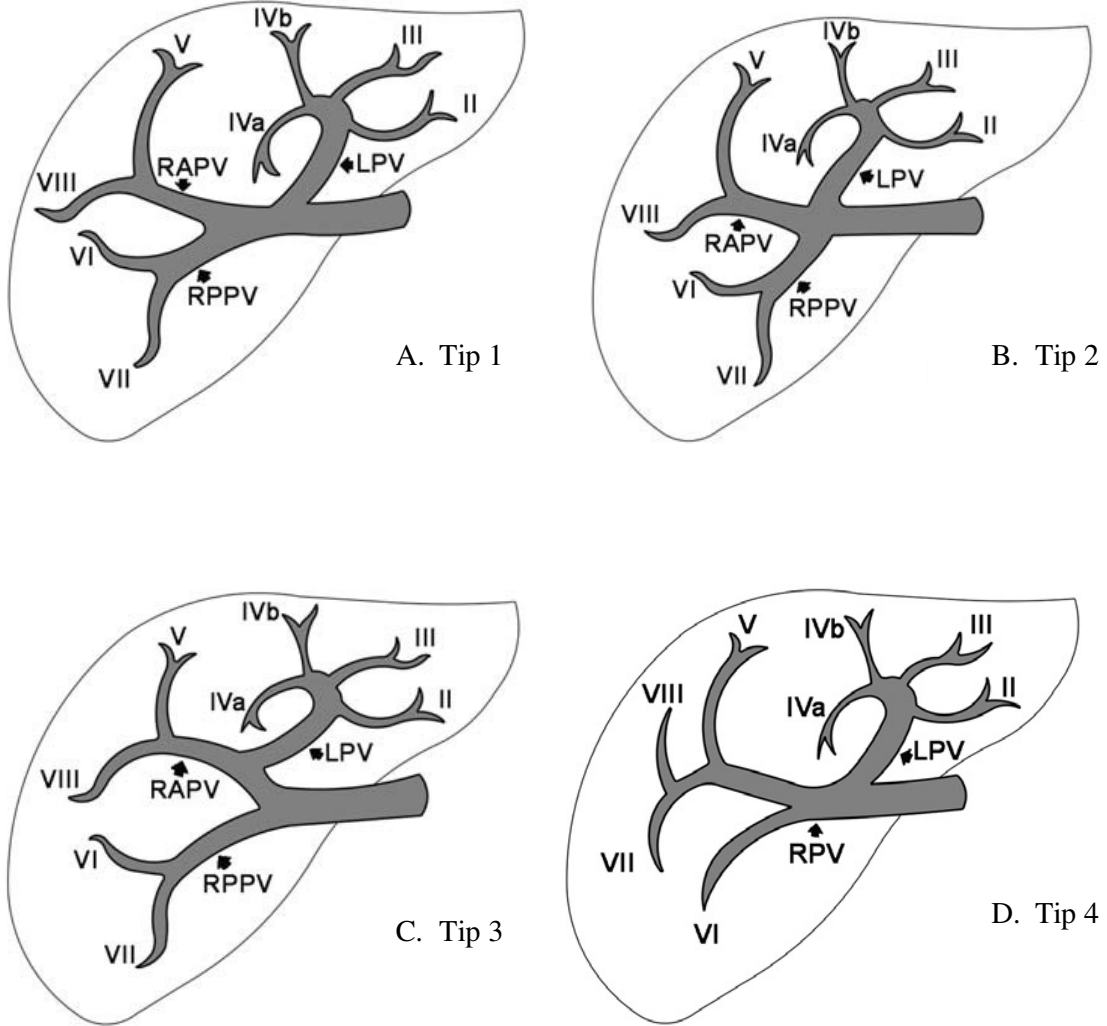
Tip 2. Trifukasyon varyasyonu olarak da adlandırılan bu varyasyonda, portal ven karaciğer hilusunda sağ anterior portal ven, sağ posterior portal ven ve sol portal ven olmak üzere üçe ayrılır (1).



Şekil 14 : Portal sistem anatomisi (26).

Tip 3. Bu varyasyonda ise sol portal ven ve sağ anterior portal ven beraber bir dal olarak, sağ posterior portal ven ise ayrı bir dal olarak ayrılır (1).

Tip 4. Bu varyasyonda ise karaciğer hilusunda ana portal venle aynı seviyede sağ ve sol portal ven olmak üzere iki dala ayrılır. Segment 6 ve/veya segment 7 portal ven dalı sağ portal venden orjin alır (1).



Şekil 15 : Portal ven tipleri şematik olarak gösterilmiştir (38). A. Tip 1, B. Tip 2, C. Tip 3, D. Tip 4 PV varyasyonu, RAPV: Sağ anterior PV, LPV: Sol PV, RPPV: Sağ posterior PV

2.4 Görüntüleme Teknikleri

2.4.1 Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi Temel Fiziği

BT, X ışınının bilgisayar teknolojisi ile birleşmesinin ürünüdür. Vücudu kesitler şeklinde görüntüler. Röntgenogramlardaki üst üste düşme (süperpozisyon) ortadan kaldırılmıştır. Günümüzdeki en gelişmiş BT aygıtları çok sıralı dedektör bloğuna sahiptir ve X ışını tüpü ve dedektör bloğu devamlı dönerken hasta masası kaydırılarak (helikal) veri toplanır. Çok dedektör sıralı BT gelişim safhası, 7. jenerasyon olarak adlandırılır. Yöntemin çok sıralı dedektör kullanmasından çok, aynı anda çok sayıda kesit alması daha önemlidir. Bu sistemde kesit kalınlığını, X ışınının kolimasyonu değil dedektör açıklığı belirler. Tüpten çıkan X ışını kalınlığı, kullanılan dedektör sırasınca belirlenen kalın bir yelpaze şeklindedir. Bu ışın şekline, açık ışın geometrisi (open beam geometry) adı verilir. İnceleme süresi çok kısalmıştır. Çok kesitli BT yöntemi ile longitudinal akstaki çözümleme artmış, inceleme süresi kısalmış, incelenen hacim artmış ve üretilen X ışınından yararlanma oranı artmıştır. Yöntemde kullanılan dedektörler, hastayı geçen radyasyonun intensitesini ölçer. BT dedektörleri, yüksek X ışını saptama etkinliğine ve hızlı cevap yeteneğine sahip olmalıdır (39).

Çok sıralı dedektör sisteminde dedektörlerin enleri dardır. Dedektör sıraları birbirlerine sıkıca bağlanmışlardır. Kesit sayısını aygıtın elektroniği ve yazılımı tayin eder. Kesit kalınlıkları entegre edilen dedektör sayısı ile belirlenir. En ince kesitin kalınlığı bir dedektör boyutu kadar olabilir. Gruplandırılan dedektörler tek bir dedektörmüş gibi davranır. Sıralarda kullanılan dedektörlerin boyutu eşit olabileceği gibi (izotropik), farklı (anizotropik) da olabilir. Ünlversal diziliş şeklinde tüm dedektörlerin boyutları eşittir. Progressif diziliş şeklinde ise merkezdeki daha küçük periferik gittikçe genişleyen dedektörler kullanılır. Melez diziliş adı verilen diziliş şeklinde ise merkezdeki küçük boyutlu dedektör grubunu her iki yanda eşit boyutlu dedektörler çevreler (39).

Günümüzde kullanılan ÇKBT, tek dedektörlü helikal BT' ye nazaran, kısa görüntüleme süresi, geliştirilmiş uzaysal rezolüsyon ve daha detaylı veri sağlama özelliklerine sahiptir. Bu özellikleri ile ÇKBT daha doğru anatomik bilgilendirmeyi sağlamaktadır (40,41) (Şekil 16).

ÇKBT, kontrast madde uygulamasından hemen sonra erken faz görüntülerde dolaşımda ve parankimde bulunan kontrast maddeyi görüntüleyebilmektedir (42,43). Gelişen teknoloji sayesinde çok kesitli BT ile vasküler yapıların noninvaziv şekilde anjiyografisi yapılabilmektedir. BT anjiyografi hepatik rezeksiyon cerrahisinde hepatik arterlerin preoperatif

değerlendirmesi için geniş ölçüde kullanılmaktadır (6, 44). BT anjiografi'nin ek rolü pankreatik ve hepatobilier malignite bulunan hastaların preoperatif dönemde arterial varyasyon varlığı yönünden değerlendirilmesidir (6,45).



Şekil 16 : Çok kesitli Bilgisayarlı Tomografi Görüntüsü

2.4.2 Post Proçes İşlemler

2.4.2.1 Multiplanar reformasyon (MPR)

İnsan vücudunun sağdan sola uzanan aksına x, önden arkaya uzanan aksına y, bu iki düzleme dik olan aksa z aksı adı verilir. Z aksının çözümlemesi kesit kalınlığı ile sınırlı olduğu için MPR görüntüsünün uzaysal çözümlemesi düşüktür. X ve y akslarıncı oluşturulan aksiyel kesit voksellerinin x-z akslarıncı yeniden reforme edilmesi ile koronal, y-z akslarında reforme edilmesi ile de sagittal kesitler elde edilir (39).

2. 4. 2.2 Üç boyutlu gösterim

Hacimsel hesaplama (Volüm rendering) ve reprojeksiyon olmak üzere iki yöntem vardır. Hacim hesaplama tekniğinde, önce görüntüde segmentasyon yapılır. Çevresiyle kontrast farkı yüksek olan objelerde bu işlem kolay yapılır. İlgilendiğimiz yapı segmente edildikten sonra bilgisayar programı sayesinde verileri belirlenen açılardan reforme eder (Şekil 17). Reforme görüntü gölgelenebilir, boyanabilir ve benzeri işlemler yapılabilir (39). Reprojeksiyon

teknikinde zaman kaybettirici segmentasyon işlemine gerek yoktur. Volüm veri setinden bakış açısına göre vokseller seçilir ve o yöndeki tüm voksel değerleri toplanır. Genellikle her ışının azami BT numarası görüntülenir. Bu nedenle bu yöntemde maksimum intensite projeksiyon (MİP) adı verilir. Benzer şekilde düşük BT numarası taşıyan voksellerde görüntülenebilir (minimum intensite projeksiyon, MiniP). Olay gerçekte 3 boyutlu görüntüleme değildir. Değişik açılardan yapılan görüntüler sine modunda gösterilerek 3 boyutluluk sağlanmış olur. Bu tekniklerin, en önemli klinik uygulaması anjiyografidir. BT anjiyografi adı da verilen bu yöntemde kontrastlı damar kesitlerinden MİP yöntemi ile anjiyografik görüntüler elde edilir (39) (Şekil 18).



Şekil 17 : Volume Rendering görüntü



Şekil 18 : Maksimum intensity projection (MIP) görüntü

2. 4. 2.3. Değişik kesit kalınlığında inceleme

Çok dedektörlü sistemlerde, mümkün olan en ince kesitlerde tarama yapıldığında elde edilen kesit verileri istenildiği sayıda birleştirilerek kalın kesitler şeklinde incelenebilir. Bu durumda oluşan görüntünün gürültüsü azalır. Birleştirilmiş görüntü aynı kalınlıktaki tek kesit görüntüden daha kalitelidir. İnce kesitlerin ekspozur değerleri azaltılmıştır, dolayısıyla çok sayıda kesit almak dozu fazla artırmaz. İnce kesitlerin geometrik çözümlemesi yüksektir, lezyonların saptanabilirliği ve hacim ölçümlerinin doğruluk oranları artar. Birleştirilmiş görüntüdeki şüpheli bir lezyon, ince kesitlere dönülerek ayrıntılı olarak incelenebilir (39).

2. 4. 2. 4. Görüntü kalitesi

Radyogrografi ile karşılaştırıldığında BT'nin uzaysal çözümlemesi düşük, kontrast çözümlemesi yüksektir. X ışını yöntemleri içerisinde en iyi kontrast çözümlemeye sahip olan yöntem BT' dir. Kontrast çözümleme sinyal-gürültü oranına (SNR) bağlıdır. Aynı görüntüleme alanında (field of view=FOV) uzaysal çözümlemeyi artırmak için matriks boyutu artırılır, doz artırılmazsa SNR dolayısıyla kontrast azalır (39).

2.4.3 Kontrast Maddeler

Kontrast maddeler bulundukları ortamın x ışını soğurulma katsayısını değiştirerek kontrastını artırır. Bu maddeler fizyolojik olarak inert olmalı ve organizmaya zarar vermemelidir. Kontrast maddeler yoğunluklarına göre radyolusent yada radyoopak olmak üzere iki ana gruba ayrılır. Radyolusent kontrast maddeler; Hava ve karbondioksit gibi gazlardır. Radyoopak kontrast maddeler; Atom numaraları yüksek maddelerdir. Ağır metal tuzları ve organik iyot bileşikler olmak üzere ikiye ayrılır. Ağır metal tuzları başlıca baryum sülfattır. Baryum sülfat, üst sindirim borusu ve ince bağırsak incelemelerinde kullanılır (39).

2.4.3.1 İyotlu kontrast maddeler :

Günümüzde kullanılan tüm iyotlu kontrast maddeler, sıkıca bağlanmış üç iyot atomu içeren benzoik asit molekülleridir. Tüm kontrast maddeler iyot bağlı benzen halkası türevleridir. İki ana gruba ayrılır;

- 1 - Osmolaritesi yüksek olanlar (iyonik)
- 2 - Düşük osmolariteli olanlar (iyonik,noniyonik) (39).

1-Yüksek osmolariteli kontrast maddeler

Yüksek osmolariteli kontrast maddeler, katyon tarafı sodyum veya meglumine(metilglukamin), anyon tarafı üç iyot bağlı benzoat olan tuzlardır. Yüksek osmolariteli kontrast maddeler meglumin veya sodyum tuzlarının değişik oranda karışımı şeklindedir (39).

2-Düşük osmolariteli kontrast maddeler

Osmolarite, solüsyondaki partikül sayısına bağlıdır. Partikül boyutu ile ilişkisi yoktur. İdeal bir kontrast maddenin radyoopasitesi yüksek osmolaritesi düşük olmalıdır. Bu nedenle kontrast maddeyi değerlendirmede moleküldeki iyot atomlarının sayısının, solüsyondaki partikül sayısına oranı temel ölçüttür. Tüm yüksek osmolariteli kontrast maddelerde bu oran $3/2$ ’ dir. Düşük osmolariteli kontrast maddeler iyonik ve non iyonik olmak üzere 2 kısma ayrılır (39).

