

# DOLAŞIM SİSTEMİ ANATOMİSİ



EDİTÖRLER

**DR. ÖĞR. ÜYESİ AHMET TURAN URHAN**

**ARŞ. GÖR. DR. BERNA DOĞAN**

**Genel Yayın Yönetmeni / Editor in Chief • C. Cansın Selin Temana**

**Kapak & İç Tasarım / Cover & Interior Design • Serüven Yayınevi**

**Birinci Basım / First Edition • © NİSAN 2026**

**ISBN • 978-625-8762-11-2**

**© copyright**

Bu kitabın yayın hakkı Serüven Yayınevi'ne aittir.

Kaynak gösterilmeden alıntı yapılamaz, izin almadan hiçbir yolla çoğaltılamaz. The right to publish this book belongs to Serüven Publishing. Citation can not be shown without the source, reproduced in any way without permission.

**Serüven Yayınevi / Serüven Publishing**

**Türkiye Adres / Turkey Address:** Kızılay Mah. Fevzi Çakmak 1. Sokak

Ümit Apt No: 22/A Çankaya/ANKARA

**Telefon / Phone:** 05437675765

**web:** [www.seruvenyayinevi.com](http://www.seruvenyayinevi.com)

**e-mail:** [seruvenyayinevi@gmail.com](mailto:seruvenyayinevi@gmail.com)

**Baskı & Cilt / Printing & Volume**

Sertifika / Certificate No: 47083

# DOLAŞIM SİSTEMİ ANATOMİSİ

EDİTÖRLER

**DR. ÖĞR. ÜYESİ AHMET TURAN URHAN<sup>1</sup>**

**ARŞ. GÖR. DR. BERNA DOĞAN<sup>2</sup>**

---

<sup>1</sup> Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Artova Meslek Yüksekokulu, Terapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Engelli Bakımı ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Tokat, Türkiye, ahmetturan.urhan@gop.edu.tr, Orcid: 0000-0002-1178-2998

<sup>2</sup> Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Tokat, Türkiye, berna.dogan@gop.edu.tr, Orcid: 0000-0002-9232-359X



# İÇİNDEKİLER

## BÖLÜM 1

### BAŞ-BOYUN BÖLGESİ DOLAŞIM SİSTEMİ I

*Berna DOĞAN*.....1

## BÖLÜM 2

### BAŞ-BOYUN BÖLGESİ DOLAŞIM SİSTEMİ II

*Berna DOĞAN*.....19

## BÖLÜM 3

### ALT EKSTREMİTE DOLAŞIM SİSTEMİ

*Merve Nur ÖZGEN SÖNMEZ* .....41

## BÖLÜM 4

### ÜST EKSTREMİTE DOLAŞIM SİSTEMİ

*Merve Nur ÖZGEN SÖNMEZ* .....63

## BÖLÜM 5

### ABDOMİNAL BÖLGENİN DOLAŞIM SİSTEMİ

*Sefa SÖNMEZ* .....81

## BÖLÜM 6

### THORAX BÖLGESİNİN DOLAŞIM SİSTEMİ

*Sefa SÖNMEZ* .....97

## BÖLÜM 7

### PELVİSİN KANLANMASI VE KLİNİK SENDROMLARI

*Tarık Can EKİCİ* .....113



## DOLAŞIM SİSTEMİ ANATOMİSİ

İnsan organizmasında dolaşım sistemi; oksijen ve besin maddelerinin dokulara ulaştırılması, metabolik artıkların uzaklaştırılması, ısı dağılımının düzenlenmesi ve homeostazın sürdürülmesi gibi temel fizyolojik süreçlerin sürekliliğini sağlayan, çok katmanlı ve dinamik bir ağdır. Bu ağın anatomik temeli yalnızca kalp ve büyük damarların tanımlanmasıyla sınırlı değildir; arteriyel kanlanma, venöz dönüş ve lenfatik drenajın birlikte değerlendirilmesi, damarların fasiyal kompartımanlar içindeki seyri, komşuluk ilişkileri, anastomozların oluşturduğu kollateral dolaşım olanakları ve bölgesel lenf düğümü zincirlerinin organizasyonu ile bütünlük kazanır. Bu nedenle dolaşım sistemi anatomisi, bölgesel yaklaşım içinde ele alındığında hem öğretim hem de klinik uygulamalar açısından daha tutarlı ve işlevsel bir çerçeve sunar.

Bu kitap, dolaşım sisteminin bölgesel anatomisini Terminologia Anatomica'ya uygun terminolojiyle, kavramsal tutarlılığı gözeterek ve klinik anatomi ile ilişkilendirilebilir bir düzlemde sunmayı amaçlamaktadır. Bölümler, baş-boyun, thorax, abdomen, pelvis ve üst-alt ekstremitte bölgelerinde arteriyel damarların kökeni, seyri ve dallanma düzenini; venöz sistemin yüzeysel ve derin bileşenlerini; ayrıca lenfatik drenaj yolları ve lenf düğümü gruplarını aynı topografik mantık içerisinde bütünleştirir. Böyle bir yapı, her bölgenin damar organizasyonunu tek başına bir liste olarak değil, kompartıman anatomisi ve organ-topografik ilişkiler bağlamında anlamayı ve bilgiyi uygulamaya dönüştürmeyi kolaylaştırır.

Bölgesel vasküler anatominin ayrıntılı biçimde bilinmesi, cerrahi planlama ve güvenli disseksiyon hatlarının belirlenmesi, travma yönetimi, damar cerrahisi girişimleri, rekonstrüktif ve mikrocerrahi uygulamalar, kateterizasyon teknikleri ve girişimsel radyoloji işlemleri ile görüntüleme yöntemlerinin doğru yorumlanması açısından temel gerekliliktir. Baş-boyun bölgesinde karotid ve vertebrobaziler sistemlerin organizasyonu, ekstrakraniyal-intrakraniyal bağlantılar ve venöz iletişimler; enfeksiyonların yayılım yolları ve trombotik süreçlerin anatomik zeminini açıklamada belirleyicidir. Thorax'ta mediastinal büyük damarların komşuluk ilişkileri, kardiyotorasik cerrahi ve yaşamı tehdit eden travmatik yaralanmaların değerlendirilmesinde kritik öneme sahiptir. Abdomen ve pelviste arteriyel dallanma paternleri ile venöz pleksusların kollateral kapasitesi; kanama kontrolü, embolizasyon, onkolojik cerrahi ve venöz konjesyon tablolarının anlaşılmasına doğrudan katkı sağlar. Ekstremitelerde ise arteriyel akımın segmental düzeni, yüzeysel ve derin venöz dönüş yolları ve lenfatik drenajın nodal istasyonları; periferik nabız muayenesinden bypass planlamasına, kompartıman sendromlarının değerlendirilmesinden lenfödem yönetimine kadar geniş bir klinik yelpazede kullanılmaktadır.

Kitabın kurgusunda, her bölge için önce ana damar gövdeleri ve temel drenaj yolları tanımlanmakta; ardından dallanma düzenleri, anastomozlar, varyasyonlar ve komşuluk ilişkileri sistematik biçimde ele alınmaktadır. Metin boyunca, yalnızca isimlendirmeye dayalı bir anlatım yerine; damarların geçtiği anatomik pencereler, ilişkili alanlar, komşu sinir ve organlarla temas noktaları ve klinik açıdan anlamlı risk alanları açıklanarak topografik kavrayışın güçlendirilmesi hedeflenmiştir. Klinik korelasyonlar ise, metnin anatomi odağını koruyacak biçimde kısa ve seçici tutulmuş; anatomik bilginin sahadaki karşılığını gösteren örneklerle bilgiyi pekiştirme amacı taşımıştır.

Sonuç olarak bu eser, dolaşım sistemini genel bir çerçevede yüzeysel biçimde özetlemek yerine; bölgesel anatomi yaklaşımıyla arteriyel kanlanma, venöz dönüş ve lenfatik drenajı bütüncül bir perspektifte bir araya getirmeyi hedefler. Terminolojik tutarlılık, topografik doğruluk ve klinik uygulanabilirlik ilkeleri doğrultusunda hazırlanan bu bütünleşik yaklaşımın; anatomi eğitimi, klinik branşlarla ortak bir dil kurulması ve güvenli uygulama kültürünün desteklenmesi açısından işlevsel bir kaynak sunması amaçlanmıştır.



# Bölüm 1

## BAŞ-BOYUN BÖLGESİ DOLAŞIM SİSTEMİ I

*Berna DOĞAN<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Arş. Gör. Dr., Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı,  
Tokat, Türkiye, berna.dogan@gop.edu.tr, Orcid: 0000-0002-9232-359X

Baş ve boyun bölgesinin arteriyel kanlanması esas olarak arteria (a.) carotis communis dextra ve a. carotis communis sinistra aracılığıyla sağlanır. Bu iki ana damar, boyunda yukarı doğru seyrederek yaklaşık olarak cartilago thyroidea'nın üst kenarı düzeyinde iki terminal dala ayrılır: a. carotis externa ve a. carotis interna. Bu ayrılma noktası anatomik olarak bifurcatio carotidis olarak adlandırılır ve baş-boyun bölgesinin vasküler organizasyonunda temel bir dönüm noktasıdır. A. carotis externa, esas olarak başın yüzeysel yapıları, scalp, yüz ve boynun büyük kısmının beslenmesinden sorumludur. Çok sayıda dal vererek yüzeysel ve derin yumuşak dokuların yanı sıra tiroid bezi, larynx ve farinks gibi yapıları da kanlandırır. Buna karşılık a. carotis interna, boyunda dal vermeksizin cranium içine ilerler ve başta beyin hemisferleri olmak üzere cavitas cranii içindeki yapıların ve orbita içeriğinin önemli bir bölümünün arteriyel perfüzyonunu sağlar. Karotid sistemin yanı sıra, aa. vertebrales de beyin dolaşımında kritik rol oynar. A. subclavia'dan köken alan bu damarlar, foramen transversarium'lar aracılığıyla servikal vertebralar boyunca yükselir, kranium içine girer ve posterior serebral dolaşımın temel bileşenlerini oluşturur. Böylece baş ve boyun bölgesinin kanlanması, karotid ve vertebral sistemlerin birlikte oluşturduğu karmaşık ve yüksek düzeyde organize bir arteriyel ağ tarafından sağlanır. Bu genel çerçeve içerisinde a. carotis communis'in kökeni, seyri, komşulukları ve klinik önemi ayrıntılı olarak ele alınacaktır.

## **BAŞ-BOYUN BÖLGESİ ARTERLERİ**

### **1. A. Carotis Communis**

#### **1.1. Pars thoracica (a. carotis communis sinistra)**

Sol arterin torakal segmenti, mediastinum superius içinde yukarı doğru ilerleyerek sol articulatio sternoclavicularis hizasında servikal segmente devam eder. Bu bölüm anteriorunda manubrium sterni, m. sternohyoideus, m. sternothyroideus, thymus kalıntıları ve v. brachiocephalica sinistra ile komşudur; ayrıca sol pleura mediastinalis ve akciğer apeksi de ön komşuluklara katılır (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Ozan, 2004). Posteriorunda trachea, oesophagus'un sol kenarı, ductus thoracicus ve n. laryngeus recurrens sinister yer alır. Sağında truncus brachiocephalicus ve trachea; solunda ise n. vagus sinister, n. phrenicus sinister ile pleura ve pulmo sinister bulunur. A. subclavia sinistra, başlangıç segmentinin arka ve hafif lateralinde konumlanır (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Drake, Paulsen, & Waschke, 2024; Ozan, 2004). Bu karmaşık komşuluk ilişkileri, özellikle mediastinal cerrahi girişimler ve torasik patolojiler açısından klinik önem taşır.

#### **1.2. Pars cervicalis**

Her iki arterin servikal segmentleri büyük ölçüde benzer seyir gösterir. Arterler articulatio (art.) sternoclavicularis'in arka yüzünden başlayarak boynun lateralinde yukarı doğru ilerler ve yaklaşık C3-C4 discus

intervertebralis seviyesinde, cartilago thyroidea'nın üst kenarı hizasında bifurcatio carotidis ile iki terminal dala ayrılır: a. carotis externa ve a. carotis interna. Alt boyun düzeyinde birbirine daha yakın seyreden arterler, kraniale doğru ilerledikçe laterale doğru ayrılır; iki arter arasında inferior düzeyde trachea, superior düzeyde ise glandula thyroidea, larynx ve pharynx yer alır (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Drake, Paulsen, & Waschke, 2024; Ozan, 2004).

Servikal segment boyunca arter, vagina carotica içinde uzanır. Bu fasiyal kılıf içerisinde medialde arteria carotis communis, lateralde vena (v.) jugularis interna ve posterior planda n. vagus yer alır. Üç yapının oluşturduğu bu düzenleme, klinikte “boynun damar-sinir paketi” olarak tanımlanır. Vagina carotica'nın ön yüzünde radix superior ve radix inferior'un birleşmesiyle oluşan ansa cervicalis izlenir (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Drake, Paulsen, & Waschke, 2024; Ozan, 2004).

Arterin anterior komşulukları inferior segmentte yüzeyden derine doğru deri, tela subcutanea, platysma, fascia cervicalis profunda, m. sternocleidomastoideus, m. sternohyoideus, m. sternothyroideus ve m. omohyoideus'un venter superior'unu içerir. Daha superior düzeyde arter görece yüzeyleşir ve esas olarak m. sternocleidomastoideus'un medial kenarı ile örtülür. Bu kasın posteriora doğru retraksiyonu ile arter, sınırlarını m. sternocleidomastoideus (posterior), m. digastricus'un venter posterior'u ve m. stylohyoideus (superior) ile m. omohyoideus'un venter superior'unun (inferior) oluşturduğu trigonum caroticum içinde görünür hale gelir (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Drake, 2019).

Posterior komşulukta processus transversus C4–C6, m. longus colli ve m. longus capitis bulunur; bu kaslar ile arter arasında truncus sympathicus'un servikal bölümü uzanır. Medialinde trachea, oesophagus, glandula thyroidea, larynx, pharynx, a. thyroidea inferior ve n. laryngeus recurrens yer alır. Lateral komşuluğu vena jugularis interna ve n. vagus oluşturur. Sol tarafta inferior servikal segmentte ductus thoracicus da artere komşudur. Sağ n. laryngeus recurrens alt boyun düzeyinde arteri posteriorundan çaprazlayabilir; venöz komşuluklarda ise sağ vena jugularis interna genellikle arterden daha lateral konumlanırken, sol tarafta vena jugularis interna artere daha yakın seyredebilir ve kısmen önünü örtebilir (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Drake, 2019).

### **1.3. Bifurcatio carotidis, sinus caroticus ve glomus caroticum**

Bifurkasyon bölgesi yalnızca anatomik değil, aynı zamanda fizyolojik açıdan da özel öneme sahiptir. Arteria carotis interna'nın başlangıcında veya bifurkasyon düzeyinde yer alan hafif genişleme sinus caroticus olarak adlandırılır. Yaklaşık 1 cm uzunluğundaki bu segmentin duvarında bulunan baroreseptörler, arteriyel kan basıncındaki değişimleri algılar. Oluşan

afferent impulslar n. glossopharyngeus aracılığıyla medulla oblongata'daki kardiyovasküler merkezlere iletilir ve refleks mekanizmalar yoluyla kalp hızı ile periferik vasküler direnç düzenlenir (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Drake, 2019).

Bifurkasyonun posteriorunda yer alan, yaklaşık  $2 \times 5$  mm boyutlarında, kırmızı-kahverengi, iyi vaskülarize küçük yapı ise glomus caroticum'dur. İnce bir fibröz kapsülle çevrili olan bu yapı, kemoreseptör hücreler içerir ve özellikle hipoksemi, hiperkapni ve asidemiye duyarlıdır. Reseptörlerden kaynaklanan impulslar başlıca n. glossopharyngeus üzerinden merkezi sinir sistemine iletilerek solunum ve dolaşım merkezlerinin refleks yanıtlarını modüle eder. Bu nedenle bifurkasyon bölgesi, hemodinamik ve respiratuvar regülasyonun periferik sensör alanı olarak kabul edilir (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Ozan, 2004).

#### 1.4. Varyasyonlar ve kollateral dolaşım

A. carotis communis'in kökeni ve bifurkasyon seviyesi belirli varyasyonlar gösterebilir. Sağ arter nadiren daha yüksek servikal düzeyden başlayabilir; sol arterde ise truncus brachiocephalicus'tan ortak köken alma gibi varyasyonlar daha sık bildirilmiştir. Bifurkasyon seviyesi os hyoideum düzeyine kadar yükselebilir ya da daha aşağıda, cartilago cricoidea düzeyinde gerçekleşebilir. Çok nadir olarak terminal dalların doğrudan arcus aortae'den çıktığı olgular tanımlanmıştır (Arıncı & Elhan, 2014; Ozan, 2004).

Arter genellikle servikal segmentinde dal vermez; ancak a. thyroidea superior, a. pharyngea ascendens veya daha nadiren a. thyroidea inferior gibi dalların doğrudan bu arterden çıktığı varyasyonlar bildirilmektedir. Arterin ligasyonu veya oklüzyonu durumunda, baş-boyun bölgesindeki zengin ekstrakraniyal ve intrakraniyal anastomozlar sayesinde kollateral dolaşım sağlanabilir. Özellikle a. thyroidea superior ile a. thyroidea inferior arasındaki bağlantılar ve a. vertebralis ile a. carotis interna dalları arasındaki intrakraniyal anastomozlar bu açıdan önemlidir (Arıncı & Elhan, 2014; Ozan, 2004).

Sonuç olarak arteria carotis communis, topografik ilişkileri, nörovasküler birlikteliği ve bifurkasyon bölgesindeki duyuşal yapıları nedeniyle yalnızca morfolojik değil, aynı zamanda fonksiyonel ve klinik açıdan da merkezi bir konuma sahiptir. Baş ve boyun cerrahisi, vasküler girişimler, travma yönetimi ve nörolojik değerlendirmelerde ayrıntılı anatomik bilgi zorunludur.

#### 2. A. Carotis Externa

A. carotis externa, baş-boyun bölgesinin özellikle yüzeysel ve visseral yapılarının arteriyel kanlanması başlıca kaynaklardan biridir. Genellikle bifurcatio carotidis düzeyinde—yaklaşık cartilago thyroidea'nın üst kenarı hizasında—a. carotis communis'ten ayrılarak başlar ve servikal bölgede

kraniyale doğru ilerler. Seyri sırasında önce hafifçe öne yönelir, daha sonra tekrar posteriora kıvrılarak fossa retromandibularis'e (mandibula boynu arkasındaki bölge) ulaşır ve glandula parotidea içine girer. Parotis bezi içinde terminal olarak iki büyük dala ayrılır: **a. temporalis superficialis** ve **a. maxillaris** (Arıncı & Elhan, 2014; Drake & Gray, 2007; Ozan, 2004).

Başlangıç segmenti, çoğu olguda trigonum caroticum içinde görece yüzeyel konumda izlenir ve bu düzeyde a. carotis interna'nın genellikle daha medialinde yer aldığı kabul edilir. Arter, trigonum caroticum'dan kraniyale ilerlerken venter posterior muscui digastrici ve musculus (m.) stylohyoideus'un derininden geçerek daha üst servikal düzeyde glandula parotidea dokusu içinde devam eder. Parotis içinde arter, venöz yapıların (özellikle v. retromandibularis oluşumuna katılan derin venöz birleşimler) ve nervus facialis'in dallarıyla yakın topografik ilişki gösterir; bu nedenle parotis cerrahisinde dış karotisin parankim içindeki seyri pratik önem taşır (Arıncı & Elhan, 2014; Drake & Gray, 2007; Ozan, 2004).

A. carotis externa, boyun bölgesindeki komşulukları katmanlı biçimde değerlendirilmelidir. Trigonum caroticum düzeyinde arterin anteriorunda deri, tela subcutanea, platysma ve fascia cervicalis profunda yer alır; bu yüzeyel plan içinde servikal deri dalları ve küçük venöz yapılarla birlikte, özellikle nervus hypoglossus ve ona eşlik edebilen venöz yapılar (n. hypoglossus'a eşlik eden venöz plexus/venler) arterin üzerinden çaprazlayabilir. A. carotis externa, v. lingualis ve v. facialis ile yakın ilişkiler gösterebilir; bu venlerin arterin önünden veya yüzeyelinden çaprazladığı varyant düzenlenmeler diseksiyonda sık karşılaşılan bir durumdur. Arterin medial komşulukları arasında os hyoideum, farinks duvarı ve farinkle ilişkili nörovasküler oluşumlar; posterior ve daha derin planında ise kraniyale doğru ilerledikçe nervus glossopharyngeus, nervus vagus'un faringeal dalları ve processus styloideus'a bağlı kaslar (m. styloglossus ve m. stylopharyngeus) ile ilişkiler belirginleşir (Arıncı & Elhan, 2014; Drake & Gray, 2007; Drake, Paulsen, & Waschke, 2024; Ozan, 2004). A. carotis externa'nın lateral-inferior komşuluğunda, özellikle başlangıç segmentinde a. carotis interna yer alır; iki damar arasındaki ilişki, diseksiyon düzeyi ve bireysel varyasyonlara göre değişebilmekle birlikte, cerrahi yaklaşım planlamasında önemlidir.

A. carotis externa'nın servikal segmentinde en karakteristik noktalardan biri, nervus hypoglossus'un arter gövdesini ve bazı dallarını yüzeyelden çaprazlayabilmesidir. Bu çaprazlaşma özellikle a. lingualis, a. facialis ve a. occipitalis kökenleri çevresinde belirgin olabilir; dolayısıyla boyun diseksiyonlarında bu sinirin seyrinin de göz önünde bulundurulması gerekir (Arıncı & Elhan, 2014; Ozan, 2004).

A. carotis externa'nın klasik dallanma düzeni, servikal segmentte verdiği dallar ile parotis içindeki terminal dalları kapsar. Servikal dallar çoğunlukla

sekiz başlık altında anlatılır; bunların altısı boyun düzeyinde ayrılır, ikisi terminal dal niteliğindedir. Tipik dizilim; **a. thyroidea superior**, **a. pharyngea ascendens**, **a. lingualis**, **a. facialis**, **a. occipitalis** ve **a. auricularis posterior** şeklindeki boyun dalları ile **a. temporalis superficialis** ve **a. maxillaris** terminal dallarından oluşur (Arıncı & Elhan, 2014; Drake, Paulsen, & Waschke, 2024; Ozan, 2004).

**2.1. A. thyroidea superior**, a. carotis externa'nın ilk dalıdır ve sıklıkla os hyoideum'un cornu majus düzeyi civarında ayrılarak tiroid bezine yönelir. Başlangıçta anteromediale doğru uzanır, daha sonra aşağıya kıvrılarak infrahyoid kasların derininden geçer ve glandula thyroidea dokusunda dallanır. Damarın derininde m. constrictor pharyngis superior ve özellikle nervus laryngeus superior'un ramus externus'u ile yakın komşuluk dikkati çeker; bu ilişki, tiroidektomi ve larenks çevresi girişimlerde önemlidir. A. thyroidea superior'un belirgin dalları arasında ramus infrahyoideus, ramus sternocleidomastoideus, arteria laryngea superior, ramus cricothyroideus ile tiroid parankimine giden rami glandulares sayılabilir. A. laryngea superior, genellikle bu arterin en kalın dalı olup membrana thyrohyoidea'yı delerek larynx içine girer; bu geçişte çoğunlukla nervus laryngeus superior'un ramus internus'u ile birlikte seyrederek ve larynx mukozası, bezleri ve kaslarının kanlanmasına katılır (Arıncı & Elhan, 2014; Drake, 2019; Drake, Paulsen, & Waschke, 2024; Ozan, 2004). Tiroid cerrahisinde, a. thyroidea superior-n. laryngeus superior r. externus ilişkisi fonksiyonel sonuçlar açısından temel anatomik risk alanıdır.

**2.2. A. pharyngea ascendens**, a. carotis externa'nın genellikle en ince dalı olarak tanımlanır ve sıklıkla arterin posterior yüzünden ayrılır. Boyunun derin planında, pharynx ile a. carotis interna arasındaki alanda kraniyale doğru uzanarak kafa tabanına yaklaşır; bu uzun seyri boyunca pharynx duvarına çok sayıda ince dal verir. Başlıca dalları arasında pharynx bölgesini besleyen rami pharyngeales, orta kulağın alt duvarına canaliculi tympanici aracılığıyla ulaşan a. tympanica inferior ve dura materin posterior bölümüne giden meningeal dallar (klasik olarak a. meningea posterior adıyla anılan daha belirgin bir dal) yer alır. Tympanik dal, çoğu kez nervus glossopharyngeus'un ramus tympanicus'u ile topografik birliktelik gösterir ve plexus tympanicus çevresindeki vasküler ağın bir parçası haline gelir (Arıncı & Elhan, 2014; Drake, 2019; Drake, Paulsen, & Waschke, 2024; Ozan, 2004).

**2.3. A. lingualis**, dilin temel arteriyel kaynağı olup çoğunlukla os hyoideum'un cornu majus ucu düzeyi civarında, a. thyroidea superior ile a. facialis arasında a. carotis externa'dan ayrılır. Arteromediale doğru ilerlerken venter posterior m. digastrici ve m. stylohyoideus'un derininden geçer, ardından m. hyoglossus ile yakın ilişkili bir hat üzerinde ilerleyerek dil köküne ulaşır. Seyri klasik olarak birkaç topografik segmente ayrılarak tarif edilir: başlangıçta oblik bir bölümlerle trigonum caroticum içinde daha yüzeysel

izlenebilir; sonra kıvrıntılı bir parça ile pharynx konstriktör kasları üzerinde seyredebilir; daha anterior düzeyde m. hyoglossus ile m. genioglossus arasında daha belirgin bir “horizontal” hat kazanır ve terminalde dilin alt yüzüne yakın ilerleyen derin bir dal şeklinde dil ucuna uzanır. Dalları arasında os hyoideum boyunca uzanan ramus suprahyoideus, ağız tabanı ve glandula sublingualis’e yönelen a. sublingualis, dil sırtının posterior bölümüne giden rami dorsales linguae ve terminal dal olarak kabul edilen a. profunda linguae yer alır. Nervus hypoglossus ile ilişkisi değişkendir: sinir başlangıç segmentinde arteri dıştan çaprazlayabilir; daha anterior düzeyde iki yapı arasına m. hyoglossus’un lifleri girebilir. Bu ilişki, özellikle submandibular bölge ve dil kökü cerrahilerinde önemlidir (Arıncı & Elhan, 2014; Drake, 2019; Drake, Paulsen, & Waschke, 2024; Ozan, 2004).

**2.4. A. facialis**, yüz bölgesinin temel beslenmesini sağlayan arterdir. Ancak yalnızca yüzde değil, belirgin bir servikal segmenti de vardır. Genellikle trigonum caroticum içinde a. carotis externa’dan ayrılır, mandibula altına doğru ilerlerken venter posterior m. digastrici ve m. stylohyoideus’un derininden geçer ve glandula submandibularis’in posterior yüzündeki olukta (gland ile yakın ilişki içinde) seyreder. Daha sonra margo inferior mandibulae’yi, çoğunlukla m. masseter’in ön kenarı hizasında dıştan çaprazlayarak yüze ulaşır; bu nokta arter nabzının klinik olarak en kolay palpe edildiği yerlerden biridir. Yüzde arter, mimik hareketlerinden etkilenmemek için kıvrıntılı bir seyir izler; ağız köşesi çevresinden geçerek sulcus nasolobialis boyunca yükselir ve angulus oculi medialis düzeyinde sıklıkla a. angularis adıyla sonlanır (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Drake, 2019; Ozan, 2004). Servikal dalları arasında a. palatina ascendens, ramus tonsillaris, rami glandulares ve çoğu olguda belirgin bir kalınlıkta olan a. submentalis bulunur; yüzde ise a. labialis inferior, a. labialis superior (çoğu zaman ramus septi nasi’yi verir), ramus lateralis nasi ve terminal bölüm olarak a. angularis ayırt edilir. A. angularis’in, arteria ophthalmica’nın dallarıyla (özellikle arteria dorsalis nasi üzerinden) kurduğu anastomozlar, dış ve iç karotid sistemler arasında klinik açıdan anlamlı bir bağlantı oluşturur; bu bağlantı enfeksiyonların yayılımı ve yüz bölgesindeki vasküler girişimler açısından önemlidir. Tonsil cerrahisi bağlamında da a. facialis’in farinks konstriktör kasları ve tonsil yatağı ile yakın ilişkisi dikkate alınmalıdır (Arıncı & Elhan, 2014; Drake, 2019; Drake, Paulsen, & Waschke, 2024; Ozan, 2004).

Yüz bölgesinde arteriyel dolaşım, yalnızca karşılıklı a. facialis dalları arasındaki bağlantılarla sınırlı olmayıp, a. carotis externa’ya ait farklı dallar arasında ve ayrıca dış-ıç karotid sistemleri arasında kurulan çok sayıda anastomoz ile desteklenir. Alt dudak düzeyinde a. labialis inferior (a. facialis), a. alveolaris inferior’un terminal dalı olan ramus mentalis (a. maxillaris kökenli) ile birleşerek perioral bölgede kollateral bir ağ oluşturur. Yüzün lateralinde, a. facialis ile a. transversa faciei (a. temporalis superficialis’in dalı)

arasındaki bağlantılar özellikle yanak bölgesinde vasküler sürekliliği sağlar. Burun yan duvarında ramus lateralis nasi (a. facialis), hem a. infraorbitalis (a. maxillaris) hem de a. dorsalis nasi (a. ophthalmica, dolayısıyla a. carotis interna sistemi) ile anastomoz yaparak dış ve iç karotid sistemler arasında önemli bir hemodinamik geçiş noktası oluşturur (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Drake, 2019; Ozan, 2004). Damak düzeyinde a. palatina ascendens (a. facialis), a. palatina descendens (a. maxillaris) ile birleşerek yumuşak damak ve tonsilla palatina çevresinde zengin bir vasküler ağ meydana getirir; benzer şekilde aynı arter, a. pharyngea ascendens (a. carotis externa) dallarıyla da bağlantı kurar. Submental bölgede ise a. submentalis (a. facialis), a. sublingualis (a. lingualis) ve ramus mylohyoideus (a. alveolaris inferior, a. maxillaris) ile anastomoz yaparak ağız tabanı ve çene altı kompartımanında kollateral dolaşıma katkıda bulunur. Bu çok katmanlı anastomoz ağı, yüz bölgesinin cerrahi girişimlere ve travmatik vasküler yaralanmalara rağmen çoğu zaman yeterli perfüzyonunu sürdürebilmesinin anatomik temelini oluşturur (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Drake, 2019; Ozan, 2004).

**2.5. A. occipitalis**, a. carotis externa'nın posterior yüzünden ayrılarak arkaya ve yukarıya yönelir, mastoid bölgeye yakın bir hat üzerinden ilerler ve başın arka bölümündeki scalp dokularını beslemek üzere oksipital bölgeye ulaşır. Seyri sırasında v. jugularis interna, a. carotis interna, nervus vagus, nervus accessorius ve nervus hypoglossus ile çaprazlaşmalar tarif edilir; bu nedenle üst servikal disseksiyonlarda arterin bulunması kadar, çevre nörovasküler yapıların korunması da önemlidir. Arter, mastoid çıkıntıya komşu kemik oluklardan (sulcus arteriae occipitalis) geçerek daha yüzeysel plana ulaşır; terminal bölümünde çoğu kez nervus occipitalis major ile topografik birliktelik gösterir ve verteks yönünde ilerleyen dallar verir. Dalları içinde mastoid bölgeye yönelen ramus mastoideus, kulak arkasına giden ramus auricularis, rami sternocleidomastoidei, meningeal nitelikte dallar ve özellikle servikal kollateral dolaşımda rol oynayabilen ramus descendens sayılabilir. Ramus descendens'in derin dalları, vertebral ve kostoservikal kaynaklı damarlarla anastomozlar kurarak proksimal büyük damar tıkanıklıklarında sınırlı da olsa kollateral katkı sağlayabilir (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Drake, 2019; Drake, Paulsen, & Waschke, 2024; Ozan, 2004).

**2.6. A. auricularis posterior**, genellikle a. occipitalis'in biraz üzerinde a. carotis externa'dan ayrılan ince bir daldır. Parotis dokusu içinde ya da komşuluğunda posteriora ve superiora yönelerek aurikula ve mastoid bölgeyi besler; sıklıkla iki terminal dal (auriküler ve oksipital yönelimli) ile sonlanır. Bu arterin klinik açıdan dikkat çeken dallarından biri a. stylomastoidea'dır. A. stylomastoidea, çoğu kez foramen stylomastoideum üzerinden temporal kemik içine girerek orta kulak boşluğu ve mastoid hava hücreleriyle ilişkili yapılar ile nervus facialis'in kanal içi segmentlerini besleyen vasküler ağın bir

parçasına katılır; ayrıca timpanik dallarla anastomozlar aracılığıyla membrana tympanica çevresindeki damar halkasına katkı sağlayabilir (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Drake, 2019; Drake, Paulsen, & Waschke, 2024; Ozan, 2004).

A. carotis externa içindeki iki terminal dalından a. temporalis superficialis, çoğu zaman a. carotis externa'nın "devamı" gibi görünen, daha ince fakat yüzeyel seyirli bir damardır. Parotis içinde collum mandibulae düzeyinde başlar ve çoğu kez nervus auriculotemporalis ile birlikte seyreder. Arcus zygomaticus üzerinden geçtikten sonra kısa bir mesafe içinde daha yüzeyel plana gelir; yaklaşık birkaç santimetre kraniyalde genellikle ramus frontalis ve ramus parietalis olmak üzere iki terminal dala ayrılır. Bu arterin parotis içinden verdiği belirgin dal a. transversa faciei'dir; ductus parotideus ile ilişkili bir düzlemde m. masseter üzerinde öne doğru ilerler ve yüzün lateral yumuşak dokularının kanlanmasına katılır. A. temporalis superficialis ayrıca temporal bölge ve scalp kanlanmasına geniş katkı verir; nabızı klinikte sıklıkla tragusun hemen anteriorundan veya crus helicis önünden palpe edilir ve yüzeyel seyri nedeniyle kompresyonla kanaması kontrol edilebilen damarlar arasında sayılır (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Ozan, 2004).

Diğer terminal dal a. maxillaris ise dış karotisin daha kalın ve yüzün derin yapılarını besleyen ana arteridir. Parotis içinde, mandibula boynunun derininde a. carotis externa'dan ayrılır; collum mandibulae ile ligamentum sphenomandibulare arasından geçerek fossa infratemporalis'e ulaşır ve ardından fissura pterygomaxillaris aracılığıyla fossa pterygopalatina'ya ilerler. A. maxillaris'in anatomik anlatımı, seyri boyunca yerleştiği bölgelere göre üç kısımda ele alınır: pars mandibularis, pars pterygoidea ve pars pterygopalatina. Bu ayrım, hem topografik yön bulmayı kolaylaştırır hem de dalların dağılımını sistematik hale getirir (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Ozan, 2004).

**Pars mandibularis**, arterin mandibula boynu–lig. sphenomandibulare aralığından geçtiği başlangıç segmentidir ve bu düzeyde nervus alveolaris inferior ile yakın ilişki gösterir. Bu bölümden dış kulak yolu ve temporomandibular ekleme yönlenen **a. auricularis profunda**, orta kulağa fissura petrotympanica yoluyla giren **a. tympanica anterior**, alt dişlerin ana besleyicisi **a. alveolaris inferior** ve dura materin en önemli arterlerinden biri olan **a. meningea media** ayrılır. A. alveolaris inferior, n. alveolaris inferior ile birlikte foramen mandibulae'den kanala girer, diş kökleri ve alveoler kemik için dallar verir ve foramen mentale'den çıktıktan sonra mental bölgeye uzanan dallarla yüzün alt kısmının dolaşımına katılır; kanala girmeden önce genellikle ramus mylohyoideus'u verir (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Ozan, 2004). A. meningea media ise kraniyale yönelerek foramen spinosum'dan kafa içine girer, dura mater üzerinde anterior ve posterior yönelimli belirgin dallara ayrılır; klinikte temporal/

parietal kemik kırıklarında epidural kanama ile ilişkisi nedeniyle özel önem taşır. Bu bölümde ayrıca varyasyonel bir meningeal dal (ramus meningeus accessorius) tarif edilebilir; çoğu kez foramen ovale ile ilişkili bir geçişle dura ve trigeminal ganglion çevresine dallar gönderir (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Drake, Paulsen, & Waschke, 2024; Ozan, 2004).

**Pars pterygoidea**, a. maxillaris'in m. pterygoideus lateralis ile komşu seyrettiği orta segmenttir; arter bu kasın yüzeyelinden ya da derininden geçebilir ve bu ilişki bazı dalların köken düzeylerinde değişkenliğe yol açabilir. Bu bölümden **a. temporales profundae** (anterior ve posterior) ile m. temporalis beslenir; **a. masseterica** m. masseter'e; **a. buccalis** m. buccinator ve yanak mukozasına; **rami pterygoidei** ise pterygoid kaslara dağılır. Bu dallar, çiğneme fonksiyonuna katılan kasların yoğun metabolik gereksinimi nedeniyle zengin bir intramüsküler arteriyel ağ oluşturur (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Drake, Paulsen, & Waschke, 2024; Ozan, 2004).

**Pars pterygopalatina**, arterin fossa pterygopalatina içindeki son segmentidir ve burada, cavitas nasalis, damak, üst çene dişleri, maksiller sinüs ve orbita tabanı ile ilişkili çok sayıda kritik dal ayrılır. Bu bölümden genellikle **a. alveolaris superior posterior** (molar/premolar dişler ve sinus maxillaris mukozası için), **a. infraorbitalis** (fissura orbitalis inferior aracılığıyla orbita tabanına girerek yüzde infraorbital foramen düzeyinde dallanan), **a. palatina descendens** (canalis palatinus major boyunca inip arteria palatina major ve minör palatin dallara ayrılan), **a. canalis pterygoidei** (vidian kanal boyunca nazofarenks ve komşu yapılara dallar gönderen) ve terminal dal olarak **a. sphenopalatina** ayrılır (Drake, Paulsen, & Waschke, 2024; Ozan, 2004). A. sphenopalatina, foramen sphenopalatinum'dan burun boşluğuna girerek lateral nazal duvar ve septum üzerinde posterior nazal dallar verir; burun boşluğunun ve paranasal sinüslerin arteriyel beslenmesinde ana kaynaklardan biridir. A. palatina major'un anteriora uzanıp canalis incisivus çevresinde nazal septum dallarıyla anastomoz kurabilmesi, damak–nazal dolaşım bağlantılarının morfolojik temelini oluşturur; bu bağlantılar özellikle epistaksis ve palatal cerrahide önem kazanır (Arıncı & Elhan, 2014; Drake, Paulsen, & Waschke, 2024; Ozan, 2004).

A. carotis externa'nın topografik değerlendirmesinde, boynun ön bölgesindeki üçgenlerin sınırları cerrahi anatomi açısından yardımcıdır. Regio cervicalis anterior içinde yer alan trigonum submandibulare (m. digastricus'un karınları ve mandibula alt kenarıyla sınırlı), trigonum caroticum (venter posterior m. digastrici, venter superior m. omohyoidei ve m. sternocleidomastoideus'un ön kenarıyla sınırlı) ve diğer alt üçgen alanlar, özellikle a. facialis–glandula submandibularis ilişkisi ile a. carotis externa'nın başlangıç segmentinin ortaya konmasında pratik “anatomik pencereler” sağlar. Boynun lateral bölgesindeki üçgenler (özellikle trigonum occipitale ve trigonum supraclaviculare) daha çok subklavian sistem ve brakial pleksus

ilişkilerinin değerlendirilmesinde önem taşımakla birlikte, a. occipitalis'in servikal kollateral bağlantılarının anlaşılmasına da katkı sağlar (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Drake, Paulsen, & Waschke, 2024; Ozan, 2004).

Bu özellikleriyle a. carotis externa, boyun düzeyinde verdiği dallar ve glandula parotidea içindeki terminal ayrımı aracılığıyla; tiroid, larynx, pharynx, yüz ve scalpın yanı sıra burun boşluğu, damak, dişler ve dura mater ile ilişkili bölgelerin kanlanmasına geniş ölçüde katkıda bulunur. Dalları, seyirleri boyunca ilgili kranial sinirler ve derin fasiyal planlarla yakın komşuluk gösterir; ayrıca yüz bölgesinde iç karotid sistemiyle bağlantı sağlayan anastomozlar klinik açıdan önem taşır (Ozan, 2004).

### 3. A. Carotis İterna

A. carotis interna, ön serebral dolaşımın ana damarlarından biri olup aynı taraf serebral hemisferin büyük bölümünün, orbita içeriğinin ve göz küresinin arteriyel perfüzyonunda temel rol oynar. Ayrıca yüz–burun bölgesindeki bazı alanlara, özellikle a. ophthalmica üzerinden uzanan dallar ve anastomozlar aracılığıyla dolaylı katkı sağlar. Damar, bifurcatio carotidis düzeyinde (çoğunlukla cartilago thyroidea'nın üst kenarı, yaklaşık C3–C4 aralığı) a. carotis communis'in terminal dalı olarak başlar. Başlangıçta a. carotis externa ile yakın komşuluktadır; kraniyale doğru ilerledikçe topografik ilişkisi değişir ve genellikle daha posterior/medial bir hatta yerleşir (Arıncı & Elhan, 2014; Drake, 2019; Ozan, 2004). Boyunda dal vermeden yükselerek basis cranii'ye ulaşır; os temporale içindeki canalis caroticus'a girer, kanal içinde önce kraniyale yönelir, ardından belirgin bir kıvrımla öne ve mediale döner. Kanal çıkışından sonra foramen lacerum'un üst yüzeyi üzerinden fossa cranii media'ya ilerler ve sinus cavernosus içine katılır. Cavernöz bölüm ile supraklinoid bölümün oluşturduğu S-şekilli kıvrımlı seyir *siphon caroticum* olarak adlandırılır. Damar, daha sonra sinus cavernosus tavanını oluşturan dura mater'i delerek spatium subaracnoidale'ye geçer; substantia perforata anterior'un hemen inferiorunda terminal dalları olan **a. cerebri anterior** ve **a. cerebri media**'ya ayrılır (Arıncı & Elhan, 2014; Drake, 2019; Ozan, 2004).

A. carotis interna, bulunduğu bölgeye göre dört segmentte incelenir: **pars cervicalis**, **pars petrosa**, **pars cavernosa** ve **pars cerebralis**.

**Pars cervicalis**, bifurcatio carotidis'ten canalis caroticus girişine kadar uzanır ve tipik olarak dal vermez. Başlangıç kısmı trigonum caroticum içinde nispeten yüzeysel izlenebilse de kısa sürede derinleşir; m. sternocleidomastoideus tarafından kısmen örtülür ve genel olarak a. carotis externa'nın posterolateralinde seyrederek. Yüzeyle derine doğru deri, tela subcutanea, platysma ve fascia cervicalis profunda planları ile örtülüdür. Arter kraniyale ilerledikçe gl. parotidea'nın derininde yer alır. Bu segmentte dıştan çaprazlayan yapılar klinik anatomi açısından önem taşır: n. hypoglossus'un arterin dış yüzünden geçebilmesi; m. digastricus'un venter posterior'u ve

m. stylohyoideus'un arterin üst servikal düzeydeki seyrini "örtmesi" tipik ilişkiler arasındadır (Arıncı & Elhan, 2014; Drake, 2019; Ozan, 2004). Daha kranialde a. carotis interna ile a. carotis externa arasında processus styloideus'a bağlı yapılar yerleşebilir; burada m. styloglossus, m. stylopharyngeus, lig. stylohyoideum ve pharynx ile ilişkili nörovasküler oluşumlar (özellikle n. glossopharyngeus ve n. vagus'un rami pharyngeales'i) belirginleşir. Posterior komşulukta m. longus colli ve ganglion cervicale superius bulunur; bu gangliondan çıkan sempatik lifler arter çevresinde plexus caroticus internus'u oluşturur. Lateral komşuluğu v. jugularis interna; posterolateral komşuluğu n. vagus oluşturur. Medialde pharynx duvarı; bazı düzeylerde n. laryngeus superior ve a. pharyngea ascendens ile yakın ilişkiler görülebilir. Üst kafa tabanı yaklaşımında, pars cervicalis ile v. jugularis interna arasındaki derin planda IX, X, XI ve XII. kranial sinirlerin yerleşimi cerrahi açıdan önemlidir (Arıncı & Elhan, 2014; Drake, 2019; Ozan, 2004).

**Pars petrosa**, a. carotis interna'nın os temporale'nin pars petrosa'sındaki canalis caroticus içinde kalan bölümüdür. Arter, kanal içinde kısa bir kranial yükselişten sonra öne ve mediale yönelir; kanal çıkışında yeniden yukarı kıvrılarak kafa boşluğuna katılır. Bu bölümde arter, cochlea ve cavitas tympani'nin anterior komşuluğunda seyrederek; orta kulak boşluğu ile arter arasında çoğu kez yalnız ince bir kemik lamel bulunur. Bu bariyer gençlerde daha ince ve yer yer defektli; ileri yaşlarda ise kısmen incelmış/rezorbe görünümü olabilir; bu nedenle otolojik cerrahi ve enfeksiyöz süreçlerde komşuluk ilişkisi pratik önem taşır. Arterin anterosuperior komşuluğunda ganglion trigeminale'ye ait çukurun tabanını oluşturan kemik lamel yer alır; bazı bireylerde bu lamelin kısmen veya tamamen gelişmemiş olması nedeniyle a. carotis interna ile ganglion trigeminale arasında yalnız fibröz bir ayırıcı yapı bulunabilir. Canalis caroticus içindeki arter, dura mater uzantısı ile çevrilidir ve ganglion cervicale superius kaynaklı sempatik liflerin oluşturduğu plexus caroticus internus ile birlikte seyrederek (Arıncı & Elhan, 2014; Ozan, 2004).

Pars petrosa'dan ayrılan dallar:

**Aa. caroticotympanicae:** İnce kalibrasyonlu, bazen çift olabilen bu damar(lar) canalis caroticus'taki küçük kanalcıklardan cavitas tympani'ye ulaşır. Timpan boşlukta a. tympanica anterior (a. maxillaris) ve a. stylo-mastoidea (a. auricularis posterior) ile bağlantılar kurarak timpanik arteriyel ağın bir parçası haline gelir (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Ozan, 2004).

**A. canalis pterygoidei (Vidian arteri) / ramus pterygoideus:** Her bireyde belirgin olmayabilen ince bir daldır. Canalis pterygoideus içinde ilerler ve pterygopalatin bölge dolaşımıyla, özellikle a. maxillaris kaynaklı aynı isimli damar ile anastomoz yapabilir; bazı kaynaklarda a. palatina major

çevresindeki dallarla bağlantıları da vurgulanır (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Ozan, 2004).

**Pars cavernosa**, a. carotis interna'nın sinus cavernosus içinde seyreden bölümüdür. Arter bu segmentte önce proc. clinoideus posterior yönüne, ardından os sphenoidale gövdesi boyunca öne doğru uzanır; proc. clinoideus anterior'un medialinde tekrar kraniyale kıvrılarak sinus cavernosus tavanındaki dura mater'i delip subaraknoid aralığa geçer. Bazen anterior ve posterior klinoid çıkıntılar arasında köprüleşme/halka oluşumu damar çevresinde kemik bir "kısmi halka" görünümü oluşturabilir. Bu segment, periarteriyel sempatik pleksusla sarılıdır. Sinus cavernosus içindeki ilişkiler önemlidir: n. abducens arterle yakın komşuluk gösterebilir; sinusun lateral duvarında ise n. oculomotorius, n. trochlearis, n. ophthalmicus ve n. maxillaris ile topografik yakınlık söz konusudur (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Ozan, 2004).

Pars cavernosa'dan ayrılan dallar:

**3. Rr. sinus cavernosi:** Çok sayıda ince dal olup sinus cavernosus duvarları, parasellar bölge ve komşu yapılar için besleyici katkı sağlar; bazı dallar meningeal dolaşım ile bağlantı kurabilir.

**4. A. hypophysialis inferior:** Genellikle bir veya iki dal halinde hipofize yönelerek glandula pituitaria'nın özellikle inferior kısmının vaskülarizasyonuna katılır.

**5. R. ganglionis trigeminalis:** Ganglion trigeminale'ye uzanan ince bir besleyici daldır.

**6. R. meningeus anterior:** Küçük kalibrasyonlu meningeal bir dal olup fossa cranii anterior dura materine katkı sağlar; orbital/etmoidal meningeal dallarla anastomozlar görülebilir (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Ozan, 2004).

**Pars cerebrealis** (supraklinoid segment), a. carotis interna'nın dura mater'i delip subaraknoid aralığa katılmasından terminal bifurkasyona kadar uzanan bölümüdür. Arter bu düzeyde n. opticus ile n. oculomotorius arasındaki komşuluk koridorundan geçerek substantia perforata anterior'a yaklaşır ve **a. cerebri anterior** ile **a. cerebri media**'ya ayrılır. Bu segment, a. ophthalmica, a. communicans posterior ve a. choroidea anterior gibi klinik açıdan kritik dalların çıkış bölgesidir (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Ozan, 2004).

Pars cerebrealis'ten ayrılan dallar:

**7. A. ophthalmica**, a. carotis interna'nın subaraknoid aralıkta verdiği ilk büyük dallardan biri olarak kabul edilir. Canalis opticus'tan geçerek orbita'ya girer ve orbita içi yapıların, bulbus oculi'nin ve perioküler dokuların ana arteriyel kaynağını oluşturur. Orbita içinde n. opticus ile yakın ilişkili

seyreder; çoğu olguda siniri üstten çaprazlayarak medial duvara yönelir (daha az sıklıkta alttan geçiş tarif edilir). Mediale ilerleyip m. rectus medialis ile m. obliquus inferior arasındaki planlarda anteriora doğru uzanır ve terminalde a. supratrochlearis ile a. dorsalis nasi'ye ayrılır (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Ozan, 2004).

A. ophthalmica'nın dalları, pratik olarak orbital (orbita ve çevre yapılar) ve oküler (bulbus oculi ve ilişkili yapılar) olmak üzere iki grupta toplanabilir.

### **Orbital Dallar**

**a) A. lacrimalis:** Çoğu kez a. ophthalmica'nın kalın dallarından biridir. N. lacrimalis ile birlikte m. rectus lateralis'in üst kenarı boyunca gl. lacrimalis'e ulaşır. Buradan göz kapakları ve konjunktivaya giden dallar verir; özellikle aa. palpebrales laterales üst ve alt kapakta mediale doğru uzanır ve aa. palpebrales mediales ile birleşerek arcus palpebralis superior ve arcus palpebralis inferior adı verilen damar halkalarını oluşturur. A. lacrimalis, zygomatik dallar aracılığıyla fossa temporalis ve yanak bölgesine uzanarak sırasıyla a. temporalis profunda dalları ve a. transversa faciei ile anastomozlara katılabilir. Ayrıca fissura orbitalis superior'un lateralinden kranial boşluğa geri dönen r. meningeus recurrens, a. meningeal media ile anastomoz yaparak orbital-meningeal dolaşım bağlantısı oluşturabilir (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Drake, Paulsen, & Waschke, 2024; Ozan, 2004).

**b) A. supraorbitalis:** N. supraorbitalis ile birlikte foramen/incisura supraorbitalis'ten geçerek alın ve scalp bölgesine dağılan yüzeysel ve derin dallar verir. Bu dallar karşı tarafın aynı arteri, a. supratrochlearis ve a. temporalis superficialis'in frontal dalı ile bağlantılar kurabilir; ayrıca os frontale içine uzanan r. diploicus ile diploe dolaşımına katkı sağlayabilir (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Drake, Paulsen, & Waschke, 2024; Ozan, 2004).

**c) A. ethmoidalis posterior:** Foramen ethmoidale posterius üzerinden fossa cranii anterior'a katılır; ethmoid hücreler ve komşu yapılara dallar verir. Dura mater'e meningeal bir dal gönderebilir; ayrıca cavitas nasalis'e uzanan dallar aracılığıyla posterior nazal dolaşımına anastomozlar görülebilir (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Drake, Paulsen, & Waschke, 2024; Ozan, 2004).

**d) A. ethmoidalis anterior:** N. nasociliaris ile birlikte foramen ethmoidale anterius'tan geçer; dura mater için r. meningeus anterior'u verir. Ethmoid hücreler ve sinus frontalis'e dallar gönderebilir. Cavitas nasalis'e inen dalları anterior septum ve anterior lateral nazal duvar dolaşımına katılır (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Drake, Paulsen, & Waschke, 2024; Ozan, 2004).

**e) Aa. palpebrales mediales:** Üst ve alt olmak üzere iki dal halinde göz kapaklarına girer; tarsus çevresinde laterale doğru uzanır ve aa. palpebrales laterales ile birleşerek kapak damar halkalarını tamamlar. Ayrıca ductus

nasolacrimalis mukozasına giden dallarla lakrimal drenaj sistemi dolaşımına katkı sağlar (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Drake, Paulsen, & Waschke, 2024; Ozan, 2004).

**f) A. supratrochlearis:** Orbita'yı üst-medialden terk ederek alın derisi, frontal kaslar ve pericranium'a dallar verir; a. supraorbitalis ve karşı tarafın aynı dalı ile bağlantı kurar.

**g) A. dorsalis nasi:** Orbita'yı medialden terk eder, burun sırtı boyunca seyreder; a. facialis'in terminal kısmıyla (a. angularis üzerinden) ve r. lateralis nasi ile anastomozlar yaparak dış-ıç karotid sistemleri arasında klinik önemi olan bir bağlantı oluşturur (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Drake, Paulsen, & Waschke, 2024; Ozan, 2004).

#### **Oküler dallar:**

**h) A. centralis retinae:** Genellikle a. ophthalmica'nın erken dallarından biridir ve fonksiyonel olarak end-arter karakterindedir. N. opticus kılıfı içinde ilerleyip siniri delerek retina'ya ulaşır ve burada dallanır (varyasyonel olarak a. lacrimalis kaynaklı olabilir).

**i) Aa. ciliares posteriores breves:** Sayıca çok (yaklaşık 6–12) küçük damar olup n. opticus çevresinden sclera'yı delerek choroidea ve ilgili posterior segment dokularına beslenme sağlar.

**j) Aa. ciliares posteriores longae:** Genellikle iki adet olup sclera'yı delerek anteriora uzanır; iris çevresinde dolaşan arteriyel halkaların oluşumuna katkı verir.

**k) Aa. musculares:** Orbita içi kaslara giden üst ve alt dallar şeklinde düzenlenebilir; buradan çıkan aa. ciliares anteriores, rectus kaslarının tendonlarını izleyerek gözün ön segmentine ulaşır ve iris dolaşım halkalarına katılır. Ayrıca aa. conjunctivales anteriores ve aa. episclerales gibi dallar konjunktiva ve skleranın yüzeyel dolaşımını destekler (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Drake, Paulsen, & Waschke, 2024; Ozan, 2004).

**A. cerebri anterior,** a. carotis interna'nın terminal dallarından görece daha ince olanıdır. Substantia perforata anterior komşuluğunda öne ve mediale yönelerek fissura longitudinalis cerebri içine girer. Her iki taraf a. cerebri anterior'u kısa bir damar olan a. communicans anterior ile birbirine bağlanır; bu bağlantı circulus arteriosus cerebri'nin anterior bileşenini oluşturur. Arter daha sonra corpus callosum'un çevresinden dolanarak üst yüzünde arkaya doğru uzanır ve parietookspital düzeye yaklaşırken posterior dolaşım dallarıyla bağlantı kurabilir (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Drake, Paulsen, & Waschke, 2024; Ozan, 2004).

A. cerebri anterior dalları, a. communicans anterior öncesi (pars precommunicans) ve sonrası (pars postcommunicans; sıklıkla pericallosal

hat) olarak ele alınabilir; perforan (santral) dallar daha çok başlangıç bölümünden, kortikal dallar daha çok distal bölümden ayrılır.

**A. cerebri media**, a. carotis interna'nın terminal dalları içinde genellikle daha kalın olanıdır. Sulcus lateralis cerebri'ye yönelir, insula üzerinde yukarı ve arkaya doğru uzanırken çok sayıda kortikal dala ayrılır. Beslediği saha, a. cerebri anterior'un medial yüz ve üst kenar alanları ile a. cerebri posterior'un oksipital ve inferomedial/inferolateral belirli alanları dışında, hemisferin lateral yüzünün büyük kısmını içerir. Segmental olarak pars sphenoidalis, pars insularis ve kortikal (terminal) dağılım bölümü üzerinden sınıflamalar yapılabilir. Derin perforan dallar (lentikülostriat arterler) özellikle kapsüller ve bazal gangliyon alanları için kritik önemdedir (Arıncı & Elhan, 2014; Ozan, 2004).

**R. communicans posterior (a. communicans posterior)**, a. carotis interna'yı a. cerebri posterior'a bağlayarak circulus arteriosus cerebri'nin lateral bileşenini oluşturur. Çapı oldukça değişken olabilir; belirgin kalın olduğu varyantlarda posterior serebral dolaşım, karotid sistemden daha fazla besleniyor gibi görünebilir. Bu damardan ayrılan perforan dallar, diencephalon çevresi ve derin yapılara (özellikle thalamus ve komşu bölgeler) besleyici katkı sağlar (Arıncı & Elhan, 2014; Ozan, 2004).

**A. choroidea anterior**, genellikle a. communicans posterior çıkışına yakın düzeyde a. carotis interna'dan ayrılan küçük fakat sürekliliği yüksek bir daldır. Tractus opticus komşuluğunda ilerleyip pedunculus cerebri çevresinden dolanarak lateral ventrikülün cornu inferius düzeyindeki plexus choroideus'a ulaşır. Seyri boyunca capsula interna'nın özellikle crus posterius'u ile ilişkili lif demetlerine yakınlığı nedeniyle, klinik açıdan kritik nörolojik tablolarla ilişkilendirilen bir arterdir; ayrıca bazal gangliyonlar, temporal lob medial yapıları ve optik yollarla ilişkili bölgelerin dolaşımına katkı verebilir (Arıncı & Elhan, 2014; Ozan, 2004).

### ***Circulus arteriosus cerebri (Willis halkası)***

Beynin arteriyel beslenmesi temelde iki sistem tarafından sağlanır: a. carotis interna sistemi ve vertebrobaziler sistem (aa. vertebrales–a. basilaris). Bu iki sistem, beynin tabanında chiasma opticum ve infundibulum çevresinde anastomoz yaparak circulus arteriosus cerebri'yi oluşturur. Halkayı önde iki a. cerebri anterior ve bunları birleştiren a. communicans anterior; arkada iki a. cerebri posterior; yanlarda ise aa. communicantes posteriores tamamlar. Halka anatomisi bireyler arasında belirgin varyasyon gösterebilir; ancak genel olarak büyük damar sistemleri arasında potansiyel kollateral akım için morfolojik bir zemin oluşturur. Buna karşın, beyin parankimi içine giren perforan dallarda anastomoz kapasitesi sınırlıdır; bu durum derin infarktların klinik önemini artırır (Arıncı & Elhan, 2014; Ozan, 2004).

**KAYNAKLAR**

- Arifoğlu, Y. (2019). *Her yönüyle anatomi* (İkinci baskı ed.). İstanbul Tıp Kitabevleri.
- Arıncı, K., & Elhan, A. (2014). *Anatomi : kemikler, eklemler, kaslar, iç organlar* (5.baskı ed.). Güneş Tıp Kitabevleri.
- Drake, R. L. (2019). *Gray's anatomy for students and Paulsen : Sobotta, Atlas of anatomy* (Fourth edition ed.). Churchill Livingstone.
- Drake, R. L., & Gray, H. (2007). *Gray's atlas of anatomy ; and, Gray's anatomy for students package*. Churchill Livingstone.
- Drake, R. L., Paulsen, F., & Waschke, J. (2024). *Gray's anatomy for students, fifth edition*. Elsevier.
- Ozan, H. (2004). *Ozan anatomi* (2.baskı ed.). Nobel Tıp Kitabevleri.





## BAŞ-BOYUN BÖLGESİ DOLAŞIM SİSTEMİ II

*Berna DOĞAN<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Arş. Gör. Dr., Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Tokat, Türkiye, berna.dogan@gop.edu.tr, Orcid: 0000-0002-9232-359X

Baş ve boyun bölgesinin venöz drenajı, yüzeysel ve derin venöz ağların dural venöz sinüslerle ve boyun venleriyle kurduğu çok katmanlı bağlantılar üzerinden gerçekleşir. Bu bölgede venöz kanın temel çıkış yolu v. jugularis interna ve v. jugularis externa olmakla birlikte, v. vertebralis ve vertebral venöz pleksuslar da özellikle derin boyun ve kranio-servikal geçiş düzeyinde önemli bir alternatif drenaj hattı oluşturur. Yüz ve kafa derisi venleri; orbita venleri, plexus pterygoideus ve venae emissariae aracılığıyla kafa içi venöz yapılarla iletişim kurabildiğinden, baş-boyun venöz anatomisi yalnızca “drenaj yollarını” değil, aynı zamanda enfeksiyon yayılımı ve venöz tromboz gibi klinik tabloların anatomik zeminini de açıklar. İntrakraniyal venöz dolaşım ise venae cerebri, venae cerebelli ve sinus durae matris üzerinden organize olur; bu yapılar nihayetinde juguler sisteme yönlenen ortak bir venöz çıkış düzeni içinde değerlendirilir. Venöz sistemle birlikte baş ve boyun bölgesinin lenfatik drenajı, bölgenin immünolojik savunması ve tümöral yayılım paternlerinin anlaşılması açısından belirleyicidir. Yüzeysel ve derin lenfatikler, baş-boyun yumuşak dokularından ve visseral organlardan gelen lenfi, anatomik kompartımanlara yerleşmiş lenf düğümü gruplarına taşır; bu düğümlerden çıkan efferent damarlar ise truncus jugularis ve ilgili lenfatik kanallar aracılığıyla venöz açığa (angulus venosus) drene olur. Bu bölümde, baş ve boyun venleri, lenfatik yapıları ve klinik önemi ayrıntılı olarak ele alınacaktır.

## BAŞ-BOYUN BÖLGESİ VENLERİ

Baş ve boyun bölgesinin venöz drenajı, yüz ve saçlı deri venleri, kafa içi venleri ve dural venöz sinüsler ile boyun venleri arasında kurulan geniş bağlantılar üzerinden sağlanır. Bu bölgede venöz ağın temel özellikleri; çok sayıda anastomoz içermesi, birçok venin kapaksız olması ve intrakraniyal venöz yapılar ile ekstrakraniyal venler arasında doğrudan bağlantıların bulunmasıdır. Bu nedenle venöz kanın akım yönü, sabit bir tek yönlü drenajından ziyade basınç değişimleri, pozisyon ve komşu venöz yatakların doluluk durumuna göre şekillenen dinamik bir düzen gösterir. Baş ve boyun venleri topografik olarak yüz venleri, kranium venleri ve boyun venleri başlıkları altında incelenebilir.

### A. Yüzün Venleri

Yüzün venleri, yüzün yüzeysel yapıları ile derin yüz bölgelerinden venöz kanı toplar ve drenajını başlıca v. jugularis interna ve v. jugularis externa sistemlerine iletir. Yüz venöz sistemi aynı zamanda v. orbitalis ve plexus pterygoideus aracılığıyla kafa içi venöz yapılarla bağlantılar kurabildiği için klinik açıdan yüksek önem taşır (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014).

#### 1. Yüzün yüzeysel venleri

Yüzeysel drenajın ana gövdesi v. facialis'tir. Bu ven, burun kökü düzeyinde v. supratrochlearis (frontal venöz ağın önde toplanan kolları) ile v. supra-

orbitalis'in birleşmesiyle meydana gelen v. angularis'in devamı olarak kabul edilir. V. angularis düzeyinden itibaren ven, yüzün ön bölümünde aşağıya doğru seyrederek ve çoğu kez a. facialis'in posteriorunda yer alır; ancak arterin belirgin kıvrımlı seyrine kıyasla daha az kıvrımlı ve daha "doğrusal" bir yol izler. Yüzde inişi sırasında ven, m. zygomaticus major ve m. zygomaticus minor komşuluğunda ilerler; daha aşağıda m. masseter'in ön kenarı boyunca uzanır. Ardından mandibula'nın alt kenarını dolanarak boyun bölgesine geçer (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Netter et al., 2023).

Servikal segmentte v. facialis genellikle platysma'nın derininde seyrederek; glandula submandibularis, m. digastricus'un venter posterior'u ve m. stylohyoideus ile topografik komşuluk gösterir. Çoğu olguda, os hyoideum'un cornu majus çevresinde v. jugularis interna'ya açılacak şekilde sonlanır; bu sonlanma, sıklıkla kısa bir ortak gövde (klasik adlandırmada "v. facialis communis") üzerinden gerçekleşir. V. facialis'in boyun bölümünde v. jugularis anterior ve v. jugularis externa ile değişken derecede bağlantılar kurulabilmesi, yüz drenajının iki ana juguler sisteme farklı oranlarda dağıtılabilmesine olanak tanır (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Netter et al., 2023).

V. facialis'in intrakraniyal venöz yapılarla ilişkisi özellikle önemlidir. V. angularis, orbita venleri üzerinden v. ophthalmica superior ile bağlantı kurabilir; bu hat, dural venöz sinüslerden sinus cavernosus'a uzanan venöz iletişim yollarının anatomik temelini oluşturur. Ayrıca v. profunda faciei yoluyla plexus pterygoideus'a katılır, oradan da v. emissaria üzerinden yine sinus cavernosus ile ilişki kurabilir. Yüz venlerinde kapakçıkların sıklıkla bulunmaması nedeniyle, burun ve ağız çevresindeki enfeksiyon odaklarından kaynaklanan septik trombüslerin bu bağlantılar üzerinden kafa içi venöz yapılara yayılabilmesi klinik açıdan kritik bir sonuçtur (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Moore, Agur, & Dalley, 2015; Netter et al., 2023).

V. facialis'in dalları ve katılımları, yüz venöz ağının karmaşıklığını yansıtır. Başlangıç bölümünde v. angularis'e; vv. palpebrales superiores ve inferiores, vv. nasales externae ve v. supraorbitalis gibi venler açılabilir. V. frontalis genellikle alın ve saçlı deri ön bölümündeki venöz pleksuslardan kaynaklanır; iki taraf venleri arasında burun kökü düzeyine yakın bölgede transvers bağlantılar bulunabilir ve bazen orta hatta belirgin bir venöz gövde şeklinde birleşip tekrar ayrılabilir (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Moore, Agur, & Dalley, 2015; Netter et al., 2023). V. supraorbitalis ise frontal kemik bölgesinde venöz ağdan doğar, inişinde incisura/foramen supraorbitale düzeyinde orbita venleri ile ilişki kurabilir ve bu düzeyde diploik sisteme ait venlerle bağlantılar gösterebilir. Derin katılımın önemli bir elemanı olan v. profunda faciei, pterygoid venöz pleksustan çıkıp masseter-zygomatik bölge üzerinden v. facialis'e katılır. V. facialis ayrıca v. labialis superior, v. labialis inferior, v. submentalis, v. submandibularis, v. palatina externa ve parotis bölgesine ait

ince venöz kolları da alabilir (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Moore, Agur, & Dalley, 2015; Netter et al., 2023).

Yüzün yüzeyel venleri içerisinde v. temporalis superficialis de önemli bir role sahiptir. Bu ven, başın temporal–parietal saçlı derisindeki venöz pleksuslardan başlar ve karşı taraf eşleniği ile birlikte v. frontalis, v. supraorbitalis, v. auricularis posterior ve v. occipitalis ile geniş anastomozlar kurabilir. Temporal bölgede frontal ve parietal kollarının birleşmesi sonrası ven, glandula parotidea içine girer ve burada derin sistemin bir elemanı olan v. maxillaris ile birleşerek v. retromandibularis'i oluşturur. Seyri boyunca v. temporalis media, v. transversa faciei ve vv. auriculares anteriores gibi venleri alabilir (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Moore, Agur, & Dalley, 2015; Netter et al., 2023).

V. auricularis posterior kulak arkası ve mastoid bölgenin venöz drenajında etkindir; temporal ve oksipital alanlardan gelen dallarla başlayıp aşağıya doğru ilerler ve sıklıkla v. retromandibularis'in posterior dalı ile birleşerek v. jugularis externa'ya katılır. Buna komşu olarak v. occipitalis, oksipital saçlı deriden venöz kanı toplar; seyrinde a. occipitalis ve n. occipitalis major ile ilişkili olabilir, trapezius'un üst bölümünü geçerek derin ense venöz ağlarına katılır ve v. vertebralis ile derin servikal venler aracılığıyla pleksuslara açılabilir. Oksipital sistem ayrıca diploik ve emissar venler üzerinden dural sinüslerle bağlantılar kurabilen bir köprü alanı oluşturur; bazı olgularda v. occipitalis'in drenajı v. jugularis interna'ya, bazılarında ise v. auricularis posterior üzerinden v. jugularis externa'ya drene olur (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Drake, Paulsen, & Waschke, 2024; Moore, Agur, & Dalley, 2015; Netter et al., 2023).

Yüz venöz sisteminde topografik bir toplama gövdesi olarak v. retromandibularis dikkat çeker. Glandula parotidea içinde v. temporalis superficialis ile v. maxillaris'in birleşmesiyle oluşur ve mandibula ramusunun hemen posteriorunda yer alır. Parotis içinde ven; genellikle a. carotis externa'nın daha yüzeyelinde, n. facialis'in ise daha derininde konumlanır. V. retromandibularis, parotis ve masseter bölgesinden ince kollar alır; çoğu olguda anterior dalı v. facialis'e, posterior dalı ise v. auricularis posterior ile birlikte v. jugularis externa'ya drene olur (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Drake, Paulsen, & Waschke, 2024; Moore, Agur, & Dalley, 2015; Netter et al., 2023).

## 2. Yüzün derin venleri

Yüzün derin venöz sistemi, esas olarak plexus pterygoideus ve onun devamı niteliğindeki v. maxillaris üzerinden temsil edilir. Plexus pterygoideus, infratemporal fossada geniş bir venöz ağ şeklindedir; konumu bakımından kısmen m. temporalis ile m. pterygoideus lateralis arasında, kısmen de m. pterygoideus lateralis ile m. pterygoideus medialis arasında yer alır ve bu kas planları boyunca derine uzanır. Bu pleksus, a. maxillaris dallarına eşlik

eden venleri kabul eden temel venöz yataktır. Pleksusa katılan başlıca venler arasında v. alveolaris inferior, v. meningea media, vv. temporales profundae, v. masseterica, v. buccalis, vv. alveolares superiores posteriores, pharynx bölgesine ait venöz kollar, v. palatina descendens, v. infraorbitalis, v. canalis pterygoidei ve v. sphenopalatina sayılabilir. Özellikle v. sphenopalatina, nazal septum ve konka mukozasının venlerini drene ederek posterior nazal bölge venöz dönüşünde önem taşır (Arıncı & Elhan, 2014; Drake, Paulsen, & Waschke, 2024; Netter et al., 2023; Ozan, 2004).

Plexus pterygoideus'un klinik önemi, intrakraniyal venöz yapılara açılabilen bağlantılarından kaynaklanır. Orbita venleri ile ilişkiler (özellikle v. ophthalmica inferior üzerinden) ve kafa tabanındaki foraminal geçişlerdeki vv. emissaria'lar aracılığıyla sinus cavernosus ile ilişki kurulabilir. Ayrıca pleksus, v. profunda faciei vasıtasıyla yüzeysel yüz venlerine bağlanır; bu nedenle yüz–infratemporal–orbita–kafa içi venöz sistem arasında çok yönlü bir iletişim ağı söz konusudur (Arıncı & Elhan, 2014; Drake, Paulsen, & Waschke, 2024; Netter et al., 2023; Ozan, 2004).

Plexus pterygoideus'un bazı kolları birleşerek v. maxillaris'i oluşturur. V. maxillaris, a. maxillaris'in proksimal segmenti ile topografik ilişki gösterir; ligamentum sphenomandibulare ile mandibula ramusu arasında seyreder. Daha sonra parotis içine girerek v. temporalis superficialis ile birleşir ve v. retromandibularis'in oluşumuna katılır (Arıncı & Elhan, 2014; Drake, Paulsen, & Waschke, 2024; Netter et al., 2023; Ozan, 2004).

## **B. Kraniumun Venleri**

Kafa içi venöz drenaj, beyin ve beyincik venleri ile dural venöz sinüsler üzerinden organize olur. İntrakraniyal venler kapakçık içermez ve duvarlarında belirgin düz kas elemanları bulunmadığından görece ince duvarlı yapılardır. Bu venler çoğunlukla subaraknoid aralıktan duraya ilerleyerek dural sinüslere açılır; nihai drenajın temel çıkış yolu v. jugularis interna'dır. Kranium venleri; beyin venleri (venae cerebri), beyincik venleri (venae cerebelli) ve sinus durae matris başlıkları altında incelenir. Ayrıca diploik venler ve emissar venler, intrakraniyal–ekstrakraniyal venöz bağlantıların anatomik altyapısını oluşturur (Drake, 2019; Drake, Paulsen, & Waschke, 2024; Netter et al., 2023; Ozan, 2004).

### **1. Venae cerebri**

Beyin venleri, drenaj alanlarına göre yüzeysel ve derin venler olarak ele alınır. Vv. superficiales cerebri, hemisferlerin dış yüzlerinden venöz kanı toplar ve dural sinüslere boşalır. Bu grupta, üst yüzey drenajına katılan vv. superiores cerebri; sulcus lateralis boyunca seyreden ve kavernöz-sfenoid bölgeye yönelen v. media superficialis cerebri; ayrıca inferior yüzeylerden gelen ince kollarla temsil edilen vv. inferiores cerebri sayılabilir. Vv. superiores cerebri,

sayı ve kalınlık açısından değişken olmakla birlikte çok sayıda venöz gövde içerir; frontal, parietal ve oksipital bölgelerden gelen dallar, sulcii içinde veya gyrii üzerinde ilerleyerek genellikle sinus sagittalis superior'a açılır. Anterior venler sinüse daha dik bir açıyla katılabilirken, posterior venlerin akım yönüyle uyumlu biçimde daha oblik açıyla sonlandığı görülebilir (Agur, Dalley, & Wolters, 2024; Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014).

V. media superficialis cerebri, hemisferin lateral yüzünden başlayıp sulcus lateralis boyunca ilerler; çoğu olguda sinus cavernosus veya sinus sphenoparietalis ile bağlantı kurar. Lateral yüzey drenajının diğer önemli özelliği, büyük anastomotik venler üzerinden üst ve arka sinüs sistemleriyle iletişim kurabilmesidir. Bu bağlamda v. anastomotica superior (Trolard) yoluyla sinus sagittalis superior ile; v. anastomotica inferior (Labbé) yoluyla sinus transversus ile bağlantı sağlanır. Vv. inferiores cerebri özellikle temporal lob inferior yüzünden gelen dallarla, sinus cavernosus ve sinus petrosus ile ilişkilenebilir; ayrıca yüzeysel ve derin venler arasında köprü anastomozlar gözlenebilir (Agur, Dalley, & Wolters, 2024; Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Moore, Agur, & Dalley, 2015).

Derin venöz drenaj, esas olarak v. profundae cerebri aracılığıyla sağlanır ve bu sistemin merkezi toplayıcı gövdesi v. magna cerebri'dir (vena Galeni). Vv. cerebri internae, foramen interventriculare (foramen Monroi) civarında v. thalamostriata superior (v. terminalis) ile v. choroidea superior'un birleşmesiyle oluşur. Sağ ve sol v. cerebri interna, tela choroidea ventriculi tertii içinde birbirine paralel şekilde posteriora doğru seyreder; splenium corporis callosi düzeyine yaklaştıklarında birleşerek kısa ancak kalın bir trunkus olan v. magna cerebri'yi meydana getirir. V. magna cerebri, corpus callosum'un posterior bölümü çevresinden dönerek sinus rectus'a açılır (Ozan, 2004).

Vv. thalamostriatae, genellikle v. thalamostriata superior (v. terminalis) ve v. thalamostriata inferior şeklinde iki ana venöz hatla tanımlanır. V. thalamostriata superior, thalamus ile corpus striatum (nucleus caudatus ve nucleus lentiformis) arasındaki sulcus boyunca uzanır; çok sayıda foramen interventriculare yakınında v. choroidea superior ile birleşir ve v. cerebri interna'nın oluşumuna katılır (Drake, Paulsen, & Waschke, 2024; Netter et al., 2023; Ozan, 2004). V. thalamostriata inferior ise substantia perforata anterior yönüne uzanan derin venöz dallarla ilişkilidir ve çoğunlukla v. basalis'e veya v. media profunda cerebri'ye (vena Sylvii profunda) drene olur. V. choroidea, plexus choroideus boyunca seyreder; hippocampus, fornix ve corpus callosum çevresinden gelen venöz dalları kabul eder. Derin sistemin diğer önemli bileşeni olan v. basalis (vena Rosenthal), substantia perforata anterior düzeyinde v. striata, v. media profunda cerebri ve v. cerebri anterior'a eşlik eden derin venöz kolların birleşmesiyle şekillenebilir; pedunculus cerebri etrafından dolanarak posteriora uzanır ve çoğunlukla v. cerebri interna'ya katılır (Drake, Paulsen, & Waschke, 2024; Netter et al., 2023; Ozan, 2004).

## 2. Venae cerebelli

Cerebellum venleri, yüzeysel dağılımlarına göre üst ve alt gruplar şeklinde ele alınır. Vv. superiores cerebelli, vermisin üst bölümü üzerinden anterior-mediale yönelerek sinus rectus ya da derin venöz yapılarla katılabilir; lateral uzanım gösteren kollar ise sinus transversus ve sinus petrosus superior ile ilişkilendirilir. Vv. inferiores cerebelli genellikle daha kalın venler olup sinus transversus, sinus petrosus superior ve sinus occipitalis gibi sinüslere açılabilir (Arıncı & Elhan, 2014; Ozan, 2004).

## 3. Sinus durae matris

Dural venöz sinüsler, dura mater'in iki yaprağı arasında yer alan, endotel ile döşeli venöz kanallardır. Kapakçık içermezler ve beyin venlerinin büyük çoğunluğu bu sinüslere açılarak nihayetinde venöz kanı juguler sisteme iletir. Dural sinüsler topografik olarak geniş bir "arka-üst grup" ve "ön-alt grup" şeklinde ele alınabilir (Arıncı & Elhan, 2014; Ozan, 2004).

***Sinus sagittalis superior***, falx cerebri'nin üst konveks kenarı boyunca uzanır; anterior bölümde crista galli civarında başlar ve posteriora doğru ilerleyerek oksipital bölgede confluens sinuum civarında genişler. İntrakraniyal venöz drenajın önemli bir kısmını kabul eder; özellikle hemisferlerin üst yüzey venleri ve diploik/emissar bağlantılar bu sinüse katılır. Sinüsün lümeni boyunca fibroz bantlar (Chordae Willisii) ve yanlarda lacunae laterales gelişebilir; bu lakunalar içinde arachnoid granülasyonlar (granulationes arachnoideae) yer alır ve BOS rezorpsiyonu açısından anatomik zemin oluşturur (Arıncı & Elhan, 2014; Ozan, 2004).

***Sinus sagittalis inferior***, falx cerebri'nin serbest alt kenarının posterior bölümünde yer alır ve posterior yönde sinus rectus'a açılır. Sinus rectus, falx cerebri ile tentorium cerebelli'nin birleşim hattı boyunca seyrederek; başlıca v. magna cerebri'yi ve cerebellumdan gelen bazı venleri kabul ederek posterior dural sinüs sistemine katılır. Posterior sinüs sisteminin temel taşıyıcılarından biri sinus transversus'tur. Confluens sinuum çevresinde başlayan sinus transversus, sulcus sinus transversus içinde laterale doğru uzanır; pars petrosa ossis temporalis'in arka-dış bölgesine yaklaştığında belirgin bir kıvrımla aşağı ve mediale yönelerek sinus sigmoideus'a devam eder. Sinus sigmoideus, sulcus sinus sigmoidei içinde foramen jugulare'ye ilerler ve burada bulbus superior venae jugularis internae ile devamlılık göstererek v. jugularis interna'ya geçer. Bu bölgede, vv. emissariae aracılığıyla dış kranial venöz ağlarla bağlantılar bulunabilir (Arıncı & Elhan, 2014; Ozan, 2004).