Düşük osmolariteli non iyonik kontrast maddeler:

Monomerik tuzların C1’deki karboksil grubunun iyonik olmayan bir radikalle değiştirilmesi, temeline dayanır (39).

Düşük osmolariteli iyonik kontrast maddeler:

Bir kontrast maddenin iyot/partikül oranını artırmanın diğer yolu ise moleküldeki iyot miktarını artırmaktır. Moleküldeki iyot miktarı, konvansiyonel monomerik iyot tuzlarının katyonlarının (sodyum,meglumin) yerlerine anyonları yapısında üç iyotlu benzen halkası taşıyan sentetik organik katyonlarda yerleştirilerek artırılabilir. Bu kontrast maddeler taşıdıkları iyot miktarına göre konvansiyonel kontrast maddelerden daha fazla iyot içerirler ancak non iyonik değildirler (39).

III. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1 Hasta Seçimi

Nisan 2011 ile Temmuz 2011 tarihleri arasında herhangi bir nedenle hastanemize başvuran 593 hastanın, 128 kesitli bilgisayarlı tomografi (Toshiba Aquillion CX MDCT, Nasu Shiobara, Japonya) cihazı kullanılarak yapılmış olan rutin oral ve intravenöz kontrastlı abdomen ÇKBT tetkikleri Üniversitemizin etik kurulundan onay alınarak retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Yaklaşık 85 hasta (% 14,3) optimal kontrastlanma sağlanmadığı için, 7 hasta (% 1,2) geçirmiş olduğu karaciğer rezeksiyonu, splenektomi, nefrektomi ve 8 hasta (% 1,35) diğer geçirmiş olduğu major cerrahi işlemler nedeniyle, 16 hasta (% 2,7) batın içi yaygın yer kaplayan lezyon ve basıya neden olan koleksiyonlar nedeniyle, 6 hasta (% 1,01) batın içinde yaygın kollateral varlığı nedeniyle olmak üzere toplam 122 hasta (% 20,6) çalışmaya alınmadı. Ayrıca tetkileri optimal olsa bile 2 mm' nin altındaki venöz vasküler yapılar yanlış sonuç verebilme olasılığı nedeniyle değerlendirmeye alınmamıştır.

Geriye kalan 471 hastanın 254 tanesi (% 53,9) erkek 217 tanesi (% 46,1) kadın hasta idi. Yaş aralığı 2-92 arasında değişmekteydi. Ortalama yaş 53,7 ve standart sapma $\pm 16,1$ olarak hesaplandı.

3.2 Teknik Parametreler

Tetkiklerde rutin olarak ortalama 8 saat aç kalınması ve negative kontrast sağlanması amacıyla çekimin 1,5 saat öncesinde 1500 cc su ile 125 cc laktuloz 10 g/15 ml (Osmalak ®, İstanbul, Türkiye) karışımının çekim süresine kadar aralıklı olarak içilmesi istenmiştir. Ayrıca vasküler yapılar da pozitif kontrast oluşturmak için çift başlı otomatik enjektör (Seacrown, Guangdong Shenzhen, China) kullanılarak önce 2,5-4,5 ml/sn (ortalama 3,5 ml/sn) hızında intravenöz yolla 80-100 ml intravenöz noniyonik monomerik kontrast madde (İopromid, 370/100 m/L Ultravist ®, Bayer Schering Pharma AG, Almanya) ve takiben serum fizyolojik verilmiştir. Çekim parametreleri olarak kolimasyon 64x0,5 mm, kesit kalınlığı 0,5 mm, pitch değeri ortalama 0,838, Body standart volume filtresi ve otomatik doz modülasyonu (SURE Exposure ile ortalama 120 kVp, 50-300 mA parametreleri) kullanıldı.. Çekimde İV kontrast madde verilmesi takibinde 65. saniyede venöz faz görüntüleri elde edildi.

3.3 Görüntü İşleme ve Değerlendirme

Mevcut görüntüler iş istasyonunda (Shina 2010, Caesarea, İsrail) MPR, VR ve MİP gibi post proçes uygulamalar kullanılarak aksiyel, koronal ve sagittal planlarda değerlendirilmiştir. MİP ve MPR inceleme özellikle portal ven ve hepatik ven gibi intraparakimal organ değerlendirilmesinde kullanılmış olup dallanma çeşidine göre MİP kesit kalınlığı 5-40 mm olarak yapılmıştır. Ancak genel olarak ortalama 15 mm kesit kalınlığı kullanılmıştır. VR görüntüler ektraparakimal venöz yapıların değerlendirilmesinde ve özellikle renal ven ve varyasyonlarında tercih edilmiştir.

Elde edilen veriler genel olarak portal venöz sistem, hepatik venöz sistem İVC ve dalları olmak üzere 3 kategoride incelendi. Portal sistem incelenirken portal ven normal anatomik konfigürasyonu ve ana dallarının varyasyonları araştırıldı. Hepatik venöz sistem değerlendirilmesinde ana hepatik venlerde izlenen varyasyonlar, dallanma farklılıkları ve hepatik venlerde İVC'ye açılım farklılıkları değerlendirildi. İVC'ye açılım farklılıkları incelenirken hepatik ven - İVC birleşim alanına (konfluense) 1 santimetreden daha yakın alanda vasküler ilişkiler değerlendirildi. 1 cm'den daha uzakta izlenen vasküler yapılar hepatik venin dallanma konfigürasyonlarında değerlendirildi. İVC ve dallarının değerlendirilmesinde renal ven ve varyasyonları araştırıldı. Beraberinde testiküler ve overyan venin sağ renal vene açılım sıklığı değerlendirildi. Ayrıca ek olarak tarif edilen varyasyonların cinsiyete göre dağılımı ve venöz varyasyon varlığında ek bir varyasyon olasılığının toplumda normal venöz varyasyon bulunma sıklığına göre karşılaştırılması yapıldı.

3.4 İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analiz Statistical Package for Social Sciences Version 16.0 (SPSS Inc, Chicago, IL, USA) paket programı kullanılarak yapıldı. Tanımlayıcı istatistik yapılırken kategorik veriler “sayı ve yüzde oranları” olarak bildirildi. Kadın ve erkek grupları arasındaki kategorik verilerin karşılaştırılmasında Ki kare testi, parametreler arasındaki ilişkiler Pearson korelasyon analizi ile araştırıldı. P değeri 0.05' in altında olduğunda istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

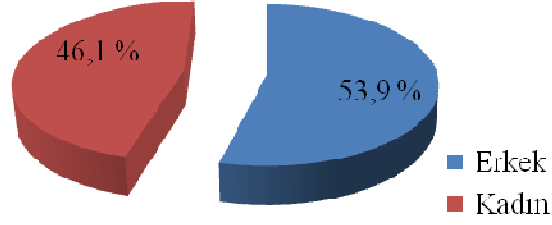
IV. BULGULAR

Nisan 2011 ile Temmuz 2011 tarihleri arasında 593 hastanın çekilen rutin oral ve İV kontrastlı abdomen ÇKBT tetkikleri değerlendirildi. 122 hasta (% 20,6) daha önce bahsedilen nedenlerden dolayı çalışmaya alınmadı. Geriye kalan 471 hastanın 254 tanesi (% 53,9) erkek 217 tanesi (% 46,1) kadın hasta idi (Grafik 1). Yaş aralığı 2-92 arasında değişmekteydi. Ortalama yaş 53,7 ve standart sapma $\pm 16,1$ olarak hesaplandı. 388 hastada (% 72,38) en az bir tane venöz varyasyon saptandı. 83 hastada (% 27,62) ise hiçbir venöz varyasyon saptanmadı.

Olguların cinsiyet ve toplam hasta sayısına göre aritmetik yaş ortalaması ve ortanca değerleri Tablo 1’ de gösterilmiştir.

Cinsiyet	Olgu sayısı	Yaş ortalaması (ort $\pm$ SS)	Ortanca (min - max)
Kadın	217	52,4 $\pm$ 16,7	52 (12-87)
Erkek	254	55,0 $\pm$ 15,5	56 (2-92)
Toplam	471	53,7 $\pm$ 16,1	54 (2-92)

Tablo 1 : Cinsiyet ve toplam hasta sayısına göre aritmetik yaş ortalaması ve ortanca değerleri. Ort $\pm$ SS: ortalama $\pm$ standart sapma; Min-Max: Minimum–maksimum.

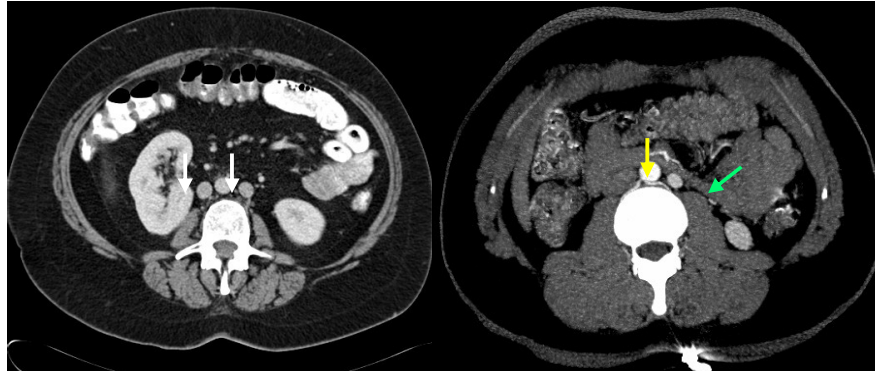


Grafik 1 : Toplam incelenen hastaların cinsiyete göre dağılımı

4.1 İVC Varyasyonları

Toplam 471 hastanın, 2'sinde (% 0,4) İVC varyasyonu (Şekil 19) saptanmıştır. Geriye kalan 469 hastada (% 99,6) normal seyirli tip 1 İVC bulunmuştur. Bu varyasyonlardan hepsi de çift İVC şeklinde izlenen tip 3 varyasyon olup tip 2 (sol taraflı İVC) varyasyona rastlanılmamıştır. Cinsiyet dağılımına bakıldığında her iki cinsiyette de birer adet İVC varyasyonu (erkek % 0,39, kadın % 0,46) izlenmiştir. Yapılan Pearson Chi-Square testinde anlamlı sonuç elde edilmedi.

İVC varyasyonlarının toplam hasta sayısına ve cinsiyete göre dağılımı Tablo 2'de özetlenmiştir.



A

B

Şekil 19 A, B : A) Aksiyel kesitte kontrastlı ÇKBT görüntüsü. Aortun her iki yanında çift İVC'ye ait görünüm (beyaz oklar). B) Aksiyel kesitli kontrastlı ÇKBT MİP görüntüsü. Aortun her iki yanında İVC izlenmekte. Sağ yanında izlenen (sarı ok) izlenen İVC dinamik farklılıktan dolayı kontrastlanma göstermemekte, sol yanında yer alan İVC ise (yeşil ok) normal kontrastlanması izlenmekte.

Cinsiyet		Tip 1	Tip 2	Tip 3
Kadın	Sayı	216	0	1
	Yüzde	99,54	0	0,46
Erkek	Sayı	253	0	1
	Yüzde	99,61	0	0,39
Toplam	Sayı	469	0	2
	Yüzde	99,58	0	0,42

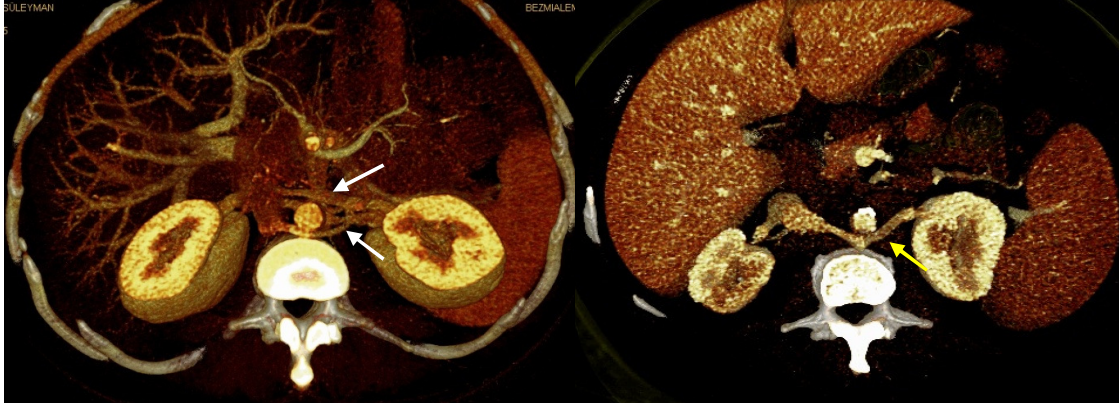
Tablo 2 : İVC varyasyonlarının toplam hasta sayısı ve cinsiyete göre dağılımı

4.2 Renal Ven Varyasyonları

Toplam 471 hastanın 127' sinde (% 26,96) renal ven varyasyonu saptanmıştır . Tip 1 olarak adlandırılan normal renal ven anatomisi hastaların 344'ünde (% 73) izlenmiştir. Tip 2 (sirkumaortik renal ven) varyasyonu 22 (% 4,7) hastada, tip 3 (retroartik renal ven) varyasyonu 20 (% 4,3) hastada, tip 4 (çift veya daha fazla renal ven) varyasyonu 68 (% 14,4) hastada saptanmıştır (Şekil 20). Ayrıca tip 5 (tip 2 + tip 4) varyasyonu 8 (% 1,7) hastada ve tip 6 (tip 3 + tip 4) varyasyonu ise 9 (% 1,9) hastada izlenmiştir (Şekil 21).