***Sinus occipitalis***, falx cerebelli boyunca uzanan küçük dural sinüslerdendir; foramen magnum çevresindeki venöz ağlar ve vertebral venöz sistemle bağlantılar gösterebilir. Confluens sinuum ise sinus sagittalis superior ile sinus rectus'un posterior sonlanma bölgesinde yer alan genişlemiş venöz

alandır ve buradan kanın bir veya her iki sinus transversus'a yönlendiği görülmür (Arıncı & Elhan, 2014; Ozan, 2004).

Ön-alt dural sinüs grubu içinde sinus cavernosus belirgin bir yer tutar. Sinus cavernosus, os sphenoidale'nin lateralinde, fossa cranii media'nın medial duvarı ile komşu dural yapraklar arasında yer alan düzensiz venöz bir boşluktur; önde fissura orbitalis superior düzeyinden başlayıp arkada pars petrosa'nın apex'i çevresine kadar uzanır. Sinus cavernosus'un lateral duvarında kranial sinirler belirli bir düzen içinde seyreder; superior-inferior yönde n. oculomotorius, n. trochlearis, n. ophthalmicus ve n. maxillaris komşulukları tarif edilir (Arıncı & Elhan, 2014; Netter et al., 2023). Sinüs lümeni içinde ise sempatik pleksusla çevrili a. carotis interna yer alır; n. abducens genellikle arterin yakın komşuluğunda sinüs içinde seyreder. Sinus cavernosus'a v. ophthalmica superior ve v. ophthalmica inferior başta olmak üzere orbita venleri, ayrıca bazı yüzeysel ve derin beyin venleri ile sinus sphenoparietalis açılabilir. Posterior yönde sinus cavernosus, sinus petrosus superior aracılığıyla sinus transversus sistemine; sinus petrosus inferior aracılığıyla ise v. jugularis interna'ya drene olur. Sağ ve sol sinus cavernosus, glandula pituitaria çevresinde uzanan sinus intercavernosi (anterior ve posterior) ile birbirine bağlanabilir; böylece hipofiz çevresinde venöz bir halka meydana gelir. Plexus basilaris, clivus üzerinde dura mater yaprakları arasında uzanan venöz ağıdır ve özellikle petroz sinüsler arasında bağlantı sağlayarak vertebral venöz sistemle ilişkilendirir (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Ozan, 2004).

Orbita venleri, yüz ve kafa içi venöz sistem arasındaki bağlantıların önemli bir bölümünü taşır. V. ophthalmica superior, orbitanın anteromedial bölümünde gelişen venöz kolların toplanmasıyla başlar; orbita tavanı boyunca posteriora uzanır ve fissura orbitalis superior üzerinden sinus cavernosus'a açılır. V. ophthalmica inferior ise orbitanın inferior ve medial duvarı önündeki venöz ağdan kaynaklanır; posteriora ilerlerken iki yola ayrılabilen bir düzen gösterebilir: bir kol fissura orbitalis inferior üzerinden plexus venosus pterygoideus'a açılabilir, diğer kol ise fissura orbitalis superior aracılığıyla sinus cavernosus'a ulaşabilir. Bu düzen, yüz-orbita-kafa içi venöz kompartımanlar arasındaki anatomik iletişimin temel bileşenlerinden biridir (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Drake & Gray, 2007; Ozan, 2004).

**Venae diploicae**, kraniumun yassı kemiklerinde lamina externa ile lamina interna arasında bulunan diploë içinde yer alan geniş lümenli venöz kanallardır. Duvarları ince olup endotelle döşelidir ve yer yer sakküler genişlemeler gösterebilir. Çocukluk döneminde kranial kemiklerin suturlar boyunca ayrılığı daha belirgin olduğundan diploik venlerin drenaj alanları daha segmental izlenebilir; kemiklerin kaynaşmasıyla birlikte diploik venler arasındaki bağlantılar artar ve venöz ağ daha sürekli bir yapı kazanır. Diploik venler, perikranium venleri, meningeal venler ve dural sinüsler arasında bağlantı kurarak intrakranial-ekstrakranial venöz iletişime katkıda

bulunur (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Drake & Gray, 2007; Ozan, 2004). Topografik olarak v. diploica frontalis, v. diploica temporalis anterior, v. diploica temporalis posterior ve v. diploica occipitalis gibi adlandırmalar kullanılır. V. diploica frontalis, v. supraorbitalis ve sinus sagittalis superior ile; temporal diploik venler sfenoid ve parietal bölge dural sinüsleri ile derin temporal venler aracılığıyla; v. diploica occipitalis ise sinus transversus veya confluens sinuum ile bağlantı gösterebilir (Drake & Gray, 2007; Netter et al., 2023; Ozan, 2004).

**Venae emissariae**, kranium kemiklerindeki foramina ve kanallardan geçerek dural sinüsleri ekstrakraniyal venöz ağlarla birleştiren venöz geçişlerdir. Bu venler çoğunlukla kapakçık içermez; bu nedenle venöz akım, basınç gradyanlarına bağlı olarak değişken yönelme gösterebilir. Sıklıkla tanımlanan emissar venler arasında v. emissaria mastoidea, foramen mastoideum'dan geçerek sinus transversus (veya sigmoid bölge) ile v. auricularis posterior ya da v. occipitalis gibi ekstrakraniyal venler arasında bağlantı kurabilir (Drake & Gray, 2007; Netter et al., 2023; Ozan, 2004). V. emissaria parietalis, foramen parietale düzeyinde diploik venler aracılığıyla sinus sagittalis superior ile saçlı deri venöz ağı arasında ilişki sağlar. V. emissaria condylaris, canalis condylaris üzerinden posterior sinüs sistemi ile derin servikal venöz yapılar arasında bağlantı kurabilir. Oksipital bölgede değişken emissar venler, confluens sinuum çevresi ile oksipital venöz ağ arasında geçiş sağlayabilir (Drake & Gray, 2007; Netter et al., 2023; Ozan, 2004).

Bazı geçiş bölgelerinde emissar bağlantılar tek bir ven yerine plexus karakteri gösterebilir. Plexus venosus canalis hypoglossi, canalis nervi hypoglossi boyunca uzanan venöz kolların oluşturduğu bir ağıdır ve sigmoid/juguler bölge ile vertebral venöz sistem arasında iletişime katılabilir. Plexus venosus foraminis ovalis, foramen ovale üzerinden sinus cavernosus ile plexus venosus pterygoideus arasında bağlantı sağlayabilir. Plexus venosus caroticus internus ise canalis caroticus çevresindeki venöz ağ üzerinden kavernöz sinüs ve juguler bölgeyle ilişkilendirir (Arifoğlu, 2019; Ozan, 2004).

Kafa tabanında ayrıca foramen lacerum çevresinden geçen küçük venöz kolların sinus cavernosus ile plexus venosus pterygoideus arasında değişken bağlantılar oluşturabildiği; foramen Vesalii üzerinden geçen venöz geçişlerin pterygoid plexusla iletişime katılabildiği; bazı bireylerde sinus petrosquamosus'un, posterior sinüs sistemi ile dış juguler drenaj arasında alternatif bir yol oluşturabildiği bildirilmiştir (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Netter et al., 2023). Foramen caecum'un açık olduğu olgularda burun boşluğu venöz ağı ile sinus sagittalis superior arasında ince bir bağlantı bulunabilir. Foramen magnum çevresindeki venöz halka (sinus marginalis) ile plexus venosi vertebrales arasındaki ilişkiler, juguler drenajın azaldığı durumlarda venöz dönüşün vertebral venöz yollara yönlenebilmesine anatomik zemin oluşturur. Orbita venleri (vv. ophthalmicae) de dural sinüslerle doğrudan bağlantı

kurmaları nedeniyle, intrakraniyal–ekstrakraniyal venöz sisteminde geçiş hattı oluşturur (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Netter et al., 2023).

### C. Boynun Venleri

Boyun venleri, boyun bölgesinin venöz kanını drene etmelerinin yanı sıra baş ve yüz venöz dönüşünün de ana çıkış yollarını oluşturur. Bu drenajın başlıca taşıyıcıları v. jugularis externa, v. jugularis interna ve v. vertebralis'tir. Bu üç venöz hat, yüz ve kranium venleriyle geniş anastomozlar aracılığıyla ilişkilidir; bu nedenle boyun venöz anatomisi, hem topografik hem de klinik açıdan baş-boyun bölgesinin bütüncül venöz organizasyonunun temelini oluşturur (Arifoğlu, 2019; Netter et al., 2023).

**V. jugularis externa**, çoğu olguda glandula parotidea içinde v. retromandibularis ile v. auricularis posterior'un birleşmesi sonucu oluşur ve özellikle kafa derisinin lateral bölgeleri ile yüzün derin venöz drenajının bir bölümünü boyun köküne taşır. Ven, angulus mandibulae düzeyinde parotis kompartımanında başladıktan sonra aşağıya doğru belirgin biçimde yüzeysel bir hatta ilerler; m. sternocleidomastoideus'un yüzeyselinden geçerek kasın arka kenarı komşuluğuna ulaşır ve buradan clavicula'nın orta kesimine doğru uzanır (Netter et al., 2023; Standring, Tubbs, & Gray, 2026). V. jugularis externa, yüzeysel fasya planında, tela subcutanea içinde seyreder; bu nedenle yüzeyselden derine doğru deri, tela subcutanea ve platysma tarafından örtülüdür. Trigonum omoclaviculare düzeyinde, clavicula'nın yaklaşık birkaç santimetre üzerinde fascia cervicalis profunda'yı delerek derinleşir; m. scalenus anterior'un ön veya lateralinde v. subclavia'ya açılır. Açılma düzeyindeki topografik farklılıklar ve venin derinleşme noktası bireysel varyasyonlar gösterebilir (Netter et al., 2023; Ozan, 2004; Standring, Tubbs, & Gray, 2026).

V. jugularis externa'nın yüzeysel seyri, servikal kutanöz sinirlerle olan ilişkileri nedeniyle disseksiyon ve klinik girişimlerde önem taşır. Üst servikal bölümde n. auricularis magnus ile yakın paralellik gösterebilir; daha inferior düzeyde n. transversus colli ve nn. supraclaviculares ile çaprazlaşmalar izlenebilir. V. jugularis externa'nın kalibrasyonu, aynı bireyde diğer venöz çıkış yollarının belirginliğiyle ters yönde değişkenlik gösterebilir ve bazı olgularda çift trunkus şeklinde bulunabilir. Kapakçık düzeni genellikle iki seviyede tanımlanır: biri v. subclavia'ya yakın terminal bölümde, diğeri daha kranialde; bu kapakçıklar venöz geri akımı azaltmakla birlikte akımı tamamen engelleyecek nitelikte olmayabilir. İki kapakçık düzeyi arasındaki segmentte venin hafif genişlemiş görünüm alması mümkündür (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Ozan, 2004).

V. jugularis externa'ya boyun ön yüzünden gelen v. jugularis anterior, ayrıca scapular kavşak bölgesinden gelen v. transversa cervicis ve v. suprascapularis açılabilir; bazı varyantlarda v. occipitalis'in de bu vene katıldığı görülebilir. Parotis içinde, daha derin plandaki venöz sistemle bağlantı sağlayan

kalın bir venöz kol aracılığıyla v. jugularis interna ile bağlantı sağlayabilir (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Ozan, 2004).

V. jugularis anterior, üç juguler ven arasında genellikle en ince olanıdır. Submandibular ve suprahyoid bölgelerden gelen çok sayıda küçük yüzeysel venin os hyoideum düzeyi civarında toplanmasıyla oluşur ve boynun ön yüzünde aşağı doğru seyrederek. Çoğu olguda boynun orta hattı ile m. sternocleidomastoideus'un ön kenarı arasında, yüzeysel fasya içinde iniş gösterir. Sternumun üst kenarı düzeyinde spatium suprasternale (Burns aralığı) içine girer; burada karşı tarafın v. jugularis anterior'u ile birleşerek arcus venosus juguli'yi oluşturabilir (Netter et al., 2023; Ozan, 2004). Bu venöz kemerden inferior tiroideal bölge venleri ve komşu küçük venler sisteme katılabilir. V. jugularis anterior'un distal segmenti çoğu kez laterale dönerek m. sternocleidomastoideus'un altına girer ve v. jugularis externa'nın terminal bölümüne veya doğrudan v. subclavia'ya açılır. Varyasyon olarak iki taraf venin orta hatta tek bir trunkus şeklinde aşağı inmesi mümkündür; bu durumda v. mediana colli olarak adlandırılan bir düzen ortaya çıkar. V. jugularis anterior'da kapakçıkların bulunmaması sık bir özelliktir (Arıncı & Elhan, 2014; Ozan, 2004).

V. transversa cervicis, a. transversa cervicis'in dağıldığı bölgeye uyan alanlardan—özellikle m. trapezius ve çevresindeki yüzeysel/derin dokulardan—venöz dönüşü taşır; çoğu olguda v. subclavia'ya yakın bölgede v. jugularis externa'ya veya doğrudan v. subclavia'ya açılır. V. suprascapularis ise aynı isimli arterle birlikte seyrederek ve benzer şekilde v. subclavia yakınında v. jugularis externa'ya veya v. subclavia'ya katılır. Bazı kaynaklarda tanımlanan v. jugularis posterior, oksipital bölgeden başlayıp m. trapezius ile m. splenius capitis arasında aşağı uzanan ve boynun posterior yüzeysel yapılarını drene eden venöz bir hattır; sıklıkla v. jugularis externa'nın orta segmentine açılır (Arıncı & Elhan, 2014; Netter et al., 2023; Ozan, 2004).

**V. jugularis interna**, boyun venleri içinde en geniş kalibrasyona sahip olanıdır ve beyin venöz drenajının büyük bölümünü dural sinüsler aracılığıyla kabul eder; ayrıca yüz ve boyun venöz dönüşünün önemli bir kısmı da bu ven üzerinden taşınır. V. jugularis interna, foramen jugulare düzeyinde sinus sigmoideus'un devamı olarak başlar. Başlangıç bölümündeki belirgin genişleme bulbus superior venae jugularis internae olarak adlandırılır. Ven, boynun lateralinde aşağı doğru uzanır; seyrinde başlangıçta a. carotis interna'nın, daha inferior düzeylerde ise a. carotis communis'in lateralinde yer alır. Boyun kökünde v. subclavia ile birleşerek v. brachiocephalica'yı oluşturur; birleşme noktasındaki venöz açılış angulus venosus olarak tanımlanır ve lenfatik drenajın venöz sisteme katıldığı temel bölgedir. Sonlanma yerine yakın, ikinci bir genişleme bulbus inferior venae jugularis internae şeklinde izlenebilir (Arıncı & Elhan, 2014; Paulsen et al., 2023).

Üst servikal düzeyde ven, m. rectus capitis lateralis'in anteriorunda; kranial sinirler ve a. carotis interna ile ilişkili derin planların komşuluğunda yer alır. Daha inferiora doğru arter ve ven aynı kılıf içinde birlikte seyreder; bu düzen, fascia cervicalis profunda'nın oluşturduğu vagina carotica içinde tipiktir ve n. vagus da bu kılıf içinde posterior planda yer alır. N. accessorius, üst boyun düzeyinde v. jugularis interna'yı yüzeyelinden veya derininden oblik bir hatla çaprazlayarak posteriora yönlenebilir (Ozan, 2004; Paulsen et al., 2023). Boyun kökünde sağ tarafta ven çoğu kez a. carotis communis'ten daha lateralde izlenir ve a. subclavia'nın proksimal segmenti önünden çaprazlayabilir; sol tarafta ise v. jugularis interna'nın a. carotis communis'e daha yakın seyredip kısmen onu örtebildiği görülebilir. Çoğu bireyde sağ v. jugularis interna daha geniştir. Terminal bölüme yakın olarak, genellikle sonlanmadan yaklaşık birkaç santimetre proksimalde bir çift kapakçık bulunur ve bu kapakçıklar venöz geri akımı belirgin şekilde sınırlar (Arifoğlu, 2019; Ozan, 2004; Paulsen et al., 2023).

V. jugularis interna'ya katılan başlıca venler arasında sinus petrosus inferior, v. facialis, v. lingualis, vv. pharyngeales, v. thyroidea superior ve vv. thyroideae mediae sayılabilir; oksipital venöz sistemden gelen bazı kolların da bu vene katılabildiği bilinmektedir. Sinus petrosus inferior, foramen jugulare'nin anterior bölümünden geçerek genellikle bulbus superior bölgesine açılır ve böylece kavernoöz-petroz sistemin juguler çıkışını oluşturur. V. lingualis, dil venlerinin toplanmasıyla meydana gelir ve os hyoideum düzeyine yakın bölgede v. jugularis interna'ya katılır (Arıncı & Elhan, 2014; Ozan, 2004; Paulsen et al., 2023; Standring, Tubbs, & Gray, 2026). Dil dorsumundan gelen vv. dorsales linguae, dil ucundan gelen v. profunda linguae ve sublingual bölgeden gelen venöz kollar bu sisteme dahildir. N. hypoglossus'a eşlik eden vena comitans nervi hypoglossi, dilin alt yüzünden başlayıp m. mylohyoideus ve m. hyoglossus planları arasında posteriora uzanabilir ve bazı olgularda v. facialis veya v. lingualis ile birleşmeksizin doğrudan v. jugularis interna'ya açılabilir. İnce kalibrasyonlu v. sublingualis, submental venlerle anastomozlar kurabilir. Vv. pharyngeales, pharynx dış yüzünde bulunan plexus venosus pharyngeus'tan kaynaklanır ve üst boyun düzeyinde v. jugularis interna'ya boşalır; bu venler bazı durumlarda v. facialis, v. lingualis veya v. thyroidea superior üzerinden dolaylı drenaj da gösterebilir. Tiroid venöz drenajında v. thyroidea superior, glandula thyroidea'nın dış yüzünden başlayarak çoğu kez v. jugularis interna'nın üst bölümüne açılır; bu vene v. laryngea superior ve v. cricothyroidea katılabilir. Vv. thyroideae mediae ise glandula thyroidea'nın daha alt bölümlerinden venöz dönüşü toplayarak v. jugularis interna'nın alt yarısına açılır; seyri boyunca larynx ve trachea'dan gelen küçük venöz dalları da kabul edebilir (Arıncı & Elhan, 2014; Ozan, 2004; Paulsen et al., 2023; Standring, Tubbs, & Gray, 2026).

**V. vertebralis**, vertebral venöz pleksusların bir uzantısı olarak boynun

derin venöz drenajında önemli yer tutar. Bu ven, plexus venosus vertebralis internus'tan gelen venöz dalların atlas düzeyinde posterior ark üzerinden regio suboccipitalis'e (trigonum suboccipitale) ulaşması ve burada toplanmasıyla şekillenebilir. V. vertebralis, a. vertebralis'in izlediği yolu tam olarak takip etmez; özellikle foramen magnum'dan kranium içine giren bir damar değildir. Üst servikal bölgede derin kaslardan gelen küçük venlerle birleşebilir; atlas'ın foramen transversarium'una superior yönden girer ve a. vertebralis çevresinde venöz bir ağ oluşturarak aşağı doğru servikal vertebraların foramina transversaria'ları içinde ilerler (Ozan, 2004; Paulsen et al., 2023). Genellikle C6 veya C7 düzeyinde tek bir ven trunkusu halinde foraminal kanaldan çıkar ve boyun kökünde v. brachiocephalica'nın terminal bölümüne, çoğunlukla posterior yüzüne açılır. Açılma yerinde bir çift kapakçık bulunması tipiktir. Sağ tarafta v. vertebralis'in a. subclavia'nın proksimal segmenti ile ilişkisi ve çaprazlaşması görülebilir (Ozan, 2004; Paulsen et al., 2023).

V. vertebralis'in kafa içi venöz sistemle bağlantıları, özellikle canalis condylaris üzerinden geçen venler aracılığıyla sigmoid/juguler bölgeyle kurulan ilişkilerle sağlanabilir. Ayrıca v. occipitalis'ten, boyun omurlarının anterior yüzündeki derin kaslardan ve plexus venosus vertebralis externus'tan venöz kollar alabilir. V. vertebralis'e katılabilen yan venler arasında v. vertebralis anterior, v. vertebralis accessoria ve v. cervicalis profunda sayılabilir. V. vertebralis anterior, üst servikal vertebraların transvers çıkıntıları çevresindeki venöz ağlardan kaynaklanır; a. cervicalis ascendens ile birlikte m. scalenus anterior ile m. longus capitis arasında uzanarak v. vertebralis'in terminal bölümüne açılabilir (Arıncı & Elhan, 2014; Paulsen et al., 2023). V. vertebralis accessoria her zaman bulunmaz; bulunduğu vertebral arter çevresindeki venöz ağdan köken alır ve C7 düzeyinden geçerek v. brachiocephalica'ya katılabilir. V. cervicalis profunda, regio suboccipitalis'te derin ense kaslarından gelen venöz kollar ile (bazı olgularda v. occipitalis'in kolları dahil) birleşerek oluşur; a. cervicalis profunda ile birlikte posterior servikal kas planlarında uzanır, spinöz çıkıntılar çevresindeki pleksuslardan venler alır ve v. vertebralis'in terminal kısmına açılabilir. Sonlanma bölgesinde nadiren birinci interkostal venin katılımı da görülebilir (Arıncı & Elhan, 2014; Paulsen et al., 2023).

## BAŞ-BOYUN BÖLGESİ LENFATİKLERİ

Baş ve boyun bölgesinin lenfatik drenajı, yüzeysel ve derin lenf damarlarının anatomik kompartımanlara yerleşmiş lenf düğümü gruplarına yönelmesi ve bu düğümlerden çıkan efferentlerin derin servikal zincire katılması esasına dayanır. Yüz, saçlı deri, ağız boşluğu, pharynx ve larynx gibi çok sayıda farklı bölgeden gelen lenf, çoğunlukla nodi lymphatici cervicales laterales profundi boyunca uzanan derin juguler zincir üzerinden toplanır; bu zincirin efferentleri ise truncus jugularis aracılığıyla angulus venosus'a drene olur. Bölgenin lenfatik organizasyonu, topografik olarak başın lenf damarları

ve lenf düğümleri ile boynun lenf damarları ve lenf düğümleri şeklinde ele alınabilir (Arıncı & Elhan, 2014; Netter et al., 2023).

### ***Baş bölgesi lenf damarları***

Saçlı derinin (scalp) lenf damarları, drenaj bölgelerine göre belirgin üç alana ayrılabilir. Regio frontalis kaynaklı lenfatikler çoğunlukla nodi lymphatici parotidei ile ilişkilidir; bu drenaj hem nodi lymphatici parotidei superficiales'e hem de parotis dokusu ile ilişkili derin gruba (nodi lymphatici parotidei profundi) yönlenebilir. Regio temporalis'ten gelen lenf damarları, özellikle retroauriküler bölgede yer alan nodi lymphatici mastoidei (retroauriculares) ve nodi lymphatici parotidei superficiales'e ulaşır. Regio occipitalis'in drenajı ise ağırlıklı olarak nodi lymphatici occipitales üzerinden başlar; ayrıca m. sternocleidomastoideus'un arka kenarı boyunca aşağıya yönelen lenfatik kütükler aracılığıyla derin servikal zincirin üst bölümüne (nodi lymphatici cervicales laterales profundi superiores) katılım görülebilir (Arıncı & Elhan, 2014; Netter et al., 2023).

Auricula ve meatus acusticus externus'un lenfatik drenajı, bölgesel dağılıma bağlı olarak farklı nodal gruplara yönelir. Auricula'nın anterior yüzü ve meatus acusticus externus'un ön duvarından gelen lenf damarları çoğunlukla preauriküler yerleşimli nodi lymphatici parotidei superficiales / nodi lymphatici preauriculares'e açılır. Auricula'nın kenarları, konveks yüzünün üst bölümü ve dış kulak yolunun posterior duvarından gelen lenfatikler daha çok nodi lymphatici mastoidei ve derin servikal zincirin üst bölümüne yönelir. Auricula lobulusu ile meatus acusticus externus'un alt duvarından gelen lenfatiklerin ise nodi lymphatici cervicales laterales superficiales'e ve derin zincirin üst bölümüne katılabildiği kabul edilir (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Netter et al., 2023; Ozan, 2004).

Yüz bölgesinde lenf damarları saçlı deriye kıyasla daha yoğundur ve drenaj, özellikle parotis ve submandibular nodlar arasında paylaşılır. Palpebrae ve conjunctiva'dan gelen lenf damarlarının önemli bir kısmı nodi lymphatici parotidei superficiales'e yönelir; bir bölümü ise nodi lymphatici submandibulares'e açılabilir. Yanağın posterior bölümünden gelen lenfatikler genellikle parotis bölgesine, anterior bölümden gelenler ise daha çok submandibular gruba yönelir. Burun yan duvarları, üst dudak ve alt dudakın posterolateral kısımlarının lenfi ağırlıklı olarak nodi lymphatici submandibulares'e taşınır. Derin yüz bölgelerinden (fossa temporalis ve fossa infratemporalis) gelen lenfatikler ise nodi lymphatici faciales'in derin grupları ve derin servikal zincirin üst bölümüne ulaşır. Alt dudakın orta hattına yakın kısımdan gelen yüzeysel ve derin lenfatiklerin tipik sonlanma istasyonu nodi lymphatici submentales'tir (Ozan, 2004; Standring, Tubbs, & Gray, 2026).

Burun boşluğunun lenfatik drenajı, ön ve arka bölümler arasında ayırım gösterir. Cavitas nasi'nin anterior bölümünden gelen lenf damarları sıklık-

la burun derisi lenfatikleri ile birleşerek nodi lymphatici submandibulares'e açılır. Posterior 2/3'lük bölüm ve paranasal sinüslerden gelen lenfatikler ise daha derin yollara katılarak nodi lymphatici retropharyngeales'e ve/veya nodi lymphatici cervicales laterales profundi superiores'e yönlendir (Arıncı & Elhan, 2014; Standring, Tubbs, & Gray, 2026).

Ağız boşluğunda gingiva lenfatikleri genel olarak nodi lymphatici submandibulares'e drene olur. Palatum durum'un anterior kısmı çoğunlukla üst çene gingival drenajıyla benzer şekilde submandibular gruba yönlendirken, posterior palatum durum lenfatikleri pharynx'e doğru derinleşerek nodi lymphatici retropharyngeales ve derin servikal zincirin üst bölümüne katılabilir. Palatum molle lenfatikleri de posterolateral yönde ilerleyerek retropharyngeal nodlara ve üst derin servikal gruba açılır. Ağız döşemesinin (fundus oris) anterior bölümünden gelen lenfatikler bazı olgularda doğrudan derin servikal zincirin üst bölümüne katılır; bazı olgularda ise nodi lymphatici submentales üzerinden geçerek aynı zincire ulaşır. Cavitas oris'in daha posterior bölümlerinden gelen lenfatikler çoğunlukla nodi lymphatici submandibulares ve derin servikal zincirin üst bölümüne yönlendir (Arıncı & Elhan, 2014; Drake, 2019).

Tonsilla palatina'nın lenf damarları, kısa ve nispeten belirgin bir drenaj yoluna sahiptir. Bu lenfatikler fascia buccopharyngea ve m. constrictor pharyngis superior planını geçerek v. jugularis interna komşuluğundaki derin servikal zincirin üst bölümüne ulaşır. Bu drenajın klinikte sık vurgulanan hedefi, m. digastricus'un venter posterior'u yakınında, derin servikal zincirin üst kısmında yer alan nodus jugulodigastricus'tur (tonsiller odaklarla ilişkili olması nedeniyle "nodus tonsillaris" olarak da anılır) (Arıncı & Elhan, 2014; Ozan, 2004). Bazı olgularda ek lenfatik kolların m. sternocleidomastoideus derinindeki daha küçük juguler nodlara da yönlenebileceği bildirilir. Dişlerin lenfatik drenajı, lokalizasyon ve komşu yumuşak dokularla ilişkili olmak üzere çoğunlukla nodi lymphatici submandibulares ve derin servikal zincire katılır (Arıncı & Elhan, 2014; Drake, 2019).

Dilin lenfatik drenajı, mukozal lenfatik ağ ile intramüsküler lenf ağı arasında süreklilik gösterir ve büyük ölçüde derin servikal zincire yönelir. Dil lenfatikleri klinik-anatomik açıdan dört dağılım paterniyle ele alınabilir. Apex linguae'den gelen lenfatikler öncelikle nodi lymphatici submentales'e drene olur; buradan ya submandibular gruba ya da derin servikal zincir içinde yer alan nodus jugulo-omohyoideus'a yönlenebilir (Arıncı & Elhan, 2014; Ozan, 2004) . Dil kenarlarının, sulcus terminalis'in anteriorunda kalan bölümünden gelen lenfatiklerin bir kısmı m. mylohyoideus planını geçerek nodi lymphatici submandibulares'e açılır; bir kısmı ise m. hyoglossus komşuluğunda seyrederek derin servikal zincirin üst bölümüne ulaşır. Dilin orta hattından gelen lenfatiklerin küçük bir bölümü submandibular gruba katılsa da, büyük bölümünün derin servikal zincirin üst nodlarına yönelmesi

tipiktir. Basis linguae ve papillae vallatae bölgesi ile posterior dil kısmından gelen lenfatikler ise pharynx duvarı planına yaklaşarak derinleşir; derin servikal zincirin üst bölümündeki nodus jugulodigastricus ve nodus jugulo-omohyoideus'a yönelir. Bazı olgularda os hyoideum arkasından inferiora inen ek bir lenfatik kolun doğrudan nodus jugulo-omohyoideus'a ulaşabildiği kabul edilir (Arıncı & Elhan, 2014; Netter et al., 2023; Ozan, 2004).

### ***Baş bölgesi lenf düğümleri***

Baş bölgesinde yerleşmiş yüzeysel lenf düğümü grupları, yüz ve saçlı deriden gelen lenfin ilk istasyonlarını oluşturur ve efferentleri ile çoğunlukla derin servikal zincire katılır. Nodi lymphatici occipitales genellikle az sayıda düğümden oluşur; regio occipitalis'ten gelen afferentleri kabul eder ve efferentleri derin servikal zincirin üst bölümüne yönelir. Nodi lymphatici mastoidei (retroauriculares), proc. mastoideus çevresinde m. sternocleidomastoideus tutunma yerinde ve m. auricularis posterior'un derininde yer alır; regio temporalis ve regio parietalis'in posterior bölümü ile auricula'nın belirli alanlarından lenf alır ve efferentleri derin servikal üst gruba açılır. Nodi lymphatici parotidei superficiales, tragus önünde yerleşimli küçük nodlar halinde bulunur; auricula'nın konkav yüzü ve temporal bölgenin yakın kısmından afferent alır ve efferentleri üst derin servikal gruba yönelir (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Netter et al., 2023; Ozan, 2004).

Nodi lymphatici parotidei profundi, preauriküler, infraauriküler ve intraglandüler alt gruplar şeklinde değerlendirilebilir. Bu grup; burun kökü, palpebrae, regio frontalis ve regio temporalis, meatus acusticus externus ve orta kulak bölgesi gibi alanlardan lenf alabilen geniş bir afferent dağılıma sahiptir; efferentleri derin servikal zincirin üst bölümüne ulaşır. Nodi lymphatici faciales ise farklı yerleşimli küçük ara istasyonlardan oluşur ve bu düğümler, yüzün belirli bölgelerinden gelen lenfatiklerin derin servikal zincire aktarılmasında köprü rolü görebilir (Arıncı & Elhan, 2014; Drake & Gray, 2007). Bu kapsamda commissura labiorum düzeyinde m. buccinator üzerinde yerleşen buccal düğümler, nasolabial/infraorbital bölgede dağılmış düğümler, a. maxillaris komşuluğunda daha derin yerleşimli molar düğüm ve mandibula dış yüzünde m. masseter önünde a./v. facialis komşuluğundaki mandibular düğümler anatomik olarak tanımlanabilir. Nodi lymphatici linguales, m. hyoglossus üzerinde ve m. genioglossus altında küçük nodlar şeklinde bulunabilir; dil lenfatiklerinde ara istasyon niteliği taşır. Nodi lymphatici retropharyngeales, pharynx'in üst bölümünün posteriorunda, arcus anterior atlantis önünde ve fascia buccopharyngea üzerinde yer alır; burun boşluğu, nasopharynx ve tuba auditiva'dan afferent alır ve efferentleri üst derin servikal gruba yönelir (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014).

### ***Boyun bölgesi lenf damarları***

Boyun derisi ve boyun kaslarından gelen lenfatikler çoğunlukla derin servikal zincire katılır. Pharynx'ın üst bölümünden gelen lenfatikler sıklıkla nodi lymphatici retropharyngeales üzerinden seyrederken, alt pharyngeal segmentlerin lenfi daha çok derin servikal zincire yönelir. Larynx lenfatikleri plica vocalis düzeyine göre iki ana akım gösterir. Supraglottik bölgeden gelen lenfatikler membrana thyrohyoidea planını geçerek üst derin servikal gruba ulaşır (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Standring, Tubbs, & Gray, 2026). İnfraglottik bölgeden gelen lenfatiklerin bir bölümü conus elasticus düzeyini geçerek larynx ve trachea önündeki prelaryngeal ve pretracheal düğümlere katılır; bir bölümü ise cartilago cricoidea ile ilk tracheal halka arasından geçip alt derin servikal gruba ve nodi lymphatici supraclaviculares'e yönlenebilir. Glandula thyroidea lenfatikleri de üst ve alt yönelimli akımlar halinde değerlendirilebilir. Üst grup, a. thyroidea superior hattı boyunca ilerleyerek üst derin servikal gruba açılır. Alt grup ise pretracheal ve n. laryngealis recurrens komşuluğundaki paratracheal düğümlere yönelir; bu düğümler aynı zamanda boyun tracheasının lenfatiklerini de kabul eder. Bazı lenfatik kolların doğrudan ductus thoracicus'a katılabilmesi mümkündür (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Drake & Gray, 2007; Standring, Tubbs, & Gray, 2026).

### ***Boyun bölgesi lenf düğümleri***

Nodi lymphatici submandibulares, trigonum submandibulare içinde, glandula submandibularis'in alt-dış yüzü komşuluğunda yer alan bir grup düğümdür ve sayıları değişken olabilir. Commissura palpebrarum mediale çevresi, yanak, burun yan duvarları, üst dudak, alt dudağın lateral bölümleri, gingiva ve dil kenarının anterior kısmından afferent kabul eder; ayrıca nodi lymphatici faciales ve nodi lymphatici submentales'den gelen lenfatikler de bu gruba katılır. Efferentleri üst derin servikal zincire yönelir. Nodi lymphatici submentales, m. digastricus'un venter anterior'ları arasında yer alır; alt dudağın orta kısmı, ağız döşemesi ve dil apexinden lenf alır. Efferentleri submandibular gruba ve/veya derin servikal zincirde nodus jugulo-omohyoideus'a ulaşır (Arıncı & Elhan, 2014; Drake & Gray, 2007; Standring, Tubbs, & Gray, 2026).

Boynun anterior yüzünde, larynx ve trachea önünde yer alan nodi lymphatici cervicales anteriores, sayı ve düzen açısından değişken bir gruptur. Bu grup, yüzeysel ve derin alt kümeler halinde ele alınabilir; özellikle prelaryngeal, pretracheal ve paratracheal düğümler larynx'ın alt bölümü, glandula thyroidea ve trachea üst segmentinden lenf kabul eder ve efferentleri derin servikal zincirin alt kısımlarına yönelir (Arıncı & Elhan, 2014; Standring, Tubbs, & Gray, 2026).

Boynun yan tarafında, kafa tabanından apertura thoracis superior'a kadar uzanan en önemli nodal zincir nodi lymphatici cervicales laterales'tir. Bu zincirin bir kısmı fascia cervicalis profunda'nın yüzeyinde ve v. jugularis externa boyunca dizilerek nodi lymphatici cervicales laterales superficiales grubunu oluşturur; bunlar auricula'nın alt bölümü ve parotis çevresinden gelen lenfi kabul eder ve efferentlerini m. sternocleidomastoideus'un ön kenarı çevresinden dolaşarak derin zincire aktarır (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Standring, Tubbs, & Gray, 2026). Zincirin daha büyük ve klinik olarak daha önemli bölümü ise fascia cervicalis profunda'nın derininde, özellikle vagina carotica çevresinde ve v. jugularis interna boyunca uzanan nodi lymphatici cervicales laterales profundi grubudur. Bu derin grup, m. omohyoideus'un tendo intermedius'u referans alınarak üst ve alt bölümlere ayrılabilir: nodi lymphatici cervicales laterales profundi superiores ve nodi lymphatici cervicales laterales profundi inferiores. Derin zincir içinde v. jugularis interna'nın anterior komşuluğundaki düğümler nodi lymphatici jugulares anteriores, lateral komşuluğundakiler nodi lymphatici jugulares laterales olarak adlandırılabilir (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2014; Ozan, 2004).

Üst derin servikal grupta, v. jugularis interna, v. facialis ve m. digastricus'un venter posterior'u ile ilişkili bölgede yerleşen belirgin düğüm nodus jugulodigastricus'tur; tonsilla palatina, dil kökü ve komşu farinks bölgesinden gelen lenfin önemli bir bölümünü kabul eder ve klinik muayenede angulus mandibulae'nin posteroinferiorunda daha kolay palpe edilebilir. Alt grupta ise tendo intermedius m. omohyoidei komşuluğundaki nodus jugulo-omohyoideus, özellikle dilin önemli bir bölümünden gelen lenfatiklerle ilişkilidir (Arıncı & Elhan, 2014; Drake, 2019). Nodi lymphatici supraclaviculares, fossa supraclavicularis major düzeyinde plexus brachialis ve v. subclavia komşuluğunda bulunur; boynun posterior bölümü, regio occipitalis, regio pectoralis'in yüzey kısmı ve üst ekstremitenin bir bölümünden afferent alabilir; ayrıca derin servikal üst gruptan gelen efferentlerin bir kısmı bu bölgeye katılabilir. Nodi lymphatici retropharyngeales, pharynx arka duvarı komşuluğunda yer alır ve üst aerodigestif yollardan gelen lenfin derin servikal zincire taşınmasında köprü rol oynar (Arıncı & Elhan, 2014; Drake, 2019; Netter et al., 2023).

Derin servikal zincirin efferentleri, alt boyun düzeyinde daha kalın lenfatik kütükler oluşturarak truncus jugularis'e katılır. Truncus jugularis, sol tarafta çoğunlukla ductus thoracicus'a, sağ tarafta ductus lymphaticus dexter'e veya doğrudan angulus venosus'a açılır. Özellikle özofagus komşuluğunda n. laryngealis recurrens boyunca sıralanabilen küçük paratracheal düğümler, trachea ve tiroid bölgesi lenfatikleriyle birlikte alt derin servikal drenaja katkı sağlar. Dudakların lateral kısımlarından gelen lenfatiklerin önce submandibular gruba, ardından derin servikal zincirde özellikle nodus jugulo-omohyoideus'a yönleneceği, baş-boyun lenfatik drenajının böl-

gesel ara istasyon görevi görür (Arıncı & Elhan, 2014; Netter et al., 2023; Ozan, 2004).

## **Klinik Bilgiler**

### ***A. carotis interna stenozu ve dış-ıç karotid anastomozları***

Yüz bölgesinde a. carotis externa kaynaklı a. facialis ile a. carotis interna sistemine ait a. ophthalmica'nın kutanöz dalları arasında önemli bir anastomoz bulunur. Bu bağlantı özellikle a. facialis'in terminal dalı olan a. angularis ile a. ophthalmica'nın a. dorsalis nasi dalı üzerinden sağlanır. İleri yaşla birlikte a. carotis interna'da aterosklerotik intimal kalınlaşmaya bağlı lümen daralması geliştiğinde, bu tür anastomozlar hemodinamik açıdan önem kazanabilir. Normalde intrakraniyal perfüzyon esas olarak a. carotis interna ve vertebrobaziler sistem üzerinden sürdürülse de, dış-ıç karotid sistemler arasındaki bu bağlantılar, belirli koşullarda kollateral akıma katkı sağlayabilecek bir damar yatağı oluşturur. Bu nedenle yüz ve orbita düzeyindeki arteriyel bağlantılar, yalnız bölgesel dolaşım açısından değil, serebral dolaşımın kollateral potansiyelini anlamada da klinik değere sahiptir (Moore, Agur, & Dalley, 2015; Ozan, 2004; Snell, 2012).

### ***V. facialis bağlantıları, “danger triangle” ve sinus cavernosus trombozu***

V. facialis'in klinik açıdan en kritik özelliklerinden biri, kafa içi venöz sistemle kurduğu bağlantılardır. V. angularis aracılığıyla v. ophthalmica superior ile ilişki kurulabilir; ayrıca v. profunda faciei üzerinden plexus venosus pterygoideus'a, buradan da v. ophthalmica inferior ve v. emissaria yoluyla sinus cavernosus'a uzanan venöz iletişim yolları mevcuttur. V. facialis ve ilişkili venöz ağın çoğunlukla kapakçık içermemesi, venöz akımın basınca bağlı olarak yön değiştirebilmesine anatomik zemin oluşturur. Bu durum, özellikle burun yan duvarı-üst dudak-burun kökü hattını kapsayan ve klasik olarak “yüzün tehlike üçgeni (danger triangle)” şeklinde tanımlanan bölgede gelişen enfeksiyonların, orbita venleri ve cavernous sinüs bağlantıları üzerinden intrakraniyal venöz kompartımana yayılabilmesi açısından önemlidir. Bu bölgedeki laserasyonlar veya püstüllerin travmatize edilmesi (ör. sıkma) sonrası gelişebilen septik tromboflebit tablolarında, enfekte trombüsün venöz yollar boyunca ilerleyerek sinus cavernosus'a ulaşması olasıdır (Moore, Agur, & Dalley, 2015; Ozan, 2004; Snell, 2012).

### ***Serebral venler ve sinus durae matris trombozları***

Serebral venler ve sinus durae matris oklüzyonları; trombüs oluşumu, tromboflebit ya da komşu neoplastik süreçler nedeniyle gelişebilir. Klinik pratikte trombozun en sık izlendiği dural sinüsler arasında sinus sagittalis superior, sinus transversus ve sinus cavernosus öne çıkar. Özellikle sinus cavernosus trombozu çoğu zaman orbita, paranazal sinüsler veya yüzün üst bölümündeki enfeksiyon odaklarıyla ilişkilidir. Başlangıçta çoğunlukla tek

tarafli geliŒebilmekle birlikte, iki sinus cavernosus arasındaki sinus intercavernosi bağlantıları nedeniyle karŒı tarafa yayılım gösterebilir. Sinus cavernosus trombozlarında, sinüs içinden geçen n. abducens'in etkilenmesi tipiktir; ayrıca sinüsün lateral duvarı ile iliŒkili kraniyal sinirler de bası/iskemi/enflamatuvar süreçlerden etkilenebilir. Septik olgularda tabloya akut menenjit eklenmesi, mortalite ve morbiditeyi belirgin artıran ciddi bir komplikasyon olarak değerlendirilir (Moore, Agur, & Dalley, 2015; Ozan, 2004; Snell, 2012).

### ***Vertebral venöz pleksuslar ve tümör/metastaz yayılımı***

Posterior fossa venöz sisteminde sinus basilaris ve sinus occipitalis, foramen magnum çevresindeki venöz bağlantılar aracılığıyla plexus venosus vertebralis internus ile iletiŒim kurar. Bu venöz kanalların kapakksız olması, intratorasik veya intraabdominal basıncı artıran manevralar sırasında venöz akımın vertebral venöz sistem yönüne "geri" ynlenebilmesine olanak tanır. Bu anatomik düzen, pelvik/abdominal kaynaklı enfeksiyöz materyalin veya tümör hücrelerinin vertebral kolon ve intrakraniyal venöz yapılar yönüne taŒınabilmesinin potansiyel bir yolu olarak klinik açıdan önem taŒır. Dolayısıyla vertebral venöz pleksuslar ile dural sinüsler arasındaki bağlantılar, yalnız hemodinamik kollateralite açısından değil, patolojik yayılım paternlerinin anlaŒılmasında da dikkate alınmalıdır (Moore, Agur, & Dalley, 2015; Ozan, 2004; Snell, 2012).

**KAYNAKLAR**

- Agur, A. M. R., Dalley, A. F., & Wolters, K. (2024). *Moore's essential clinical anatomy* (Seventh edition ed.). Wolters Kluwer.
- Arifoğlu, Y. (2019). *Her yönüyle anatomi* (İkinci baskı ed.). İstanbul Tıp Kitabevleri.
- Arıncı, K., & Elhan, A. (2014). *Anatomi : kemikler, eklemler, kaslar, iç organlar* (5.baskı ed.). Güneş Tıp Kitabevleri.
- Drake, R. L. (2019). *Gray's anatomy for students and Paulsen : Sobotta, Atlas of anatomy* (Fourth edition ed.). Churchill Livingstone.
- Drake, R. L., & Gray, H. (2007). *Gray's atlas of anatomy ; and, Gray's anatomy for students package*. Churchill Livingstone.
- Drake, R. L., Paulsen, F., & Waschke, J. (2024). *Gray's anatomy for students, fifth edition*. Elsevier.
- Moore, K. L., Agur, A. M. R., & Dalley, A. F. (2015). *Essential clinical anatomy* (Fifth edition ed.). Wolters Kluwer Health.
- Netter, F. H., Machado, C. A. G., Neumann, P. E., Tubbs, R. S., Brueckner, J. K., Gdowski, M. J., Lyons, V. T., Ward, P. J., Benninger, B., & Hoagland, T. M. (2023). *Netter atlas of human anatomy : classic regional approach* (Eighth edition ed.). Elsevier. <https://www.clinicalkey.com/dura/browse/bookChapter/3-s2.0-C20180044345>
- Ozan, H. (2004). *Ozan anatomi* (2.baskı ed.). Nobel Tıp Kitabevleri.
- Paulsen, F., Waschke, J., Klonisch, T., Hombach-Klonisch, S., & Sobotta, J. (2023). *Sobotta Atlas of human anatomy. [Vol. 1], General anatomy and musculoskeletal system : 597 coloured plates with 700 figures* (17th , [English version with Latin nomenclature] ed.). Elsevier/Urban & Fischer.
- Snell, R. S. (2012). *Clinical anatomy by regions* (9th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.
- Standring, S., Tubbs, R. S., & Gray, H. (2026). *Gray's anatomy : the anatomical basis of clinical practice* (Forty-third edition ed.). Elsevier. <https://www.clinicalkey.com/dura/browse/bookChapter/3-s2.0-C20220030282>





# ALT EKSTREMİTE DOLAŞIM SİSTEMİ

*Merve Nur ÖZGEN SÖNMEZ<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Arş. Gör. Dr., Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı  
mervenur.ozgen@gop.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1134-5309

Alt ekstremitte; anterior'da symphysis pubica, posterior'da ise gövde ile bağlantısını articulatio sacroiliaca ve articulatio coxae aracılığıyla sağlar. Pelvis'ten başlayıp ayak parmaklarının distal uçlarına kadar uzanan vücut bölümüdür. Anatomik ve fonksiyonel olarak alt ekstremitte beş ana bölümde incelenir. Bunlar; kalça bölgesi (regio glutealis), uyluk bölgesi (regio femoris), diz bölgesi (regio genus), bacak bölgesi (regio cruris), ayak bölgesi (regio pedis) şeklinde incelenir. Temel görevi vücut ağırlığını taşımak, postürü sağlamak ve lokomasyonu gerçekleştirmektir.

Alt ekstremitenin dolaşım sistemi; arteriyel, venöz ve lenfatik yapılardan meydana gelen ve morfolojik ile fizyolojik açıdan bütüncül bir organizasyon gösteren kompleks bir yapıdır. Bu sistem, alt ekstremitte dokularının oksijen ve besin gereksiniminin karşılanmasını, metabolizma sonucu oluşan artık ürünlerin uzaklaştırılmasını ve interstisyel sıvı dengesinin sürdürülmesini sağlar. Bunun yanı sıra, immün savunma mekanizmalarının etkinliğine katkıda bulunur ve ısı düzenlenmesinde rol oynar.

Alt ekstremitte vasküler anatomisinin ayrıntılı olarak bilinmesi; ortopedik ve travmatolojik cerrahiler, damar cerrahisi uygulamaları, rekonstrüktif ve mikrocerrahi girişimler, girişimsel radyolojik işlemler ile tanısal ve terapötik invaziv uygulamalar açısından önemli bir klinik gerekliliktir.

### **Alt Ekstremitte Arterleri (Arteriae Membri Inferioris)**

Alt ekstremitenin arteriyel kanlanması esas olarak a. femoralis aracılığıyla sağlanır. Bu damar lig. inguinale düzeyinde başlar ve seyri boyunca alt ekstremitenin büyük bölümüne kan götürür. Fossa poplitea bölgesine ulaştığında a. poplitea olarak tanımlanır. A. poplitea ise m. popliteus'un alt kenarı seviyesinde iki ana dala ayrılarak sonlanır. Bu arteriyel hattın anatomik seyri ve komşuluklarının ayrıntılı olarak bilinmesi, periferik nabızların doğru değerlendirilmesi, vasküler girişimlerin güvenli şekilde gerçekleştirilmesi ve arteriyel kan örnekleme gibi klinik uygulamalar açısından büyük önem taşır. Ayrıca çevrede yer alan sinir ve yumuşak doku yapılarının korunmasına katkı sağlayarak cerrahi işlemler sırasında olası iatrojenik yaralanmaların önlenmesine yardımcı olur.

**A. femoralis:** a. iliaca externa'nın ligamentum inguinale seviyesinde, tam orta noktasının arkasından uyluğa geçmesiyle başlayan devamıdır. Bu noktada damar, v. femoralis ve çevresindeki yapılarla birlikte vagina femoralis içerisinde yer alır. İlk birkaç santimetrelik bölümü trigonum femorale içinde bulunur. Yaklaşık 3-4 cm'lik proksimal segmenti kılıf yapıları ile sarılıdır. Trigonum femorale'de yüzeysel seyreden damar, daha distale doğru canalis adductorius içine girerek seyir gösterir. Kanalin arka bölümündeki hiatus adductorius'tan çıktıktan sonra damar **a. poplitea** olarak adlandırılır.

**Komşulukları:** önde fascia lata, vagina femoralis'in ön yaprağı, nodi

inguinales superficiales, n. genitofemoralis'in r. femoralis'i, m. sartorius ve canalis adductorius'un çatısı yer alır. Bu yapılar arterin yüzeysel girişimler ve cerrahi sırasında korunması gereken anatomik komşularıdır. Arka komşuluğunda vagina femoralis'in arka yaprağı, m. psoas major'un tendonu (kalça eklemi kapsülü ile arter arasında yer alarak koruyucu bariyer oluşturur), m. pectineus, m. adductor longus ve m. adductor magnus yer alır. V. femoralis ve n. saphenus arterin medialinde yer alır. Özellikle başlangıç segmentinde ven arterin medialinde bulunurken, daha distalde konum değişikliği gösterebilir. N. femoralis ve dalları arterin lateralinde konumlanmıştır. Bu sinir yapısı, trigonum femorale içerisinde arter ile yakın ilişkidir.

### **A. femoralis'in dalları**

1. A. epigastrica superficialis
2. A. circumflexa iliaca superficialis
3. Aa. pudendae externae
  - Rr. scrotales anteriores (erkeklerde) / Rr. labiales anteriores (kadınlarda)
  - Rr. inguinales
4. A. profunda femoris
  - A. circumflexa femoris medialis
    - R. ascendens
    - R. descendens
    - R. transversus
  - A. circumflexa femoris lateralis
    - R. ascendens
    - R. descendens
    - R. transversus
  - Aa. perforantes
    - Aa. nutrientes [nutricia] femoris
5. A. descendens genus
  - R. saphenus
  - Rr. articulares

**A. epigastrica superficialis:** çoğu olguda arterin ön yüzünden, ligamentum inguinale'nin yaklaşık 1 cm distalinde ayrılır. Fascia cribrosa'yı delerek yukarı yönelir, ligamentum inguinale'yi yüzeyselinden çaprazladıktan sonra

karın ön duvarının yüzeyel fasciası içinde umbilicus'a doğru ilerler. Bu seyri sırasında nodi lymphatici inguinales superficiales, karın ön duvarının alt bölümündeki deri ve fascia superficialis'i besler. Karşı tarafın eş isimli arteri ve özellikle a. epigastrica inferior ile yaptığı anastomozlar sayesinde ön abdominal duvarda kollateral dolaşıma katkı sağlar.

**A. circumflexa iliaca superficialis:** a. femoralis'in ince yüzeyel dallarından biridir. Çoğu olguda a. epigastrica superficialis'in komşuluğunda dallanır. Fascia lata'yı geçerek yüzeyel tabakaya çıkar ve ligamentum inguinale'ye paralel olarak laterale, crista iliaca yönüne uzanır. Kasık bölgesi derisini ve nodi lymphatici inguinales superficiales'i besler; a. circumflexa iliaca profunda ve bölgedeki diğer lateral dallarla bağlantı kurarak damar ağına katılır.

**Aa. pudendae externae:** çoğu olguda iki dal şeklinde, a. femoralis'in medial yüzünden ayrılır. Yüzeyel dal olan a. pudenda externa superficialis, fascia cribrosa'yı delerek mediale yönelir. Erkeklerde funiculus spermaticus'u, kadınlarda ligamentum teres uteri'yi önden çaprazlar. Scrotum (kadında labium majus), penis derisi ve kasık bölgesinin alt kısmını besler. Ayrıca a. pudenda interna'nın dalları ile anastomoz yapar. Derin dal olan a. pudenda externa profunda ise adduktor kaslar arasından ilerler, uyluğun medialinde fascia lata'yı delerek perineal bölge ve dış genital organ derisinde dağılır. Bu dal da a. perinea'nın posterior skrotal veya labial dalları ile bağlantı kurar.

**A. profunda femoris:** a. femoralis'in en büyük dalıdır. Genellikle ligamentum inguinale'nin 2-5 cm distalinde, çoğunlukla posterolateral yüzünden ayrılır. Başlangıçta kısa bir segment boyunca lateral seyrettikten sonra mediale yönelir ve femoral damarların arkasından geçerek adduktor kaslar arasında aşağı doğru ilerler. Uyluğun distalinde terminal dallarına ayrılır. Ayrıca uyluk kaslarının esas besleyici arteridir. Proksimalde iliak sistem dallarıyla, distalde a. poplitea'nın musküler dallarıyla geniş anastomozlar yapar.

• **A. circumflexa femoris medialis:** çoğunlukla a. profunda femoris'ten, daha nadiren doğrudan a. femoralis'ten çıkar. Arterin medial kısmından ayrılır. Caput femoris ve collum femoris'in temel besleyici damarıdır. Adduktor kaslar arasında ilerler ve r. ascendens, r. descendens, r. superficialis, r. profundus ve r. acetabularis gibi dallar verir.

• **A. circumflexa femoris lateralis:** genellikle a. profunda femoris'in lateralinden çıkar. M. sartorius ile m. rectus femoris'in derininde laterale doğru uzanır. R. ascendens, r. descendens ve r. transversus olmak üzere üç ana dala ayrılır.

• **Aa. perforantes:** üç adettir. M. adductor magnus'u femura yakın seviyelerden delerek arka kompartmana geçerler. Uyluğun arka kas gruplarını besler ve birbirleriyle, ayrıca gluteal ve popliteal sistem dallarıyla bağlantı kurarlar. Femurun beslenmesinden sorumlu olan a. nutricia femoris, genellikle

ikinci perforan arter (a. perforans secunda) aracılığıyla ortaya çıkar; bazen birinci (a. perforans prima) veya üçüncü perforan dallardan (a. perforantes tertia) da ayrılabilir. A. profunda femoris'in terminal kısmı sıklıkla dördüncü perforan arter olarak değerlendirilir.

**A. descendens genus:** a. femoralis'in distal bölümünde, hiatus adductorius'un hemen proksimalinde a. descendens genus ayrılır. Bu arter diz eklemi çevresindeki geniküler anastomoz ağına katılır; a. superior medialis genus ve a. superior lateralis genus ile bağlantı kurar. Ayrıca n. saphenus'a eşlik eden r. saphenus dalını verir. Bu dal dizin medialinde ilerleyerek a. inferior medialis genus ile anastomoz yapar. Bu bölgenin deri beslenmesine katkıda bulunur.

### **Fossa Poplitea (Diz Arkası Çukuru)**

Fossa poplitea, diz eklemının posteriorunda yer alan ve eşkenar dörtgen olarak tanımlanan anatomik bir çukurdur. Uyluk ile bacak arasındaki nöro-vasküler geçiş bölgesini oluşturması nedeniyle hem topografik hem de klinik açıdan büyük önem taşır. Bu alan, femoral bölgeden krural bölgeye uzanan arteriyel, venöz ve sinirsel yapıların düzenli bir organizasyon içerisinde seyrettiği fonksiyonel bir kompartıman niteliğindedir.

Fossa poplitea yalnızca pasif bir anatomik boşluk olmayıp, alt ekstremitenin distal segmentlerinin vaskülerizasyonu ve innervasyonunun sürekliliğini sağlayan temel iletim koridorudur. Aynı zamanda travmatik yaralanmalar, anevrizmalar ve kompresyon sendromları açısından riskli bir anatomik bölgeyi temsil eder.

### **Fossa poplitea'nın içerisinde;**

- A. poplitea ve dalları,
- N. tibialis,
- N. fibularis (peroneus) communis,
- V. poplitea ve dalları,
- V. saphena parva'nın terminali,
- N. cutaneus surae medialis,
- Nodi lymphatici poplitei (6-7 adet) yer alır.

Fossa poplitea'da yapıların derinlik sıralaması (yüzeyden derine doğru); n. tibialis, v. poplitea ve a. poplitea şeklindedir.

### **Fossa poplitea'nın sınırları**

**Paries anterior (döşemesi):** femur'un popliteal yüzü, tabia'nın ekstremitas proximalis'inin posterior'u, ligamentum popliteum obliquum, m. popliteus ve fascia poplitea

**Superolateral sınır:** m. biceps femoris

**Superomedial sınır:** m. semitendinosus ve m. semimembranosus

**Inferolateral sınır:** m. plantaris ve m. gastrocnemius'un caput laterale'si

**Inferomedial sınır:** m. gastrocnemius'un caput mediale'si

**Paries posterior (çatısı):** deri ve fascia poplitea

**A. poplitea:** a. femoralis, hiatus adductorius'tan geçtikten sonra çıktıktan sonra dizin arka bölgesine ulaştığında **a. poplitea** ismini alır. Fossa poplitea içerisinde derin yerleşimli ana arter olarak seyrederek. Yüzeysel izdüşümü; uyluğun orta ve distal üçte birlik bölümlerinin birleşim noktasından başlayarak femur'un condylus medialis ve lateralis'i arasındaki orta noktaya ve buradan inferolateral yönde tuberositas tibiae seviyesine uzanan bir hat ile tarif edilebilir.

Girişimsel yaklaşımlar açısından a. poplitea üç segmente ayrılır: P1 segmenti femur'un fossa intercondylaris'ten patella'nın proksimal kenarına kadar, P2 segmenti patellanın proksimalinden diz eklem aralığının merkezine kadar, P3 segmenti ise diz eklem aralığının merkezinden a. tibialis anterior'un başlangıcına kadar uzanır. Arter, m. popliteus'un alt kenarı hizasında **a. tibialis anterior** ve **a. tibialis posterior** olmak üzere terminal dalalarına ayrılır. Bazı olgularda bu bifurkasyon daha proksimalde gerçekleşebilir veya varyasyonel olarak truncus tibioperonealis aracılığıyla a. fibularis ve a. tibialis posterior ayrımı görülebilir.

#### **A. poplitea'nın dalları**

1. A. superior lateralis genus
2. A. superior medialis genus
3. A. media genus
4. Aa. surales
5. A. inferior lateralis genus
6. A. inferior medialis genus

**A. superior lateralis genus:** genellikle a. poplitea'nın proksimal segmentinden ayrılır. Femur'un condylus lateralis'i düzeyinde ilerler. M. biceps femoris tendonu derininden geçerek yüzeysel ve derin dallara ayrılır.

• **Yüzeysel dalı,** m. vastus lateralis'in kanlanması sağlar. Özellikle a. circumflexa femoris lateralis'in r. descendens'i ile anastomoz yaparak lateral uyluk-diz geçiş bölgesinde vasküler süreklilik sağlar. Ayrıca a. inferior lateralis genus ile bağlantı kurar.

• **Derin dalı,** distal femur ve diz eklemi kapsülüne yönelir. Burada a.

descendens genus ve medial genikular dallarla birleşerek femurun anterior'unda arkus benzeri anastomotik yapılar oluşturur.

**A. superior medialis genus:** femur'un condylus medialis'i hizasında seyredir. M. semimembranosus ve m. semitendinosus'un derininde, m. gastrocnemius'un caput mediale'sinin superiorunda ve m. adductor magnus tendonunun arkasında ilerler. İki ana dala ayrılır:

- Bir dalı, m. vastus medialis'i besler ve özellikle a. descendens genicularis ile anastomoz yapar.

- Diğer dalı, distal femur ve eklem kapsülüne yönelir. A. superior lateralis genus ile bağlantı kurarak transvers yönde kollateral dolaşıma katkı sağlar.

**A. media genus:** diz eklem aralığı seviyesinde a. poplitea'dan ayrılan ince bir daldır. Lig. popliteum obliquum'u delerek eklem kapsülüne girer ve özellikle kruzyat ligamentler ile sinovyal membranın vaskülarizasyonuna katkı sağlar. Bu arter, terminal dağılım göstermesi ve belirgin kollateral bağlantılarının sınırlı olması nedeniyle fonksiyonel olarak *end-arter* karakteri taşır.

**Aa. surales:** genellikle iki adet olan aa. surales, diz eklem aralığı hizasında a. poplitea'dan çıkar. Medial ve lateral yönelim göstererek m. gastrocnemius'un her iki başını, m. soleus'u ve sıklıkla m. plantaris'i besler. Kas içi terminal dağılım özellikleri nedeniyle çoğu zaman *end-arter* özellik gösterirler. Bu dallar, baldır kaslarının perfüzyonunda önemli rol oynar.

**A. inferior lateralis genus:** a. poplitea'nın distal segmentinden ayrılarak caput fibula seviyesinde laterale yönelir. M. gastrocnemius'un caput laterale'si, lig. collaterale fibulare ve m. biceps femoris tendonu derininden geçerek diz ekleminin anterior-lateral yüzüne ulaşır. Bu bölgede a. recurrens tibialis anterior ve posterior, r. circumflexus fibularis ile anastomoz yaparak özellikle anterior krural sistemle bağlantı kurar. Ayrıca a. superior lateralis genus ile birlikte lateral periartiküler anastomotik ağı güçlendirir.

**A. inferior medialis genus:** başlangıçta m. popliteus'un üst kenarı boyunca oblik seyir gösterir ve kasa dallar verir. Daha sonra lig. collaterale tibiale'nin derininden geçerek tibia'nın condylus medialis'i altından anteriora ulaşır. Bu bölgede: a. recurrens tibialis anterior, a. descendens genus'un r. saphenus'u, a. superior medialis genus ile anastomoz yapar. Medial kollateral bağ komşuluğu nedeniyle ortopedik cerrahi girişimlerde dikkat edilmesi gereken bir damardır.

A. poplitea, diz eklemi çevresinde zengin bir kollateral ağ oluşturur. Rete patellare, patella çevresinde, deri ile derin fasya arasında yer alan yüzeysel pleksustur. Rete articulare genus ise eklem kapsülüne komşu derin vasküler ağdır ve eklem yapıları ile ilişkili kemik segmentlerini besler.

**A. tibialis anterior:** a. poplitea'nın terminal dallarından biri olarak membrana interossea cruris'in proksimal kısmındaki açıklıktan ön kompartımana geçer. Membranın ön yüzü boyunca n. fibularis profundus ile birlikte distale ilerler. Proksimalde m. tibialis anterior ile m. extensor digitorum longus arasında, daha distalde ise m. tibialis anterior ile m. extensor hallucis longus arasında yer alır. Ayak bileği düzeyinde m. extensor hallucis longus tendonu tarafından önden çaprazlanır ve art. talocruralis distalinde **a. dorsalis pedis** adını alarak ayak sırtında devam eder. Bu arter; **a. recurrens tibialis anterior** ve **posterior**, **aa. malleolares anteriores medialis** ve **lateralis** gibi dallar vererek diz ve ayak bileği çevresi anastomozlarına katılır. A. dorsalis pedis, birinci interosseöz aralıktan plantar yüze geçerek **a. plantaris profunda** adını alır. Arcus plantaris profundus'un oluşumuna katılır.

#### **A. tibialis anterior'un dalları**

1. A. recurrens tibialis posterior
2. A. recurrens tibialis anterior
3. A. malleolaris anterior lateralis
4. A. malleolaris anterior medialis

• **A. recurrens tibialis posterior:** a. tibialis anterior'dan membrana interossea cruris'i geçmeden önce ayrılan bir dal olup her bireyde bulunmayabilir. Bu arter, m. popliteus'un ön yüzü boyunca proksimale doğru ilerler ve diz eklemi çevresindeki kollateral dolaşıma katılır. Seyri sırasında özellikle a. inferior lateralis genus ve a. inferior medialis genus ile bağlantılar kurarak genikular arter ağına katkıda bulunur. Ayrıca m. popliteus kası ile articulatio tibiofibularis bölgesinin vaskülarizasyonunda rol oynar.

• **A. recurrens tibialis anterior:** a. tibialis anterior'un membrana interossea cruris'i geçtikten hemen sonra verdiği bir daldır. Bu arter m. tibialis anterior'un ön yüzünde yukarı doğru ilerler ve seyri sırasında kas dalları verir. Diz çevresinde a. inferior lateralis genus, a. inferior medialis genus ve a. descendens genicularis ile anastomoz yaparak rete patellare olarak adlandırılan diz çevresi vasküler ağının oluşumuna katkı sağlar. Bu kollateral sistem özellikle diz eklemine kanlanmasının sürdürülmesinde önem taşır.

• **A. malleolaris anterior medialis:** ayak bileği çevresindeki arteriyel ağın önemli bileşenlerinden biri a. malleolaris anterior medialis'tir. Bu arter genellikle a. tibialis anterior'dan ayak bileği eklemine yaklaşık 5 cm proksimalinde ayrılır. Daha sonra m. tibialis anterior ile m. extensor hallucis longus tendonlarının arkasından geçerek malleolus medialis bölgesine ulaşır. Bu bölgede dallara ayrılarak a. tibialis posterior ve a. plantaris medialis dalları ile bağlantı kurar. Rete malleolare mediale olarak bilinen medial malleolar arteriyel ağın oluşumuna katılır.

· **A. malleolaris anterior lateralis:** a. tibialis anterior'un distal segmentinden ayrılan bir diğer önemli daldır. Bu arter, m. extensor digitorum longus ile m. fibularis tertius tendonlarının arka yüzünden geçerek malleolus lateralis bölgesine ulaşır. Bu noktada ayak bileğinin lateral kısmını besleyen dallara ayrılır. Ayrıca a. fibularis'in r. perforans'ı ve a. dorsalis pedis'in a. tarsalis lateralis dalı ile anastomoz yaparak lateral malleolar arteriyel ağı oluşturur.

**A. dorsalis pedis: a. tibialis anterior**'un ayak bileği seviyesini geçtikten sonra ayak sırtında devam eden distal bölümünü oluşturur. Bu arter, ayak sırtında articulatio talocruralis'in önünden başlayarak birinci metatarsal aralığa doğru uzanır. A. dorsalis pedis burada terminal dallarına ayrılır. Klinik açıdan önemli bir damar olan a. dorsalis pedis'in nabızı, genellikle birinci metatarsal aralığın proksimal kısmında palpasyonla değerlendirilebilir.

**Komşulukları:** A. dorsalis pedis seyrinde, ayak sırtındaki bazı kemik ve bağ yapıları üzerinden geçer. Özellikle talus, os naviculare ve os cuneiforme intermedium üzerinde ilerleyerek bu kemikleri birbirine bağlayan ligamentöz yapıları çaprazlar. Arterin yüzeyinde deri, fascia dorsalis pedis ve retinaculum musculorum extensorum inferius bulunur. Distal kısmında ise m. extensor digitorum brevis'in tendonu arterin üzerinden geçerek onu çaprazlar. Medialinde m. extensor hallucis longus'un tendonu yer alırken, lateralinde m. extensor digitorum longus'un birinci tendonu ile n. fibularis profundus'un distal bölümü bulunur. Arterin her iki yanında ise vv. dorsales pedis olarak adlandırılan eşlikçi venler yer alır.

#### **A. dorsalis pedis'in dalları**

- A. tarsalis lateralis
- Aa. tarsales mediales (genellikle iki veya üç adet)
- A. arcuata
- A. metatarsalis dorsalis I
- A. plantaris profunda

· **A. tarsalis lateralis:** genellikle os naviculare seviyesinde a. dorsalis pedis'ten ayrılır. Tarsal kemiklerin üzerinde, m. extensor digitorum brevis'in derininde laterale doğru uzanır. Seyri sırasında a. arcuata, a. malleolaris anterior lateralis, a. plantaris lateralis ve a. fibularis'in r. perforans'ı ile bağlantılar kurarak ayak sırtındaki kollateral dolaşıma katkı sağlar.

· **Aa. tarsales mediales:** genellikle iki veya üç ince dal halinde bulunan bu arterler ayağın medial kenarına doğru ilerler. Burada dallanarak ayak sırtındaki yumuşak dokuların beslenmesine katılır. Aynı zamanda rete malleolare mediale'nin oluşumunda rol oynarlar.

· **A. arcuata:** a. dorsalis pedis'in distal bölümünden, genellikle os cuneiforme mediale yakınında ayrılır. Basis ossis metatarsi üzerinde ve m. extensor digitorum brevis'in derininde laterale doğru uzanır. Bu arter, a. tarsalis lateralis ve a. plantaris lateralis ile anastomoz yaparak ayak sırtında önemli bir damar ağı oluşturur. A. arcuata'dan genellikle üç adet **aa. metatarsales dorsales (II-IV)** çıkar. Bu arterler ilgili metatarsal aralıklarda distale doğru ilerler. Parmak köklerinde iki terminal dala ayrılarak **aa. digitales dorsales**'i oluştururlar. Bu dallar parmakların karşılıklı yüzlerinin dorsal kısımlarını besler.

· **A. metatarsalis dorsalis I:** genellikle doğrudan **a. dorsalis pedis**'ten ayrılır. Birinci metatarsal aralık boyunca ilerleyerek parmak kökünde iki terminal dala ayrılır. Birinci ile ikinci parmakların karşılıklı yüzlerinin dorsal kısımlarını besler. Ayrıca seyrinde verdiği bir dal m. extensor hallucis longus tendonunun altından geçerek başparmağın medial yüzüne ulaşır.

· **A. plantaris profunda:** a. dorsalis pedis'in distal devamı niteliğindedir. Birinci metatarsal aralıkta bulunan m. interosseus dorsalis kasının iki başı arasından geçerek ayak tabanına ulaşır. Burada laterale doğru kıvrılarak **a. plantaris lateralis** ile birleşir ve **arcus plantaris profundus**'u oluşturur. Bu ark, ayak tabanındaki metatarsal ve dijital arterlerin önemli bir kaynağını meydana getirir. Ayrıca kıvrım yaptığı bölgede **a. metatarsalis plantaris I**'i verir ve bu arter birinci metatarsal aralık boyunca ilerleyerek parmak kökünde iki dala ayrılır.

**A. tibialis posterior:** a. poplitea'nın diğer terminal dalıdır. Bacağın arka kompartımanında m. tibialis posterior ve m. flexor digitorum longus'un önünde, m. soleus'un arkasında ve n. tibialis ile birlikte distale doğru ilerler. Retinaculum musculorum flexorum'un altından geçerek malleolus medialis ile calcaneus arasındaki orta noktada iki terminal dala ayrılır: **a. plantaris medialis** ve **a. plantaris lateralis**. A. tibialis posterior yedi dala ayrılır:

#### **A. tibialis posterior'un dalları**

1. R. circumflexus fibularis
2. A. fibularis
  - A. nutriens [nutricia] fibulaea
  - R. perforans
  - R. communicans
  - Rr. malleolares laterales
  - Rr. calcanei
3. A. nutriens [nutricia] tibialis

4. Rr. malleolares mediales

5. Rr. calcanei

6. A. plantaris medialis

- R. profundus
- R. superficialis

7. A. plantaris lateralis

- Arcus plantaris profundus
- Aa. metatarsales plantares
- Rr. perforantes proximalis/distalis
- Aa. digitales plantares communes
- Aa. digitales plantares propriae

· **Ramus circumflexus fibularis:** collum fibula'yı dıştan dolaşarak ön bölgeye geçen bir daldır. Çoğunlukla m. soleus içerisinde ilerler ve collum fibula'nın etrafını sararak bacağıın ön kısmına ulaşır. Bu bölgede a. inferior lateralis genus, a. superior medialis genus, a. inferior medialis genus ve a. recurrens tibialis anterior ile anastomozlar oluşturur. Söz konusu damar, diz eklemi çevresindeki anastomotik ağın oluşumuna katkıda bulunur ve çevredeki kemik yapıların vaskülarizasyonunda rol oynar.

· **A. fibularis (a. peronea):** a. tibialis posterior'un en kalın dalıdır. Genellikle m. popliteus'un yaklaşık 2–3 cm distalinde ayrılır. Bacağıın arka kompartmanında derin yerleşimli olan bu arter, m. tibialis posterior ile m. flexor hallucis longus arasında aşağı doğru uzanır ve çoğu zaman bu kaslar arasında bulunan fibröz bir kanal içinde seyrederek distale doğru ilerledikçe syndesmosis tibiofibularis'in arka bölümüne ulaşır. Burada a. fibularis terminal dallarına ayrılır. Bu dallar topuk bölgesine doğru yayılarak rete calcaneum'un oluşumuna katılır.

**Komşulukları:** A. fibularis'in komşulukları proksimal ve distal kesimlerde farklılık gösterir. Üst bölümünde m. soleus ve fascia profunda tarafından örtülürken, distal bölümünde m. flexor hallucis longus kası ile komşuluk halindedir. Ayrıca n. interosseus cruris ile birlikte seyrettiği bilinir.

A. fibularis beş dala ayrılır:

- A. nutricia fibulae: Fibula kemiğini besleyen nutrisyen arterdir.
- Ramus perforans: Malleolus lateralis'in yaklaşık 5 cm proksimalinde membrana interossea cruris'i delerek bacağıın ön bölümüne geçer. Burada a. malleolaris anterior lateralis ile anastomoz yapar ve ayak sırtındaki damar ağına katılır.

· **Ramus communicans:** Distal kısımda a. tibialis posterior'un aynı isimli dalı ile bağlantı kurar.

· **Rr. malleolares laterales:** Malleolus lateralis çevresinde dolaşan ince dallardır ve rete malleolare laterale'nin oluşumuna katkı sağlar.

· **Rr. calcanei:** Arterin terminal dallarıdır. Calcaneus'un posterolateral yüzüne dağılarak rete calcaneum'un bir parçasını oluşturur.

**A. nutricia tibiae:** genellikle a. tibialis posterior'un başlangıç segmen-tinden ayrılır. Kaslara küçük dallar verdikten sonra tibianın foramen nutrici-um'una girerek kemiğin iç kısmına ulaşır. Bu arter, vücuttaki nutrisyen arter-ler arasında çapı en geniş olanlardan biri olup tibianın medüller dolaşımında önemli rol oynar.

**Rr. malleolares mediales:** malleolus medialis çevresinde dolaşarak ayak bileği çevresindeki arteriyel ağın bir parçasını oluşturur. Rete malleolare me-diale'nin oluşumuna katkıda bulunur.

**Rr. calcanei:** a. tibialis posterior'un distal kısmından çıkan kalın dallar-dır. Bu damarlar retinaculum musculorum flexorum'u delerek topuk bölge-sindeki yağ dokusu, deri ve plantar kasları besler. Ayrıca a. fibularis'in calca-neal dallarıyla anastomoz yaparak rete calcaneum'u tamamlar.

**A. plantaris medialis:** a. tibialis posterior'un ayak tabanına ulaştığında iki terminal dalından daha ince olanıdır. Malleolus medialis'in arkasında ve retinaculum musculorum flexorum'un altında başlar. Ayağın medial kenarı boyunca distale doğru ilerler. Seyri sırasında n. plantaris medialis ile kom-şuluk halindedir. Başlangıçta m. abductor hallucis'in derininde yer alırken daha sonra bu kas ile m. flexor digitorum brevis arasında uzanır. Arter distal kısımda iki dala ayrılır:

· **Ramus superficialis:** Daha ince olup a. metatarsales plantares ile anastomoz yapar. A. digitales plantares'e katkıda bulunur.

· **Ramus profundus:** Başparmağın medial kenarı boyunca ilerleyerek a. metatarsalis plantaris I ile bağlantı kurar.

**A. plantaris lateralis:** a. tibialis posterior'un iki terminal dalından daha kalın olanıdır. Malleolus medialis'in arkasında başlar. Başlangıçta calcaneus ile m. abductor hallucis arasında yer alır. Daha sonra m. flexor digitorum brevis ile m. quadratus plantae arasında ilerler. Ayağın lateral bölümüne doğru uzanır. Distal kesimde ise m. flexor digitorum brevis ile m. abductor digiti minimi arasında yüzeyleşir. Bu arter, **a. dorsalis pedis**'in devamı olan **a. plantaris profunda** ile birleşerek **arcus plantaris profundus**'u oluşturur.

· **Arcus plantaris profundus:** a. plantaris lateralis ile a. plantaris pro-funda'nın birleşmesi sonucu meydana gelir. Bu arteriyel ark genellikle beşinci metatarsal kemiğin bazisi seviyesinden başlayarak birinci interosseöz aralı-

ğın proksimal kısmına kadar uzanır. Çoğunlukla m. adductor hallucis'in v. put obliqua'nın üzerinde ya da bu kas ile mm. interosseus plantares arasında yer alır. Arcus plantaris profundus'tan çıkan başlıca dallar şunlardır:

- **Aa. metatarsales plantares:** dört adet olup metatarsal aralıklarda distale doğru ilerler.

- **Rr. perforantes:** genellikle üç adet olup dorsal interosseöz kasların başları arasından geçerek ayak sırtına ulaşır. Aa. metatarsales dorsales ile anastomoz yapar.

- **Aa. metatarsales plantares**'in distal kısımlarında **aa. digitales plantares communes**'leri oluşturur. Bu damarlar daha sonra ikiye ayrılarak parmakların komşu yüzlerinde seyreden **aa. digitales plantares propriae**'yi meydana getirir.

#### Alt Ekstremitte Venleri (Venae Membri Inferioris)

Alt ekstremitenin venöz sistemi, üst ekstremitede olduğu gibi yüzeysel (venae superficiales) ve derin (venae profundae) olmak üzere iki ana grupta incelenir. Yüzeysel venler, deri altında yer alan fascia superficialis'in iki yaprağı arasında bulunurken; derin venler fascia profunda'nın altında, kaslar arasında yer alır ve çoğunlukla arterlere eşlik eder. Her iki ven grubunda da kanın kalbe doğru tek yönlü ilerlemesini sağlayan kapakçıklar (valvulae venosae) bulunur. Ancak bu kapakçıklar özellikle derin venlerde daha fazladır. Alt ekstremitede venöz dönüş, yerçekiminin etkisi nedeniyle üst ekstremiteye göre daha zor olduğundan kapakçık sayısı ve kas pompasının önemi daha belirgindir.

Ayak sırtındaki venöz dolaşım, parmakların dorsal kenarları boyunca uzanan **vv. digitales dorsales pedis** ile başlar. Bu küçük venler birleşerek **vv. metatarsales dorsales**'i oluşturur ve metatarsal kemiklerin proksimal kısımlarını çaprazlayarak **arcus venosus dorsalis pedis** adı verilen venöz kemere katılır. Bu kemerin proksimalinde ise çok sayıda ince venin birleşmesiyle oluşan **rete venosum dorsale pedis** bulunur. Bu venöz ağ, ayağın medial ve lateral kenarlarında uzanan **v. marginalis medialis** ve **v. marginalis lateralis** ile bağlantı kurar. Bu iki ven sırasıyla bacakta yükselerek **v. saphena magna** ve **v. saphena parva**'yı oluşturur.

Ayak tabanında ise yüzeysel venler parmak köklerini çaprazlayan **arcus venosus plantaris superficialis** adlı venöz kemeri meydana getirir. Bu kemer yine ayağın medial ve lateral kenarındaki **v. marginalis medialis** ve **lateralis**'e drene olur. Kemerin proksimalinde bulunan ve özellikle topuk bölgesinde yoğunlaşan **rete venosum plantare**, plantar yüzeydeki venöz kanın toplanmasında önemli rol oynar ve büyük ölçüde **v. marginalis medialis** ve **lateralis**'e boşalır.