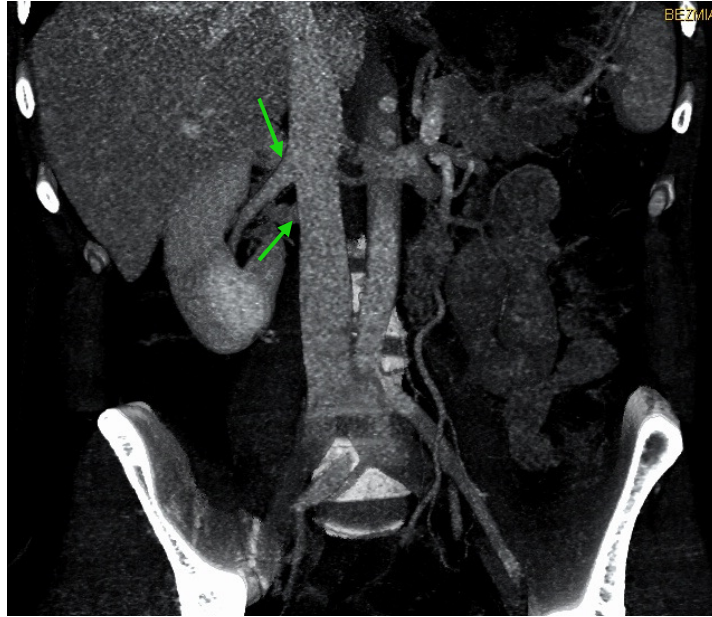
Cinsiyetlere göre dağılımda; 217 kadın hastanın 65' inde (% 30) renal ven varyasyonuna rastlanmıştır. 254 erkek hastanın 62'sinde (% 24,4) renal ven varyasyonu saptanmıştır. Kadın hastalarda renal venöz varyasyon erkeklere göre daha yüksek oranda izlenmiştir. Yapılan Pearson Chi-Square analizinde p değeri 0,044 olarak bulunmuş olup anlamlı olarak değerlendirilmiştir.

Renal ven varyasyonlarının toplam hasta sayısına ve cinsiyete göre dağılımı Tablo 3'de ve Grafik 2, ve Grafik 3' de özetlenmiştir.



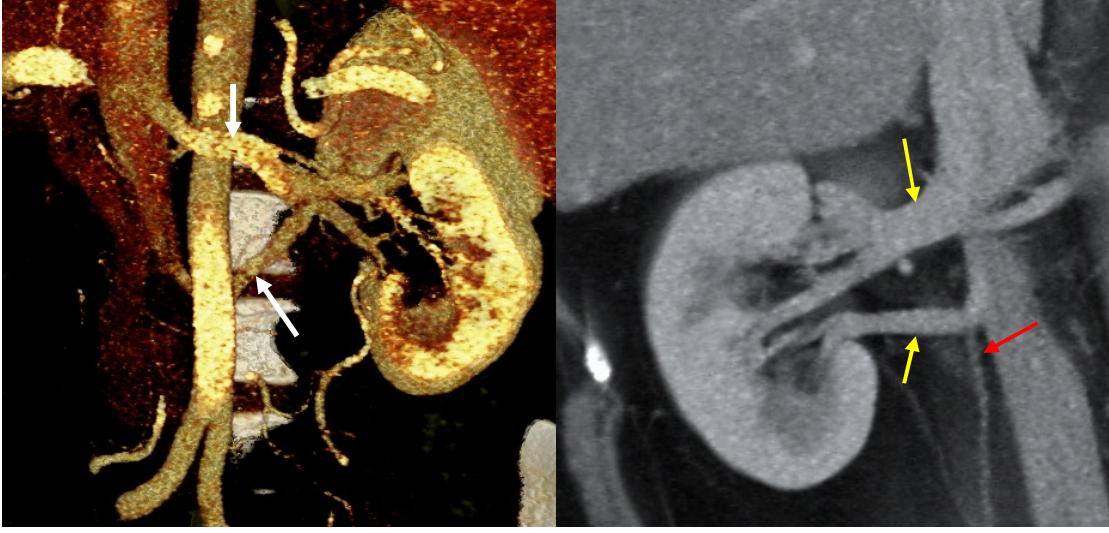
A

B



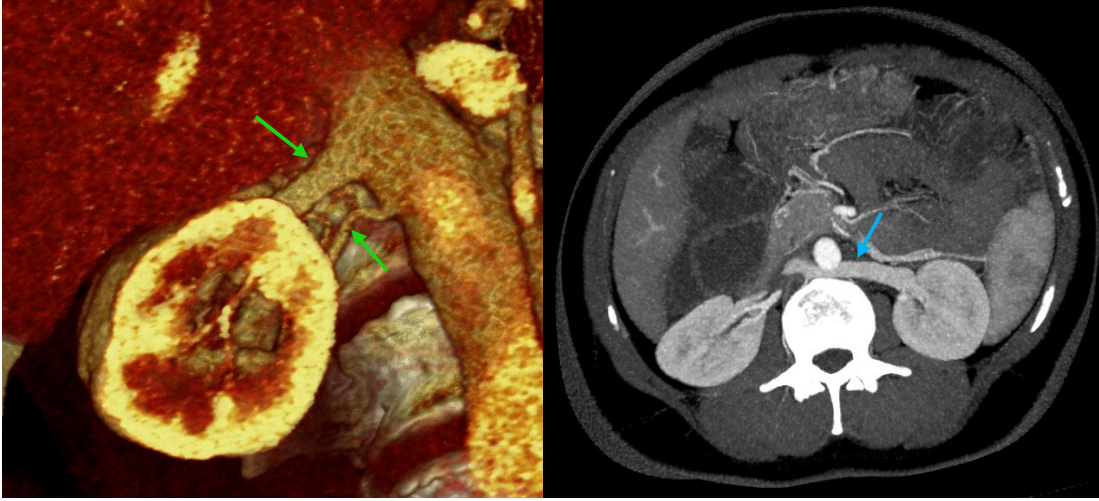
C

Şekil 20 A-C : **A)** VR aksiyel görüntü. Tip 2 sirkumaortik sol renal ven (beyaz oklar). **B)** VR aksiyel görüntü. Tip 3 retroaortik sol renal ven (sarı ok). **C)** VR koronal görüntü. Tip 4 çift sağ renal ven (yeşil oklar).



A

C



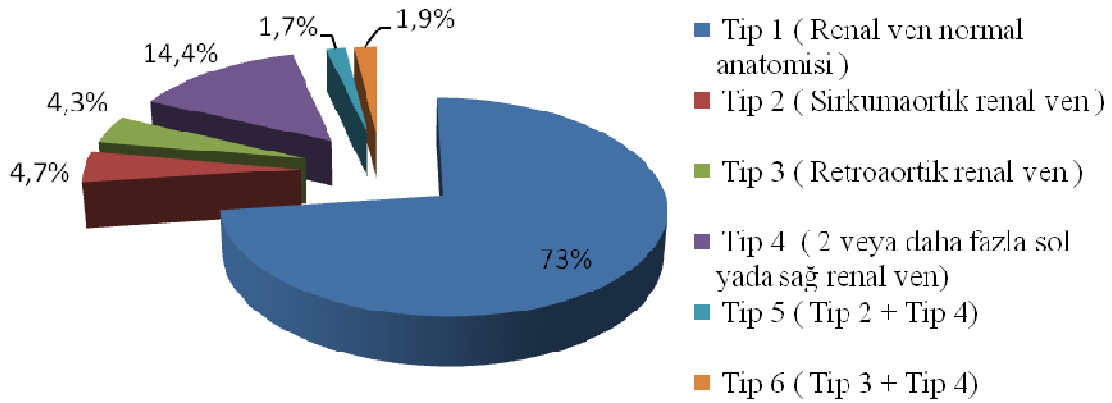
C

D

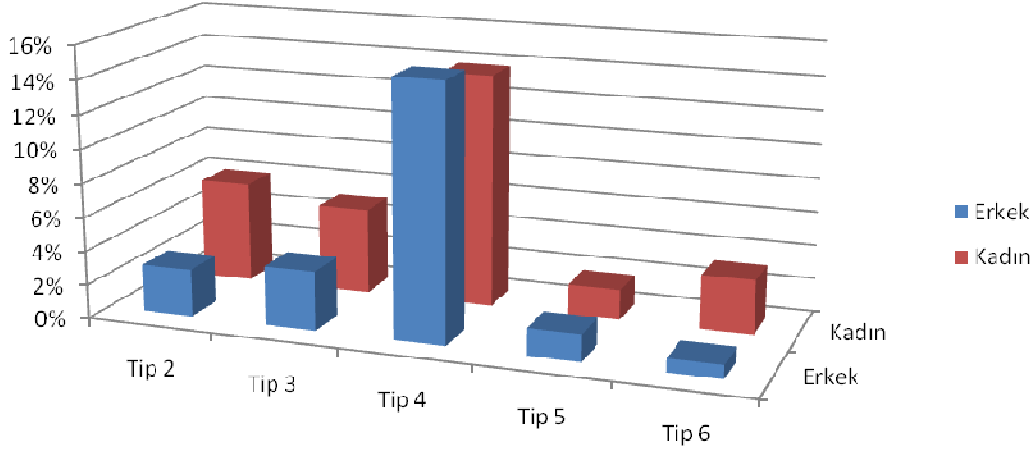
Şekil 21 A-D : A, B) Tip 5 renal varyasyonu bulunan hastanın koronal VR ve sağ koronal oblik MİP görüntüleri. VR görüntüde sirkumaortik sol renal ven izlenmekte (beyaz oklar). Sağ renal vende ise çift sağ renal ven izlenmekte (sarı oklar). Ayrıca sağ inferior renal vene açılan sağ testiküler vene (kırmızı ok) ait görünüm izlenmekte. C, D) Tip 6 renal varyasyonu bulunan hastanın sağ oblik koronal VR ve aksiyel MİP görüntüleri. VR görüntüde sağda çift renal ven (yeşil oklar) ve MİP görüntüde retroaortik renal vene (mavi ok) ait görünüm izlenmiştir.

Cinsiyet		Tip 1 (Normal)	Renal Ven Varyasyonu
Kadın	Sayı	152	65
	Yüzde	70	30
Erkek	Sayı	192	62
	Yüzde	76,4	24,4
Toplam	Sayı	344	127
	Yüzde	73	27

Tablo 3 : Renal ven varyasyonlarının toplam hasta sayısına ve cinsiyetlere göre dağılımı



Grafik 2 : Toplam hasta sayısına göre RV varyasyonlarının görülme sıklığı



Grafik 3 : Cinsiyete göre RV varyasyonlarının görülme sıklığı

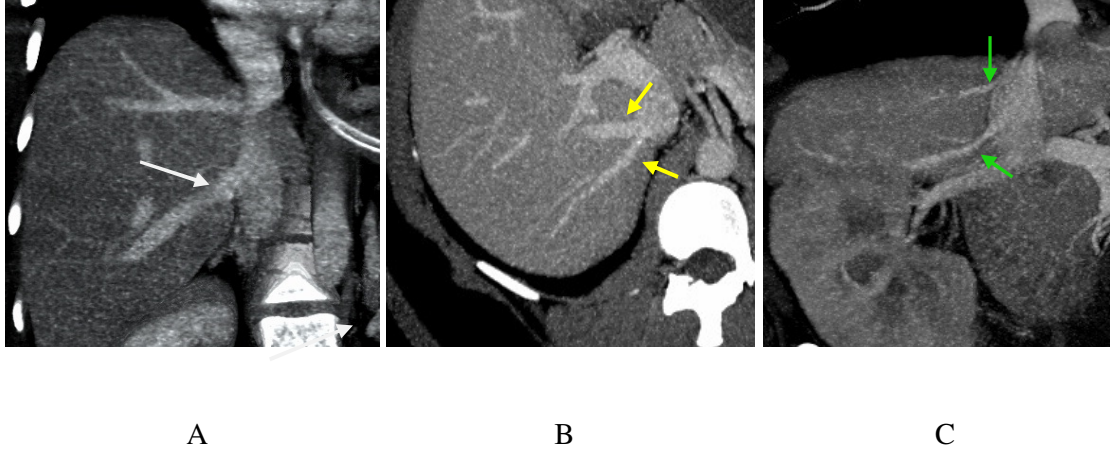
4.3 Hepatik Ven Varyasyonları

Toplam 471 hastanın 122' sinde (% 25,9) hepatik ven varyasyonu saptanmıştır. 349 hasta (% 74,1) tip 1 olarak adlandırılan 3 hepatik ven içeren normal hepatik ven anatomisine sahiptir . En sık izlenen varyasyon tip 2 idi. 87 hastada (% 18,5) tip 2 (İRHV) hepatik ven varyasyonu, 13 hastada (% 2,8) tip 3 (aynı seviye 2 HV) hepatik ven varyasyonu mevcuttu (Şekil 22). 12 hastada (% 2,5) tip 4 (farklı seviye 2 HV) hepatik ven varyasyonu, 3 hastada (% 0,6) tip 5 (Orta HV'ye katılan aksesuar ven (tributari ven)) hepatik ven varyasyonu, 3 hastada (% 0,6) tip 7 (aynı seviye 2'den fazla HV) hepatik ven varyasyonu ve 1 hastada (% 0,2) tip 8 (farklı seviye 2'den fazla HV) hepatik ven varyasyonu saptanmıştır (Şekil 23). Tip 6 (Sağ, sol, orta ana hepatik ven dallarından bir veya ikisinin olmaması) HV varyasyonu saptanmadı. Ayrıca tiplendirme yapılmayan nadir izlenen hepatik ven varyasyonları tespit edilmiştir. Tip 9 olarak adlandırdığımız 1 hastada 4 hepatik ven, tip 10 olarak adlandırdığımız 1 hastada multiple ince hepatik ven , tip 11 olarak adlandırdığımız 1 hastada da inferior yerleşimli sağ HV izlendi (Şekil 23).

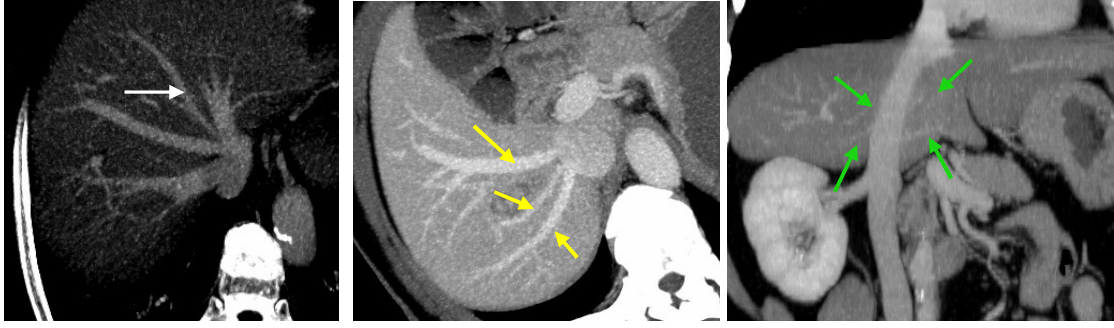
Cinsiyete göre dağılımında ise 217 kadın hastanın 151'inde (% 69,6) tip 1 mevcutken geriye kalan 66 (%30,4) hastada hepatik ven varyasyonu izlenmiştir. 254 erkek hastanın 198' inde (% 78) tip 1) mevcutken geriye kalan 56 (% 22) hastada hepatik ven varyasyonu

izlenmiştir. HV varyasyonu kadınlarda daha sık olarak izlenmiştir. Yapılan Pearson Chi-Square testine göre p değeri 0,039 bulunmuş olup anlamlı olarak değerlendirilmiştir.