### Alt Ekstremitenin Yüzeysel Venleri (Venae Superficiales Membri Inferioris)

Alt ekstremitenin yüzeysel venöz sistemi başlıca **v. saphena magna** ve **v. saphena parva** olmak üzere iki büyük ven ile bunların çok sayıdaki dallarından oluşur.

**V. saphena magna:** insan vücudundaki en uzun vendir. Genellikle 10–20 adet kapakçık içerir. Ayağın medial kenarında bulunan **v. marginalis medialis**'in devamı olarak başlar. **Malleolus medialis**'in yaklaşık 2–3 cm önünden geçerek bacağıın medial yüzünde yukarı doğru ilerler. Seyri boyunca **n. saphenus** ile komşuluk gösterir. Diz eklemi seviyesinde condylus medialis'in arka tarafına yakın bir noktadan geçer. Daha sonra uyluğun medialinde yükselerek hiatus saphenus'tan geçer ve ligamentum inguinale'nin birkaç santimetre distalinde **v. femoralis**'e açılır.

Bu ven ayak ve bacak seviyesinde çok sayıda yüzeysel dal alır ve perforan venler aracılığıyla derin venöz sistemle bağlantı kurar. Uyluk seviyesinde ise **v. epigastrica superficialis**, **v. circumflexa iliaca superficialis**, **vv. pudendae externae** ve bazen **v. saphena accessoria** gibi venleri kabul eder.

**V. saphena parva:** ayağın lateral kenarında bulunan **v. marginalis lateralis**'in devamı olarak başlar. **Malleolus lateralis**'in arkasından geçtikten sonra tendo calcaneus'un lateralinde ve daha sonra arkasında yukarı doğru ilerler. Bacağıın arka yüzünde genellikle **n. suralis** ile birlikte seyrederek. Fascia superficialis içerisinde ilerleyen bu ven, diz arkasında **m. gastrocnemius**'un iki başı arasından geçerek fascia profunda'yı deler. Çoğunlukla fossa poplitea'da **v. poplitea**'ya açılır. Kapakçık sayısı genellikle 7–20 arasında değişir. Ayrıca bacak boyunca **v. saphena magna** ile anastomozlar yapabilir.

### Alt Ekstremitenin Derin Venleri (Venae Profundae Membri Inferioris)

Derin venöz sistem genellikle arterlerle birlikte seyrederek ve çoğu zaman iki adet venae comitantes şeklindedir. Bu venler kaslar arasında yer alır ve çok sayıda kapakçık içerir.

Parmakların plantar yüzündeki venöz ağdan başlayan **vv. digitales plantares**, birleşerek **vv. metatarsales plantares**'i oluşturur. Bu venler metatarsal aralıklarda ilerler ve **r. perforantes** aracılığıyla ayağın dorsal venleri ile bağlantı kurar. Daha sonra birleşerek derinde **arcus venosus plantaris profundus**'u oluştururlar. Bu venöz kemerden **v. plantaris medialis** ve **v. plantaris lateralis** gelişir ve bunlar birleşerek **vv. tibiales posteriores**'i meydana getirir.

**Vv. tibiales posteriores:** a. tibialis posterior'a eşlik eden iki komitan vendir. Özellikle **m. soleus** içerisindeki venöz pleksuslardan gelen kanı toplar. Ayrıca **vv. fibulares (peroneae)** gibi venleri alırlar.

**Vv. tibiales anteriores:** ayağın dorsal yüzünde a. dorsalis pedis'e eşlik eden venlerin devamı olarak başlar. Bacak boyunca a. tibialis anterior ile birlikte yükselirler ve membrana interossea cruris'in proksimal kısmındaki açıklıktan arka bölüme geçerek m. popliteus'un alt kenarında **vv. tibiales posteriores** ile birleşir. Bu birleşme sonucunda **v. poplitea** oluşur.

**V. poplitea:** v. tibialis anterior ve posterior'un birleşmesiyle meydana gelir. Fossa poplitea içerisinde a. poplitea ile n. tibialis arasında yer alır. Seyri boyunca genellikle dört kadar kapakçık içerir. Bu ven vv. geniculares, vv. surales ve v. saphena parva gibi venleri alır. Hiatus adductorius'tan geçtikten sonra **v. femoralis** adını alır.

**V. femoralis:** v. poplitea'nın hiatus adductorius'tan geçmesiyle başlayan ana derin vendir. Canalis adductorius boyunca a. femoralis ile birlikte ilerler ve daha sonra trigonum femorale bölgesine ulaşır. Ligamentum inguinale seviyesinde arterin medialinde yer alarak pelvise doğru devam eder. Bu ven genellikle 3–5 adet kapakçık içerir ve seyri sırasında v. profunda femoris, vv. circumflexae femoris mediales ve laterales, vv. perforantes ve yüzeyel sistemden gelen v. saphena magna gibi venleri alır. Ligamentum inguinale'yi geçince v. iliaca externa adını alır.

\* Yüzeyel ve derin venöz sistemler arasında bağlantı sağlayan damarlar iki grupta incelenir: **vv. communicantes** yüzeyel venler arasında bağlantı kurarken, **vv. perforantes** yüzeyel venleri derin venlere bağlar. Bu perforan venlerdeki kapakçıklar genellikle **kanın yüzeyelden derine doğru akmasına izin verecek şekilde** yönlendirilmiştir.

### **Alt Ekstremitenin Lenfatik Sistemi (Nodi Lymphoidei Membri Inferioris)**

Alt ekstremitenin lenfatik drenajı, lenf damarları ve lenf düğümlerinden oluşan bir ağ aracılığıyla gerçekleştirilir. Bu sistem genel olarak yüzeyel ve derin lenf damarları olmak üzere iki ana grupta incelenir. Dağılım açısından büyük ölçüde venöz sistemin seyrine benzerlik gösterir. Alt ekstremiteden toplanan lenf sıvısının önemli bir bölümü nodi lymphoidei inguinales'e ulaşarak daha üst lenfatik istasyonlara aktarılır.

#### **Yüzeyel Lenf Damarları**

Alt ekstremitenin yüzeyel lenf damarları fascia subcutanea içerisinde yer alır. Medial grup ve lateral grup olmak üzere iki ana gruba ayrılır. Medial grup damarları genellikle daha kalın ve daha fazla sayıdadır. Çoğunlukla **v. saphena magna** ile birlikte seyrederek. Bu damarlar ayak sırtının medial (tibial) kısmından başlar, malleolus medialis'in önünden ve arkasından geçerek bacak boyunca yukarı doğru ilerler. Daha sonra diz seviyesinde condylus medialis femoris'in arka kısmından geçerek kasık bölgesine ulaşır. Sonunda nodi inguinales superficiales'e açılır.

Lateral grup yüzeysel lenf damarları ise ayağın lateral (fibular) kenarından başlar. Bu damarların bir bölümü bacağıın ön tarafında seyrederek dizin alt kısmında medial gruba katılmak üzere tibia üzerinde çapraz yapar. Diğer bir kısmı ise malleolus lateralis'in arkasından geçerek **v. saphena parva** ile birlikte yukarı doğru ilerler ve nodi poplitei'ye drene olur. Bu nedenle bacağıın arka ve dış bölümlerinden gelen yüzeysel lenf akımı çoğunlukla nodi poplitei'ye yönlendirilir.

### Derin Lenf Damarları

Alt ekstremitenin derin lenf damarları sayıca yüzeysel damarlara göre daha azdır. Genellikle derin arter ve venlere eşlik ederek seyrederek. Bu damarlar başlıca **a. tibialis anterior**, **a. tibialis posterior** ve **a. fibularis (peronea)** ile birlikte ilerleyen üç ana grup oluşturur. Her bir arterin yanında genellikle iki veya üç lenf damarı bulunur. Bu damarlar alt ekstremitenin derin dokularından gelen lenfi toplayarak çoğunlukla nodi poplitei'ye ulaşır. Gluteal bölgenin derin lenf damarları ise a. glutea superior ve a. glutea inferior ile birlikte seyreder. Pelvis içerisindeki nodi iliace'ye drene olur.

### Alt Ekstremitenin Lenf Düğümleri

Alt ekstremitenin lenf düğümleri genel olarak nodus tibialis anterior, nodi poplitei ve nodi lymphatici inguinales olmak üzere üç ana grupta incelenir.

**1. Nodus tibialis anterior:** her zaman bulunmayan küçük bir lenf düğümüdür. Genellikle a. ve v. tibialis anterior'un proksimal bölümüne yakın, membrana interossea cruris üzerinde yer alır. Bu düğüm, tibial damarlar boyunca ilerleyen lenf damarları için bir ara istasyon görevi görür. Benzer şekilde, bazı bireylerde nodus tibialis posterior veya nodus fibularis gibi küçük lenf düğümleri de bulunabilir.

**2. Nodi poplitei:** fossa poplitea'daki yağ dokusu içerisinde yer alan genellikle 6-7 adet küçük lenf düğümünden oluşur. Bu düğümler çoğunlukla v. saphena parva'nın sonlanma bölgesine yakın konumlanmıştır. Popliteal düğümler yüzeysel ve derin olmak üzere iki alt grupta incelenir.

- **Yüzeysel popliteal düğümler**, fascia poplitea'nın hemen altında bulunur ve afferentlerini v. saphena parva ile birlikte gelen lenf damarlarından alır.

- **Derin popliteal düğümler**, a. poplitea'nın çevresinde yer alır ve afferentlerini tibial ve fibular arterlere eşlik eden derin lenf damarlarından alır.

Bu düğümler özellikle diz eklemi, bacağıın arka-lateral bölümü ve topuğun dış kısmından gelen lenfi toplar. Efferent damarlarının büyük bölümü a., v. femoralis boyunca ilerleyerek nodi inguinales profundi'ye ulaşır.

**3. Nodi lymphatici inguinales:** alt ekstremitenin lenfatik drenajında en önemli lenf düğümleri inguinal lenf düğümleridir. Bu düğümler trigonum femorale bölgesinde bulunur ve genellikle 12–20 adet lenf düğümünden oluşur. Inguinal düğümler yüzeysel (superficiales) ve derin (profundi) olmak üzere iki ana gruba ayrılır.

· **Yüzeysel Inguinal Lenf Düğümleri (Nodi Inguinales Superficiales)**

Yüzeysel inguinal lenf düğümleri genellikle ligamentum inguinale'nin hemen altında yer alır. Üç alt gruba ayrılır:

**Nodi superolaterales:** gluteal bölge ile umbilikus altındaki karın ön duvarının yüzeysel lenf damarlarını alır.

**Nodi superomediales:** dış genital organlar, perineal bölge, canalis analis'in alt kısmı ve karın ön duvarının orta bölümlerinden gelen yüzeysel lenf damarlarını kabul eder. Kadınlarda ayrıca ligamentum teres uteri boyunca seyreden lenf damarları aracılığıyla uterusun bazı bölgelerinden gelen lenfi de alır.

**Nodi inferiores (distales):** genellikle v. saphena magna'nın femoral vene açıldığı bölgeye komşu olarak dikey doğrultuda yerleşmiş 4–6 adet lenf düğümünden oluşur. Bu düğümler bacağın arka-lateral kısmı hariç olmak üzere alt ekstremitenin büyük bölümünden gelen yüzeysel lenfi toplar. Bu yüzeysel düğümlerin efferent damarları çoğunlukla nodi iliaci externi'ye ulaşır.

· **Derin Inguinal Lenf Düğümleri (Nodi Inguinales Profundi)**

Derin inguinal lenf düğümleri, genellikle v. femoralis'in medialinde yer alan 1–3 adet lenf düğümünden oluşur. Bunlardan en üstte yer alan düğüm anulus femoralis civarında bulunur ve klinikte *Rosenmüller veya Cloquet lenf düğümü* olarak adlandırılır. Diğer düğümlerden biri canalis femoralis içerisinde, biri ise v. saphena magna'nın v. femoralis'e döküldüğü bölgeye yakın konumlanır.

Derin inguinal lenf düğümleri afferentlerini şu yapılardan alır:

- Femoral damarlarla birlikte seyreden derin lenf damarları
- Popliteal lenf düğümlerinin efferentleri
- Glans penis veya clitoris'ten gelen lenf damarları
- Yüzeysel inguinal düğümlerden gelen bazı efferent damarlar

Bu düğümlerin efferent damarları ise çoğunlukla nodi iliaci externi'ye yönelir.

**Alt Ekstremitte Dolaşım Sisteminin Klinik Önemi**

Alt ekstremitenin arteriyel, venöz ve lenfatik dolaşımı; travma, damar tı-

kanıklıkları, kronik venöz yetmezlik, enfeksiyonlar ve cerrahi girişimlere bağlı olarak çeşitli klinik tabloların ortaya çıkmasına neden olabilir. Alt ekstremiteler vücut ağırlığını taşıyan ve yerçekiminin etkisine en fazla maruz kalan bölgeler olduğu için dolaşım sistemi patolojileri bu bölgede daha sık görülür. Özellikle periferik damar hastalıklarında erken tanı ve uygun tedavi, doku kaybını ve fonksiyonel bozuklukları önlemek açısından büyük önem taşır.

### **Arteriyel Klinik Durumlar**

Alt ekstremitte arterlerinin klinik muayenesinde nabız noktalarının belirlenmesi önemlidir. A. tibialis posterior nabızı, malleolus medialis arkasında, m. flexor hallucis longus ve m. flexor digitorum longus tendonları arasında palpe edilir.

A. dorsalis pedis nabızı ise tarsal kemikler üzerinde, m. extensor hallucis longus tendonunun lateralinde en iyi şekilde hissedilir.

A. femoralis, klinik uygulamalarda sıklıkla kullanılan büyük bir arterdir. Uyluk fleksiyon, abdüksiyon ve dış rotasyon pozisyonundayken, arterin yüzeyel anatomik izdüşümü lig. inguinale'nin orta noktası ile tuberculum adductorium arasında uzanan çizginin proksimal üçte ikisine karşılık gelir. Bu arter, koroner veya abdominal arterlerin anjiyografik incelemelerinde ve arteriyel kan gazı analizleri için kan örneği alınmasında yaygın olarak kullanılır. Ayrıca trigonum femorale bölgesinde yaklaşık 5 cm boyunca yüzeyel seyretmesi nedeniyle travmaya açık bir yapıdadır. Bu nedenle yaralanma durumlarında kanamayı kontrol etmek amacıyla lig. inguinale'nin hemen altından pubis kemiğine doğru bası uygulanarak arter komprese edilebilir. A. femoralis'in nabızı da yine ligamentum inguinale'nin orta noktasının hemen altında palpe edilir.

### **Akut arteriyel oklüzyon**

Genellikle emboli veya tromboz sonucu gelişir ve alt ekstremitede ani ağrı, solukluk, soğukluk, parestezi ve nabız kaybı ile karakterize iskemi tablosuna yol açar. Özellikle **a. femoralis**, **a. poplitea** veya **a. tibialis anterior ve posterior** düzeyindeki tıkanıklıklar distal dokularda ciddi iskemiye neden olabilir.

### **Periferik arter hastalığı (PAH)**

Çoğunlukla ateroskleroz sonucu gelişir ve alt ekstremitte arterlerinde daralma ile karakterizedir. Klinik olarak **intermittent kladikasyo** (yürürken ortaya çıkan bacak ağrısı) ile kendini gösterir ve ilerleyen olgularda istirahat ağrısı, ülser veya gangren gelişebilir.

### **Popliteal arter anevrizması**

Alt ekstremitede en sık görülen periferik arter anevrizmalarından biridir. Bu durum tromboz veya distal embolizasyon sonucu akut iskemi gelişimine neden olabilir.

### ***Travmatik arter yaralanmaları***

Özellikle femur veya tibia kırıkları sonrasında ortaya çıkabilir. Bu yaralanmalar erken tedavi edilmezse alt ekstremitede ciddi doku hasarı ve hatta amputasyon gerektiren durumlara yol açabilir

### **Venöz Klinik Durumlar**

**V. saphena magna**, klinik açıdan önemli yüzeysel venlerden biridir. Bu venin **n. saphenus** ile olan yakın komşuluğu, özellikle **safen cut-down** işlemlerinde dikkate alınmalıdır. İşlem sırasında n. saphenus'un zarar görmesi ya da bağlanması, hastada ayağın ve bacağın medial kısmında ağrıya yol açabilir. Ayrıca v. saphena magna, **a. thoracica interna** ile birlikte **koroner arter bypass cerrahisinde** sıklıkla greft olarak kullanılan damarlardan biridir.

### ***Derin ven trombozu (DVT)***

Alt ekstremitte venöz sisteminde en sık görülen patolojilerden biridir. Genellikle **vv. tibiales**, **v. poplitea** veya **v. femoralis** düzeyinde gelişir ve bacakta şişlik, ağrı, ısı artışı ve hassasiyet ile kendini gösterir. En ciddi komplikasyonu **pulmoner emboli** gelişimidir.

### ***Variköz venler (varisler)***

Özellikle **v. saphena magna** ve dallarında görülen kronik venöz yetmezlik sonucunda ortaya çıkar. Venöz kapakçıkların yetersizliği sonucu yüzeysel venlerde genişleme, kıvrımlı görünüm ve venöz staz gelişir. Klinik olarak bacaklarda ağrı, ağırlık hissi ve ödem ile kendini gösterebilir.

### ***Yüzeysel tromboflebit***

Yüzeysel venlerde inflamasyon ve trombus oluşumu ile karakterizedir. Genellikle v. saphena magna veya v. saphena parva boyunca lokal ağrı, kızarıklık ve hassasiyet ile seyreder.

### **Lenfatik Klinik Durumlar**

#### ***Lenfödem***

Alt ekstremitenin lenfatik drenajının bozulması sonucu gelişen kronik bir durumdur. Lenf damarlarının konjenital anomalileri, cerrahi girişimler, enfeksiyonlar veya maligniteler sonucu ortaya çıkabilir. Klinik olarak bacakta progresif şişlik ve cilt kalınlaşması ile karakterizedir.

#### ***Lenfanjit ve lenfadenit***

Genellikle bakteriyel enfeksiyonlara bağlı olarak gelişir. Enfeksiyon odağından yayılan mikroorganizmalar lenf damarları boyunca ilerleyerek özellikle inguinal lenf düğümlerinde ağrılı büyümeye neden olabilir.

### ***Filaryazis***

Bazı tropikal bölgelerde görülen paraziter bir enfeksiyon olup lenf damarlarının tıkanmasına yol açarak ileri derecede lenfödem ve **elefantiyazis** gelişimine neden olabilir.

## KAYNAKLAR

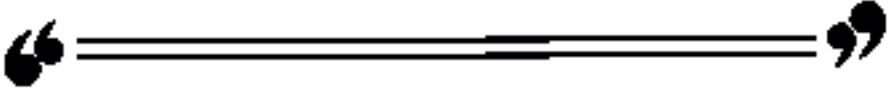
- 1) Arifoğlu, Y. (2019). Her Yönuyle Anatomi. 2. Baskı, İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevi. s. 181, 189-190, 194-195, 201, 203-204, 208, 213-214, 290-291.
- 2) Şahin, B. (2019). Sağlık Bilimleri için Temel Anatomi. 1. Baskı, İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevi. s. 125, 129, 131.
- 3) Taner, D. (2014). Fonksiyonel Anatomi Ekstremiteler ve Sırt Bölgesi. 2. Baskı, Ankara: HYB Basım Yayın. s. 129, 200-211.
- 4) Arıncı, K. & Elhan, A. (2020). Anatomi. 7. Baskı, 2. Cilt, Ankara: Güneş Tıp Kitabevi. s. 68-78, 100-102, 127-128.
- 5) Ozan, H. (2014). Ozan Anatomi. 3. Baskı, Ankara: Klinisyen Kitap Evleri. s. 292-293, 296-301, 322, 325-327, 343-344.
- 6) Hansen, J. T. (2010). *Netter's Clinical Anatomy*. 2. Baskı. Philadelphia, PA: Elsevier. s. 227-290.
- 7) Moore, K. L., Dalley, A. F., & Agur, A. M. R. (2018). *Clinically Oriented Anatomy*. Philadelphia, PA: Wolters Kluwer.
- 8) Standring, S. (Ed.). (2020). *Gray's Anatomy: The anatomical basis of clinical practice*. Elsevier.
- 9) Drake, R. L., Vogl, W., & Mitchell, A. W. M. (2020). *Gray's anatomy for students*. Elsevier.





# Bölüm 4

## ÜST EKSTREMİTE DOLAŞIM SİSTEMİ



*Merve Nur ÖZGEN SÖNMEZ<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Arş. Gör. Dr., Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı  
mervenur.ozgen@gop.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1134-5309

Üst ekstremitte, önde art. sternoclavicularis'ten, arkada ise scapula'yı thorax'a bağlayan kaslar ve fascia'lar düzeyinden başlayarak el parmak uçlarına kadar uzanan vücut bölümüdür. Anatomik ve fonksiyonel özellikleri dikkate alındığında üst ekstremitte dört ana bölümde incelenir: omuz bölgesi (regio deltoidea), kol bölgesi (regio brachii), ön kol bölgesi (regio antebrachii) ve el bölgesi (regio manus).

Üst ekstremitenin dolaşım sistemi; arteriyel, venöz ve lenfatik bileşenlerden oluşan, yapısal ve fonksiyonel açıdan son derece karmaşık bir organizasyon sergiler. Bu sistem; üst ekstremitte dokularına oksijen ve besin maddelerinin ulaştırılması, metabolik atık ürünlerin uzaklaştırılması ve doku sıvı dengesinin sürdürülmesinde önemli görev üstlenir. Ayrıca bağışıklık yanıtının düzenlenmesine ve vücut ısısının dengelenmesine de katkıda bulunur.

Üst ekstremitte dolaşım sisteminin ayrıntılı anatomisinin bilinmesi; ortopedik ve travmatolojik cerrahi girişimler, damar cerrahisi uygulamaları, mikrocerrahi rekonstrüksiyonlar, radyolojik değerlendirmeler ve invaziv girişimler açısından büyük klinik önem taşır.

### Üst Ekstremitte Arterleri (Arteriae Membri Superioris)

Üst ekstremitenin arteriyel kanlanması esas olarak a. subclavia ve onun dalları tarafından sağlanmaktadır. Damarın anatomik lokalizasyonunun bilinmesi; periferik nabız muayenesinin yapılmasını, arteriyel kan örneklemesini, yakın komşulukta bulunan sinirlerin lokalizasyonunun belirlenmesini sağlar ve cerrahi girişimler ile venöz kanülasyon sırasında oluşabilecek yaralanmaların sınırlandırılmasına yardımcı olur.

**A. subclavia:** her iki tarafın a. subclavia'sı farklı yerden orijin alır. A. subclavia dextra, sağ articulatio sternoclavicularis'in arkasında, truncus brachiocephalicus'tan çıkar. A. subclavia sinistra ise T3-T4 arasında yer alan discus intervertebralis seviyesinde arcus aortae'den çıkar. Bu nedenle her iki taraf a. subclavia'nın hem orijini hem de damar uzunlukları farklıdır.

Seyri sırasında, m. scalenus anterior ile m. scalenus medius arasından geçer ve trigonum omoclaviculare'ye gelir.

Anlatım kolaylığı açısından her iki taraf a. subclavia, m. scalenus anterior ile olan komşuluğuna göre üç parçada anlatılır.

**1. parça;** başlangıcı ile m. scalenus anterior'un medial kenarı arasında kalan parçadır.

**2. parça;** m. scalenus anterior'un arkasında (medial ve lateral kenarları arasında) kalan parçadır.

**3. parça;** birinci costa ile m. scalenus anterior'un dış kenarları arasında kalan parçadır.

A. subclavia dextra'nın birinci parçası: truncus brachiocephalicus'tan çıkan iki terminal daldan lateralde yer alanıdır. Bu parça, sağ articulatio sternoclavicularis'in üst kısmından başlar ve buradan itibaren superolateral yönde seyrederek, clavicula'nın 2 cm yukarısında, m. scalenus anterior'un medial kenarına kadar uzanır. A. subclavia dextra'nın bu segmentinin uzunluğu, bireyler arasında anatomik varyasyonlar gösterebilmektedir.

**Komşulukları:** önde deri, fascia superficialis, platysma, n. supraclavicularis medialis, fascia profundus, m. sternocleidomastoideus, infrahyoid kasların clavicula'dan başlayan kısımları, v. jugularis interna'nın başlangıç bölümü, v. vertebralis ile n. vagus ve n. vagus'un kardiyak dalları ile sempatik dalları yer alır. Arkasında truncus sympathicus, ganglion cervicale inferius, pleura cervicalis ve apex pulmonis, m. longus colli ve birinci thoracal vertebra bulunur. Medial komşuluğunda trachea ve oesophagus bulunurken lateralinde m. scalenus anterior yer almaktadır.

A. subclavia sinistra'nın birinci parçası: a. carotis communis'in arkasında yer alan ve dördüncü thoracal vertebra düzeyinde arcus aortae'den çıkan üçüncü daldır; arcus aortae'nin dalları arasında en lateral konumda bulunur. Mediastinum superius içerisinde boyun köküne doğru yukarı seyrederek, ardından kavis yaparak lateral yönde uzanır.

**Komşulukları:** önde a. carotis communis sinistra, v. brachiocephalica sinistra, v. jugularis interna'nın başlangıç bölümü, m. sternocleidomastoideus, infrahyoid kaslar ile n. vagus yer alır. Arkasında oesophagus, ductus thoracicus, n. laryngealis inferior sinistra, ganglion cervicothoracicum (stellatum), m. longus colli ile komşuluk gösterir. Medialinde trachea, oesophagus, ductus thoracicus ve n. laryngealis recurrens sinistra bulunurken, lateralinde ise sol akciğerin cupula pleura'sı ile komşuluğu bulunmaktadır.

A. subclavia'nın ikinci parçası: a. subclavia'nın en kısa uzunluğa sahip olanı ve en yukarıda yer alan parçasıdır.

**Komşulukları:** ön taraftan deri, fascia superficialis, platysma, fascia profundus, m. sternocleidomastoideus ve m. scalenus anterior tarafından örtülmüştür. Arka tarafta pleura ile m. scalenus medius yer almakta olup, yukarıda plexus brachialis, aşağıda ise birinci costa bulunur. V. subclavia, arterin önünde konumlanmış olup, iki yapı arasında m. scalenus anterior yer alarak aralarında anatomik bir ayırıcı görevi görmektedir.

A. subclavia'nın üçüncü parçası: en yüzeysel bölümü olup fossa supraclavicularis major içerisinde yer alır. Bu seviyeden itibaren arter, clavicula ve birinci costa'nın lateralinde seyrederek **fossa axillaris** içerisine girer ve burada anatomik olarak **a. axillaris** adını alarak seyrine devam eder.

**Komşulukları:** önde deri, fascia superficialis, platysma, fascia profundus ile örtülüdür. Ayrıca nn. supraclaviculares bu bölgede yer alır. V. jugularis

externa arterin ön tarafında bulunur. V. transversa cervicis, v. suprascapularis ve v. jugularis anterior genellikle arterin önünde birleşerek v. jugularis externa'ya açılır.

V. subclavia arterin önünde seyreder. Arter ile ven arasında m. subclavius'a giden sinir dalı ve bazen nn. phrenici accessorii bulunabilir. Arterin son kısmı clavicula'nın arkasında yer alır. Burada a., v. suprascapularis tarafından çaprazlanır. Arkasında plexus brachialis'in truncus inferior'u yer alır. Üst-dış tarafında truncus superior ve m. omohyoideus'un venter superior'u bulunur. Altında ise birinci costa'nın üst yüzü yer alır.

#### A. subclavia'nın dalları

1. A. vertebralis
2. Truncus thyrocervicalis
3. A. thoracica interna
4. Truncus costocervicalis

#### **Fossa Axillaris (Koltuk Altı Çukuru)**

Fossa axillaris, üst ekstremitenin thorax'a bağlandığı bölgede yer alan, piramidal konfigürasyona sahip ve anatomik ile klinik açıdan önemli bir boşluktur. Tabanı inferiora, apeksi superiora yönelmiş olup dört duvar ile çevrelenmiştir. Bu yapısal organizasyon, boyun bölgesi ile üst ekstremité arasında nörovasküler geçişi sağlayan fonksiyonel bir koridor oluşturur. Fossa axillaris, yalnızca bir geçiş alanı olmayıp, üst ekstremitenin arteriyel, venöz, sinirsel ve lenfatik yapılarını barındıran kompleks bir anatomik kompartıman niteliğindedir. Bu bölgede söz konusu yapılar düzenli bir topografik organizasyon içerisinde seyreder ve üst ekstremitenin fonksiyonel bütünlüğünün sağlanmasında temel rol oynar. Fossa axillaris'in tabanını deri oluşturur. Bu bölge derisi, yoğun kıl folikülleri ve zengin ter bezleri içeriği ile karakterizedir.

#### **Fossa axillaris'in içerisinde;**

- Plexus brachialis,
- A. axillaris ve dalları,
- Nodi lymphoidei axillares,
- V. axillaris ve dalları,
- N. intercostobrachialis,
- Intercostal sinirlerin lateral dalları,
- Memenin aksiller kuyruğu (Spence kuyruğu),
- Yağ ve bağ doku yer alır.

### **Fossa axillaris'in sınırları**

**Apex:** boyun kökünde yer alır. Önde clavicula, medialde 1. costa, arkada scapula'nın margo superior'u

**Paries anterior:** m. subclavius, fascia clavipectoralis, m. pectoralis minor, m. pectoralis major

**Paries posterior:** m. subscularis, m. teres major, m. latissimus dorsi

**Paries medialis:** thorax yan duvarı (1–4. costalar), mm. intercostales, m. serratus anterior

**Paries lateralis:** m. biceps brachii'nin caput breve'si, humerus'un sulcus intertubercularis, m. coracobrachialis

**Basis:** deri, fascia superficialis ve fascia profundus yapar.

**A. axillaris:** a. subclavia'nın devamı niteliğinde olup üst ekstremitenin arteriyel beslenmesinde merkezi rol oynayan büyük bir arterdir. Birinci costa'nın lateral sınırını geçince fossa axillaris'e gelir ve a.axillaris adını alır. M. teres major'un alt kenarı seviyesinde ise **a. brachialis** olarak kolda devam eder. Çevresindeki nörovasküler yapılarla yakın anatomik komşuluk gösterir. A. axillaris, v. axillaris ve plexus brachialis'in dallarını saran kılıfa vagina axillaris adı verilir.

Anlatım kolaylığı açısından m. pectoralis minor'un yukarısında, arkasında ve aşağısında olmak üzere üç parçaya ayrılarak incelenir.

**1. parça;** birinci costa'nın lateral kenarı ile m. pectoralis minor'un üst kenarı arasında kalan parçadır.

**2. parça;** m. pectoralis minor'un arkasında kalan parçadır.

**3. parça;** m. pectoralis minor'un alt kenarı ile m. teres major'un alt kenarı arasında kalan parçadır.

**A. axillaris'in birinci parçası:** plexus brachialis ve v. axillaris ile birlikte fascia cervicalis profunda'nın lamina prevertebralis'inin uzantısı olan vagina axillaris içerisinde yer alır.

**Komşulukları:** önde; platysma, m. pectoralis major ve fascia clavipectoralis bulunur; ayrıca v. cephalica, a. thoracoacromialis, n. pectoralis lateralis ve ansa pectoralis tarafından önden çaprazlanır. Arkada komşuluklarını spatium intercostale I, m. intercostalis externus, m. serratus anterior, n. thoracicus longus, n. pectoralis medialis ve plexus brachialis'in fasciculus medialis'i oluşturur. Lateralinde fasciculus posterior, anteromedialinde ise v. axillaris yer alır.

**A. axillaris'in ikinci parçası:** m. pectoralis minor'un posteriorunda konumlanır.

**Komşulukları:** önünde pektoral kaslar, arkasında plexus brachialis'in fasciculus posterior'u bulunur. Medial komşuluğunu v. axillaris, n. pectoralis medialis ve fasciculus medialis oluştururken; lateralinde fasciculus lateralis ve m. coracobrachialis yer alır. Plexus brachialis'in fasikülleri adlarını bu segmentle olan topografik ilişkilerine göre alır.

**A. axillaris'in üçüncü parçası:** m. pectoralis minor'un lateralinde uzanır.

**Komşulukları:** Bu segmentin ön komşuluğunu m. pectoralis major oluşturur. Arka tarafında, axilla'nın arka duvarını teşkil eden m. subscapularis, m. teres major ve m. latissimus dorsi yer alır. Lateralinde m. coracobrachialis izlenirken, medial komşuluğunu ise v. axillaris oluşturur.

A. axillaris'in dalları

1. A. thoracica superior
2. A. thoracoacromialis
3. A. thoracica lateralis
4. A. subscapularis
5. A. circumflexa humeri anterior
6. A. circumflexa humeri posterior

\* A. axillaris'in dallanma paterni, klasik anatomik sınıflamaya göre segment numarası ile paralellik gösterir; buna göre birinci bölümden bir, ikinci bölümden iki ve üçüncü bölümden üç arteriyel dal köken alır.

**1. bölüm:** a. axillaris'in birinci bölümünde, tek bir ana dal olan **a. thoracica superior** çıkar. Bu arter birinci ila üçüncü interkostal aralıkları ve m. serratus anterior'un üst kısmını besler. Ayrıca m. pectoralis major'a bir dal gönderebilir.

**2. bölüm:** m. pectoralis minor arkasında yer alan ikinci parçası, **a. thoracoacromialis** ve **a. thoracica lateralis** olmak üzere iki dal verir. Bu segment, plexus brachialis'in fasciculuslarının bulunduğu düzey ile komşuluk gösterir.

**A. thoracoacromialis:** fascia clavipectoralis'i delerek ilerler ve dört ana dala ayrılır:

- R. clicularis, m. subclavius'u besler ve ayrıca clavicula'ya bir besleyici (nutrient) dal gönderir.

- Rr. pectorales, m. pectoralis major ile m. pectoralis minor arasında seyrederek bu kasları ve aynı zamanda memeyi besler.

- R. deltoideus, sulcus deltopectoralis boyunca uzanarak m. deltoideus ve m. pectoralis major'u besler. Bu dal ayrıca omuzun anterior yüzündeki de-

riyi besleyen kutanöz bir dal verir. Manchot bu arteri “anterior subcutaneous deltoid artery” olarak adlandırmıştır. Genellikle anterior deltoid bölgesi üzerindeki deriye uzanan üç perforatör dal bulunur.

· R. acromialis, m. deltoideus’un medial kenarını besler ve processus acromialis’e ulaşarak burada a. suprascapularis ile anastomoz yapar ve akromial arteriyel ağı oluşturur.

**A. thoracica lateralis:** olguların yaklaşık %50’sinde a. axillaris’in ikinci parçasından; %30’unda a. subscapularis’in bir dalından; %11’inde a. axillaris’in birinci parçasından; %7’sinde ise a. thoracoacromialis’ten köken alabilir. M. pectoralis minor’un lateral kenarı boyunca aşağı doğru seyrederek ve m. serratus anterior ile m. pectoralis minor’u besler. Ayrıca memenin lateral kısmına ve üzerindeki deriye dallar gönderir.

**3. bölüm:** a. axillaris’in üçüncü parçasından üç ana dal çıkar: **a. subscapularis**, **a. circumflexa humeri anterior** ve **a. circumflexa humeri posterior**.

**A. subscapularis:** a. axillaris’in en büyük dalıdır. M. subscapularis’in kenarı boyunca kaudale doğru uzanarak m. latissimus dorsi’nin altından seyrederek. Bu arter, n. subscapularis inferior ve n. thoracodorsalis ile birlikte ilerler. M. subscapularis, m. teres major, m. latissimus dorsi ve m. serratus anterior’u, ayrıca nodi lymphoidei axillares’i besler. A. subscapularis, iki dala ayrılır: **a. circumflexa scapulae** ve **a. thoracodorsalis**.

\* **A. circumflexa scapulae:** dorsal yönde üçgen aralıktan (spatium triangulare, tricpitale) (sınırları: m. subscapularis, m. teres major ve m. triceps brachii’nin caput longum’u) geçerek fossa infraspinata’ya ulaşır. Burada a. suprascapularis ile a. dorsalis scapulae arasında anastomoz yapar.

\* **A. thoracodorsalis:** a. subscapularis’in devamı niteliğinde olup m. latissimus dorsi’nin derin yüzü boyunca ilerler. Bu arter, n. thoracodorsalis ile birlikte seyrederek. M. latissimus dorsi ile m. subscapularis’i besler. Ayrıca bu damarın dalları m. serratus anterior, mm. intercostales ve pektoral kaslara da uzanır.

**A. circumflexa humeri anterior:** bazı olgularda a. circumflexa humeri posterior ile ortak bir kökten çıkabilir. M. coracobrachialis ile m. biceps brachii’nin caput breve ve caput longum’un derininden seyrederek ve humerus’un collum chirurgicum’unun anterior yüzü etrafında transvers yönde dolanır. A. circumflexa humeri posterior ve a. thoracoacromialis’in dalları ile anastomoz yapar.

Bu arter iki küçük sekonder dal verir:

- R. bicipitalis, sulcus intertubercularis boyunca yukarı doğru ilerleyerek m. biceps brachii'nin caput longum tendonuna girer ve onu besler.
- R. pectoralis, tendon boyunca aşağı doğru uzanarak m. pectoralis major'u besler.

**A. circumflexa humeri posterior:** n. axillaris ile birlikte dörtgen aralıktan (spatium quadrangulare, humerotricipitale) (sınırları: m. teres minor, m. teres major, m. latissimus dorsi ve humerus) dorsal yönde geçer. M. deltoideus ile m. teres major ve minor'un başlıca arteriyel beslenmesini sağlar. Ayrıca humerus'un tuberculum majus'una besleyici (nutrient) dallar, omuz eklemine artiküler dallar, akromial dallar ve m. triceps brachii'nin caput longum ve caput laterale'sine uzanan inen musküler bir dal verir.

A. circumflexa humeri posterior, a. profunda brachii'nin çıkan dalı ile anastomoz yapar. A. profunda brachii olguların %7'sinde a. circumflexa humeri posterior'dan köken alabilirken, %16'sında a. circumflexa humeri posterior, a. profunda brachii'nin bir dalı olarak izlenmektedir.

**A. brachialis:** a. axillaris'in devamı olarak başlar, m. teres major'un alt sınırı düzeyinde a. brachialis adını alır. Collum radii hizasında veya articulatio cubiti'nin 1 cm aşağısında, fossa cubitalis içinde iki uç dalına ayrılır. Bunlar **a. radialis** ve **a. ulnaris**'tir. Kolda nörovasküler kompartımanın medialinde yer alır ve distal yönde ilerledikçe humerusun ön yüzüne doğru yer değiştirir. Sonlanma düzeyinde humerusun iki epikondili arasında yaklaşık orta hatta konumlanır. Fossa cubitalis içerisinde biceps tendonunun medialinde bulunur ve aponeurosis bicipitalis (lacertus fibrosus)'un derininden geçer. Üst kol boyunca seyri sırasında a. brachialis'e n. medianus eşlik eder; sinir arterin önünden çapraz yaparak fossa cubitalis düzeyinde medialine yerleşir. Artere genellikle tek bir v. comitans eşlik eder. A. brachialis'in bifurkasyonunun fossa cubitalis düzeyinden daha proksimalde gerçekleşmesi anatomik varyasyon olarak kabul edilir ve yaklaşık %5,75 oranında görülebilir. Koldaki seyri boyunca a. brachialis, ortalama 6 adet (2-10 arasında değişen) kutanöz perforatör dal verir. Bu dallar m. biceps brachii'nin her iki yanındaki deriye ulaşır. M. biceps brachii ile m. brachialis arasından ilerleyerek m. deltoideus'un inersiyosundan m. biceps brachii'nin tendonunun inersiyosuna kadar uzanır ve deriyi besler.

#### **A. brachialis'in dalları**

1. A. profunda brachii
2. A. collateralis ulnaris superior
3. A. collateralis ulnaris inferior

**A. profunda brachii:** a. brachialis'in en büyük dalı olup genellikle m.

teres major'un alt kenarının hemen distalinde, a. brachialis'in posteromedial yüzünden köken alır. Olguların %55'inde tek trunkus şeklinde köken alırken; %22'sinde a. collateralis ulnaris superior ile ortak trunkus, %16'sında a. axillaris'ten, %7'sinde ise a. circumflexa humeri posterior'dan köken alabilir. M. triceps brachii'nin caput mediale ve caput laterale'si arasında lateral yönde ilerler. Humerusun arka yüzündeki sulcus nervi radialis'te n. radialis ile birlikte seyreder ve ardından septum intermusculare laterale'yi delerek kompartımana geçer. A. profunda brachii, dört dala ayrılır:

- Aa. nutriciae humeri: genellikle kolun orta bölümünde köken alır. Humerusun ön-medial yüzündeki foramen nutricium'dan kemik içine girerek besleyici kanal boyunca distal yönde ilerler.

- R. deltoideus: m. deltoideus'un derin planında omuz bölgesine doğru uzanır ve bu bölgedeki kas yapılarını vaskülarize eder. Ayrıca a. circumflexa humeri posterior'un bir dalı ile anastomoz oluşturarak omuz çevresindeki arteriyel ağı destekler.

- A. collateralis media: a. profunda brachii'nin terminal dallarından daha kalın ve daha büyük olan uç dalıdır. Seyri sırasında n. radialis'i çaprazlayarak posterolateral yönde ilerler. M. anconeus'a dallar verir ve dirsek çevresindeki rete articulare cubiti'nin oluşumuna katılır. Bunun yanı sıra a. collateralis ulnaris inferior ve a. interossea posterior ile anastomoz yaparak eklem çevresindeki kollateral dolaşıma katkı sağlar.

- A. collateralis radialis: uç dalıdır. Genellikle a. profunda brachii'nin devamı niteliğindedir. N. radialis ile birlikte lateral yönde dirseğe doğru uzanır; dirsek çevresindeki arteriyel anastomozlara katılır.

**A. collateralis ulnaris superior:** genellikle a. brachialis'in ulnar tarafından, m. coracobrachialis'in insersiyosu ya da kolun orta üçte birlik bölümü düzeyinde köken alır. Olguların yaklaşık %22'sinde a. profunda brachii ile ortak bir trunkus oluşturabildiği bildirilmiştir. Kökeninden sonra n. ulnaris ile birlikte epicondylus medialis'in posterioruna doğru ilerler. Burada başta a. recurrens ulnaris posterior olmak üzere a. collateralis ulnaris inferior ve dirsek çevresindeki diğer kollateral dallarla anastomoz yaparak medial dirsek bölgesinin arteriyel dolaşımına katkıda bulunur.

**A. collateralis ulnaris inferior:** çoğunlukla a. brachialis'in medial yüzünden, dirsek fleksiyon çizgisinin yaklaşık 5 cm proksimalinden ayrılır. Seyri sırasında n. medianus ile m. brachialis arasında ilerleyerek epicondylus medialis'in ön bölümüne ulaşır. Burada anterior ile posterior dallara ayrılır. Dirsek çevresinde özellikle a. recurrens ulnaris dalları ve kısmen a. collateralis media ile anastomoz yaparak epicondylus medialis çevresindeki arteriyel ağı tamamlar.

**A. brachialis superficialis:** a. axillaris'ten ya da a. brachialis'in proksimal segmentinden köken alabilen bir vasküler varyasyondur. Bu arter, kol boyunca a. brachialis'e göre daha yüzeysel planda ve genellikle hafif daha lateral konumda seyrederek. Mevcut olduğunda sıklıkla a. radialis ve a. ulnaris'e ayrılır. Bu durumda tipik a. brachialis bulunmayabilir ya da yalnızca a. profunda brachii ve a. interossea communis gibi derin dalları verebilir.

**A. radialis:** a. brachialis'in iki terminal dalından daha ince ve lateral yerleşimli olanıdır. Genellikle collum radii düzeyinde, m. biceps brachii tendonunun medialinde başlar. Önkolda a. brachialis'in devamı doğrultusunda distale ilerler. Seyri, fossa cubiti'nin ortasından radius'un processus styloideus'una uzanan hat boyunca izlenebilir. Proksimal bölümünde m. brachioradialis tarafından örtülürken, distal önkolda yüzeyleşir ve burada arterin pulsasyonu kolaylıkla palpe edilebilir.

El bileği düzeyinde a. radialis, anatomik enfiye çukurundan geçerek os scaphoideum ve os trapezium üzerinden dorsal yüze ulaşır. Ardından m. interosseus dorsalis I 'in başları arasından palmar tarafa geçer. A. ulnaris'in r. palmaris profundus ile birleşerek arcus palmaris profundus'u oluşturur. Bu ark, metakarpal kemiklerin proksimal seviyesinde, fleksor tendonlar ve m. adductor pollicis'in derininde yer alır. A. radialis yedi dala ayrılır:

A. radialis'in dalları

**Önkoldaki dalları**

1. A. recurrens radialis
2. R. carpalis palmaris
3. R. palmaris superficialis

**El bileğindeki dalları**

4. R. carpalis dorsalis
  - Rete carpale dorsale
  - Aa. metacarpale dorsalis
  - Aa. digitales dorsales

**Eldeki dalları**

5. A. princeps pollicis
6. A. radialis indicis
7. Arcus palmaris profundus

**A. recurrens radialis:** başlangıcına yakın ayrılır; dirsek çevresinde a. profunda brachii'nin a. collateralis radialis dalı ile anastomoz yaparak eklem çevresi dolaşımına katılır.

**R. carpalis palmaris:** fleksör tendonların derininde transvers uzanır ve a. ulnaris'in aynı adlı dalı ile birleşerek, a. interossea anterior ve arcus palmaris profundus'un katkısıyla rete carpalis palmaris'i oluşturur.

**R. palmaris superficialis:** el bileği yakınında ayrılır; çoğunlukla a. ulnaris ile birleşerek arcus palmaris superficialis'in tamamlanmasına katkı sağlar.

**R. carpalis dorsalis:** dorsal karpal bölgede a. ulnaris ve interosseöz arter dalları ile anastomoz yaparak rete carpalis dorsale'yi oluşturur. Bu ağdan üç adet aa. metacarpales dorsales çıkar ve bunlar dorsal dijital dallara ayrılır.

**A. princeps pollicis:** başparmağın ana arteridir.

**A. radialis indicis:** işaret parmağının radial kenarında seyrederek ve sıklıkla princeps pollicis ile ortak kökten çıkar.

**Arcus palmaris profundus:** a. ulnaris'in r. palmaris profundus'u ile birleşme sonucu oluşur. Bu arkdan üç aa. metacarpales palmares ve üç rr. perforantes çıkar; perforan dallar dorsale geçerek a. metacarpalis dorsalis ile bağlantı kurar.

**A. ulnaris:** a. brachialis'in terminal dallarından genellikle daha geniş çaplı terminal dalıdır. Articulatio cubiti düzeyinde (collum radii hizası veya çoğunlukla fossa cubitalis'in distalinde başlar. Proksimalde n. medianus'un medialine geçerek önkol boyunca ulnar tarafa yönelir. Distal üçte birlik bölümde n. ulnaris ile birlikte seyrederek. Üst yarıda çoğunlukla derin fleksör kasların altında, alt yarıda ise m. flexor carpi ulnaris ile m. flexor digitorum superficialis arasında daha yüzeysel konumdadır. El bileğinde retinaculum musculorum flexorum'un yüzeyselinden ve os pisiforme'nin radial tarafından (canalis ulnaris; Guyon kanalı) geçerek ele ulaşır. Burada yüzeysel ve derin dallara ayrılır. Yüzeysel dal esas olarak **arcus palmaris superficialis**'i oluşturur (çoğunlukla a. radialis'in r. superficialis'i ile tamamlanır); r. palmaris profundus ise a. radialis ile birleşerek **arcus palmaris profundus**'a katılır. Artere genellikle iki vena comitans eşlik eder. A. ulnaris, yedi dala ayrılır:

A. ulnaris'in dalları

#### **Önkoldaki dalları**

1. A. recurrens ulnaris
2. A. interossea communis
  - A. interossea anterior
  - A. interossea posterior

#### **El bileğindeki dalları**

3. R. carpalis dorsalis

4. R. carpalis palmaris

**Eldeki dalları**

5. R. palmaris profundus

6. Arcus palmaris superficialis

7. Aa. digitales palmares communis

**A. recurrens ulnaris:** a. ulnaris'in başlangıç kısmında r. anterior ve r. posterior olarak iki dala ayrılır. R. anterior, dirsek çevresinde yükselerek a. collateralis ulnaris inferior ile anastomoz yapar. R. posterior ise n. ulnaris ile birlikte seyrederek Epicondylus medialis'in posteriorundan yukarı geçer. Bu dallar birlikte dirsek çevresindeki arteriyel ağ olan rete articulare cubiti'nin oluşumuna katılır.

**A. interossea communis:** kısa bir trunkus sonrası a. interossea anterior ve a. interossea posterior olmak üzere iki dala ayrılır.

· A. interossea anterior: membrana interossea antebrachii'nin ön yüzünde n. interosseus anterior ile birlikte ilerler. Derin fleksör kasları besler. N. medianus'a eşlik eden a. comitans nervi mediani'yi verir.

· A. interossea posterior: önkoldan dorsale geçerek ekstansör kompartmana kas dalları verir. A. interossea recurrens adında bir dal verir. Dirsek ağına katılır ve önkolun distalinde a. interossea anterior ile anastomoz yapar.

**R. carpalis palmaris:** a. ulnaris'ten çıkar ve fleksör tendonların derininde transvers uzanarak a. radialis'in aynı adlı dalı ile anastomoz yapar. Bu bağlantıya a. interossea anterior ve arcus palmaris profundus katkı sağlar ve palmar tarafta krusiyat tipte bağlantı görülür.

**R. carpalis dorsalis:** ise os pisiforme düzeyinde a. ulnaris'ten ayrılır. M. flexor carpi ulnaris'in tendonunun derininden dorsale geçer ve ekstansör tendonlar altında a. radialis'in dorsal dalı ile birleşir. Arcus dorsalis carpalis'in oluşumuna katılır ve beşinci parmağın dorsal-ulnar tarafına ince bir dal verir.

**R. palmaris profundus:** a. ulnaris'in terminal dallarından biri olup hipotenar kaslar arasından geçer. Daha sonra interosseöz kasların palmar yüzü üzerinden radial yöne uzanır. A. radialis'in distal segmenti ile birleşerek arcus palmaris profundus'un tamamlanmasına katkı sağlar.

**Arcus palmaris superficialis:** palmar yüzdeki yüzeysel kavse arcus palmaris superficialis denir. Bu kavis a. radialis'in r. palmaris superficialis'i ile a. ulnaris'in katılmasıyla oluşur. Genellikle üç aa. digitales palmares communes çıkar.

**Aa. digitales palmares communes:** palmar yüzdeki yüzeysel kavisten çıkan üç adet arterdir. Bunlar derin ark kaynaklı aa. metacarpae palmares ile birleşir. Parmak köklerinde iki aa. digitales palmares propriae'ye ayrılarak komşu parmak yüzlerini ve distal falankslara kadar uzanan dokuları besler. Distal uçta a. digitalis dorsalisler ile anastomoz yaparlar.

### Üst Ekstremitte Venleri (Venae Membri Superioris)

Üst ekstremitenin venöz sistemi, yüzeysel ve derin olmak üzere iki ana grupta incelenir. Bu iki sistem, çok sayıda perforan ve anastomotik bağlantı ile birbirine bağlanarak dinamik ve güvenli bir venöz dönüş ağı oluşturur. Genel olarak yüzeysel venler deri altı dokuda fascia superficialis yaprakları arasında yer alırken; derin venler ise fascia profunda'nın altında, arterlerle birlikte seyrederek. Derin venler çoğunlukla arterlere eşlik eden çift yapılar (venae comitantes) hâlinindedir ve ilgili arterin adını alır. Her iki sistemde kapakçıklar bulunmakla birlikte, sayıca derin venlerde daha fazladır.

### Üst Ekstremitte Yüzeysel Venleri (Venae Superficiales Membri Superioris)

Yüzeysel venöz sistem, klinik açıdan en görünür ve girişimlere en sık konu olan venöz yapıları içerir. Travmaya daha açık olmaları nedeniyle duvarları derin venlere göre nispeten daha kalındır.

**Vv. digitales palmares** caput ossis metacarpi'ler arasından geçerek **v. intercapitularis**'ler aracılığı ile **vv. digitales dorsales** ile birleşir. Bu venöz bağlantılar aracılığıyla palmar yüzdeki venöz kan dorsal venöz sisteme drene olur.

El sırtında yer alan **rete venosum dorsale manus**, vv. digitalis dorsales'lerin birleşmesiyle oluşan geniş bir venöz pleksustur. Parmak kenarları boyunca uzanan **vv. digitales dorsales**, metakarpal düzeyde birleşerek **vv. metacarpales dorsales**'i oluşturur. Bu venler el sırtında dorsal venöz ağı meydana getirir. Ağın lateral tarafından **v. cephalica**, medial tarafından ise **v. basilica** başlar.

**V. cephalica:** rete venosum dorsale manus'un radial bölümünden köken alır. Önkolun lateral kenarı boyunca yükselir ve dirsek distalinde sıklıkla **v. mediana cubiti** aracılığıyla **v. basilica** ile bağlantı kurar. Kolun lateralinde, m. biceps brachii'nin dış kenarı boyunca ilerler. Trigonum deltoidepectorale'den geçerek fascia clavipectoralis'i deler ve **v. axillaris**'e açılır.

**V. basilica:** rete venosum dorsale manus'un ulnar bölümünden başlar. Önkolun medialinde yükselir ve dirsek önünde genellikle **v. mediana cubiti** ile birleşir. Kolun orta seviyesinde fascia brachii'yi delerek derin plana geçer ve brakial venlere katılır. M. teres major'un alt kenarı düzeyinde **v. axillaris** adını alır.

**V. mediana cubiti:** fossa cubitalis'in önünde, v. cephalica ile v. basilica arasında oblik uzanan bağlantı venidir. Klinik uygulamalarda en sık tercih edilen ve bu bölgedeki en kalın vendir.

**V. mediana antebrachii:** elin palmar yüzeysel venöz arkını drene eder. Önkol ön yüzünde yükselerek v. basilica veya v. mediana cubiti'ye açılır. Bazı iki dala ayrılarak v. cephalica ve v. basilica'ya katılır.

V. mediana cubiti'nin yokluğu ya da iki kola ayrılarak her iki ana yüzeysel vene katılması mümkündür. V. cephalica'ya uzanan kol v. mediana cephalica, v. basilica'ya uzanan kol ise v. mediana basilica olarak adlandırılır. Bu birleşme paterni sıklıkla M harfi şeklinde bir görünüm oluşturur. Bu görünüme klinikte '**ven M'si**' denir.

### Üst Ekstremitte Derin Venleri (Venae Profundae Membri Superioris)

Elin arteriyel arklarını izleyen iki temel venöz ark bulunur. Bunlar arcus venosus palmaris superficialis ve arcus venosus palmaris profundus'tur. Bu venöz arkuslar, genel olarak arteriyel dallanma düzenini izler. Parmaklara ait **vv. digitales palmares**'in birleşmesiyle oluşan **vv. digitales palmares communes** arcus venosus palmaris superficialis'e katılırken, **vv. metacarpales palmares** arcus venosus palmaris profundus'a drene olur. Aa. metacarpales dorsales ile birlikte seyreden **vv. metacarpales dorsales**, vv. metacarpales palmares'ten perforan dallar alarak hem vv. radiales'e hem de elin dorsal yüzündeki venöz ağa açılır.

Önkolda, **vv. radiales** a. radialis'e; **vv. ulnares** a. ulnaris'e eşlik eder. Dirsek düzeyinde birleşerek **vv. brachiales**'i oluştururlar. Ayrıca aynı isimli interosseöz arterlere eşlik eden **vv. interosseae anteriores** ve **posteriores** bu sisteme katılır.

**Vv. brachiales:** a. brachialis'e eşlik eden çift venlerdir. Proksimalde birleşerek m. teres major alt kenarında **v. axillaris**'e açılırlar. Medialde olan v. brachialis sıklıkla v. basilica'ya açılır.

**V. axillaris:** M. teres major'un alt kenarında, v. basilica'nın devamı olarak başlar. Birinci costa'nın lateral kenarına kadar uzanır. Bu seviyede **v. subclavia** adını alır. V. axillaris; vv. brachiales'i, v. cephalica'yı ve a. axillaris'in dallarına eşlik eden venleri alır. Ven ile arter arasında plexus brachialis'in fasciculus medialis'i ve ilgili sinir yapıları yer alır.

**V. subclavia:** v. subclavia, birinci kaburganın lateral sınırı düzeyinde v. axillaris'in devamı olarak başlar. Medial yönde ilerleyerek articulatio sternoclavicularis seviyesine ulaşır. Bu noktada **v. jugularis interna** ile birleşerek **v. brachiocephalica**'yı oluşturur. Söz konusu birleşme bölgesi *angulus venosus* (Pirogow açısı) olarak adlandırılır ve ana lenfatik kanalların venöz sisteme drene olduğu önemli bir anatomik geçiş alanını temsil eder.

## Üst Ekstremitenin Lenfatik Sistemi (Nodi Lymphoidei Membri Superioris)

Üst ekstremitenin lenfatik drenajı yüzeysel ve derin sistem olmak üzere iki ana bölümde incelenir. Her iki sistem de nihai olarak büyük oranda nodi lymphatici axillares'e ulaşır ve aynı taraf gövde duvarının önemli bir kısmının lenfatik akımı ile bütünleşir.

### Yüzeysel Lenf Damarları

Yüzeysel lenfatikler, derinin yaygın lenf kapiller ağından köken alır. Parmakların ve avuç içinin volar yüzündeki lenfatik ağ daha ince kalibreli olup, parmaklardan çıkan lenf genellikle çift lenf damarı aracılığıyla drene edilir. Bu damarlar başlangıçta parmakların yan kenarlarında ilerler, proksimale doğru dorsal yüze yönelerek el sırtındaki ağ ile bağlantı kurar.

Palmar bölgeden çıkan lenfatikler el bileğine doğru yükselirken medialde ulnar, lateralde radial ve orta hatta median gruplar halinde toplanır. Radial gruptaki damarlar çoğunlukla **v. cephalica**'ya, ulnar gruptakiler **v. basilica**'ya, median grup ise **v. mediana antebrachii**'ye eşlik ederek önkolda proksimale ilerler. Ulnar taraftaki lenfatiklerin bir bölümü dirsek üzerindeki nodi lymphatici supratochleares'e, büyük kısmı ise nodi lymphatici axillares'in lateral (humeral) grubuna ulaşır. Radial tarafta toplanan lenfatiklerin önemli bir kısmı, trigonum deltoideopectoralis'te yer alan nodi lymphatici deltoideopectoralis'e (infraclaviculares) drene olur; bu düğümlerin efferentleri genellikle nodi lymphatici axillares apicales'e veya nodi lymphatici cervicales laterales profundis'e yönelir.

### Derin Lenf Damarları

Derin lenfatikler, üst ekstremitedeki arterlere eşlik ederek seyrederek. Ön kolda **a. radialis**, **a. ulnaris**, **a. interossea anterior** ve **a. interossea posterior** boyunca uzanan lenfatik kanallar, seyirleri sırasında yüzeysel sistemle bağlantılar kurar. Bu damarların bir kısmı a. brachialis çevresindeki lenf düğümlerinde sonlanırken, büyük bölümü nodi lymphatici axillares'in lateral grubuna ulaşır. Derin ve yüzeysel sistemler arasındaki çok sayıdaki anastomoz, lenf akımının sürekliliğini sağlar.

### Üst Ekstremitenin Lenf Düğümleri

Lenf düğümleri yüzeysel ve derin olarak sınıflandırılır. Ancak klinik açıdan en önemli grup nodi lymphatici axillares'tir.

#### · Yüzeysel Lenf Düğümleri

**Nodi lymphatici supratochleares:** epicondylus medialis humeri'nin proksimalinde, derin fasya üzerinde yer alan 1-2 küçük düğümdür. Elin ve önkolun medial kısmının yüzeysel dokularını drene eder ve efferentleri derin lenfatiklere katılır.

## · Derin Lenf Düğümleri

**Nodi lymphatici cubitales:** fossa cubitalis düzeyinde, a. brachialis'in terminal dalları yakınında yer alır.

**Nodi lymphatici brachiales:** kol boyunca a. brachialis'in medialinde sıralanmış küçük düğümlerdir.

Diğer derin lenf düğümleri ise radial, ulnar ve interosseöz arterlerin seyri boyunca konumlanmıştır. Sayıca az ve küçük boyutlu nodüller şeklinde görülebilir.

### Aksiller Lenf Düğümleri (Nodi Lymphatici Axillares)

Fossa axillaris'te yağ ve bağ dokusu içinde yer alan yaklaşık 20–30 lenf düğümü, bir lenfatik ağ (plexus lymphaticus axillaris) oluşturur. Topografik olarak altı ana gruba ayrılır:

**1. Nodi lymphatici axillares brachiales (laterales):** v. axillaris'in posteromedialinde yer alan 4–6 düğümdür. Üst ekstremitenin büyük kısmının yüzeysel ve derin lenfini alır (v. cephalica'yı izleyen damarlar hariç). Efferentleri santral ve apikal gruplara ya da alt derin servikal düğümlere yönelir.

**2. Nodi lymphatici axillares pectorales:** a., v. thoracica lateralis komşuluğunda, m. pectoralis minor'un alt kenarı boyunca dizilmiş 4–5 düğümdür. Meme, toraks ön duvarı ve umbilikus üzerindeki karın duvarının lenfini drene eder. Efferentleri santral ve apikal düğümlere ulaşır. Pectoral kaslar arasındaki düğümler interpektoral (Rotter) düğümleri olarak adlandırılır.

**3. Nodi lymphatici axillares subscapulares:** a., v. subscapularis boyunca, aksillanın arka duvarında yer alan 6–7 düğümdür. Sırtın üst bölümü, skapular kaslar ve toraks duvarının posterioru'nun lenfini alır. Efferentleri santral ve apikal gruplara katılır.

**4. Nodi lymphatici axillares centrales:** aksiller yağ dokusu içinde gömülü 3–4 düğümdür. Önceki üç grubun efferentlerini toplar ve apikal gruba iletir.

**5. Nodi lymphatici axillares apicales:** v. axillaris'in medialinde ve m. pectoralis minor'un üst kenarı düzeyinde yer alan 6–12 düğümdür. Aksiller zincirin terminal grubudur. Efferentleri birleşerek truncus subclavius'u oluşturur. Bu trunkus sağda venöz açığa, solda ise çoğunlukla ductus thoracicus'a açılır; bazı dallar alt derin servikal düğümlere ulaşır.<sup>7</sup>

**6. Nodi lymphatici deltoideopectoriales (infraclaviculares):** trigonum deltoideopectoriale bölgesinde, fascia clavipectoralis'in yüzeyselinde yer alan genellikle 1–2 adet lenf düğümü bulunur. V. cephalica'ya eşlik ederek ilerleyen ve elin, önkolun ile kolun lateral kesimlerinden gelen lenfatik damarlar bu düğümlerde sonlanır.

## Üst Ekstremitte Dolaşım Sisteminin Klinik Önemi

Üst ekstremitenin arteriyel, venöz ve lenfatik dolaşımı; travma, kompresyon, enfeksiyon ve cerrahi girişimlere bağlı olarak çeşitli klinik tablolara zemin hazırlayabilir. Bölgedeki zengin anastomoz ağına rağmen, özellikle akut vasküler olaylarda erken tanı ve müdahale büyük önem taşır.

### Arteriyel Klinik Durumlar

#### *Akut arteriyel oklüzyon*

Çoğunlukla emboli veya tromboz sonucu gelişir ve ani ağrı, solukluk, soğukluk ile nabız kaybı (iskemi bulguları) ile karakterizedir. Özellikle **a. brachialis** düzeyindeki tıkanıklıklar distal dokular için ciddi risk oluşturur. Travmatik yaralanmalar, özellikle suprakondiler humerus kırıklarında a. brachialis'in hasarına yol açabilir ve tedavi edilmezse **Volkmann iskemik kontraktürü** gelişebilir.

#### *Thorasic outlet (çıkış) sendromu*

A. subclavia veya v. subclavia kompresyonuna bağlı olarak üst ekstremitede dolaşım bozukluğu, parestezi ve güçsüzlük ile seyreder.

### Venöz Klinik Durumlar

Üst ekstremitede **yüzeysel tromboflebit**, en sık **v. cephalica** ve **v. basilica** boyunca görülür ve lokal hassasiyet ile kızarıklıkla seyreder.

**Derin ven trombozu (DVT)** daha nadir olmakla birlikte santral venöz kateter, travma veya hiperkoagülabilitate durumlarında ortaya çıkabilir. Subklavian ven trombozunun eforla ilişkili formu Paget-Schrötter sendromu olarak tanımlanır. Dirsek bölgesindeki yüzeysel venlerin anatomik varyasyonları, venöz girişimler sırasında komplikasyon riskini artırabilir.

### Lenfatik Klinik Durumlar

Üst ekstremitte lenfatik drenajının temel istasyonu aksiller lenf düğümleridir. Bu nedenle meme cerrahisi veya aksiller disseksiyon sonrası **lenfödem** gelişimi önemli bir komplikasyondur.

#### *Lenfanjit*

Enfeksiyonlara bağlı olarak lenf damarlarının inflamasyonu sonucu ortaya çıkar ve cilt üzerinde çizgisel kızarıklık ile karakterizedir.

#### *Aksiller lenfadenopati*

Enfeksiyon, inflamasyon veya malignite varlığında gözlenebilir.

## KAYNAKLAR

- 1) Arıncı, K. & Elhan, A. (2020). *Anatomi*. 7. Baskı, 2. Cilt, Ankara: Güneş Tıp Kitabevi. s. 38-39, 45-52, 90-92, 116-118.
- 2) Arifoğlu, Y. (2019). *Her Yönüyle Anatomi*. 2. Baskı, İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevi. s. 134, 152-154, 179, 287-288.
- 3) Şahin, B. (2019). *Sağlık Bilimleri için Temel Anatomi*. 1. Baskı, İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevi. s. 124, 127-128, 131.
- 4) Marvin, H. (2025). *Interventional Cardiology Clinics, in Upper Extremity Access*. 14. Cilt, 4. Baskı, Elsevier. s. 433-544.
- 5) Taner, D. (2014) *Fonksiyonel Anatomi Ekstremiteler ve Sırt Bölgesi*. 2. Baskı, Ankara: HYB Basım Yayın. s. 49, 120-127.
- 6) Ozan, H. (2014). *Ozan Anatomi*. 3. Baskı, Ankara: Klinisyen Kitap Evleri. s. 292-293, 296-301, 322, 325-327, 343-344.
- 7) Hansen, J. T. (2010). *Netter's Clinical Anatomy*. 2. Baskı. Philadelphia, PA: Elsevier. s. 293-346.
- 8) Moore, K. L., Dalley, A. F., & Agur, A. M. R. (2018). *Clinically Oriented Anatomy*. Philadelphia, PA: Wolters Kluwer.
- 9) Standring, S. (Ed.). (2020). *Gray's Anatomy: The anatomical basis of clinical practice*. Elsevier.
- 10) Drake, R. L., Vogl, W., & Mitchell A. W. M. (2020). *Gray's anatomy for students*. Elsevier.



# Bölüm 5

## ABDOMİNAL BÖLGENİN DOLAŞIM SİSTEMİ

*Sefa SÖNMEZ<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Arş. Gör. Dr., Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı  
sefa.sonmez@gop.edu.tr, ORCID: 0000-0001-5532-9856

Abdominal bölge, thorax ile pelvis arasında yer alan; sindirim, dolaşım, endokrin ve ekzokrin sistemlere ait bazı organları barındıran vücut bölümüdür. Bu bölümde oluşan boşluğa *cavitas abdominis* denir. *Cavitas abdominis*, superiora diyafragma ile thorax boşluğundan, inferiora ise apertura pelvis superior ile pelvis boşluğundan ayrılır. Sınırları önden *processus xiphoideus*, yanlarda 7.-10. kıkırdak kostalar; ön sınırları *spina iliaca anterior superior*, *crista iliaca*, *ligamentum inguinale*, *tuberculum pubicum* ve *symphysis pubica* ile belirlenirken, arka sınırı lumbal vertebralar tarafından oluşturulur. (Arifoğlu, 2019; Ozan, 2014).

### **Aorta Abdominalis**

Aorta descendens, T<sub>12</sub> vertebra'nın alt sınırından başlayarak L<sub>4</sub> vertebra seviyesine kadar uzanır ve uzunluğu yaklaşık 10 cm'dir. Hiatus aorticus'u geçtikten sonra aorta abdominalis, *cavitas abdominis* içerisinde ön, yan, arka (dorsal) ve terminal dallarına ayrılır. Ön ve yan dallar karın içi organları beslerken, arka dallar karın arka duvarını, *columna vertebralis*'i, *canalis vertebralis*'i ve içindeki yapıları kanlandırır. L<sub>4</sub> vertebra hizasında, aorta abdominalis iki terminal dala ayrılır: a. *iliaca communis dextra* ve a. *iliaca communis sinistra*. Ön grup dalları *truncus coeliacus*, a. *mesenterica superior* ve a. *mesenterica inferior*'dur (Tran, 2018; Wright & Burns 2018; Arıncı & Elhan 2020; Standring, 2008; Gökmen, 2003).

### **Aorta Abdominalis'in Dalları**

#### **• Ön Dalları**

*Truncus coeliacus* (tek)

A. *mesenterica superior* (tek)

A. *mesenterica inferior* (tek)

#### **• Lateral Dalları**

A. *phrenica inferior* (çift)

A. *suprarenalis media* (çift)

A. *renalis* (çift)

A. *testicularis/ovarica* (çift)

#### **• Arka Dalları**

Aa. *lumbales* (çift)

A. *sacralis mediana* (tek)

#### **• Terminal Dalları**

A. *iliaca communis* (çift)

### **Aorta abdominalis'in ön dalları;**

· **Truncus coeliacus:** Hiatus aorticus'un bir kaç cm altından çıkan, aorta abdominalis'in ilk dalıdır. Yaklaşık 1,5-2 cm uzunluğundadır. **A. gastrica sinistra, a. hepatica communis** ve **a. splenica** olmak üzere 3 dala ayrılır. Nadiren a. mesenterica superior ile ortak bir kökten çıkabilir. Ön tarafında truncus coeliacus'u çevreleyen plexus coeliacus yer alır. Sağ taraf komşuluğunda, karaciğerin lobus caudatus'u ve diyafragma'nın crus dextrum'u; sol tarafta ise diyafragma'nın crus sinistrum'u ile midenin pars cardialis'i yer alır.

· A. gastrica sinistra; truncus coeliacus'un en ince ve ilk dalıdır. Median hattın sol tarafında yukarı doğru yükselir. Midenin curvatura minor'u boyunca öne ve aşağıya doğru seyrederek. Burada a. gastrica dextra ile birleşir. Özofagus'un alt parçası ile midenin pars cardialis'ini besleyen rr. oesophageales'i verir.

· A. splenica (a. lienalis); truncus coeliacus'un en geniş dalıdır. End arter'dir. Pancreas gövdesinin üst kenarı boyunca kıvrılarak seyrederek ligamentum splenorenale içerisinde cauda pancreatis'e ulaşır. Hilum splenicum'dan girdikten sonra dalağın segmentinlerini besleyen 4-5 dala ayrılır. A. splenica'dan, rr. pancreatici, aa. gastricae breves ve a. gastromentalis sinistra adında dallar çıkar.

· A. hepatica communis; truncus coeliacus'un üç ana dalından biridir ve hepatobilier sistem ile gastrointestinal sistemin önemli bir bölümünün kanlanmasını sağlar. Duodenumun pars superior'unun üstünde seyrederek. Çapı yaklaşık 7-8 mm'dir. Kısa bir segmentten sonra ikiye ayrılır: a. hepatica propria ve a. gastroduodenalis. Omentum minus'un yaprakları arasında yükselir. A. hepatica propria, v. portae hepatis'in hemen önünde yer alır. Ayrıca foramen epiploicum'un ön sınırını oluşturan damar yapılarından biridir. Porta hepatis düzeyinde karaciğer parankimine girmeden r. dexter ve r. sinister olarak iki uç dala ayrılır. R. dexter'in en önemli yan kolu safra kesesini besleyen a. cystica'dır. A. hepatica propria'dan çıkan bir diğer önemli dal a. gastrica dextra'dır. Bu arter, midenin curvatura minor'u boyunca ilerler ve hem ön hem de arka duvarda dallar verir ve sol tarafta a. gastrica sinistra ile anastomoz yaparak curvatura minor'un arteriyel arkını oluşturur. A. hepatica communis'in bir diğer dalı a. gastroduodenalis, genellikle duodenumun pars superior'unun arkasından aşağı doğru seyrederek. Duodenumun alt kenarı düzeyinde a. gastromentalis dextra ve a. pancreaticoduodenalis superior dallarına ayrılır (Arıncı & Elhan 2020; Gökmen, 2003).

· **A. mesenterica superior:** Bağırsakların başlıca arteriyel kanlanmasını sağlayan, duodenumun ikinci parçasının distalinden başlayarak jejunum, ileum, caecum, appendix, colon ascendens ve colon transversum'un sağ taraf 2/3 kısmına kadar olan bölümü besler. Truncus coeliacus'un yaklaşık 1-1,5

cm aşağısından, L<sub>1</sub> vertebra düzeyinde aorta abdominalis'in ön yüzünden çıkar. Pankreasın processus uncinatus'unun ve duodenumun pars horizontalis parçasının önünden geçer, aşağı doğru ilerleyerek sağ fossa iliaca'ya yönelir. Burada terminal dallarından biri olan a. ileocolica aracılığıyla ileosekal bölgeyi kanlandırır. Bu bölgede anastomozlar yapar. Seyri boyunca a. pancreatoduodenalis inferior, a. colica media, a. colica dextra ile çok sayıda aa. ileales ve aa. jejunales'ler a. mesenterica superior'dan köken alır (Standring, 2008; Moore, 2018).

- **A. mesenterica inferior:** Çapı a. mesenterica superior'dan daha küçük olup colon transversumun sağ 2/3 kısmından sonraki bağırsak bölümlerini kanlandırır. Genellikle L<sub>3</sub> vertebra düzeyinde, bifurcatio aortae'nın yaklaşık 3-4 cm superiorunda, aorta abdominalis'in ön yüzünden çıkar. Aşağı ve sola doğru seyrederek v. iliaca communis sinistra'yı önden çaprazlar ve mesocolon sigmoideum içine girer. Apertura pelvis superior'un girişinde a. rectalis superior ismini alır. A. mesenterica inferior'un dalları aa. sigmoideae, a. colica sinistra ve terminal dalı a. rectalis superior'dur. Bu dallar kendi aralarında ve diğer mezenterik arterlerin dallarıyla anastomozlar yapar (Standring, 2008; Snell, 1998) .

### **Aorta abdominalis'in lateral dalları;**

- **A. phrenica inferior:** Genellikle truncus coeliacus'un hemen üzerinde aorta abdominalis'in arkasından çıkar. Diyafragma'yı besleyen başlıca damarlar arasında yer alır. A. phrenica inferior dextra v. cava inferior'un duvarını beslerken, a. phrenica inferior sinistra özofagusun pars abdominalis'ini kanlandırır. Ayrıca her iki arterden çıkan 2-3 adet aa. suprarenales superiores, glandula suprarenalis'in üst bölümünün kanlanmasına katkıda bulunur.

- **A. suprarenalis media:** L<sub>1</sub> vertebra seviyesinde aorta abdominalis'ten bir çift olarak çıkar. Bu dal esas olarak glandula suprarenalis'in kanlanmasını sağlar. Üstte aa. suprarenales superiores, altta ise a. suprarenalis inferior ile anastomoz yapar.

- **A. renalis:** aorta abdominalis'in lateral dalları arasında en geniş çaplı olanıdır. Genellikle L<sub>1</sub>-L<sub>2</sub> vertebra seviyesinde, a. mesenterica superior'un başlangıcının hemen altında çıkar. A. renalis dextra, a. renalis sinistra'ya göre daha uzun ve biraz daha yukarıdan köken alır; v. cava inferior, v. renalis dextra, caput pancreatis ve duodenumun pars descendens'inin arkasında seyrederek sağ böbreğe gelir. A. renalis sinistra ise v. renalis sinistra, corpus pancreatici ve v. splenica'nın arkasından ilerleyerek sol böbreğe girer. Her iki arter de böbreklerin arteriyel beslenmesinde öncü rol oynar ve hilum renalis'e girdikten sonra segmental dallara ayrılır.

- **A. ovarica/a. testicularis:** aorta abdominalis'in lateral dalları arasında yer alır. Genellikle a. renalis'lerin hemen altından orjin alırlar. Seyri

m. psoas major'un önünden aşağı ve laterale doğru ilerleyerek erkeklerde testis'leri, kadınlarda ise ovariumları kanlandırır. Bu damarlar, gonadların temel arteriyel kaynağını oluşturur. Pelvik veya inguinal bölgede diğer arterlerle anastomozlar yaparak beslenmeyi destekler (Standing, 2008; Gökmen, 2003).

### **Aorta abdominalis'in arka (dorsal) grup dalları;**

- **Aa. lumbales:** aorta abdominalis'in arka yüzünden çıkan 4 çift arterdir. Bazen 5. küçük çift, a. sacralis mediana'da bulunabilmektedir. Bu arterler abdomenin arka duvarındaki kaslar üzerinde seyrederek M. quadratus lumborum'un önünden geçerek ve m. obliquus internus abdominis ile m. transversus abdominis'in arasında ilerler. Aa. lumbales'lerin r. dorsalis dalı sırt kaslarını, eklemleri ve deriyi, r. spinalis dalı ise komşu vertebraları ve içindeki yapıları besler. Özellikle birinci a. lumbalis'in r. spinalis dalı medulla spinalis'in son kısmı ile cauda equina, meninkler ve canalis vertebralis'in arteriyel kanlanmasında rol oynar.

- **A. sacralis mediana:** L<sub>3</sub>-L<sub>4</sub> vertebra hizasında, bifurcatio aortae'nin hemen üzerinde ve aorta abdominalis'in arka yüzünden çıkan son küçük dorsal arterdir. Orta hat boyunca aşağı doğru seyrederek coccyx'in uç kısmına kadar uzanarak bu bölgenin arteriyel kanlanmasını sağlar. Bazen L<sub>5</sub> vertebra seviyesinde a. lumbalis ima'yı verir. A. sacralis mediana, sacrum'un önünde aa. sacrales laterales'ler ile birleşerek ve foramina sacralia anteriora içerisine dallar vererek sakral bölgenin kanlanmasına katkıda bulunur (Arıncı & Elhan 2020; Ozan, 2014).

### **Aorta abdominalis'in terminal dalları;**

- **A. iliaca communis:** L<sub>4</sub> vertebra seviyesinde terminal dallara ayrılır. Sağ tarafta a. iliaca communis dextra, sol tarafta ise a. iliaca communis sinistra oluşur. Bu ayrılma noktası bifurcatio aortae olarak adlandırılır. Genellikle crista iliaca seviyesinde, umbilikus'un yaklaşık 2-3 cm altında yer alır. A. iliaca communis dextra yaklaşık 5 cm, a. iliaca communis sinistra ise 4 cm uzunluğundadır. Her iki arter, m. psoas major'un medial kenarı boyunca seyrederek Pelvis içerisine girdikten sonra articulatio sacroiliaca hizasında a. iliaca externa ve a. iliaca interna olarak iki dala ayrılır. A. iliaca externa, ligamentum inguinale'yi geçtikten sonra a. femoralis adını alır. Alt ekstremitenin ana arteriyel kanlanmasını sağlar. Öte yandan, a. iliaca interna, pelvis organları, pelvis duvarı, perineum ve gluteal bölgeye kan sağlayan dallar verir (Gökmen, 2003; Arifoğlu, 2019).

### **Karaciğer'in Kanlanması**

#### **Karaciğer'in Arterleri**

Karaciğer, zengin damar ağına sahip ve damar sistemi bakımından diğer organlardan farklılık gösteren bir organdır. Karaciğere oksijenin %30'unu

sağlayan ana arter, a. hepatica communis'in dalı olan a. hepatica propria'dır. Porta hepatis boyunca ilerler ve r. dexter ile r. sinister dallarına ayrılır. R. dexter dalı genellikle safra kesesini besleyen a. cystica'yı da verir. Ayrıca a. segmenti anterioris, a. segmenti posterioris ve a. lobi caudati dalları ile karaciğerin sağ lobunu arteriyel olarak besler. R. sinister dalı ise a. lobi caudati, a. segmenti medialis ve a. segmenti lateralis dalları aracılığıyla karaciğerin sol lobunu kanlandırır (Drake, 2014; Arıncı & Elhan 2020; Arifoğlu, 2019).