Hepatik ven varyasyonlarının toplam hasta sayısına ve cinsiyete göre dağılımı Tablo 4’de ve Grafik 4 ve Grafik 5’de özetlenmiştir.



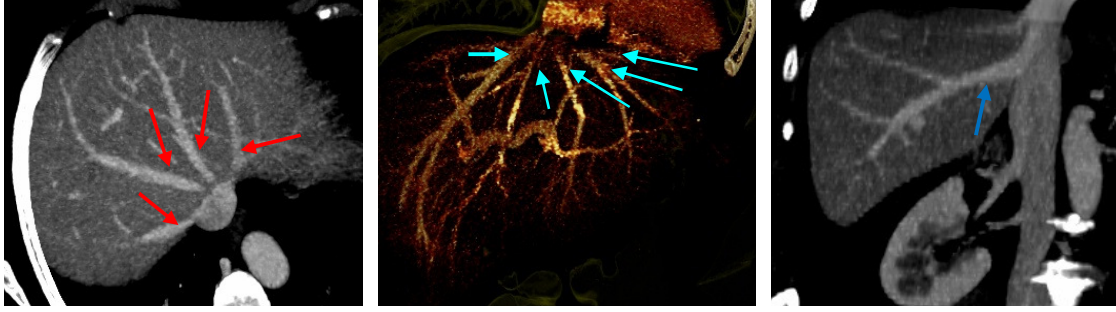
Şekil 22 A-C : A) Koronal inferior oblik VR görüntü. Tip 2 (İRHV) varyasyon izlenmekte (beyaz ok). B) Aksiyel MİP görüntü. Tip 3 (aynı seviye 2 HV) varyasyon izlenmekte (sarı ok). C) Koronal sağ-superior oblik MİP görüntü. Tip 4 (farklı seviye 2 HV) varyasyon izlenmekte (yeşil oklar)



A

B

C



D

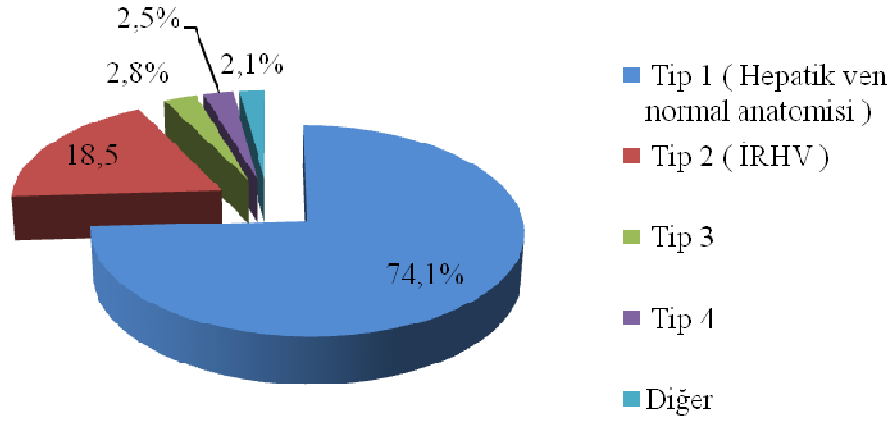
E

F

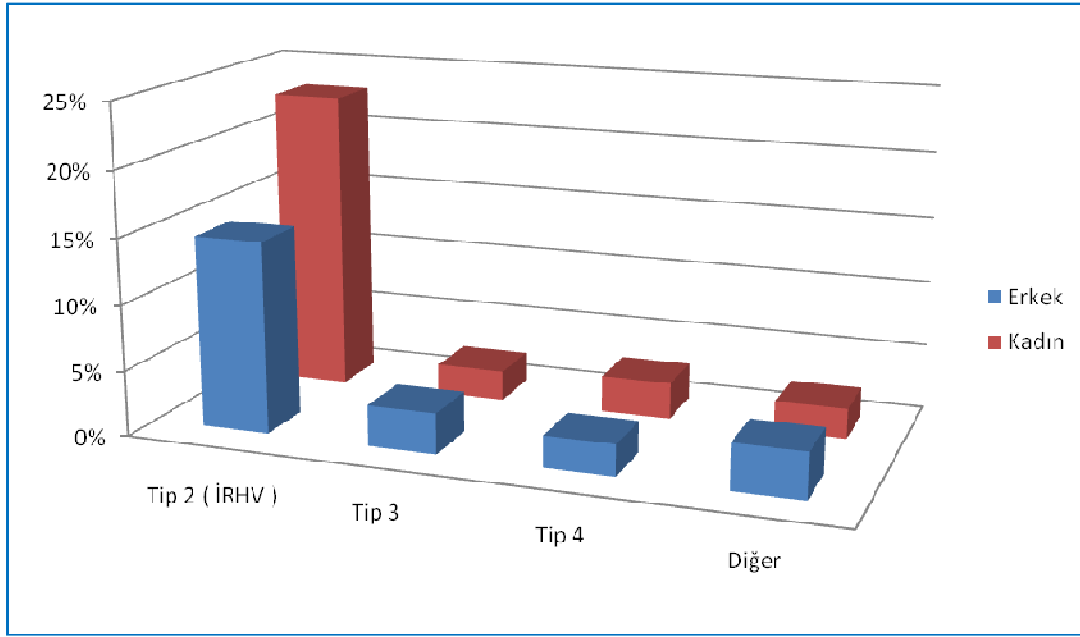
Şekil 23 A-F : **A)** Aksiyel MİP görüntü. Tip 5 olarak adlandırılan orta HV'ye katılan aksesuar ven (tributari ven) (beyaz ok). **B)** Aksiyel MİP görüntü. Aynı seviyede birden fazla HV izlenmekte (tip 7) (sarı oklar) **C)** Koronal sağ oblik MİP görüntü. Farklı seviyede birden fazla HV izlenmekte (tip 8) (yeşil oklar). **D)** Aksiyel MİP görüntü. Tip 9 olarak adlandırdığımız 4 HV izlenmekte (kırmızı oklar). **E)** Koronal süperior oblik VR görüntü. Tip 10 olarak adlandırdığımız multiple ince HV izlenmekte (turkuaz oklar). **F)** Koronal sağ oblik görüntü. Tip 11 olarak adlandırdığımız inferior yerleşimli RHV izlenmekte (mavi ok).

Cinsiyet		Tip 1	Varyasyon sıklığı
Kadın	Sayı	151	66
	Yüzde	69,6	30,4
Erkek	Sayı	198	56
	Yüzde	78	22
Toplam	Sayı	349	122
	Yüzde	74,1	25,9

Tablo 4 : HV varyasyonlarının toplam hasta sayısına ve cinsiyetlere göre dağılımı



Grafik 4 : Toplam hasta sayısına göre en sık izlenen HV varyasyonlarının sıklığı

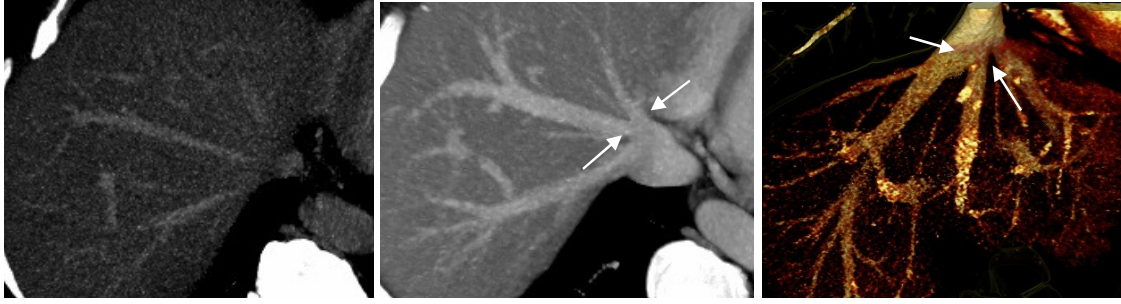


Grafik 5 : Cinsiyete göre sık izlenen HV varyasyonlarının görülme sıklığı

Ayrıca 471 hastada hepatik venin İVC'ya açılım farklılıkları incelendi. 14 hastada (% 3) tip 1 açılım paterni, 348'inde (% 73,9) tip 2 açılım paterni, 1 hastada (% 0,2) tip 3 açılım paterni, 8 hastada (% 1,7) tip 4 açılım paterni, 16 hastada (% 3,4) tip 5 açılım paterni, 12 hastada (% 2,5) tip 6 açılım paterni, 13 hastada (% 2,8) tip 7 açılım paterni, 8 hastada (% 1,7) tip 8 açılım paterni, 14 hastada (% 3) tip 9 açılım paterni, 4 hastada (% 0,8) tip 10 açılım paterni, 26 hastada (% 5,5) tip 11 açılım paterni ve 7 hastada tip 12 açılım paterni izlenmiştir (Şekil 24).

Cinsiyete göre dağılımına bakıldığında; 217 kadının 166 'sında (% 76,5) tip 2 açılım paterni izlenirken, 51'inde (%23,5) diğer açılım paternleri izlendi. 254 erkek hastanın 182'sinde (%71,7) tip 2 açılım paterni izlenirken 72 'sinde (% 28,3) diğer açılım paternleri izlendi. Tip 2 açılım paternleri bayanda daha sık oranda izlenirken Pearson Chi-Square testinde p değeri 0,05 den büyük olup anlamlı kabul edilmedi.

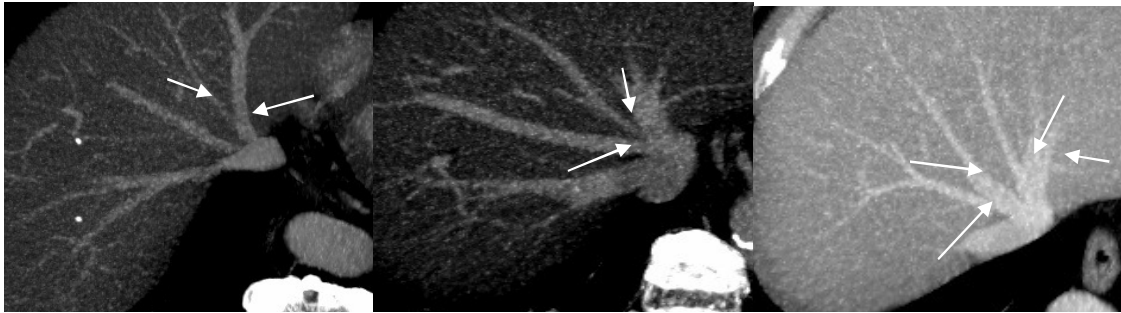
Hepatik ven açılım farklılıklarının toplam hasta sayısına ve cinsiyete göre dağılımı Tablo 5'de ve Grafik 6 ve Grafik 7' de özetlenmiştir.