### **Karaciğer'in Venleri**

Karaciğerin fonksiyonel dolaşımının yaklaşık %70'i, arteriyel kana kıyasla daha düşük oksijen içeriğine sahip ancak besin açısından zengin olan kanın v. portae hepatis aracılığıyla sağlanır. V. portae hepatis, sağ lob için ramus dexter dalını verir; bu dal daha sonrasında ramus anterior ve ramus posterior olmak üzere iki terminal uç dala ayrılır. Sol lob için ise ramus sinister, pars transversa ve pars umbilicalis dalları aracılığıyla karaciğerin merkezi bölgelerine venöz dönüşü sağlar. Karaciğerden çıkan venöz kan ise, vv. hepaticae'lar yoluyla v. cava inferior'a dökülür (Drake, 2014; Arıncı & Elhan 2020; Arifoğlu, 2019).

### **Mide'nin Kanlanması**

#### **Mide'nin Arterleri**

Midenin arteriyel kanlanması, esas olarak truncus coeliacus'un dalları aracılığıyla sağlanır. Midenin curvatura minor'ünde a. gastrica sinistra ile genellikle a. hepatica propria'dan, bazen de a. hepatica communis'ten çıkan a. gastrica dextra anastomoz yapar. Ayrıca a. gastrica sinistra özofageal dallar vererek özofagus'un pars abdominalis'inin beslenmesine katılır. Midenin curvatura majoru boyunca ise a. gastromentalis sinistra (a. splenica'nın dalı) ile a. gastromentalis dextra (a. gastroduodenalis'in dalı) birbirleriyle anastomoz yapar. Bunun yanında aa. gastricae breves'lerde mide'nin fundus'unun beslenmesinde rol alır. Bazı olgularda bulunan a. splenica'dan köken alan a. gastrica posterior'da fundus'un arka yüzünün kanlanmasına katkıda bulunur. Bu damar ağları, midenin farklı bölgeleri arasında zengin bir kollateral dolaşım sağlar (Standring, 2008; Arıncı & Elhan 2020).

#### **Mide'nin Venleri**

Midenin venöz drenajı v. portae hepatis aracılığıyla gerçekleşir. Curvatura minor boyunca uzanan v. gastrica sinistra ve v. gastrica dextra, mide duvarından topladıkları kanı doğrudan v. portae hepatis'e boşaltır. Fundus ve curvatura major'un sol bölümünden gelen kan ise v. gastromentalis sinistra ve vv. gastricae breves'ler aracılığıyla v. splenica'ya drene olur. V. splenica da kanı v. portae hepatis'e taşır. Curvatura major'un sağ kısmından gelen venöz kan ise v. gastromentalis dextra yoluyla v. mesenterica superior'a boşalır ve bu ven de v. splenica ile birlikte v. portae hepatis'e açılır (Standring, 2008; Arıncı & Elhan 2020).

## **Pankreas'ın Kanlanması**

### **Pankreas'ın Arterleri**

Pankreas'ın kanlanması, başlıca truncus coeliacus ve a. mesenterica superior'un dalları aracılığıyla gerçekleşir. Caput pancreatis ve processus uncinatus, a. pancreaticoduodenalis superior ile a. pancreaticoduodenalis inferior tarafından beslenir. Bu arterlerin anterior ve posterior dalları pankreas başı çevresinde pankreatikoduodenal anastomozları oluşturarak bölgenin zengin arteriyel dolaşımını sağlar. Pankreas'ın corpus ve cauda bölümleri ise esas olarak a. splenica'nın rr. pancreatici dalları ile beslenir (Arıncı & Elhan 2020; Ibukuro, 2001).

### **Pankreas'ın Venleri**

Pankreas'ın venöz drenajı portal sistemle bağlantılıdır. Caput pancreatis'ten gelen venöz kan, v. pancreaticoduodenalis superior ve v. pancreaticoduodenalis inferior aracılığıyla v. mesenterica superior ve doğrudan v. portae hepatis'e boşalır. Corpus ve cauda bölümünden gelen venöz kan ise vv. pancreaticae'ler aracılığıyla v. splenica'ya drene olur. Sonuç olarak pankreasın venöz dolaşımı portal ven sistemi üzerinden karaciğere iletilir (Arıncı & Elhan 2020; Ibukuro, 2001).

## **Böbrek'in Kanlanması**

### **Böbrek'in Arterleri**

Böbrekler ve böbreküstü bezler, metabolik ve endokrin işlevleri nedeniyle yüksek kan akımı gerektirdiği için zengin damar yapısına sahiptir. Böbreklerin kanlanması a. renalis tarafından gerçekleşir. Aorta abdominalis'ten, a. mesenterica superior'un hemen altından, L<sub>2</sub> vertebra seviyesinden ayrılır. A. renalis dextra, v. cava inferior'un arkasından geçmesi nedeniyle a. renalis sinistra'ya göre daha uzun bir seyir izler. A. renalis'ler böbreğe ulaşmadan önce rr. ureterici adı verilen küçük dallar verir. Hilum renalis'te ön ve arka olmak üzere iki ana dala ayrılır; arka dal a. segmenti posterioris olarak devam ederken, ön dal böbreğin segmental kanlanmasını sağlayan a. segmenti superioris, a. segmenti anterioris superioris, a. segmenti anterioris inferioris ve a. segmenti inferioris olmak üzere dört segmental dala ayrılır (Ozan, 2014; Arifoğlu, 2019).

### **Böbrek'in Venleri**

Böbreklerin venöz drenajı v. renalis'ler aracılığıyla v. cava inferior'a açılır (Ozan, 2014; Arifoğlu, 2019).

## **Böbreküstü Bezleri'nin Kanlanması**

### **Böbreküstü Bezleri'nin Arterleri**

Böbreküstü bezlerinin kanlanması üç ayrı dal tarafından gerçekleşir: aa. suprarenales superiores (a. phrenica inferior'un dalı), a. suprarenalis media (aorta abdominalis'in dalı) ve a. suprarenalis inferior (a. renalis'in dalı) (Ozan, 2014; Arifoğlu, 2019).

### **Böbreküstü Bezleri'nin Venleri**

Glandula suprarenalis dextra'nın venöz kanı v. suprarenalis dextra aracılığıyla v. cava inferior'a, glandula suprarenalis sinistra'nın venöz kanı ise v. suprarenalis sinistra aracılığıyla v. renalis sinistra'ya dökülür (Ozan, 2014; Arifoğlu, 2019).

## **Dalak'ın Kanlanması**

### **Dalak'ın Arterleri**

Dalağın, arteriyel kanlanması a. splenica tarafından gerçekleşir. Truncus coeliacus'un terminal dallarından biri olan bu arter, pankreasın corpus ve cauda'sının üst kenarı boyunca kıvrımlı bir seyir izleyerek, v. splenica ile birlikte ligamentum splenorenale içinde hilum splenicum'a ulaşır. A. splenica, hilum splenicum'a yakın bir seviyede ya da ligamentum splenorenale içinde beş veya altı tane segmental dala ayrılır. Hiluma girmeden önce ise kısa gastrik arterler ile a. gastromentalis sinistra'yı verir. Bu damarlar ligamentum gastrosplenicum içinde ilerleyerek midenin curvatura major'una ulaşır. Kısa gastrik arterler fundusu beslerken, a. gastromentalis sinistra curvatura major boyunca sağa doğru uzanarak a. gastromentalis dextra ile anastomoz yapar (Drake, 2014; Ozan, 2014).

### **Dalak'ın Venleri**

Venöz drenaj, hilum splenicum'dan çıkan üç ila altı adet segmental venin ligamentum splenorenale içinde birleşmesiyle oluşan v. splenica aracılığıyla sağlanır. V. splenica çoğunlukla v. mesenterica inferior'u aldıktan sonra cololum pancreatici'nin arkasında v. mesenterica superior ile birleşerek v. portae hepatis'i oluşturur ve böylece venöz kan portal dolaşıma katılır (Drake, 2014; Ozan, 2014).

## **İnce Bağırsaklar'ın Kanlanması**

### **İnce Bağırsaklar'ın Arterleri**

İnce bağırsaklar duodenum ile başlar ve çift kaynaklı bir arteriyel beslenmeye sahiptir. Duodenum'un proksimali, esas olarak truncus coeliacus aracılığıyla kanlanırken, diğer bölümleri a. mesenterica superior tarafından kanlandırılır. Duodenum'un arteriyel beslenmesinde rol oynayan başlıca dallar şunlardır: A. gastrica dextra, curvatura minor boyunca ilerler ve pylorus çev-

resi ile duodenum'un proksimal segmentine dallar verir. A. pancreaticoduodenalis superior ve a. pancreaticoduodenalis inferior caput pancreatici ve duodenum çevresinde anastomoz yaparlar. A. pancreaticoduodenalis superior, a. gastroduodenalis'in dalı olup truncus coeliacus'tan köken alır. A. pancreaticoduodenalis inferior ise a. mesenterica superior'dan çıkar. A. supraduodenalis ise a. gastroduodenalis'in bir dalı olup duodenumun proksimal kısmını kanlandırır. A. gastromentalis dextra curvatura major boyunca ilerleyerek mide ile birlikte duodenum'un kanlanmasına katkı sağlayan uç dallar verir. Jejunum ve ileum'un kanlanması ise esas olarak a. mesenterica superior'dan gelen 12-15 adet aa. jejunales ve aa. ileales dalları aracılığıyla sağlanır. Bu dallar mezenter içinde a. arcuatae'ları oluşturur ve bunlardan çıkan a. recti'ler bağırsak duvarına besler (Ozan, 2014; Arıncı & Elhan 2020).

### **İnce Bağırsaklar'ın Venleri**

Duodenum'un venleri genellikle arterlerle aynı isimlidir ve benzer anatomik seyir izler. V. splenica ve v. mesenterica superior aracılığıyla v. portae hepatis'e drene olur. Jejunum ve ileum ise vv. jejunales ve vv. ileales'ler aracılığıyla v. mesenterica superior'a açılır (Ozan, 2014; Arıncı & Elhan 2020).

### **Kalın Bağırsaklar'ın Kanlanması**

#### **Kalın Bağırsaklar'ın Arterleri**

Kalın bağırsakların arteriyel kanlanması, embriyolojik kökenine bağlı olarak orta ve arka bağırsak türevleri arasında farklılık gösterir. Orta bağırsaktan gelişen bölümler; appendix vermiformis, caecum, colon ascendens ve colon transversum'un sağ taraf 2/3'ünü kapsar ve başlıca a. mesenterica superior'un dalları ile beslenir. Arka bağırsaktan gelişen bölümler ise colon transversum'un sol taraf 1/3'ünü, colon descendens, colon sigmoideum, rectum ve canalis analis'in üst kısmınının kanlanması esas olarak a. mesenterica inferior ve kısmen a. iliaca interna'nın dalı olan a. rectalis media aracılığıyla kanlandırılır. Caecum, a. mesenterica superior'un terminal dalı olan a. ileocolica, appendix vermiformis ise a. ileocolica'dan köken alan a. appendicularis ile kanlandırılır. Colon ascendens, a. mesenterica superior'un a. ileocolica ve a. colica dextra dalı, colon transversum'un proksimal sağ taraf 2/3'ü ise a. mesenterica superior'un dalı olan a. colica media tarafından kanlandırılır. Colon transversum'un sol taraf 1/3'ünü ve colon descendens a. mesenterica inferior'un dalı olan a. colica sinistra ile colon sigmoideum, a. mesenterica inferior'dan çıkan genellikle üç veya dört adet aa. sigmoideae ile beslenir. Rectum ile canalis analis'in linea pectinata'ya kadar uzanan üst bölümü, a. mesenterica inferior'un terminal dalı olan a. rectalis superior tarafından, linea pectinata'nın distalinde kalan anal kanal segmenti ve ayrıca musculus sphincter ani internus ve musculus sphincter ani externus ile perianal derinin kanlanması ise a. rectalis inferior'un a. pudenda interna dalı tarafından kanlandırılır. Rectum'un alt kısmı, özellikle tunica muscularis tabakasının vas-

külarizasyonu ise a. iliaca interna'nın dalı olan a. rectalis media tarafından kanlandırılır (Ozan, 2014; Arıncı & Elhan 2020; Arifoğlu, 2019).

### **Kalın Bağırsaklar'ın Venleri**

Kalın bağırsakların venöz drenajı, büyük ölçüde arteriyel dağılım ile paralellik gösterir ve esas olarak v. portae hepatis'e dökülür. Caecum, colon ascendens ve colon transversum'un büyük bölümü v. ileocolica, v. colica dextra ve v. colica media ile v. mesenterica superior'a drene olur. Colon descendens ve colon sigmoideum segmentlerinin venöz kanı ise v. colica sinistra ve vv. sigmoideae aracılığıyla v. mesenterica inferior'a drene olur. V. mesenterica inferior genellikle v. splenica ile v. portae hepatis aracılığıyla karaciğere taşınır. Rectum ve canalis analis'in venöz drenajı çift yönlüdür. V. rectalis superior ile portal sisteme katılarak v. mesenterica inferior üzerinden karaciğere yönelirken, v. rectalis inferior ve v. rectalis media v. cava inferior ile sistemik venöz dolaşıma katılır (Ozan, 2014; Arıncı & Elhan 2020; Arifoğlu, 2019).

### **V. cava inferior**

Karın boşluğunun büyük bir bölümünü, pelvis ve alt ekstremitelerin venöz kanını kalbin sağ atrium'una taşıyan vücudun en büyük toplardamarı v. cava inferior'dur. Bu damar, alt ekstremitelerden ve pelvisten gelen venöz kanı birleştirerek venöz dolaşıma aktarır. Yapısal olarak, v. iliaca communis dextra ile v. iliaca communis sinistra'nın birleşimi ile v. cava inferior oluşur. Bu birleşim L<sub>5</sub> vertebra düzeyinde gerçekleşir ve damar, karın boşluğunda yukarı doğru seyrederek diyafragma üzerinde bulunan foramen venae cavae'dan geçer ve thorax boşluğuna girer. Seyri boyunca alt vücut bölgelerinin ve karın organlarından gelen venöz kanı kalbe taşır (Li, 2021; Ozan, 2014).

Karın boşluğu içerisinde v. cava inferior'a drene olan venler:

- V. testicularis/ovarica
- V. renalis dextra/sinistra
- Vv. hepaticae
- Vv. lumbales
- Vv. phrenica inferiores
- V. suprarenalis dextra
- Ductus venosus

### **V. porta hepatis**

Venöz dolaşımda bazı bölgelerde kan doğrudan kalbe dönmeden önce iki kapiller ağ arasında özel damar sistemleri bulunur. Bu tür dolaşım düzenine portal sistem adı verilir. Portal sistemde bir ven kanı ikinci bir ven aracılığı ile dağıtır. İnsan vücudunda portal dolaşım sistemleri karaciğer ve hipofiz

bezinde görülür. Karaciğere ait portal dolaşım sistemi, hepatic portal sistem olarak adlandırılır ve sindirim sistemi organlarından gelen venöz kanın karaciğere taşınmasını sağlar. Bu sistem; anal kanalın alt kısmı dışında, özofagusun abdominal bölümünden başlayarak mide, ince ve kalın bağırsaklar gibi sindirim kanalı organlarının yanı sıra pankreas, dalak ve safra kesesinden gelen venleri kapsar. Bu organlardan toplanan venöz kan çeşitli damarlar aracılığıyla birleşerek v. porta hepatis'i oluşturur. Karaciğer'in fonksiyonel dolaşımını sağlayan ve gastrointestinal sistemden gelen venöz kanı karaciğere ulaştıran v. porta hepatis, L<sub>2</sub> vertebra seviyesinde, collum pancreatis'in arkasında, v. cava inferior'un önünde, v. splenica ile v. mesenterica superior'un birleşmesi sonucu meydana gelir. Yaklaşık 8 cm uzunluğunda ve 1 cm çapında olan bu damar, karaciğere ulaşan kanın yaklaşık %70-75'ini taşımaktadır. Bu kan oksijen bakımından nispeten fakir olmakla birlikte gastrointestinal sistemden emilen besin maddeleri açısından zengindir (Carneiro, 2019; Ozan, 2014; Drake, 2014; Yıldırım, 2023).

Bu damara direkt açılan venler:

- V. splenicae
- V. mesenterica superior
- V. gastrica dextra
- V. gastrica sinistra
- Vv. paraumbilicales
- V. pancreaticoduodenalis superior posterior
- Vv. cysticae

### **Porto-cava Anastomozlar**

Portal ve sistemik venler arasında bulunan ve özellikle portal dolaşımın engellendiği durumlarda kollateral kan akımını sağlayan önemli venöz bağlantılardır. V. portae hepatis'te meydana gelen tıkanıklık veya direnç artışı sonucunda gelişen portal hipertansiyon durumunda, portal sistemdeki kan bu anastomozlar ile v. cava superior ve v. cava inferior ile kalbe ulaşır. Başlıca porto-sistemik anastomoz bölgeleri özofagusun abdominal kısmı, rektum ve anal kanal, umbilikal bölge ve retroperitoneal alandır. Özofagus düzeyinde v. gastrica sinistra ile v. azygos ve v. hemiazygos sistemine ait özofageal venler arasında bağlantılar bulunur ve portal hipertansiyonda özofagus varisleri gelişebilir. Rektum düzeyinde v. rectalis superior ile v. rectalis media ve v. rectalis inferior arasındaki bağlantılar genişleyerek hemoroidal venöz dilatasyonlara yol açabilir. Umbilikal bölgede paraumbilikal venler ile v. epigastrica superior ve v. epigastrica inferior arasındaki anastomozların genişlemesi ise klinikte caput medusae olarak adlandırılan klinik tabloyu oluşturabilir. Ayrıca retroperitoneal bölgede kolon venleri ile lumbal, renal ve frenik venler

arasında da porto-sistemik bağlantılar bulunur. Nadir olarak ductus venosus'un açık kalması da portal sistem ile sistemik dolaşım arasında doğrudan bir bağlantı oluşturabilir. Bu anastomozlar normalde küçük ve fonksiyonel açıdan sınırlı olmakla birlikte, portal hipertansiyon geliştiğinde belirgin şekilde genişleyerek klinik açıdan önemli komplikasyonların ortaya çıkmasına zemin hazırlayabilir (Moore, 2018; Ozan, 2014; Arıncı & Elhan 2020).

### **Cava-cava Anastomozlar**

Sistemik venöz dolaşımın iki ana damarı olan v. cava superior ile v. cava inferior arasında çeşitli venöz bağlantılar aracılığıyla kurulan kollateral dolaşım yollarını ifade eder. Bu anastomozlar özellikle ana venöz yollarda tıkanıklık veya basınç artışı meydana geldiğinde kanın alternatif yollarla kalbe ulaşmasını sağlar. Başlıca cava-cava anastomozlarından biri rectus kılıfı içerisinde yer alır ve v. epigastrica superior ile v. epigastrica inferior arasındaki bağlantı ile oluşur. Bir diğer önemli anastomoz torakoabdominal yan duvarda görülür; burada v. thoracica lateralis ile v. epigastrica superficialis arasında yer alan v. thoracoepigastrica aracılığıyla birleşir. Ayrıca karın arka duvarında v. lumbalis ascendens ile vv. lumbales'ler arasında longitudinal bağlantılar bulunur ve bu venler v. azygos sistemi üzerinden v. cava superior ile bağlantı kurarlar (Kopuz, 2011; Arifoğlu, 2019).

### **Abdomen'in Lenfatik Drenajı**

Lenfatik sistemde küçük lenf damarlarının birleşmesiyle oluşan ve lenfi daha büyük lenf kanallarına taşıyan geniş çaplı damarlar lenf trunkusları olarak adlandırılır. Bu yapılar genellikle terminal lenf düğümlerinden çıkan efferent lenf damarlarının birleşmesi sonucunda meydana gelir. Periferik dokulardan toplanan lenf önce afferent damarlar aracılığıyla lenf düğümlerine ulaşır; burada filtrasyon ve immünolojik işlemlerden geçtikten sonra efferent damarlar ile düğümleri terk eder. Birden fazla efferent damar birleşerek lenf trunkuslarını oluşturur ve bu trunkuslar lenfi vücudun büyük lenf kanallarına iletir. Böylece lenf trunkusları, lenfatik dolaşımında periferik lenf düğümleri ile merkezi lenf kanalları arasında önemli bir bağlantı basamağını oluşturur. İnsan vücudunda başlıca beş çift lenf trunkusu bulunur. Bunlar truncus jugularis, truncus subclavius, truncus bronchomediastinalis, truncus lumbalis ve truncus intestinalis'tir. Truncus jugularis baş ve boyun bölgesinden gelen lenfi toplarken, truncus subclavius üst ekstremitelerin ve ön tarafta umbilicus'tan arka tarafta ise crista iliaca'ya kadar olan torakoabdominal bölümün lenfini taşır.

Truncus bronchomediastinalis ise toraks duvarı, toraks içerisinde yer alan organların, diyafragma ve diyafragma komşu karaciğer bölümünün lenfini taşır. Bu trunkuslar genellikle sağ tarafta ductus lymphaticus dexter'e, sol tarafta ise çoğunlukla ductus thoracicus'a açılarak lenfin venöz dolaşıma taşınmasını sağlar.

Abdomen'in lenfatik drenajı, abdominal organlardan ve karın duvarından gelen lenfin belirli lenf nodu zincirleri aracılığıyla toplanarak merkezi lenfatik kanallara iletilmesi ile gerçekleşir. Abdominal visseral organlardan gelen lenf başlıca nodi mesenterici superiores, nodi mesenterici inferiores ve nodi coeliaci gibi büyük lenf nodu gruplarında toplanır. Bu nodlardan çıkan efferent lenf damarları birleşerek trunci intestinales ve trunci lumbales'i oluşturur. Bu trunkuslar genellikle ikinci lumbal vertebra düzeyinde bulunan cisterna chyli'ye açılır. Buradan başlayan ductus thoracicus aracılığıyla lenf toraks boşluğuna taşınır ve venöz dolaşıma katılır. Bu sistem yalnızca abdominal organlardan gelen lenfin taşınmasını sağlamakla kalmaz, aynı zamanda immünolojik savunma mekanizmalarında da önemli rol oynar. (Arıncı & Elhan 2020; Ozan, 2014).

### **Klinik Bilgi**

#### ***Çölyak arter kompresyon sendromu***

Diyafragma'nın crusları arasında yer alan ligamentum arcuatum medianum'un truncus coeliacus'a bası uygulaması sonucu gelişen nadir bir vasküler kompresyon sendromudur. Bu durumda ligamentin anatomik olarak normalden daha aşağı yerleşimli olması veya truncus coeliacus'un daha yüksek seviyeden çıkması nedeniyle arter üzerinde bası oluşur ve damar lümeni daralır. Sonuç olarak truncus coeliacus aracılığıyla mide, karaciğer, dalak ve üst abdominal organlara giden kan akımı azalabilir.

#### ***Abdominal aort anevrizması***

Aorta abdominalis'in duvarında meydana gelen zayıflama ile damar çapının kalıcı olarak genişlemesiyle karakterize edilen vasküler bir patolojidir. Klinik ve radyolojik olarak genellikle aort çapının 3 cm ve daha üzerine çıkması anevrizma olarak kabul edilir. Abdominal aort anevrizmaları çoğunlukla a. renalis'lerin çıkış seviyesinin distalinde gelişmektedir. Genellikle sessiz ilerler ve 'karın içindeki saatli bomba' olarak tarif edilir.

#### ***Splenik arter anevrizması***

A. splenica'nın duvarında meydana gelen yapısal zayıflama sonucunda damar lümeninin lokalize olarak genişlemesiyle karakterize visseral arter patolojisidir. Çoğu olguda semptom göstermez ve genellikle başka nedenlerle yapılan görüntüleme incelemeleri sırasında tesadüfen rastlanır. Ayrıca anevrizmanın yırtılması durumunda intraabdominal kanama gelişebilir ve bu tablo yüksek mortalite riski taşır. A. splenica anevrizmasının gelişiminde en sık ilişkilendirilen faktörler arasında portal hipertansiyon, gebelik ve aterosklerotik damar duvarı değişiklikleri yer almaktadır.

### ***Akut mezenterik iskemi***

Bağırsakları besleyen a. mesenterica superior ve a. mesenterica inferior'da ani oluşan tıkanma veya ciddi kan akımı azalması sonucunda ortaya çıkan akut vasküler bir durumdur. Bu tablo en sık a. mesenterica superior'un emboli ya da tromboz nedeniyle obstrüksiyona uğraması sonucu gelişir ve ince bağırsak ile kolonun önemli bir bölümünde perfüzyonun bozulmasına yol açar. Hastalar kliniğe genellikle ani başlayan şiddetli karın ağrısı ve bulantı ile başvururlar.

### ***Caput medusae***

Sıklıkla portal hipertansiyona bağlı olarak karın ön duvarında yer alan yüzeysel venlerin belirgin şekilde dilate olması ile karakterize olan klinik bir durumdur. Bu durum genellikle siroz gibi kronik karaciğer hastalıklarında portal ven sistemindeki basınç artışına bağlı olarak gelişir. Portal sistem ile sistemik venöz dolaşım arasında bulunan porto-cava anastomozların aktive olması sonucunda, özellikle umbilicus çevresindeki yüzeysel abdominal venler belirginleşir ve karın ön duvarında kıvrımlı damar yapıları oluşur. Bu damarların görünümü, Yunan mitolojisindeki yılan saçlı Medusa figürünü andırdığı için 'caput medusae' olarak adlandırılmaktadır.

### ***Renal transplantasyon***

Böbrek nakli sırasında damar ve üreter anatomisinin ayrıntılı bilinmesi gerekir. Nakledilen böbrek pelviste a./v. iliaca'lar ile anastomoz edilir; a. renalis ve v. renalis alıcının a. iliaca externa'sı veya a. iliaca interna'sı ile arteriyel ve venöz olarak bağlanır. Bu nedenle donör'ün böbreğinin arteriyel dallanması ve segmental arter yapısı cerrahi planlamada kritik öneme sahiptir. Segmental arterlerin bağımsızlığı, bir arterin tıkanmasının yalnızca ilgili böbrek segmentini etkilemesi anlamına gelir. Üreterler ise hilum renalis'ten başlayarak alıcının mesanesine bağlanır. Üreterlerin kanlanması büyük ölçüde a. renalis kaynaklı olduğu bilinmeli ve cerrahi işlemler sırasında bu vasküler yapının da zarar görmemesine dikkat edilmeli.

## KAYNAKLAR

- Arifoğlu, Y. (2019). Her Yönüyle Anatomi. İstanbul Tıp Kitabevleri, 259-285, İstanbul.
- Arıncı, K. & Elhan, A. (2020). Anatomi 2. cilt: Dolaşım sistemi, periferik sinir sistemi, merkezi sinir sistemi, duyu organları. Güneş Tıp Kitabevleri, 1-128, Ankara.
- Carneiro, C., Brito, J., Bilreiro, C., Barros, M., Bahia, C., Santiago, I., & Caseiro-Alves, F. (2019). All about portal vein: a pictorial display to anatomy, variants and physiopathology. *Insights into imaging*, 38.
- Drake, R.L., Vogl, A.W., ve Mitchell, A.W.M., (2014). *Gray's Anatomy for Students* Elsevier Health Sciences, 328-342, Philadelphia.
- Gökmen, F.G. (2003). *Sistematik Anatomi*. 1. Baskı. İzmir Güven Kitabevi, 311-340, İzmir.
- Ibukuro, K. (2001). Vascular anatomy of the pancreas and clinical applications. *Int J Gastrointest Cancer*, 87-104.
- Kopuz, C. (2011). Thorax (Göğüs) Ön ve Yan Duvarlarının Anatomisi. *Journal of Clinical and Analytical Medicine*, 43-51.
- Li, S.J., Lee, J., Hall, J., & Sutherland, T.R. (2021). The inferior vena cava: anatomical variants and acquired pathologies. *Insights into imaging*, 123.
- Moore, K.L., Dalley, A.F. (2018). *Clinically Oriented Anatomy*. 4. Baskı. Lippincott, Williams & Wilkins, 209-319, Philadelphia.
- Ozan, H. (2014). *Ozan Anatomi*. 3. Baskı. Klinisyen Tıp Kitabevleri, 302-308, Ankara.
- Snell, R.S. (1998). *Clinical Anatomy*. Yıldırım M. Tıp Fakültesi Öğrencileri için Klinik Anatomi. 5. Baskıdan Çeviri, Nobel Tıp Kitabevleri, 118-266, İstanbul.
- Standring, S. (2008). *Gray's Anatomy, The Anatomical Basis of Clinical Practice*. 40. Baskı, Churchill Livingstone Elsevier, 983-1198, Londra.
- Tran, C. T., Wu, C. Y., Bordes, S. J., & Lui, F. (2018). *Anatomy, abdomen and pelvis: Abdominal aorta*.
- Yıldırım, M., & Doğançlı, Ö. I. (2023). *Klinik Yönleriyle Topografik Anatomi*. Bölüm 7 Karın (Abdomen). 78.
- Wright, N., & Burns, B. (2018). *Anatomy, abdomen and pelvis, posterior abdominal wall arteries*.





# THORAX BÖLGESİNİN DOLAŞIM SİSTEMİ

*Sefa SÖNMEZ<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Arş. Gör. Dr., Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı  
sefa.sonmez@gop.edu.tr, ORCID: 0000-0001-5532-9856

Thorax, solunum ve dolaşım sistemlerinin temel organlarını barındıran ve onları dış etkenlere karşı koruyan vücut bölgesidir. Anatomik olarak üst sınırı apertura thoracica superior, alt sınırı ise apertura thoracica inferior tarafından belirlenen bu yapı; önde sternum ve kaburgaların ön uçları, yanlarda kaburgalar, arkada ise vertebrae thoracicae ile kaburgaların arka uçları tarafından çevrelenen üç boyutlu bir boşluk oluşturur. Bu sınırlar nedeniyle thorax, tam anlamıyla düzenli bir silindir biçiminde olmasa da genel hatlarıyla düzensiz şekilli silindirik bir yapı görünümü sergiler.

Thorax'ın iskeletsel yapısı yalnızca organları çevreleyen pasif bir koruyucu yapı olmanın ötesinde, aynı zamanda solunum hareketlerinin gerçekleşmesinde aktif rol oynayan dinamik bir sistemdir. Kaburgalar, sternum ve torakal vertebralardan oluşan bu kemik yapı; interkostal kaslar, diyafragma ve yardımcı solunum kasları ile birlikte çalışarak solunum sırasında göğüs boşluğunun hacmini değiştirebilen esnek bir çerçeve meydana getirir. Bu mekanik özellik sayesinde akciğerlerin genişleyip daralması mümkün olur ve gaz alışverişi için gerekli olan ventilasyon süreci desteklenir.

Thorax boşluğu içerisinde başta kalp ve akciğerler olmak üzere, ayrıca aorta ascendens, arcus aorta, v. cava superior ve v. cava inferior gibi büyük damarlar ile özofagus'un torakal kısmı ve çeşitli sinir yapıları yer alır. Bu organların büyük bölümü mediastinum adı verilen merkezi kompartıman içinde veya plevral boşluklarda konumlanmıştır. Thorax'ın oluşturduğu kemik ve kas yapısı, bu yaşamsal organları travmalara karşı korurken aynı zamanda dolaşım ve solunum sistemlerinin fizyolojik işlevlerinin düzenli bir şekilde sürdürülebilmesi sağlar. Bu nedenle thorax, yalnızca bir göğüs boşluğu olarak değil; koruyucu, destekleyici ve fonksiyonel özellikleri bir arada bulunduran karmaşık bir kas-iskelet sistemi çerçevesi olarak değerlendirilir. Bu yapı sayesinde kalp ve akciğerler gibi yaşamsal organlar hem mekanik olarak korunur hem de solunum ve dolaşım süreçlerinin gerektirdiği fizyolojik hareketler için uygun bir anatomik alan sağlanmış olur (Ozan, 2014; Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan 2020).

### **Kalp**

Göğüs boşluğunda, iki akciğer lobu arasında yer alan kalp; koni biçiminde, fibromusküler bir organdır. Kanın dolaşım sistemi içerisinde hareket etmesini sağlayan pompalama görevini üstlenir. Yetişkinlerde ortalama ağırlığı 250-350 gram'dır. Kalp; apex cordis olarak adlandırılan bir tepe kısmına, basis cordis olarak adlandırılan bir tabana ve iki atriyum ile iki ventrikülden oluşan dört odacığa sahiptir. (Drake, 2014; Moore, 2018; Ozan, 2014).

### **Aorta**

Aorta, kalbin sol ventrikülünden (ventriculus sinister) köken alan ve oksijenlenmiş kanı tüm vücuda dağıtan sistemik dolaşımın en büyük ve en önemli arteriyel damarını oluşturur. Kalbin taban kısmı olan basis cordis

seviyesinden başlayarak yukarı doğru yönelen bu damar, kalpten çıkan arteriyel kanın ilk geçtiği ana damardır. Dolaşım sisteminin merkezî arteriyel trunkusu olarak kabul edilir. Elastik tip arterler sınıfına giren aorta, kalbin oluşturduğu yüksek basınca dayanabilecek yapısal özelliklere sahiptir. Damar duvarının özellikle elastik lifler bakımından zengin olan tunica medi-a'sı, kalp atımı sırasında oluşan basınç dalgalarının dengelenmesine ve kanın sürekli akışının sağlanmasına katkıda bulunur. Yetişkin bireylerde aorta'nın ortalama çapı yaklaşık 2,5-3 cm civarında olup bireyin yaşına, cinsiyetine, vücut yüzey alanına ve hemodinamik özelliklerine bağlı olarak belirli farklılıklar gösterebilir. Aorta'nın geniş ve elastik yapısı, kalbin sistol sırasında pompaladığı kanın oluşturduğu basıncı absorbe ederek dolaşım sisteminde düzenli bir akımın sürdürülmesine yardımcı olur. Bu özellik, özellikle diastol fazında periferik dokulara kan akışının devam etmesi açısından büyük önem taşır. Anatomik konumu, seyri ve çevre yapılarla olan ilişkileri dikkate alındığında aorta anatomik olarak üç ana bölümde incelenir: **aorta ascendens**, **arcus aortae** ve **aorta descendens** (Gökmen, 2003; Standring, 2008).

### **Aorta ascendens**

Aorta'nın sol ventrikülden köken alan ilk bölümü olup, basis cordis düzeyinden başlayarak yukarı doğru uzanır. Başlangıcında, sol ventrikül ile aorta arasındaki geçişi sağlayan ve geri akımı önleyen valva aortae yer alır. Bu kapak üç semilunar yaprakçıktan oluşur ve her bir yaprakçığın arkasında sinus aortae'lar bulunur. Kalp dokusunu besleyen a. coronaria dextra ve a. coronaria sinistra sinus aortae'lardan çıkar. A. coronaria dextra, conus arteriosus ile auricula dextra arasından çıktıktan sonra sulcus coronarius boyunca sağ tarafa doğru ilerler. Kalbin sağ kenarını dolaşarak sulcus interventricularis posterior'un üst kısmına gelir. Buradan da kalbin apex cordis'ine doğru seyreder. Seyri boyunca, sağ atriyum, sağ ventrikülün büyük bölümünü, sol ventrikülün diyafragmatik yüzünün bir kısmını besler. Ayrıca sol atriyumun da belirli bir kısmını ve kalbin ileti sisteminin tamamını kanlanmasına sağlar. Sağ koroner arter'in başlıca dalları şunlardır: r. interventricularis posterior, r. marginalis dexter, r. atrialis intermedius, rr. atriales, rr. atrioventriculares, r. coni arteriosi, r. nodi atrioventricularis, r. nodi sinuatrialis. Coronaria sinistra ise genellikle sinus aortae sinister'den köken alır. Çapı çoğu olguda a. coronaria dextra'ya kıyasla daha geniştir. Orijininden sonra truncus pulmonalis ile auricula sinistra arasından ilerleyerek kısa bir ana gövde (truncus coronarius sinister) oluşturur. Bu ana gövde, sulcus coronarius düzeyinde iki terminal dala ayrılır: r. interventricularis anterior ve r. circumflexus. A. coronaria sinistra, septum interventriculare'nin büyük bir bölümünü ve kalbin sol yarısının önemli kısmını besler (Gökmen, 2003; Arıncı & Elhan 2020).

### **Arcus aortae**

Aorta ascendens'in devamı olarak sağ ikinci sternokostal eklem düzeyinde manubrium sterni'nin arkasında başlar. Buradan sola ve arkaya doğru ka-

vis yaparak ilerler ve sol ikinci sternokostal eklem hizasında, T<sub>4</sub> vertebra'nın alt kenarı seviyesinde aorta descendens adını alır ve aşağı doğru seyrederek. Arcus aortae'nin konveks üst yüzünden baş, boyun ve üst ekstremitenin kanlanmasını sağlayan üç ana kök çıkar: Sırası ile sağdan-sola doğru truncus brachiocephalicus, a. carotis communis sinistra ve a. subclavia sinistra (Gökmen, 2003; Arıncı & Elhan 2020; Arifoğlu, 2019).

### **Aorta descendens**

Aorta descendens (pars thoracica ve pars abdominalis), arcus aortae'nin distal devamı olarak, yaklaşık T<sub>4</sub> vertebra'nın alt kenarı düzeyinde başlar. Aşağı yönde ilerleyerek torakal ve abdominal segmentlere ayrılır. Torakal bölüm (aorta thoracica), mediastinum posterior içerisinde seyrederken; diyafragma'nın hiatus aorticus'undan (T<sub>12</sub> seviyesinde) geçerek aorta abdominalis olarak devam eder.

Aorta thoracica'nın dalları, besledikleri yapılara göre organlara yönelen **visseral** dallar ve thorax duvarını kanlandıran **parietal** dallar olmak üzere iki ana grupta incelenir.

### **Aorta Thoracica'nın Dalları**

#### **Visseral Dalları**

Aa. bronchiales

Rr. oesophageales

Rr. pericardiaci

Rr. mediastinales

#### **Parietal Dalları**

Aa. intercostales posteriores

Aa. subcostales

Aa. phrenicae superiores

### **Aorta thoracica'nın visseral dalları;**

**Aa. bronchiales:** akciğerlerin besleyici arterleri olup sayıları, kalınlıkları ve çıkış yerleri bireyler arasında farklılıklar gösterebilir. Bununla birlikte en sık görülen anatomik düzende sağ tarafta bir, sol tarafta ise iki adet bronşiyal arter bulunur. Sağ bronşiyal arter çoğu zaman doğrudan aortadan çıkmaz; genellikle 3. sağ a. intercostalis posterior'dan veya sol bronşiyal arterlerden birinden köken alır. Sol bronşiyal arterler ise çoğunlukla doğrudan aorta'dan ayrılır. Bunlardan ilki genellikle T<sub>5</sub> vertebra seviyesinde aorta'dan çıkar. Bu arterler bronşların arka yüzleri boyunca ilerleyerek akciğer dokusuna ulaşır.

Seyirleri sırasında bronş duvarlarını, akciğer parankimini, mediastinal lenf düğümlerini ve kısmen özofagus'u besleyen ince dallar verirler. Böylece bronşiyal dolaşım, akciğerlerin fonksiyonel yapılarının metabolik gereksinimlerinin karşılanmasına katkıda bulunur.

**Rr. oesophageales:** aorta thoracica'nın ön yüzünden ayrılan ince ve genellikle 4-5 adet daldan oluşur. Bu damarlar aşağı ve hafif oblik bir seyir izleyerek özofagus duvarına ulaşır ve burada geniş bir damar ağı oluştururlar. Özofageal dallar kendi aralarında anastomoz yaptıkları gibi üst kısımda a. thyroidea inferior'un özofageal dallarıyla; alt kısımlarda ise a. phrenica superior ve a. gastrica sinistra'nın özofageal dallarıyla birleşir. Bu anastomozlar özofagus boyunca zincir şeklinde devam eden kollateral bir arter ağı meydana getirir ve organın sürekli kanlanmasını sağlar.

**Rr. pericardiaci:** aorta thoracica'dan ayrılan ince damarlar olup özellikle pericardium'un arka yüzüne doğru yönelir. Bu küçük dallar perikardın fibröz ve seröz tabakalarının beslenmesine katkıda bulunur ve komşu mediastinal damarlarla bağlantılar oluşturur.