A

B

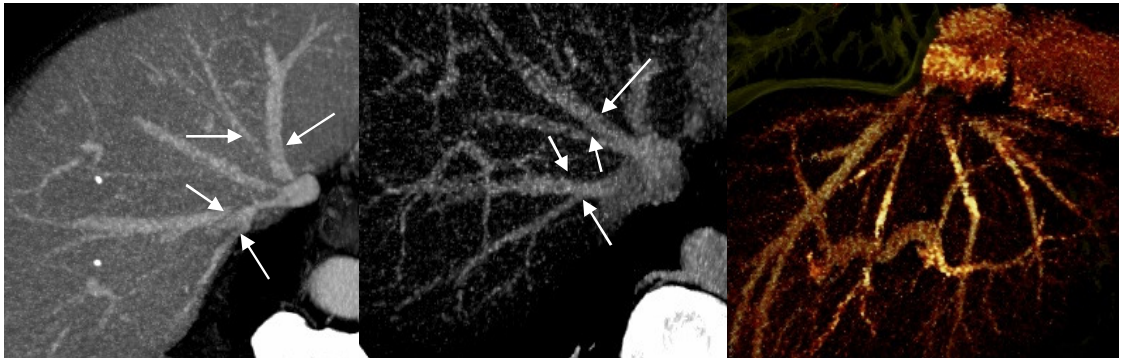
C



D

E

F



G

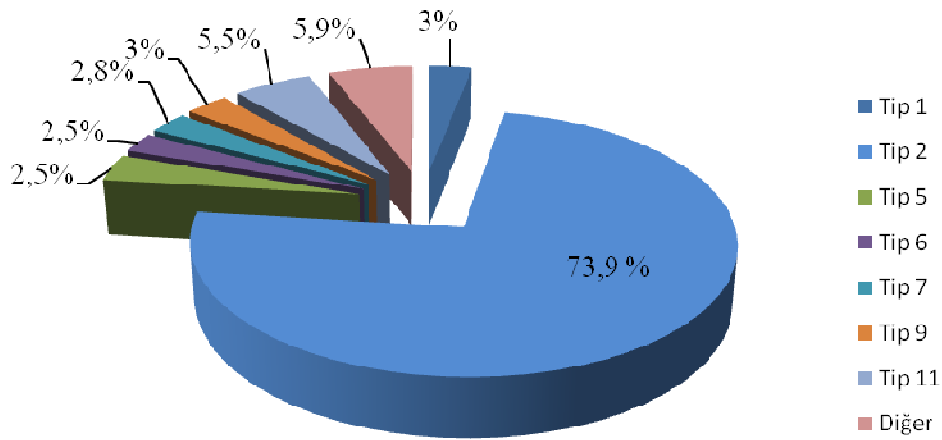
H

I

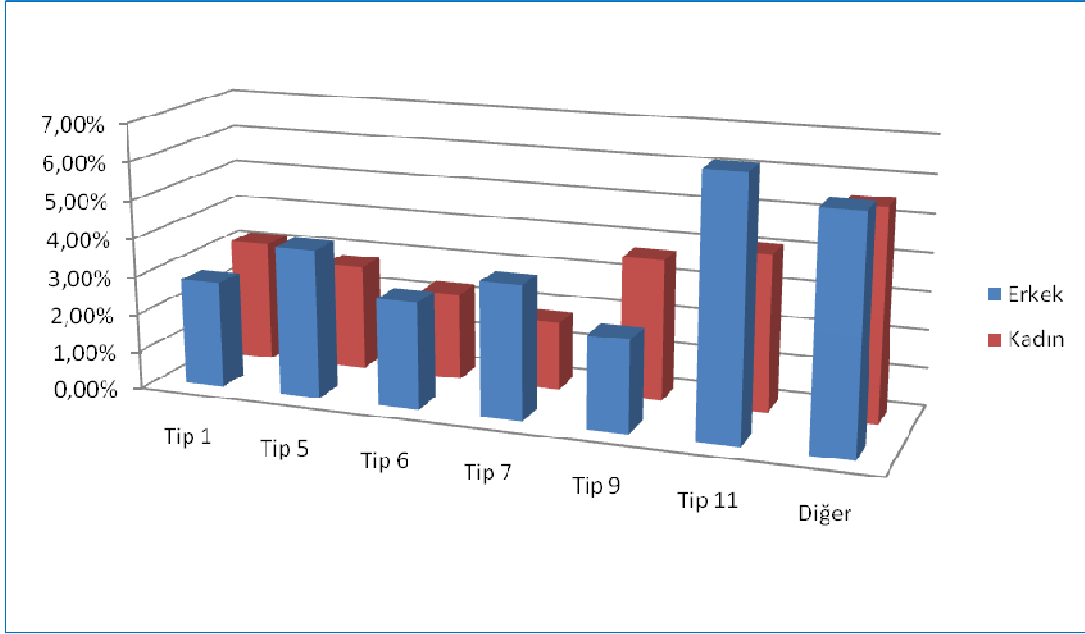
Şekil 24 A-I: A, B’de ve D-H’da aksiyel MİP görüntüler ve C ve I’da koronal oblik VR görüntüler izlenmekte. A’da Tip 1, B’de Tip 2, C’de Tip 3, D’de Tip 4, E’de Tip 5, F’de tip 7, G’de Tip 8, H’de Tip 9 ve I’da Tip 11 HV’nin İVC’ye açılım farklılıkları izlenmekte. İVC’ye birleşerek açılan venler oklar ile gösterilmekte. I’da İVC’ye multiple açılım izlenmekte

Cinsiyet		Tip 2	Diğer Açılım Farklılıkları
Kadın	Sayı	166	51
	Yüzde	76,5	23,5
Erkek	Sayı	182	72
	Yüzde	71,7	28,3
Toplam	Sayı	348	123
	Yüzde	73,9	26,1

Tablo 5 : HV'in İVC'ye Tip 2 ve diğer açılım farklılıklarının toplam hasta sayısı ve cinsiyete göre dağılımı



Grafik 6 : Toplam hasta sayısına göre en sık izlenen HV'in İVC'ye açılım farklılıkları



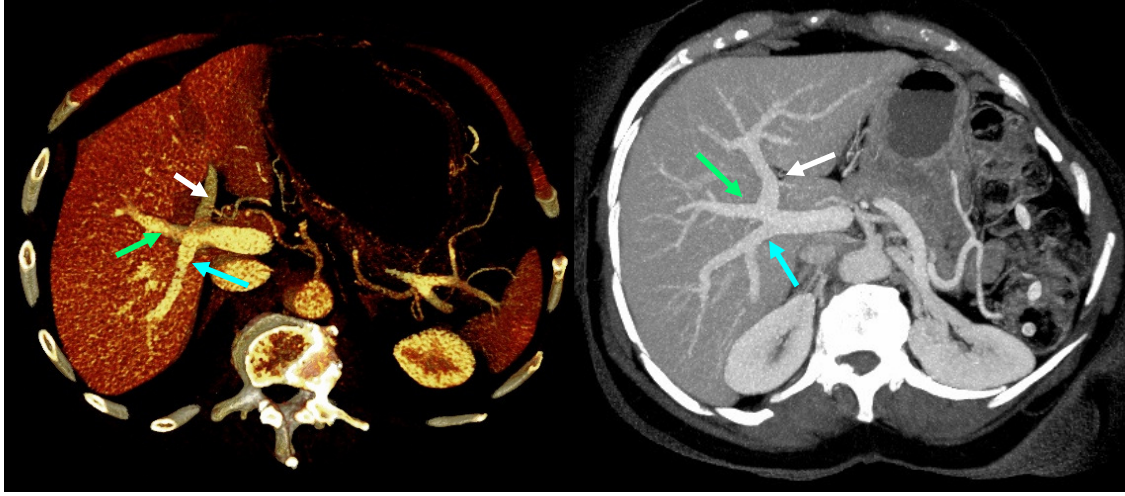
Grafik 7 : Cinsiyete göre en sık izlenen HV'in İVC'ye açılım farklılıkları (Tip 2 % 73,9 oranında görüldüğü için normal tip olarak kabul edilmiştir.)

4.4 Portal Ven Varyasyonları

Toplam 471 hastanın 138' inde (% 29,3) portal ven varyasyonu saptanmış olup geriye kalan 333 hastada (% 70,7) tip 1 olarak adlandırılan normal portal ven anatomisi izlenmektedir. 57 hastada (% 12,1) tip 2 (trifikasyon), 65 hastada (% 13,8) tip 3 (RAPV ve LPV'nin beraber ortak dal oluşturması), 8 hastada (% 1,7) tip 4 (6. ve/veya 7. segmentin ayrı açılması) portal ven varyasyonu, 4 hastada (% 0,8) sağ portal ven trifikasyonu, 2 hastada (% 0,4) kuadrifikasyon, 1 hastada 8. segmentin sol portal vene, 5. segmentin ise sağ portal vene açılımı ve 1 hastada da sağ ana portal ven dalından 5. ve 6. segment ile 7. ve 8. segmentin ortak bir dal şeklinde çıkması gibi nadir izlenen varyasyonlar da izlenmiştir (Şekil 25,26).

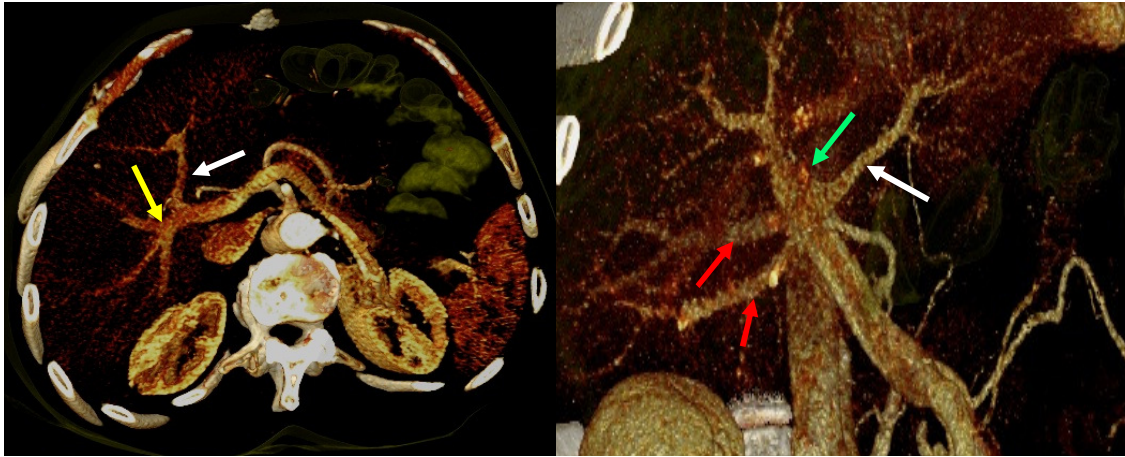
Cinsiyete göre dağılımda; 217 kadın hastanın 68' inde (% 31,3) varyasyon saptanırken geriye kalan 149' unda (% 68,7) tip 1 (normal portal ven anatomisi) mevcuttu. 254 erkek hastanın 70' inde (% 27,6) varyasyon saptanırken geriye kalan 184' ünde (% 72,4) tip 1 (normal portal ven anatomisi) mevcuttu. Portal ven varyasyonu kadınlarda daha sık izlenirken Pearson Chi-Square testinde p değeri 0,05'in üstünde olup anlamlı olarak kabul edilmedi.

Portal ven varyasyonlarının toplam hasta sayısına ve cinsiyete göre dağılımı Tablo 6'da ve Grafik 8 ve Grafik 9' da özetlenmiştir.



A

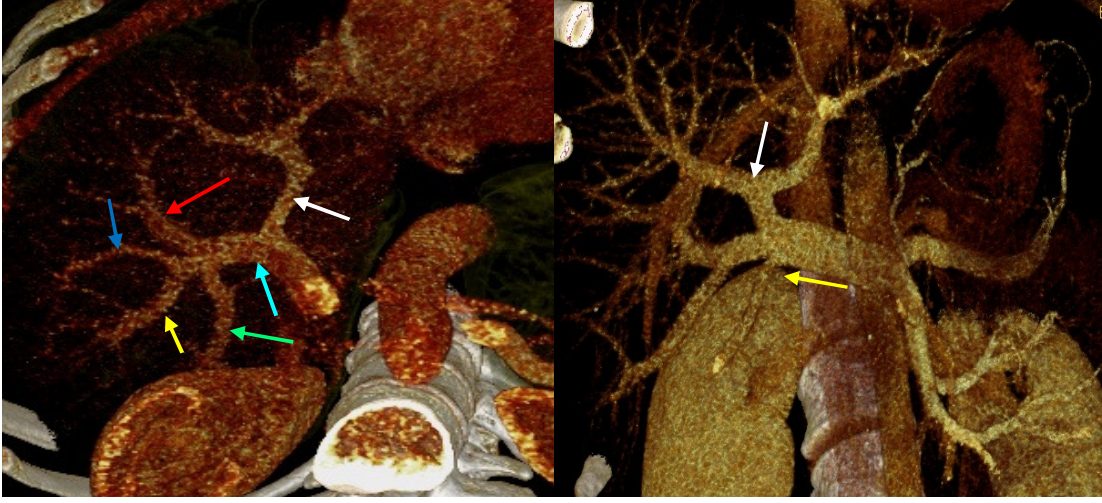
B



C

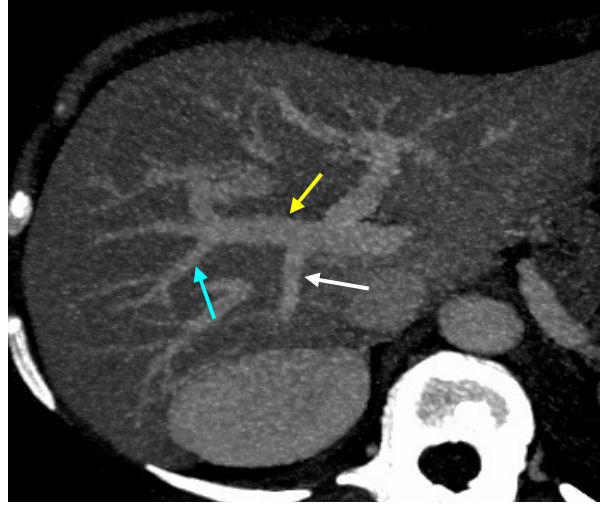
D

Şekil 25 A-D : **A)** Aksiyel VR görüntü. Tip 2 varyasyon izlenmekte. LPV (beyaz ok), RAPV (yeşil ok), RPPV (turkuaz ok). **B)** Aksiyel MİP görüntü. Tip 3 varyasyon izlenmekte. RAPV (yeşil ok), LPV (beyaz ok), RPPV (turkuaz ok) **C)** aksiyel VR görüntü. Sağ PV Trifikasyonu izlenmekte. RPV (sarı ok), LPV (beyaz ok). **D)** Koronal sağ inferior oblik VR görüntü. Kuadrifikasyon izlenmekte. LPV (beyaz ok), RAPV (yeşil ok), 6. ve 7. segmentler (kırmızı oklar)



A

B

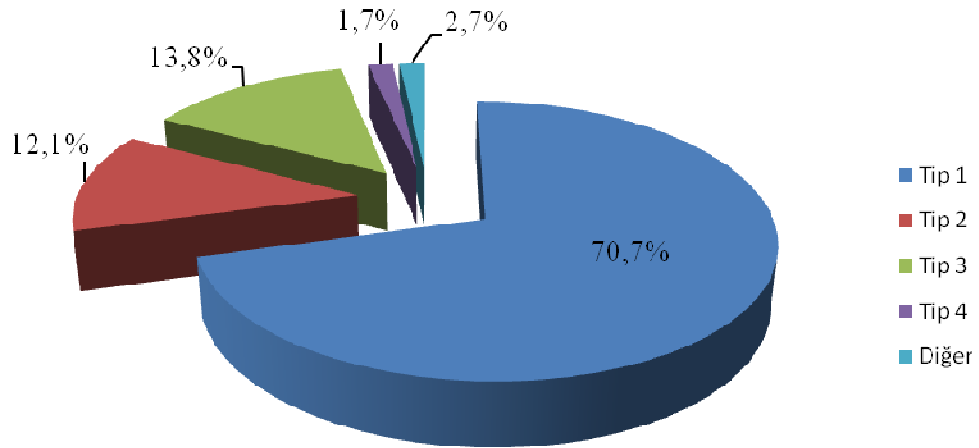


C

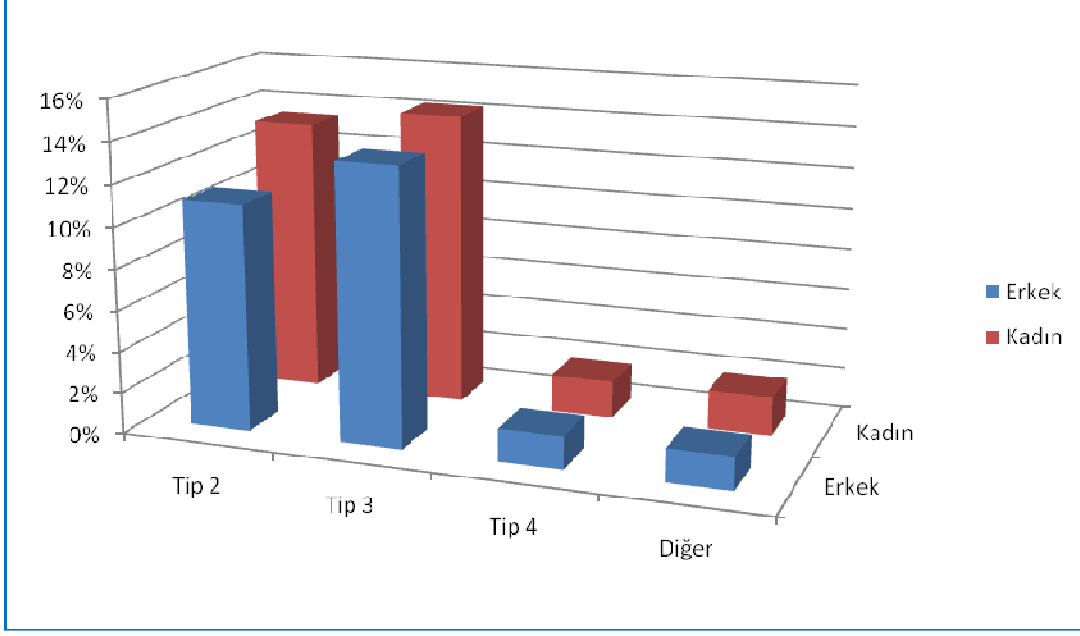
Şekil 26 A,B : **A)** Aksiyel inferior oblik VR görüntü. 5. ve 6. segment ile 7. ve 8. segment ortak bir dalla RPV'e açılıyor (sarı ok 5. segment, mavi 6. segment, yeşil ok 7. segment, kırmızı ok 8. segment, turkuaz ok RPV, beyaz ok LPV). **B)** Koronal sağ oblik VR görüntü. 8. segment LPV'ye açılıyor (beyaz ok). 5. segment ise RPV'ye açılıyor (sarı ok). **C)** Aksiyel MİP görüntü. Tip 4'e örnek olarak 7. segment ayrı olarak (beyaz ok) RPV'ye açılıyor (sarı ok). 6. segment ise 5. ve 8. segment ile birlikte RPV'te açılıyor (turkuaz ok).

Cinsiyet		Tip 1	Varyasyon sıklığı
Kadın	Sayı	149	68
	Yüzde	68,7	31,3
Erkek	Sayı	184	70
	Yüzde	72,4	27,6
Toplam	Sayı	333	138
	Yüzde	70,7	29,3

Tablo 6: Portal ven varyasyonlarının toplam hasta sayısına ve cinsiyete göre dağılımı



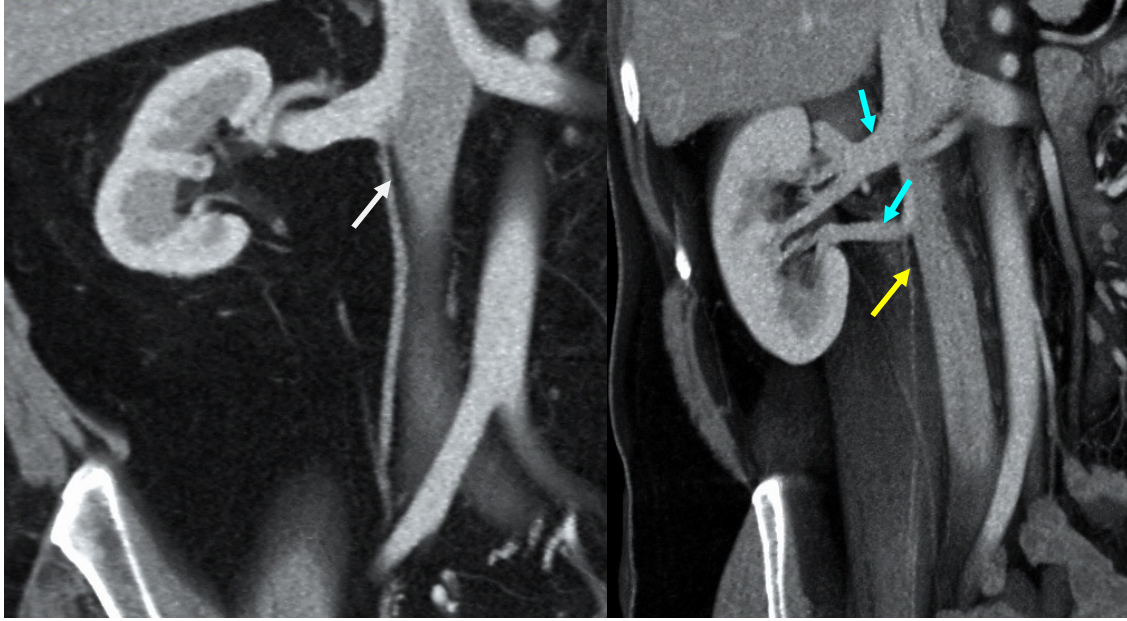
Grafik 8 : Toplam hasta sayısına göre PV varyasyonlarının sıklığı



Grafik 9 : Cinsiyete göre en sık izlenen varyasyonlar

4.8 Testiküler ve Overyan Ven Açılım Farklılıkları

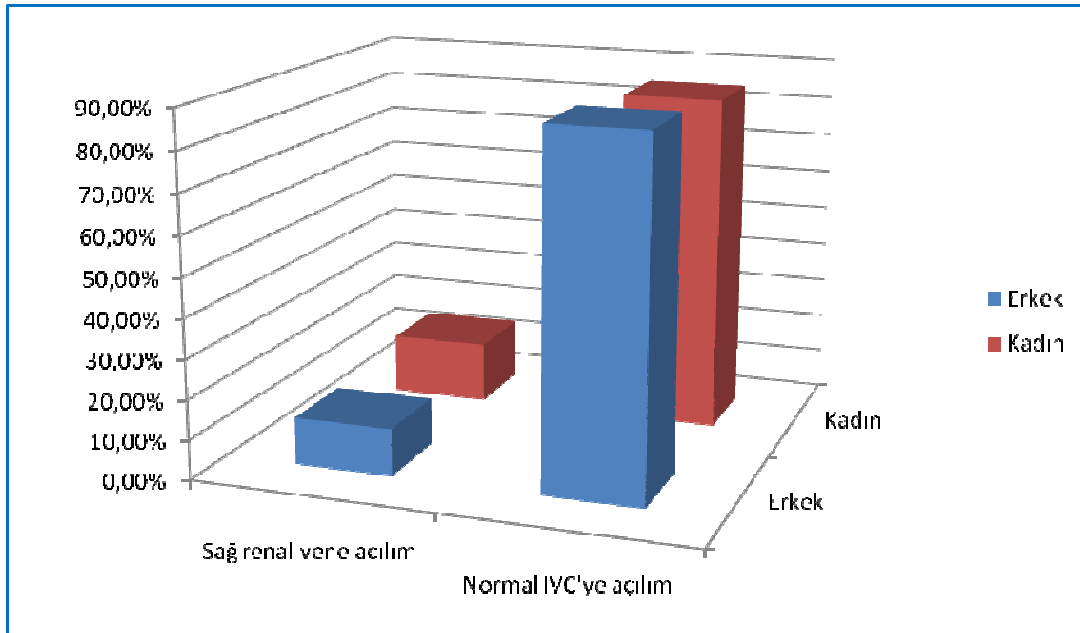
Normal şartlarda sağ testiküler ven veya overyan ven İVC anterioruna açılır. Sol testiküler ven veya overyan ven ise sol renal vene açılır. 217 kadın hastanın 33'ünde (% 15,2) overyan venin, 254 erkek hastanın ise 30'unda (% 11,8) testiküler venin sağ renal vene açıldığı izlenmiştir (Grafik 10). Yapılan Pearson Chi-Square testinde p değeri 0,05'in üstünde olup anlamlı olarak kabul edilmedi. Beraberinde 33 kadın hastanın 22'sinde, 30 erkek hastanın 19'unda eşlik eden 2'den fazla sağ renal ven varlığı izlenmiştir. Testiküler ven veya overyan venin normal açılım gösterdiği diğer olgularla kıyaslandığında birden fazla renal venin bulunma sıklığı açılım farklılığı gösterenlerde daha fazla olup yapılan Pearson Chi-Square testinde p değeri 0,05'in altında olup anlamlı olarak kabul edildi.



A

B

Şekil 27 A,B : A) Koronal sağ oblik MİP görüntü. Sağda testiküler venin sağ ren vene açılımı (beyaz ok), B) Koronal sağ oblik MİP görüntü. Sağda overyan venin sağ renal vene açılımı (sarı ok) ve sağda çift renal ven (turkuaz ok).



Grafik 10 : Sağ testiküler-overyan venin açılım paternleri

V. TARTIŞMA

Son zamanlarda çok kesitli bilgisayarlı tomografi ve post proçes işlemlerde meydana gelen teknolojik gelişmeler sayesinde ve beraberinde uygun dinamik çekim için otomatik pompaların kullanılmasıyla çok ince vasküler yapılar bile konvansiyonel anjiografiye yakın görüntüler elde edilebilmektedir. Özellikle MPR, MİP ve VR gibi post proçes işlemler vasküler yapıların daha doğru, güvenilir ve detaylı incelenmesini sağlamaktadır. Venöz varyasyonların tespiti özellikle transplantasyon ve kısmi rezeksiyonlar gibi operasyonlar veya radyolojik girişimsel işlem öncesinde bilinmesi olası komplikasyonları önlemek için önemlidir.

İnferior Vena Kava Varyasyonları

Çalışmamızda toplam 471 hastanın 2'sinde (% 0,42) İVC varyasyonu saptanmıştır. Diğer 469 hastada (% 99,58) hastada ise normal seyirli tip 1 vena kava bulunmuştur. rastlanılmamıştır. Çalışmada 254 erkek hastanın 253'ünde (% 99,61) tip 1 olarak adlandırılan normal İVC anatomisi mevcuttur. Sadece 1 hastada tip 3 (% 0,39) İVC izlenmiştir. 217 kadın hastanın 216'sında (% 99,54) tip 1 olarak adlandırılan normal İVC anatomisi mevcuttur. 1 hastada (% 0,46) tip 3 varyasyona rastlanılmıştır. Tip 2 varyasyona rastlanılmadı.

İVC anomalileri 1793 yılında Abemethy'nin polispleni ve dektrokardisi bulun 10 aylık bir infantta konjenital mezokaval şanti ve azigoz olarak devam eden İVC'sini tespit ettiğinden beri bilinmektedir (11-1). Emen % 99 normal anatomi (tip 1), % 0.6 oranında tip 2 İVC ve % 0.4 tip 3 İVC saptamışlardır (33). Koç ve arkadaşları 1120 hastada yaptıkları çalışmada tip 2 İVC'yı %0,1 ve tip 3 İVC'yı % 0.2 oranında saptamışlardır (46). Apaydın ve arkadaşları 2000 hastanın %0,1'inde tip 3 çift İVC anomalisi saptamışlar, ayrıca tekrarlayıcı pulmoner emboliler ya da derin ven trombozu olan hastalarda çift İVC'dan şüphelenilmesi gerektiğini belirtmişlerdir (12). Bass ve ark. tip 2 İVC' yı % 0,2–0,5, tip 3 varyasyonu ise % 0.2–0.3 oranında saptamışlardır. Tip 3 İVC' nın vena kavaya filtre koyma işlemi sırasında zorluğa neden olabileceğini, ayrıca tip 2 ve tip 3 İVC' nın lenfadenopatilerle karıştırılarak yanlış tanıya neden olabileceğini belirtmişlerdir (11).

İVC varyasyonları toplumda oldukça nadir izlenen varyasyonlardır. Literatürde tip 2 İVC prevelansı % 0,1-0,6, tip 3 İVC prevelansı % 0.1-0.4 arasındadır. Bizim çalışmamızda tip 2 varyasyona rastlanılmamış olup tip 3 varyasyon 2 hastada (% 0,42) tip 3 varyasyon

izlendi. Bulduğumuz oranlar literatürle uyumlu olarak değerlendirildi. Yine cinsiyetlere göre karşılaştırmalı değerlendirildiğinde çalışmamızda ve literatürde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. ÇKBT inferior vena kava varyasyonlarını güvenilir bir şekilde göstermektedir. Abdominal cerrahi ve renal transplantasyon öncesinde İVC varyasyonlarının tespiti olası komplikasyonların önlenmesi amacıyla önem taşımaktadır.

Renal Ven Varyasyonları

Çalışmamızda 471 hastanın 127'sinde (% 26,96) renal ven varyasyonu saptanmıştır. Normal anatomi olarak değerlendirilen tip 1 hastaların 344'ünde (% 73), tip 2 renal ven 22 hastada (% 4,7) , tip 3 varyasyonu 20 (% 4,3) hastada, tip 4 varyasyonu 68 (% 14,4) hastada, tip 5 varyasyonu 8 (% 1,7) hastada ve tip 6 varyasyonu ise 9 (% 1,9) hastada izlenmiştir. Koç ve arkadaşları çalışmalarında 62 (% 5.5) hastada tip 2, 51 (% 4.6) hastada tip 3 ve 160 (% 14.3) hastada tip 4 bulmuşlardır (8). Emen ise 917 hastanın 174'ünde (% 19) renal ven varyasyonu saptamıştır. Tip 2 renal ven varyasyonu 29 (% 3.2) hastada, tip 3 renal ven varyasyonu 52 hastada (% 5.7), tip 4 renal ven varyasyonu 87 hastada (% 9.5), tip 5 renal ven varyasyonu 3 (% 0.3) hastada ve tip 6 renal ven varyasyonu 3 (% 0.3) hastada tespit edilmiştir. 510 erkek hastanın % 83.7' sinde tip 1 renal ven varyasyonu, % 2.9'unda tip 2 renal ven varyasyonu, % 4.5' inde tip 3 renal ven varyasyonu, % 8.4'ünde tip 4 renal ven varyasyonu, % 0.2'sinde tip 5 renal ven varyasyonu ve % 0.2' sinde tip 6 renal ven varyasyonu saptamışlardır. Kadınlarda ise bu oranları 407 bayan hastanın % 77.6'sında tip 1 renal ven varyasyonu, % 3.4'ünde tip 2 renal ven varyasyonu, % 7.1'inde tip 3 renal ven varyasyonu, % 10.8'inde tip 4 renal ven varyasyonu, % 0.5'inde tip 5 renal ven varyasyonu ve % 0.5'inde tip 6 renal ven varyasyonu olarak saptamış olup kadınlarda daha sık varyasyon izlemişlerdir (47). Yeşildağ ve arkadaşları 984 hastanın 32' sinde (17 erkek ve 15 kadın) sol renal ven anomalisi saptamışlar, bu hastalardan 23 (% 2.3) tanesinde (13 erkek 10 kadın) tip 3, 9' unda (% 0.9) (4 erkek 5 kadın) tip 2 renal ven varyasyonu izlemişlerdir (48). Chai ve arkadaşları 153 yaşayan böbrek donörünü içeren çalışmalarında nefrektomi öncesi BT ve sonrasında laparoskopik nefrektomi uygulanan hastalarında sirkumaortik renal ven ve bilateral inferior vena kavayı 2 vakada (%1.3), multipl renal veni 7 vakada (%5) ve retroaortik renal veni 1 vakada (%0.7) saptamışlardır. BT sonuçları ile cerrahi sonrası sonuçları karşılaştırmışlar ve yalnızca 2 vakada uyumsuzluk saptamışlardır (49).

Birden çok renal ven varyasyonu olan tip 4 çalışmamızda da olduğu gibi diğer çalışmalarda da yüksek oranda bulunmuştur (46,37). Çalışmamızda kadınlarda daha sık renal ven varyasyonu izlendiği saptanmış olup Pearson Chi-Square testine göre p değeri 0,044

olarak hesaplanmıştır. Diğer çalışmalarda ise genel olarak kadınlarda sık görülse de belirgin istatistiksel fark saptanmamıştır ($p>0.05$). Rutin abdomen BT incelemeleri esnasında renal venin normal preaortik seyri rahatça izlenebilir. Sol renal ven sağa göre daha uzun seyrlidir. Renal ven anomalilerinin bilinmesi özellikle retroperitoneal cerrahi operasyonlarda önemlidir. Çünkü kanama, nefrektomi ve hatta ölümle sonuçlanabilecek komplikasyonlara neden olabilir (50,51). Renal transplant donörlerinde, sol renal ven uzun olduğundan sol taraf tercih edilir. Bu nedenle sol renal venin normal preaortik seyirli olup olmadığının bilinmesi önemlidir. Renal venden girişimsel işlemlerin yapılmasında da varyasyonların bilinmesi önem taşımaktadır (48). Sol renal ven varyasyonlarının pelvik varisler, venöz basınç yükselmesine bağlı hipertansiyon, hematüri ve tromboz yönünden bilinmesi önemlidir. Ayrıca sirkumaortik ve retroaortik sol renal venin aort cerrahisi ve laparoskopik donör nefrektomisi öncesi tanımlanması önemlidir (52).

Hepatik Ven Varyasyonu

Çalışmamızda 471 hastanın 122' sinde (% 25,9) hepatik ven varyasyonu saptanmıştır. 349 hasta (% 74,1) tip 1 olarak adlandırılan 3 hepatik ven içeren normal hepatik ven anatomisine izlenmişti. En sık izlenen varyasyon tip 2 olup kaudal hepatik ven olarak da adlandırılan inferior sağ hepatik ven (IRHV) anomalisi idi. 87 hastada (% 18,5) tip 2 hepatik ven varyasyonu mevcuttu. 13 hastada (% 2,8) tip 3 hepatik ven varyasyonu, 12 hastada (% 2,5) tip 4 hepatik ven varyasyonu, 3 hastada (% 0,6) tip 5 hepatik ven varyasyonu, 3 hastada (% 0,6) tip 7 hepatik ven varyasyonu ve 1 hastada (% 0,2) tip 8 hepatik ven varyasyonu saptanmıştı. Tip 6 HV varyasyonu ise saptanmamıştı.. Ayrıca tiplendirme yapılmayan nadir izlenen hepatik ven varyasyonları tespit edilmişti. Tip 9 olarak adlandırdığımız 1 hastada multiple ince hepatik ven drenajı, Tip 10 olarak adlandırdığımız 2 hastada da inferior yerleşimli sağ HV mevcuttu. Koç ve arkadaşlarının rutin abdominal ÇKBT ile 1120 hastada yaptıkları çalışmada, toplam 1120 hastanın 468'inde (% 41.8) hepatik ven varyasyonu saptamışlar. 652 hasta ise tip 1 normal hepatik ven anatomisi saptamışlardır. En sık izlenen tip 2 inferior sağ hepatik ven (IRHV) hastaların 274' ünde (% 24.5), tip 3 posterior ve anterior IRHV varyasyonu hastaların 18' inde (% 1.6), tip 4 orta sağ hepatik ven (MRHV) ve IRHV'nin görüldüğü hepatik ven varyasyonu olguların 57' sinde (% 5), tip 5 tributari hepatik ven varyasyonu ise 147 hastada (% 13.2) bulmuşlardır. Tip 6 olarak adlandırdığımız sağ, orta ve sol hepatik venlerden bir veya birden fazlasının yokluğu ile ilgili veri çalışmada yoktur. Tip 7 olarak adlandırdığımız IRHV aynı seviyeden 2'den fazla çıktığı ve tip 8 olarak adlandırdığımız IRHV' in farklı seviyelerden 2' den fazla çıktığı varyasyon ayrı ayrı

verilmemiş olup her ikisinin toplam sayısı 7' dir (% 0.6). Bu çalışmada en sık görülen varyasyon olan tip 2 İRHV erkeklerde % 19.6 ve kadınlarda % 29.9 idi. Tip 3 posterior ve anterior İRHV erkeklerde % 1.5 iken kadınlarda ise % 1,7 oranındaydı. Tip 4 erkeklerde % 4.8 ve kadınlarda % 5.5 oranındaydı. Tip 5 tributari hepatik ven varyasyonu erkeklerde % 6.3 ve kadınlarda % 6.8' idi (8). Saylısoy ve arkadaşları aksesuar tip 2 inferior hepatik ven varyasyonunu 25 hastada (% 48) (3 mm'den geniş) ve 26 olguda (% 50) sağ lobu orta hepatik vene drene eden tip 5 hepatik ven varyasyonu saptamışlardır (5).

Çalışmamızda cinsiyetlere göre karşılaştırıldığında kadınlarda hepatik ven varyasyonunun erkeklere göre daha sık izlendiği saptanmıştır. Yapılan Pearson Chi-Square testine göre p değeri 0,039 bulunmuş olup anlamlı olarak değerlendirilmiştir.

Ayrıca hepatik venin İVC'ye açılım farklılıklarına göre de inceleme yapılmıştır. Buna göre 471 hastanın 123'ünde (% 26,1) İVC'ye açılım farklılığı izlenmiştir. 14 hastada (% 3) tip 1 açılım paterni, 348'inde (% 73,9) tip 2 açılım paterni, 1 hastada (% 0,2) tip 3 açılım paterni, 8 hastada (% 1,7) tip 4 açılım paterni, 16 hastada (% 3,4) tip 5 açılım paterni, 12 hastada (% 2,5) tip 6 açılım paterni, 13 hastada (% 2,8) tip 7 açılım paterni, 8 hastada (% 1,7) tip 8 açılım paterni, 14 hastada (% 3) tip 9 açılım paterni, 4 hastada (% 0,8) tip 10 açılım paterni, 26 hastada (% 5,5) tip 11 açılım paterni ve 7 hastada tip 12 açılım paterni izlenmiştir.

Soyer ve arkadaşlarının yaptığı 69 hastalık seride 19 hastada (% 32) İVC'ye 3'den fazla hepatik ven drenajı, 41 hastada (% 68) sağ ve sol olmak üzere (tip 2) 2 HV drenajı saptanmış. Ayrıca diğer çalışmalarda da tip 2 patern ortalama % 60 oranında saptanmıştır (48, 49, 50)

Hepatik venöz anatomi karaciğerin anatomik yapısını belirlediğinden önemlidir. Preoperatif hepatik venlerin yeri ve varyasyonlarının tanımlanması cerrahinin planlanması ve olabilecek komplikasyonların azaltılması açısından açıkça önem taşımaktadır. Özellikle hepatik venöz sistemde transplantasyon cerrahisi öncesinde bilinmesi gereken önemli varyasyonlardan ikisi tip 5 ve tip 2 olarak adlandırılan hepatik ven varyasyonudur. Özellikle sık görülen tip 2 sağ aksesuar inferior hepatik ven literatürde % 68' e varan oranlarda bildirilmiştir (53-55). Aksesuar hepatik venler, transplante edilen sağ lobun venöz drenajı için gereklidirler (56,57). Bu aksesuar hepatik venler karaciğerin posterior kısmını (başlıca segment 6 ve 7' yi) drene eder (58). Çapları 3 mm' nin üzerindeki aksesuar hepatik venler operasyon öncesi saptanamamış ve operasyonda rekonstrükte edilmemişlerse venöz drenajın obstrüksiyonu ile greftte konjesyon ve karaciğer yetmezliği gelişebilir (53,54). Eğer geniş aksesuar inferior hepatik ven saptanmışsa koronal düzlemde bu venin inferior vena kavaya açılma noktasının sağ hepatik ven-inferior vena kava bileşkesine uzaklığı da önem

kazanmaktadır. Bu uzaklığın 4 cm'den fazla olması cerrahiyi zorlaştırmakta, cerrahi süresini uzatmaktadır (3, 54, 59). Karaciğer rezeksiyonlarında disseksiyon hattında izlenen küçük hepatik venler dahi uygun rekonstrükte edilmedikçe greft konjesyonuna neden olup yetmezlik sebebi olabilir (60).

Portal Ven Varyasyonları

Çalışmamızda toplam 471 hastanın 138' inde (% 29,3) portal ven varyasyonu saptanmış olup geriye kalan 333 hastada (% 70,7) tip 1 olarak adlandırılan normal portal ven anatomisi izlenmektedir 57 hastada (% 12,1) tip 2 portal ven, 65 hastada (% 13,8) tip 3 portal ven, 8 hastada (% 1,7) tip 4 portal ven varyasyonu saptanmıştı. Ayrıca beraberinde 4 hastada (% 0,8) sağ portal ven trifikasyonu, 2 hastada (% 0,4) kuadrifurkasyon, 1 hastada (% 0,2) 8. segmentin sol portal vene, 5. segmentin ise sağ portal vene açılımı ve 1 hastada da (% 0,2) sağ ana portal ven dalından 5. ve 6. segment ile 7. ve 8. segmentin ortak bir dal şeklinde çıkması gibi nadir izlenen varyasyonlar da izlenmişti Koç ve arkadaşları ise 307 (% 27,4) hastada portal ven varyasyonu saptamışlardır. Tip 2 portal ven varyasyonu 139 hastada (% 12,4), tip 3 portal ven varyasyonu 103 hastada (% 9,2) , tip 4 portal ven varyasyonu 40 hastada (% 3,6) saptamışlardır. Diğer nadir varyasyonlar ise kuadrifikasyon 3 (% 0,3) hastada, total ramifikasyon 1 (%0,1) hastada saptamışlardır (46). Emen 917 hastanın 110 unda (% 12) portal ven varyasyonu saptamıştır. 45 hastada (% 4,9) tip 2 portal ven, 51 hastada (% 5,6) tip 3 portal ven, 14 hastada (% 1,5) tip 4 portal ven saptamıştır. 407 kadın hastanın 50'sinde (% 86) tip 1, 21 hastada (% 5,2) tip 2, 28 hastada (% 6,9) tip 3, 8 hastada (% 2) ise tip 4 şeklindedir. Erkekler de ise 510 erkek hastanın 457'sinde (% 89,6) tip 1, 24 hastada (% 4,7) tip 2, 23 hastada (% 4,5) tip 3 ve 6 hastada (% 1,2) tip 4 şeklindedir (47). Kamel ve arkadaşlarının 40 donör adayını içeren çalışmasında portal ven trifurkasyonu % 15,0 kuadrifurkasyonu % 2,5, ana portal ven kaynaklı sağ arka sektör dalı % 2,5 oranında bildirilmiştir (53). Bu oranları Saylısoy ve arkadaşları 52 olguluk serilerinde sırasıyla % 6, % 2 ve % 4 oranında bulunmuştur (5). Diğer benzer çalışmalarla karşılaştırmalı değerlendirildiğinde, sonuçlarımıza göre tip 3 portal ven varyasyonu en sık izlenen varyasyon şeklindedir. Bizim çalışmamıza benzer şekilde Koç ve arkadaşları ile Emen kadınlarda portal ven varyasyonlarını istatistiksel olarak anlam oluşturmada da erkeklere nazaran daha yüksek bulmuşlardır.

Portal varyasyonların cerrahi açıdan operasyon öncesi tanımlanmasında bazı faydalar söz konusudur. Bazen portal venöz sistemdeki anatomik varyasyonlar cerrahi için kontrendikasyon oluşturmakta veya cerrahiyi zorlaştırmaktadır veya postoperatif

komplikasyon riskini artırmaktadır.). Özellikle sol portal ven ile sağ portal ven arasındaki uzaklığın önceden bilinmesi gerekir (3,59).

Portal venöz sistemde bu açıdan önemli varyasyonlar:

- 1- Ana portal venin sol portal vene, sağ anterior ve sağ posterior portal vene trifurkasyonu (Tip 2).
- 2- Sağ posterior portal venin portal venden bifurkasyon öncesinde ayrı olarak çıkması (Tip 4).
- 3- Sağ anterior portal venin sol portal venden çıkmasını içeren sağ portal trunkus yokluğu (Tip 3).
- 4- Segment IV portal veninin sağ portal venden köken alması.
- 5- Sol portal ven yokluğu (8).

Sağ portal trunkusun yokluğunda sağ lob ana portal venden ve/veya sol portal venden ayrı ayrı orijin alan birden fazla ven ile beslenir. Bu durumda transplantasyon sırasında birden fazla portal ven anastomozunun yapılması gerekir, bu da hem cerrahi süresini uzatır, hem de postoperatif portal ven trombozu riskini artırır (8).

Ayrıca yapılan Pearson Chi-Square testine göre venöz varyasyon varlığı ek bir venöz varyasyon olasılığını arttırmadığı saptanmıştır.

Testiküler – Overyan Ven Açılım Farklılıkları

Sağ overyan ven ve testiküler ven İVC anterioruna, sol testiküler – overyan ven ise sol renal vene açılır. Çalışmamızda 217 bayan hastanın 33 'ünde (% 15,2) sağ overyan venin, sağ renal vene, 254 erkek hastanın ise 30'unda % 11,8'inde sağ testiküler vene açıldığı izlendi.

Literatüre bakıldığında Koç ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada 324 kadın hastanın 32'sinde (% 9,9) sağ overyan venin sağ renal vene ağıldığı izlenmiş. Satapal'ın yaptığı çalışmada sağ testiküler venin sağ renal vene açılım oranı % 26 olarak bulunmuş. Ancak Asala'nın yaptığı çalışmada sadece 150 hastanın 2'sinde (% 1,3) sağ testiküler venin sağ renal vene açılımı izlenmiş. Pollak ise yaptığı çalışmada sağda renal ven varyasyonu varlığında sağ tarafta gonadal ven ağıılımının daha yüksek oranda izlendiği sonucuna varmış (64-66).

V. SONUÇ

Varyasyonların tespiti, cerrahi operasyonların ve girişimsel radyolojik incelemelerin planlamasında önemlidir, çok kesitli bilgisayarlı tomografi ve MİP, VR MPR gibi uygulanan post proçes işlemler bu varyasyonları güvenilir, kolay ve detaylı bir şekilde ortaya koyduğu tespit edilmiştir. Ancak optimal inceleme için uygun fazda çekilmiş dinamik incelemelerin gerektiği izlenmiştir.

Çalışmamızda 471 hastanın 388' inde (% 82,38) bir ya da birden fazla venöz varyasyon saptanmıştır. En sık izlenen varyasyonlar ise daha çok renal ven, portal ven ve hepatik ven varyasyonları şeklinde bulunmuştur. Çalışmamızda renal ven ve hepatik ven varyasyonlarının kadınlarda daha sık izlendiği saptanmıştır. Portal ven varyasyonlarının da istatistiksel olarak anlamlı olmasa da kadınlarda erkeklerden daha sık olarak görüldüğü dikkati çekmiştir. En sık izlenen portal ven varyasyonu tip 3 (sağ anterior portal venin sol portal vene açılımı), en sık izlenen hepatik ven varyasyonu tip 2 (sağ inferior hepatik ven), en sık izlenen renal ven varyasyonu ise tip 4 (çift veya daha fazla renal ven) olarak bulunmuştur. Tip 4 renal ven varyasyonu varlığında sağ renal vene açılan testiküler veya overyan ven varlığında da artış olduğu gözlenmiştir. Ayrıca ek olarak çok nadir izlenen hepatik ven ve portal ven varyasyonları bu çalışmamızda tespit edilmiştir. Portal vende izlenen varyasyonların çoğu operasyon kararını ve operasyonun yapılış şeklini değiştirecek karakterde olduğu görülmüştür. Venöz varyasyon varlığında, ek bir venöz varyasyon olasılığının artmadığı saptanmıştır. İVC'de varyasyon prevelansının düşük olduğu izlenmiştir.

Özellikle vasküler varyasyonların önceden tespitinin önem taşıdığı transplantasyon, parankimal rezeksiyon, tümör tedavisi gibi cerrahi işlemler ve radyolojik girişimler öncesinde çok kesitli bilgisayarlı tomografi ve post proçes işlemler güvenle kullanılmalı ve tetkikin raporlanması sırasında varyasyonlara dikkat edilmesi ve mutlaka belirtilmesi gereklidir.

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, Özyürek 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. Limanond P, Raman SS, Ghobrial RM, Busuttil RW, Lu DS. Preoperative imaging in adult-to adult living related liver transplant donors: what surgeons want to know. *J Comput Assist Tomogr* 2004;28(2):149–157.
5. Şaylısoy S, Atasoy Ç, Ersöz S, Karayalçın K, Akyar S, Karaciğer sağ lob donör adaylarında çok kesitli BT anjiyografi ile vasküler sistemin değerlendirilmesi. *Diagn Interv Radiol* 2005;11:51–592.
6. Güven K, Acunaş B. Multidetector computed tomography angiography of the abdomen. *Eur J Radiol* 2004;52:44–55.
7. Fishman EK. CT angiography: clinical applications in the abdomen. *Radiographics* 2001; 21:3–16.
8. Morteale K, Cantisani V, Troisi R, de Hemptine B, Silverman S. Preoperative liver donor evaluation: imaging and pitfalls. *Liver Transpl* 2003; 9:6–14.
9. The Developing Human, Moore, 5th ed., p. 65.

10. Sahin H. S. Kalp embriyolojisi. Ankara: Hacettepe üniversitesi kardivaskuler cerrahi, 2005;s: 5
11. Bass J, Redwine M. D, Kramer L , Huynh P, Harris J. Spectrum of Congenital Anomalies of the Inferior Vena Cava: Cross-sectional Imaging Findings. Radiographics. 2000;20:639–652.
12. Apaydın M, Apaydın A, Sarsılmaz A, Varer M. Kesitsel radyolojik incelemelerde karşılaşılan VCI devamsızlığı anomalisi ve muhtemel embriyolojik kökenleri. Turkish J Vasc Surg 2007;16 : 25–30
13. Gray H.Gray’s Anatomy of the Human Body. 1918.; figure 475, 480
14. URL : <http://www.docstoc.com/docs/9422935/Early-development-of-Blood-vessels>
15. Chuang V, Mena C, Hoskins P. Con-renal veins and inferior vena cava at congenital anomalies of the left renal vein: magnetic resonance angiography. Cardiovascular angiographic consideration. Br JRadiol Intervent Radiol 1995; 18:153–157.
16. Aljabri B, MacDonald P, Satin R, Stein L, Obrand D, Steinmetz O. Incidence of major venous and renal anomalies revelant to aortoiliac surgery as demonstrated by computed tomography. Ann Vasc Surg 2001;15:615–618.
17. Kayalı H. Özel histoloji. In: Sindirim sistemi. İstanbul: Taş matbaası, 1984;s:140.
18. Sadler TW. Medikal embriyoloji. In: Sindirim sistemi. Ankara:Özkan Matbaacılık, 1996; s:231–59.
19. Difiore M.S. H, Histoloji Atlası. İstanbul: Güven yayıncılık, 1992;s: 86.
20. URL : <http://www.siumed.edu/~dking2/crr/CR025b.htm>

21. URL : <http://www.lab.anhb.uwa.edu.au/mb140/CorePages/Vascular/Vascular.htm>
22. Arıncı K, Elhan A. Anatomi. Ankara: Güneş Kitapevi, 1997;123–34.
23. Kuran O. Sistematik anatomi. İstanbul: Filiz Kitapevi, 1983;340–497.
24. Killi R, Özbek S. Abdominal aorta ve vena kava inferior. In: Killi R, Özbek S, editorler. Abdomende Doppler ultrasonografi. 1.Baskı. izmir: Güven Kitapevi; 2004. s. 228-32.
25. Kırpıko O. Üst Karın Bölgesi Venleri Varyasyonlarının Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi ile Değerlendirilmesi (tez).Afyon: Afyon Kocatepe Üniv; 2008.
26. Netter human anatomy, Şekil 265, Şekil 312
27. Nayak S. Common celiaco-mesenterico-phrenic trunk and renal vascular variations. Saudi Med J. 2006;27:1894–6.
28. URL : <http://legacy.owensboro.kctcs.edu/gcaplan/anat2>
29. Onofrio A. Catalano, MD • Anandkumar H. Singh, MD • Raul N. Uppot, MD • Peter F. Hahn, MD, PhD • Cristina R. Ferrone, MD • Dushyant V. Sahani, MD, Vascular and Biliary Variants in the Liver: Implications for Liver Surgery, RadioGraphics 2008; 28:359–378
30. Sahani D, Mehta A, Blake M, Prasad S, Harris G, Saini S. Preoperative hepatic vascular evaluation with CT and MR angiography: implications for surgery. RadioGraphics 2004;24(5):1367–1380.
31. Soyer P, Heath D, Bluemke DA, et al. Three-dimensional helical CT of intrahepatic venous structures: comparison of three rendering techniques. J Comput Assist Tomogr 1996;20(1):122–127.
32. Lerut JP, Mazza D, van Leeuw V, et al. Adult liver transplantation and abnormalities of splanchnic veins: experience in 53 patients. Transpl Int 1997; 10(2):125–132.

33. Tuna Y. Karaciğer arter varyasyonları üzerinde anatomik araştırmalar. Edirne: Tıp Fakültesi Dergisi 1979;1:89–96.
34. Snell R. Karın boşluğu. In: Klinik anatomi. İstanbul: Nobel; 1998;s: 183–274.
35. Paker F. Sindirim sistemi. In: Histoloji. Bursa: Uludağ Üniversitesi Basımevi; 1993;s:361
36. Sugarbaker PH, Nelson RC, Murray DR, Chezmar JL, Bernardino ME. A segmental approach to computerized tomographic portography for hepatic resection. Surg Gynecol Obstet 1990;171(3): 189–195.
37. Cheng YF, Huang TL, Lee TY, Chen TY, Chen CL. Variation of the intrahepatic portal vein: angiographic demonstration and application in living-related hepatic transplantation. Transplant Proc 1996;28(3):1667–1668.
38. Koç Z. Oğuzkurt L. Uluşan Ş. Rutin abdomen ÇDBT incelemelerinde portal ven varyasyonları: sıklığı ve klinik önemi Diagn Interv Radiol 2007; 13:75-80
39. Tuncel E. Klinik radyoloji. Bursa: Nobel&Günes Tıp Kitabevi 2008;73–76,87–103.
40. Rubin G, Alfrey E, Dake M. Assessment of living renal donors with spiral CT. Radiology 1995;195:457–462.
41. Platt J, Ellis J, Korobkin M, Reige K. Helical CT evaluation of potential kidney donors, findings in 154 subjects. Am J Roentgenol 1997;169:1325–1330
42. Patil U, Ragavan A, Nadaraj K, Murthy K, Shankar R, Bastani B, Ballal SH. Helical CT angiography in evaluation of live kidney donors. Nephrol Dial Transplant 2001;16 : 1900–1904.
43. Michels N. Blood supply and anatomy of the upper abdominal organs with a descriptive atlas. Philadelphia, PA: Lippincott, 1955;s:122.

44. Diehm N, Herrmann P, Dinkel H. Multidetector CT angiography versus digital subtraction angiography for aortoiliac length measurements before endovascular AAA repair. *J Endovasc Ther* 2004;11:527-534.
45. Vandamme J, Bonte J, Van der Schueren G. A revaluation of hepatic and cystic arteries: the importance of the aberrant hepatic branches. *Acta Anat* 1969;73:192-209.
46. Koç Z, Ulasan S, Oguzkurt L, Tokmak N. Venous variants and anomalies on routine abdominal multi-detector row CT. *Eur J Radiol* 2007;61:267-78.
47. Emen S. Rutin abdominal bilgisayarlı tomografi uygulamalarında venöz varyasyonların ve sıklıklarının değerlendirilmesi (tez). Edirne : Trakya Üniv; 2007.
48. Yesildağ A, Adanır E, Köroğlu M, Baykal B, Oyar O, Gülsoy UK, Rutin abdomen BT’de sol renal ven anomalilerinin görülme sıklığı. *Tanısal ve Girişimsel Radyoloji*. 2004;10:140-143
49. Chai J, Lee W, Yin Y, Jae H, Chung J, Kim H, Park J. CT angiography for living kidney donors: accuracy, cause of misinterpretation and prevalence of variation *Korean J Radiol*. 2008 ;9:333-9.
50. Satyapal K, Kalideen J, Haffjee A, Singh B, Robbs J. Left renal vein variations. *Surg Radiol Anat* 1999; 21:77-81.
51. Mitty H. Circumaortic renal collar. A potentially hazardous anomaly of the left renal vein. *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med* 1975;125:307-310.
52. Urban B, Ratner L, Fishman E. Three-dimensional volumerendered CT angiography of the renal arteries and veins: normal anatomy, variants, and clinical applications. *Radiographics* 2001;21:373-86
53. Kamel I, Kruskal J, Keogan M, Gold-E, Keogan M, Warmbrand G, Raptopoberg S, Warmbrad G, Raptopoulos V. Multidetector CT of potential right-lobe liver donors. *Am J Roentgenol* 2001;177:645-651

54. Kamel I, Kruskal J, Keogan, Pomfret A, Keogan M, Warmbrand G, Raptopoberg S, Warmbrad G, Raptopoulos V. Impact of multidetector CT on donor selection and surgical planning before living adult right lobe liver transplantation. *Am J Roentgenol* 2001;176:193–200.
55. Kamel I, Raptopoulos V, Pomfret E, Kruskal J, Kane R, Yam C, Jenkins R. Living adult right lobe liver transplantation: imaging before surgery with multidetector multiphase CT. *Am J Roentgenol* 2000;175:1141–1143.
56. Guiney M, Kruskal J, Sosna J, Hanto D, Goldberg S, Raptopoulos V. Multidetector row CT of relevant vascular anatomy of the surgical plane in split-liver transplantation. *Radiology* 2003; 229:401–407.
57. Kruskal J, Raptopoulos V. How I do it: preoperative CT scanning for adult living right lobe liver transplantation. *Eur Radiol* 2002; 12:1423–1431.
58. Deshpande R, Heaton N, Rela M. Surgical anatomy of segmental liver transplantation. *Br J Surg* 2002; 89:1078–1079.
- 59.. Atri M, Bret PM, Fraser-Hill MA. Intrahepatic portal venous variations: prevalence with US. *Radiology* 1992;184(1):157–158.
60. Kamel IR, Lawler LP, Fishman EK. Variations in anatomy of the middle hepatic vein and their impact on formal right hepatectomy. *Abdom Imaging* 2003;28(5):668–674.
61. Mortelet K, Cantisani V, Troisi R, de Hemptine B, Silverman S. Preoperative liver donor evaluation: imaging and pitfalls. *Liver Transpl* 2003; 9:6–14.
62. Nichols DM, Li DK. Superior mesenteric vein rotation: a sign of midgut malrotation. *AJR* 1983; 141:707-708.
63. Koç Z, Uluhan S, Oguzkurt L, Right ovarian vein drainage variant: is there a relationship with pelvic varices? *Eur J Radiol.* 2006 Sep;59(3):465-71.

64. Pollack, R, Prusak BF and Mozes MF. Anatomic abnormalities of cadaver kidneys procured for purpose of transplantation. *Am. Surgeon*.1986; 52:233-235.
65. 2. Asala S., Chaudhary SC, Masumbuko-Kahamba N, Bidoms M. Anatomical variations of human testicular blood vessels. *Annals of Anatomy*.2001; 183(6): 545-9.
66. Satyapal, K.S. Classification of drainage pattern of renal veins. *J. Anat*.1995; 186:329-333