**Rr. mediastinales:** aorta thoracica'dan ayrılan çok sayıda ince arteriyel daldan meydana gelir. Bu damarlar özellikle mediastinum posterior'da yer alan bağ dokusu ile lenf düğümlerinin beslenmesinde rol oynar. Mediastinal damar ağı, thorax içindeki birçok küçük damar ile bağlantı kurarak bölgesel dolaşımın sürekliliğini sağlar.

### **Aorta thoracica'nın parietal dalları;**

**Aa. intercostales posteriores:** kaburgalar arasındaki interkostal aralıklarda seyreden önemli parietal arterlerdir. Bu arterlerin ilk iki çifti doğrudan aorta thoracica'dan değil, a. intercostalis suprema aracılığıyla truncus costocervicalis'ten köken alır; bu trunkus ise a. subclavia'nın bir dalıdır. Bunun dışında kalan dokuz çift (3-11) interkostal arter doğrudan aorta thoracica'dan çıkar. Ayrıca 12. costa'nın altında seyreden ve benzer özellikler gösteren damar a. subcostalis olarak adlandırılır.

Aorta thoracica'nın sol tarafta yer alması nedeniyle sağ interkostal arterler genellikle sol taraftakilere göre daha uzun bir seyir izler. Aorta aşağı doğru ilerledikçe orta hatta yaklaştığından iki taraf arasındaki uzunluk farkı giderek azalır. Sağ interkostal arterler özofagus, ductus thoracicus ve v. azygos'un arkasından geçerek columna vertebralis'in sağ tarafına ulaşır. Sol taraftaki arterler ise omurganın yan yüzünde arkaya, ardından laterale ve öne doğru ilerler. Her iki tarafta da interkostal arterler başlangıçta pleura parietalis ile membrana intercostalis interna arasında bulunur. Daha sonra bu membranı geçerek m. intercostalis externus ile membran arasında ilerler ve kaburganın angulus costae bölgesinden itibaren m. intercostalis externus ile m. intercostalis internus arasında yol alır. Ön tarafta a. thoracica interna'nın dalları olan

a. intercostalis anterior veya a. musculophrenica ile anastomoz yaparlar. Aa. intercostales posteriores'ler, ilgili interkostal aralığa ulaştıktan sonra sulcus costae boyunca seyrederek. Burada interkostal ven ve sinir ile birlikte nörovas-küler demeti oluşturur. Bu yapıların sulcus costae içerisindeki dizilimi superior'dan inferior'a doğru vena-arteria-nervus (VAN) şeklindedir.

#### ***Aa. intercostales posteriores'in dalları***

- Ramus dorsalis: arterin başlangıcına yakın bir yerden ayrılır ve iki kaburga boynu arasından geçerek arka tarafa yönelir. Canalis vertebralis'e giren ramus spinalis dalını vererek omurilik, zarları ve omurları besler. Devam eden dalları sırt kasları ve derisini kanlandırır.

- Ramus collateralis: kaburganın angulus costae seviyesinde ayrılır ve alt kaburganın üst kenarı boyunca ilerleyerek ön tarafta a. intercostalis anterior'lar ile birleşir.

- Ramus cutaneus lateralis: interkostal sinirin lateral kutanöz dalı ile birlikte ilerler. Göğüs duvarının lateral bölgesinin deri ve yüzeysel dokularını besler.

- \* Üçüncü, dördüncü ve beşinci interkostal arterlerden ayrılan rr. mam-marii laterales memenin lateral kısımlarının kanlanmasına katılır. Özellikle laktasyon döneminde bu damarların çapında belirgin artış görülebilir.

***Aa. subcostales:*** aorta thoracica'dan çıkan son çift arterdir. Onikinci kaburganın altında seyretmesi nedeniyle bu adı alır. Bu damar n. subcostalis ile birlikte ilerleyerek böbreğin arka yüzünden ve m. quadratus lumborum'un ön yüzünden geçer. Daha sonra m. transversus abdominis'in aponevrozunu delerek bu kas ile m. obliquus internus abdominis arasına girer. Bu bölgede a. epigastrica superior, alt interkostal arterler ve aa. lumbales ile anastomozlar yapar. Ayrıca interkostal arterlerde olduğu gibi bir ramus dorsalis dalı da verir.

***Aa. phrenicae superiores:*** aorta thoracica'nın alt bölümünden ayrılan küçük fakat önemli arterlerdir. Bu damarlar yukarıdan diyafragma'nın üst yüzünün arka kısmına doğru ilerleyerek burada dağılım gösterir. Diyafragma'nın kanlanmasına katkıda bulunan bu arterler aynı zamanda a. musculophrenica ve a. pericardiophrenica ile anastomoz yaparak bölgedeki kollateral dolaşıma katılır (Gökmen, 2003; Standring, 2008).

#### **Truncus pulmonalis (a. pulmonalis)**

Truncus pulmonalis, kalbin sağ ventrikülden çıkarak akciğerler'e oksijenden fakir kanı taşıyan büyük arteriyel damardır. Sol üçüncü kıkırdak kaburganın üst kenarı seviyesinde ventrikülü terk eder. Ortalama 3 cm çapında ve 5 cm uzunluğundadır. Yapısal olarak arter olmasına rağmen, taşıdığı kan venöz kandır; bu durum kalpten çıkan damarların arter, kalbe dönen damar-

ların ise ven olarak adlandırılması kuralıyla açıklanır. Truncus pulmonalis, kalbe ait damarlar arasında en önde yer alır ve mediastinum medium içerisinde aorta ascendens ile birlikte seyreder. Truncus pulmonalis, arcus aortae'nin altında, T<sub>5</sub> vertebra hizasında a. pulmonalis dextra ve a. pulmonalis sinistra olmak üzere iki dala ayrılır:

**A. pulmonalis dextra:** aorta ascendens, v. cava superior ve v. pulmonalis dextra superior'un arkasından; özofagus ve bronchus principalis dexter'in önünden geçerek sağ akciğer hilumuna ulaşır. Burada üst ve alt lob dallarına ayrılır.

**A. pulmonalis sinistra:** aorta thoracica ve bronchus principalis sinister'in önünden ilerleyerek sol akciğer hilumuna ulaşır; hilum pulmonis'te üst ve alt loblara giden iki terminal dala ayrılır (Drake, 2014; Moore, 2018).

### **Venae pulmonales**

Vv. pulmonales'ler, akciğerlerden oksijen satürasyonu yüksek kanı kalbin atrium sinistrum'una taşıyan büyük venöz damarlardır ve pulmoner dolaşımın son segmentini oluşturur. Her iki akciğerden ikişer adet olmak üzere toplamda 4 adet v. pulmonales vardır. Lümenlerinde kapakçık bulunmaz. Bu venler oksijenlenmiş kan taşımaya rağmen, kalbe giren damarlar olmaları nedeniyle ven olarak sınıflandırılır. Vv. pulmonales'ler, akciğerlerin alveol duvarlarında kapiller ağlardan başlayarak küçük venüller halinde birleşir ve v. lobaris'leri oluşturur. Sağ akciğer üç lobtan oluştuğu için üç v. lobaris bulunurken, sol akciğer iki loblu olduğundan iki v. lobaris vardır. Sağ akciğerin üst ve orta lobundan gelen v. lobaris'ler birleşerek v. pulmonalis dextra superior'i oluşturur. Bu ven, v. cava superior'un arkasından geçerek mediastinum posteriorundan perikardiyumu deler ve sol atriumun arka-üst kısmına açılır. V. pulmonalis dextra inferior ise alt lobdan gelen kanı taşır ve buda sağ atriuma açılır. V. pulmonalis sinistra superior ve v. pulmonalis sinistra inferior'lar ise aorta thoracica'nın önünden geçer, perikardiyumu deler ve sol atriumun arka-üst kısmına açılır (Standring, 2004; Ozan, 2014).

### **Vena cava superior**

V. cava superior, vücudun üst yarısından gelen venöz kanı toplayan ve kalbin sağ atriuma taşıyan büyük bir damardır. Ortalama 2 cm çapında ve 7 cm uzunluğunda olup, lümeninde kapak bulunmaz. V. brachiocephalica dextra ile v. brachiocephalica sinistra'nın birleşmesiyle oluşur ve sağ birinci kıkırdak costanın arkasında başlar. Bu birleşim, vücudun üst ekstremiteleri, baş-boyun ve gövdenin üst bölgesinden gelen venöz kanı toplar. Mediastinum superior'da dikey bir seyir izler; sternum'un sağ kenarının arkasından, aorta ile trakea'nın sağından geçer. Yaklaşık ikinci kıkırdak costa seviyesinde fibröz perikardiyumu deler ve mediastinum medium'a girer. Üçüncü kıkırdak costa seviyesinde sağ atriumun üst kısmına açılır (Ozan, 2014; Arıncı &

Elhan 2020; Drake, 2014).

· **V. brachiocephalica dextra:** Yaklaşık 2,5 cm uzunluğunda olup clavicula'nın extremitalis sternalis'inin arkasından başlar ve birinci kıkırdak costanın hemen altında v. brachiocephalica sinistra ile birleşerek v. cava superior'u oluşturur. Truncus brachiocephalicus'un ön ve sağ tarafında seyreder. Sağ tarafında apex pulmonis ve ikisi arasında n.phrenicus ile plevra yer alır. V. vertebralis dextra, vv. thoracica interna, v. thyroidea inferior ve sağ birinci v. intercostalis posterior v. brachiocephalica dextra'ya açılır.

· **V. brachiocephalica sinistra:** Yaklaşık 6 cm uzunluğunda olup sol clavicula'nın extremitalis sternalis'inin arkasında başlar ve manubrium sterni'nin arkasından aşağı doğru seyreder. Sağ birinci kıkırdak costanın hemen altında v. brachiocephalica dextra ile birleşerek v. cava superior'u oluşturur. Ön tarafında m. sternohyoideus, m. sternothyroideus ve timus bezi bulunur. Arka tarafında ise truncus brachiocephalicus, a. carotis communis sinistra, a. subclavia sinistra, n. vagus ve n. phrenicus yer alır. V. brachiocephalica sinistra'ya açılan venöz dallar; v. thoracica interna, v. vertebralis, v. thyroidea inferior, vv. intercostales superiores sinistrae, vv. thymicae ve birinci v. intercostalis posterior.

### **Vena cava inferior**

Diyafragma'nın altında kalan bölgeden venöz kanı toplayan geniş bir damardır. Ortalama 1,5-2,5 cm çapında olup lümeninde kapak bulunmaz. L<sub>5</sub> vertebra hizasında v. iliaca communis dextra ile v. iliaca communis sinistra'nın birleşmesi sonucu oluşur. Aorta abdominalis'in sağ tarafında seyreder. Diyafragma'daki foramen venae cavae'den geçerek göğüs boşluğuna girer ve perikardium kesesi içerisinde sağ atriyumun alt-arka bölümüne açılır. Açılma yerinde, intrauterin hayatta işlevsel olan ve günümüzde rudimenter hâlde bulunan valvula venae cavae inferioris yer alır. Seyri boyunca abdomenin önünde komşu olduğu yapılar a. iliaca communis dextra, a. testicularis (ovarica) dextra, duodenumun pars inferior'u, pankreas, ductus hepaticus communis, v. porta hepatis ve karaciğerin arka yüzü. Arka taraf komşuluklarında ise columna vertebralis, m. psoas major dextra, diyafragma'nın crus dextrum'u, truncus sympathicus dextra, glandula suprarenalis dextra ve ganglion coeliacum yer alır. V. cava inferior'a açılan venler; vv. phrenicae inferiores, vv. lumbales, v. lumbalis ascendens, vv. hepaticae, v. renalis dextra, v. renalis sinistra, v. testicularis (ovarica) dextra, v. suprarenalis dextra ve ductus venosus'tur (Arifoğlu, 2019; Ozan, 2014)

### **Akciğerler'in Kanlanması**

#### **Akciğerler'in Arterleri**

Akciğerler, çift dolaşım sistemine sahiptir. Bu dolaşım sistemleri fonksiyonel olarak farklılık gösterir: biri gaz değişimini sağlayan pulmoner do-

laşım, diğeri ise akciğer dokusunun beslenmesinden sorumlu olan bronşiyal dolaşımdır. Pulmoner dolaşım, oksijen fakir kanı kalbin sağ ventrikül'ünden akciğerlere taşıyan ve oksijen zengin kanı kalbin sol atriyum'una geri getiren fonksiyonel dolaşımdır. Bu sistemin başlangıcını truncus pulmonalis oluşturur. Truncus pulmonalis, bifurcatio trunci pulmonalis seviyesinde a. pulmonalis dextra ve a. pulmonalis sinistra olmak üzere iki dala ayrılır. Bu iki dal hilum pulmonis'ten girerek akciğer lobları içerisinde, lobar arterler, segmental arterler ve subsegmental dallara ayrılarak alveollerde kapillar damar ağını oluşturur. Bronşiyal dolaşım ise akciğerlerin dokusunu besleyen sistemik dolaşımın bir bileşenidir. Bu sistemin ana arterleri aa. bronchiales'lerdir. Çoğunlukla sağ akciğer tek bir a. bronchialis ile beslenirken, sol akciğer iki adet a. bronchialis tarafından beslenir. Sağ a. bronchialis çoğunlukla aorta thoracica'nın bir dalı olan a. intercostalis posterior III'ten köken alır. Sol a. bronchialis ise genellikle doğrudan aorta thoracica'dan çıkar (Durgun, 2019; Arıncı & Elhan 2020).

### **Akciğerler'in Venleri**

Her bir akciğer için genellikle iki adet v. bronchialis bulunur. Bu venler, akciğerlerin bronş duvarları ve bağ dokusu başta olmak üzere parankimal dokularından kaynaklanan venöz kanı drene eder. Sağ akciğere ait v. bronchialis çoğunlukla v. azygos'a açılırken, sol akciğere ait olan v. bronchialis ise v. intercostalis superior sinistra veya v. hemiazygos accessoria'ya drene olur. Böylece bronşiyal venöz kan, sistemik venöz dolaşıma katılarak vena cava superior aracılığıyla kalbin sağ atriyumuna taşınır (Durgun, 2019; Arıncı & Elhan 2020).

### **Pleura'nın Kanlanması**

#### **Pleura'nın Arterleri**

Pleura parietalis ve pleura visceralis'in arteriyel beslenmesi ve venöz drenajı birbirinden farklı özellikler gösterir. Pleura parietalis; thorax duvarı, diyafragma ve mediastinum ile yakın anatomik ilişki içinde bulunur ve sistemik dolaşım tarafından beslenir. Arteriyel kanlanması başlıca aa. intercostales posteriores, aa. intercostales anteriores, a. thoracica interna, aa. phrenicae superiores ve aa. musculophrenicae'nin dalları tarafından sağlanır (Medetoğlu, 2022; Arıncı & Elhan 2020).

#### **Pleura'nın Venleri**

Venöz drenaj aynı isimli venler aracılığı ile doğrudan v. cava inferior'a veya azygos sisteme açılır. Pleura visceralis'in arteriyel beslenmesi esas olarak, aa. bronchiales tarafından sağlanır. Venöz drenajı ise büyük ölçüde vv. pulmonales'ler aracılığıyla doğrudan kalbin sol atriyumuna veya bir kısmı vv. bronchiales yoluyla azygos sisteme katılarak sistemik venöz dolaşıma drene olur (Medetoğlu, 2022; Arıncı & Elhan 2020).

## **Trakea ve Bronşlar'ın Kanlanması**

### **Trakea ve Bronşlar'ın Arterleri**

Trakea ve bronşlar, buldukları anatomik seviyeye göre farklı arterler tarafından kanlandırılır. Trakea'nın servikal parçası a. subclavia'nın dalı olan truncus thyrocervicalis'ten gelen a. thyroidea inferior tarafından beslenir. Torakal parçası ise esas olarak aa. bronchiales'ler tarafından kanlandırılır. Bronşlar ise esas olarak aa. bronchiales'ler tarafından kanlandırılır. Sol bronşiyal arterler genellikle doğrudan aorta thoracica'dan iki adet olarak çıkar; sağ bronşiyal arter ise çoğunlukla tek bir damar olarak a. intercostalis posterior III'ten köken alır. Bu arterler bronş duvarları ve bronşiyal ağacın bağ dokusunu besler (Ozan, 2014; Arifoğlu, 2019).

### **Trakea ve Bronşlar'ın Venleri**

Trakea ve bronşların venöz kanı bronşiyal venler aracılığıyla sistemik venöz dolaşıma katılır. Sağ bronşiyal venler genellikle v. azygos'a, sol bronşiyal venler ise çoğunlukla v. hemiazygos accessoria veya v. intercostalis superior sinistra'ya drene olur (Ozan, 2014; Arifoğlu, 2019).

## **Özofagus'un Kanlanması**

### **Özofagus'un Arterleri**

Özofagus anatomik olarak servikal, torakal ve abdominal olmak üzere üç bölümde incelenir ve her bölümün arteriyel kanlanması ile venöz drenajı farklılık gösterir. Servikal bölüm esas olarak a. thyroidea inferior'un özofageal dalları tarafından beslenir. Bu dallar, özofagus'un ön ve lateral duvarlarına ince dallar verir. Torakal bölüm, mediastinum posterior'da seyrederek arteriyel beslenmesi aorta thoracica'dan gelen aa. bronchiales'ler ve aa. oesophageales'ler aracılığıyla gerçekleşir. Abdominal parçası ise, a. gastrica sinistra ve a. phrenica inferior sinistra'nın özofageal dalları ile beslenir (Arıncı & Elhan 2020; Ozan, 2014).

### **Özofagus'un Venleri**

Özofagus'un venöz drenajı segmentlere göre farklılık gösterir. Servikal bölüm venöz kanını v. thyroidea inferior aracılığıyla sistemik dolaşıma taşıırken, torakal bölüm, v. azygos, v. hemiazygos ve v. hemiazygos accessoria aracılığıyla drene olur. Abdominal bölüm ise büyük ölçüde v. gastrica sinistra ve v. azygos'a drene olur (Arıncı & Elhan 2020; Ozan, 2014).

## **Diyafragma'nın Kanlanması**

### **Diyafragma'nın Arterleri**

Diyafragma, geniş yüzey alanına sahip olması ve hem thorax hem de abdomen boşluğu ile yakın anatomik ilişkisi nedeniyle birden fazla arter tarafından beslenir. Aorta thoracica'nın dalı olan aa. phrenicae superiores di-

yafragma'nın göğüs boşluğuna bakan yüzünü beslerler. Aa. phrenicae inferiores'ler ise diyafragma'nın en önemli besleyici arterleridir. Çoğunlukla aorta abdominalis'in üst kısmından köken alırlar; nadiren truncus coeliacus'tan da çıkabilirler. Diyafragma'nın karın boşluğuna bakan yüzünü beslerler. A. pericardiacophrenica, a. musculophrenica ve aa. intercostales posteriores'lerde diyafragma'nın kanlanmasına katkı sağlarlar (Moore, 2018; Arifoğlu, 2019).

### **Diyafragma'nın Venleri**

Diyafragma'nın venöz dolaşımı; vv. phrenicae inferiores'ler ile doğrudan v. cava inferior'a, bazen sol tarafta v. renalis sinistra'ya açılır. Vv. phrenicae superiores'ler, azygos sistem aracılığıyla sistemik venöz dolaşıma katılır. V. pericardiacophrenica ve v. musculophrenica ise v. thoracica interna ile doğrudan v. brachiocephalica'ya drene olur (Moore, 2018; Arifoğlu, 2019).

### **Azygos Sistem Venleri**

Thorax duvarının ve mediastinum posterior'un venöz drenajında temel rol oynayan, columna vertebralis boyunca uzanan ve v. cava superior'a alternatif bir dönüş yol oluşturan önemli bir venöz ağdır. Renal venler seviyesinde veya hemen inferiorunda, v. cava inferior'un arkasında v. lumbalis azygos olarak başlar. Bazen de, on ikinci torakal vertebra seviyesinde sağ taraf v. lumbalis ascendens ile v. subcostalis'in birleşmesi sonucunda oluşur. Diyafragma'nın crus dextrumunun dış kenarından, bazen de hiatus aorticus'dan geçerek göğüs boşluğuna girer ve T<sub>4</sub> omuru hizasında sağ akciğer'in hilum pulmonis'i üzerinde v. cava superior'un arka üst kısmına açılır. Azygos sistem; v. azygos, v. hemiazygos ve v. hemiazygos accessoria'dan oluşur ve interkostal venler aracılığıyla thorax duvarı ile vertebral venöz pleksuslar arasında bağlantı kurar (Piciucchi, 2014; Arıncı & Elhan 2020; Ozan, 2014) .

- V. azygos'a açılan venler; v. intercostalis superior dextra, vv. intercostales posteriores dextra (birincisi v. brachiocephalica dextra'ya açılır), v. hemiazygos, v. hemiazygos accessoria, vv. oesophageales, vv. pericardiacae, vv. mediastinales, vv. phrenicae superiores ve sağ vv. bronchiales.

- V. hemiazygos; v. azygos gibi tek bir kök halinde başlamadığı durumlarda, sol v. lumbalis ascendens ve v. subcostalis'in birleşimi ile meydana gelir. Diyafragma'nın crus sinistrum'undan bazen de hiatus aorticus'tan geçerek thorax boşluğuna ulaşır ve mediastinum posterior'da yukarı doğru seyreder. Yaklaşık T<sub>8</sub>-T<sub>9</sub> vertebra hizasında sağa doğru çaprazlaşır columna vertebralis'in önünden geçerek v. azygos'a açılır. Sol taraftaki son üç v. intercostalis posterior (9-11), v. subcostalis sinistra, vv. oesophageales ve vv. mediastinales buraya drene olur.

- V. hemiazygos accessoria; vertebra'ların sol tarafında uzanır. Sol taraf 4. ile 8. v. intercostalis posterior'ları, nadiren sol vv. bronchiales'leri alıp T<sub>7</sub> vertebrayı çaprazlayarak sağ tarafa geçer ve burada v. azygos'a bazende v. hemiazygos'a açılır.

· Vv. intercostales posteriores; 11 çifttir. Birinci v. intercostales posterior dextra genellikle v. brachiocephalica dextra'ya, nadiren de v. vertebralis'e açılır. Sağ taraf 2-4. v. intercostales posterior'lar birleşerek v. intercostales superior dextra'yı oluştururlar ve bu oluşan ven v. azygos'a açılır. Sol taraf 1. v. intercostalis posterior v. brachiocephalica sinistra'ya açılır. Sol tarafın 2-4. v. intercostales posterior'ları birleşerek v. intercostales superior sinistra'yı oluştururlar ve yukarıda v. brachiocephalica sinistra'ya açılır. Dördüncü-sekizinci v. intercostalis posterior'lar, aşağıda v. hemiazygos accessoria'ya, 9-11. v. intercostalis posterior'lar ise v. hemiazygos'a açılır. V. intercostales posterior'ların sırttan gelen r. dorsalis dalı, plexus vertebralis'den gelen v. intervertebralis'ler ve medulla spinalis'den gelen r. spinalis'leri alır. Sağ taraftaki v. subcostalis v. azygos'a soldaki ise v. hemiazygos'a açılır.

### **Thorax'ın Lenfatik Drenajı**

Thorax duvarının yüzeyel lenfatikleri çoğunlukla deriden başlayarak başlıca aksiller lenf düğümlerinin anterior ve posterior grubuna, arka tarafta ise paravertebral ve interkostal lenf nodlarına drene olur. Derin lenfatikler ise interkostal aralıklar boyunca ilerleyerek parasternal, aksiller, interkostal, frenik, kaval, lateral aortik ve preaortik lenf düğümlerine gider. Bu nodlar posterior mediastinal lenf nodlarıyla bağlantı kurar ve çoğunlukla ductus thoracicus aracılığıyla venöz sisteme taşınır. Lenf nodları karşı tarafla anastomoz yaparak meme ve göğüs ön duvarının malignitelerinin çapraz yayılımında rol alabilir. Nodi tracheobronchiales; kalp, akciğerler, bronkuslar ve trakea'dan gelen lenfi alır (Ozan, 2014; Arifoğlu, 2019).

Bu bölgenin başlıca lenf nodları;

- Nodi intercostales
- Nodi phrenici superiores
- Nodi brachiocephalici
- Nodi mediastinales posteriores
- Nodi parasternales
- Nodi paratracheales
- Nodi tracheobronchiales superiores
- Nodi tracheobronchiales inferiores
- Nodi bronchopulmonales
- Nodi intrapulmonales

## **Klinik Bilgi**

### ***Angina pectoris***

Koroner arterler ve dallarında gelişen daralma ya da tıkanma sonucunda miyokardın metabolik gereksinimini karşılayacak düzeyde oksijen sunumunun sağlanamaması, miyokardiyal perfüzyon ile oksijen ihtiyacı arasında tutarsızlığa yol açarabilir. Bu durum, kalp kasında geri dönüşümlü nitelikte geçici iskemi tablosunun ortaya çıkmasına neden olur.

### ***Thorax duvarı ve interkostal arter yaralanmaları***

İnterkostal arterlerin travma, torakotomi veya sternotomi sırasında yaralanmaları kanama ve hematomlara yol açabilir; özellikle posterior interkostal arterler hemorajik komplikasyonlar açısından yüksek risk taşır.

### ***Aorta anevrizmaları***

Arcus aorta anevrizmaları diseksiyon, tromboemboli ve komşu yapılar üzerinde baskı gibi ciddi klinik tabloların oluşmasına yol açabilir; özellikle büyük veya hızla genişleyen anevrizmalar yaşamı tehdit eden riskler taşır.

### ***Hemotoraks ve hematomlar***

Arteria intercostalis, arteria thoracica interna veya pulmoner damar yaralanmaları sonucu gelişebilir; solunum sıkıntısı ve hemodinamik instabilite açısından ciddi risk taşır.

### ***Kava-kaval anastomozlar***

V. azygos ve v. hemiazygos, inferior bölgede pelvis ve karın boşluğu venleriyle; superior bölgede ise interkostal venler aracılığıyla mediastinal venlerle bağlantı kurar. V. cava inferior'un tıkanması durumunda venöz kan, v. azygos ve v. hemiazygos üzerinden v. cava superior'a yönlendirilir; bu durum kava-kaval anastomozun temel klinik örneğini oluşturur.

### ***Perikardiyal efüzyon***

Kalbi çevreleyen perikard boşluğunda normalden fazla sıvı birikmesi durumudur. Bu sıvının boşaltılması sırasında, v. thoracica interna'nın sternumun yaklaşık 2–3 cm lateralinde seyrettiği göz önünde bulundurulmalıdır. Dolayısıyla perikard boşluğunda ki sıvının aspirasyonu gerektiği durumlarda, olası damar yaralanmaları önlemek amacıyla bu anatomik komşuluk dikte alınmalıdır.

### ***Aort koarktasyonu***

Thorax bölgesinin önemli vasküler patolojilerinden biridir. Genellikle aorta thoracica'daki daralma ile karakterizedir. Bu daralma sonucunda üst ekstremitelerde hipertansiyon, alt ekstremitelerde ise nabız zayıflığı ve düşük kan basıncı görülebilir. Zamanla a. intercostalis'ler aracılığıyla kollateral do-

laşım gelişir ve bu durum thorax duvarında belirgin damar genişlemelerine yol açabilir.

### ***Patent ductus arteriosus***

Prematür doğan bebeklerde sıklıkla rastlanan konjenital kalp hastalığıdır. Fetal dönemde aorta ile arteria pulmonalis arasında bağlantı sağlayan ductus arteriosus'un doğum sonrası kapanmamasıdır. Doğumdan birkaç gün sonra fonksiyonel ve anatomik olarak obliterasyona uğraması gereken bu bağlantının açık kalması, soldan sağa şanta neden olarak pulmoner dolaşımın hacminin artmasına yol açar. Uzun dönemde pulmoner hipertansiyon ve kalp yetmezliği gelişebilir.

### ***Şilotoraks***

Torasik lenfatik sistemin en büyük kanalı olan ductus thoracicus'un hasar görmesi veya tıkanması sonucunda şilöz sıvının plevral boşlukta birikmesi ile karakterize klinik bir durumdur. Şilöz sıvı, özellikle intestinal lenfatiklerden gelen ve trigliserit açısından zengin olan lenf sıvısını içerir. Bu nedenle plevral boşlukta biriken sıvı genellikle süt görünümünde olup "şilöz effüzyon" olarak tanımlanır. Şilotoraks en sık torasik cerrahi girişimler, travmalar veya mediastinal tümörler sonucunda gelişebilir. Özellikle özofagus, akciğer ve büyük damar cerrahileri sırasında ductus thoracicus'un yaralanması önemli bir risk faktörü oluşturur. Anatomik olarak ductus thoracicus, genellikle abdominal bölgede cisterna chyli'den başlar ve thorax boşluğu boyunca yükselerek sol v. jugularis interna ile v. subclavia'nın birleşme noktasına açılır. Bu uzun seyir boyunca kanalın yaralanmaya açık olması, özellikle posterior mediastinum'da gerçekleştirilen cerrahi işlemlerde şilotoraks gelişme riskini artırır.

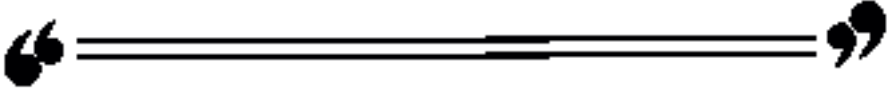
**KAYNAKLAR**

- Arifoğlu, Y. (2019). Her Yönüyle Anatomi. İstanbul Tıp Kitabevleri, 259-285, İstanbul.
- Arıncı, K. & Elhan, A. (2020). Anatomi 2. cilt: Dolaşım sistemi, periferik sinir sistemi, merkezi sinir sistemi, duyu organları. Güneş Tıp Kitabevleri, 1-128, Ankara.
- Kopuz, C. (2011). Thorax (Göğüs) Ön ve Yan Duvarlarının Anatomisi. Journal of Clinical and Analytical Medicine, 43-51.
- Ozan, H. (2014). Ozan Anatomi. 3. Baskı. Ankara, Klinisyen Tıp Kitapevleri, 302-308.
- Drake, R.L., Vogl, A.W., ve Mitchell, A.W.M., (2014). Gray's Anatomy for Students Elsevier Health Sciences, 328-342, Philadelphia.
- Moore, K.L., Dalley, A.F. (2018). Clinically Oriented Anatomy. 4. Baskı. Lippincott, Williams & Wilkins, 209-319, Philadelphia
- Gökmen, F.G. (2003). Sistematik Anatomi. 1. Baskı. İzmir Güven Kitabevi, 311-340, İzmir.
- Standring, S. (2008). Gray's Anatomy, The Anatomical Basis of Clinical Practice. 40. Baskı, Londra, Churchill Livingstone Elsevier, 983-1198
- Standring, S., Ellis, H., Healy, J., Johnson, D., & Williams, A. (2004). Gray's anatomy: The anatomical basis of medicine and surgery. London: Churchill Livingstone.
- Durgun, B. (2019). Akciğer Anatomisi. Göğüs Hastalıkları, 1.
- Medetoğlu, B. (2022). Bölüm 5 tüp torakostomi uygulamaları. Tıp ve sağlık bilimlerinde multidisipliner bakış, 63.
- Piciucchi, S., Barone, D., Sanna, S., Dubini, A., Goodman, L. R., Oboldi, D., & Poletti, V. (2014). The azygos vein pathway: an overview from anatomical variations to pathological changes. Insights into imaging, 619-628.





# PELVİSİN KANLANMASI VE KLİNİK SENDROMLARI



*Tarık Can EKİCİ<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Arş. Gör., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı tarikcan.  
ekici@omu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3967-7364

## 1. Giriş

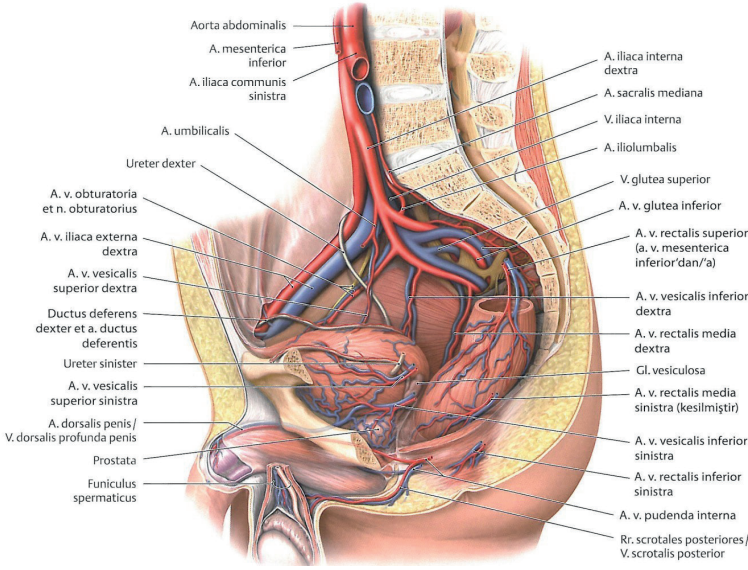
Üriner sistem, genital sistem, muskuloskeletal sistem ve gastrointestinal sistem pelvis diye adlandırılan anatomik bir yapıda birlikte bulunur. Pelvis, zengin vasküler mimariye sahip bir bölgedir. Bu sebeple pelvisin vasküler anatomisinin tanımlanması kronik pelvik ağrı sendromları, pelvik konjesyon sendromu, Nutcracker sendromu, May-Thurner sendromu gibi vasküler bozuklukların klinik tablosunu değerlendirmede, tanı ve tedavilerinde önem arzeder. Pelvisin vasküler anatomisinde arteriyel olarak temel kaynak, aorta abdominalis'in bifurkasyonunu takiben oluşan arteria (a.) iliaca communis'lerin dallarından bir tanesi olan a. iliaca interna'dır. Bu arter, perine bölgesini, gluteal bölgeyi ve pelvis içinin beslenmesini sağlar. Bu nedenle girişimsel ve cerrahi işlemler için kritik bir önemi bulunur. A. iliaca interna, truncus anterior ve truncus posterior şeklinde iki ana dalda incelenir: truncus posterior gluteal bölgenin ve pelvis duvarının, truncus anterior ise genellikle pelvis içi visseral yapıların kan akımını sağlar. Truncus posterior a. glutealis superior, a. sacralis lateralis ve a. iliolumbaris dalları ile özellikle sacrum, pelvis duvarı ve gluteal bölge beslenmesini sağlayarak pelvis içi kanamalarda ve anjiyoembolizasyon planlamasında değerlidir. Truncus anterior ise a. umbilicalis, a. uterina/vaginalis, a. obturatoria, a. rectalis media, a. pudendalis interna ve a. glutealis inferior dallarını içerir. Bununla birlikte bu vasküler yapılar bireyler arasında varyasyon gösterebilir; özellikle a. uterina'nın seyri ve varyasyonları, postpartum kanama sonrası oluşabilecek komplikasyonlar açısından önemlidir.

Pelvisin venöz drenajı, arteriyel kanlanmaya kıyasla daha varyasyonlu, daha çok ven ağları ile oluşan yani kollateral dallanmanın daha çok görüldüğü bir organizasyondur. Pelvisin vasküler anatomisinde venöz olarak temel toplayıcı damar, venae (vv.) iliaca communis'lere drene olan vena (v.) iliaca interna'dır. Bu damar pelvis içi organlardan, arterlerden oksijen saturasyonu daha düşük olan kanı toplamayı sağlar. Rectum, vesica urinaria (mesane), vagina, uterus (rahim) çevresinde oluşan venöz pleksuslar kan drenajını sağlarken çok sayıda varyatif venöz damarlar üzerinden gerçekleştirir. Bu venöz pleksuslar, tümör ve enfeksiyon yayılımında potansiyel taşıma/yayıma hattı oluşturur. Bu nedenle kronik pelvik ağrı, gonadal ven yetmezliği, internal iliac ven reflüsü, alt ekstremitte varikoziteleri, vulvar/perineal varisler gibi klinik sendromlara da anatomik zemin oluşturur.

Bu klinik sendromların vasküler değerlendirilmesi, yalnızca görüntü üzerinden ölçülen çap ve darlık patolojilerine indirgenmemeli; anatomik kökeninin ve varyasyonlarının birlikte yorumlanabildiği bütüncül yaklaşım ile hareket edilmelidir. Güncel olarak klinikte, venöz sistem için BT/MR venografi, Doppler ultrasonografi, kateter venografi ve bazı olgularda intravasküler ultrasonografi gibi tetkikler uygulanmaktadır. Arteriyel sistemin görüntüleme tetkikleri için dijital substraksiyon anjiyografi ve BT anjiyografi uygulan-

maktadır. Bu alanda tanısız ve tedavi doğruluğu için cerrahiden girişimsel radyoloğa, girişimsel radyologdan anatomiste kadar ayrıntılı bilgi sahibi olmak, ortak disiplinler arası bir gereksinimdir.

Bu durumdan yola çıkarak May-Thurner Sendromu, Nutcracker Sendromu ve Pelvik Konjesyon Sendromu gibi tablolar, yalnızca damardaki darlık veya genişleme ile açıklanamaz, kollateral venöz akımlar ve bu damarların anatomik organizasyonlarının da ele alındığı tanı ve tedavi yaklaşımları içermelidir.



Şekil 1. Pelvik organların arterleri ve venleri (Schünke, Schulte, & Schumacher, 2009)

## 2. Pelvisin Arteriyel Kanlanması

### 2.1. Pars abdominalis aortae ve a. iliaca communis arterlerinin pelvik uzanımı

Kalpden çıkan aortae anatomik olarak üç bölümde incelenmektedir. İlk bölüm, pars ascendens aortae olarak isimlendirilir ve kalbin kendisini beslemektedir. İkinci bölüm, arcus aortae olarak isimlendirilir ve baş, boyun ve üst ekstremitelerin beslenmesinden sorumludur. Üçüncü bölüm ise pars descendens aortae olarak isimlendirilir. Pars descendens aortae kendi içinde iki bölümde incelenmektedir. İlk bölümü pars thoracica aortae olarak isimlendirilir. İkinci bölümü pars abdominalis aortae olarak isimlendirilir. Klasik anatomik çerçevede incelendiğinde Th12 vertebrae (on ikinci torakal omur) seviyesinin alt kenarı hizasında hiatus aorticusdan geçtikten sonra pars abdominalis aortae oluşur. Pars abdominalis aortae üç bölümde incelenmektedir: Visseral dallar, parietal dallar ve terminal dallar. Visseral dallar şu şekildedir: tek dal şeklinde çıkan truncus coeliacus, a. mesenterica superior, a. mesenterica inferior; çift dal şeklinde yani sağ (dexter) ve sol (sinister) olmak üzere çıkan a.

suprarenalis media, a. renalis, erkek ise a. testicularis veya kadın ise a. ovarica. Parietal dallar şu şekildedir: tek dal şeklinde çıkan a. sacralis mediana; çift dal şeklinde çıkan a. phrenica inferior ve aa. lumbales. Terminal dallar şu şekildedir: çift olarak çıkan a. iliaca communis. L4 vertebrae (dördüncü bel omuru) seviyesinin biraz solunda pars abdominalis aortae iki terminal dalını vermektedir. Bu ayrılma yerine bifurcatio aortae denilir. A. iliaca communis dextra/sinistra olarak isimlendirilen bu iki terminal dal yaklaşık 5 cm uzunluğunda olup infero-lateral uzanımlıdır. Articulatio sacroiliacanin önünde her bir terminal dal iki dal olarak ayrılır. A. iliaca communis dextra, pars abdominalis aortae'nin vücut orta hattının solunda olması nedeniyle a. iliaca communis sinistra'dan daha uzun ve daha obliktir (Arıncı & Elhan, 2020). Literatürdeki bir çalışmada (El-Agwany, 2016), pars abdominalis aortae'nin a. iliaca communis'leri oluşturan bifurkasyon yerine direkt a. iliaca interna/externa olarak devam ettiği bir varyasyon vurgulanmıştır. Literatürdeki bir diğer çalışmada (Koziej ve ark. 2025), bifurcatio aortae'nin L4 seviyesinde olduğu, bifurcatio aortae'nin L4-L5 seviyesinde olduğu, bifurcatio aortae'nin L3-L4 seviyesinde olduğu, bifurcatio aortae'nin L3 seviyesinde olduğu, bifurcatio aortae'nin L5 seviyesinde olduğu, kadınlarda a. iliaca communis'lerin daha geniş açılı ayrım gösterdiği, erkeklerde a. iliaca communis'lerin daha uzun olduğu, yaşa bağlı a. iliaca communis'lerin çapının büyüdüğü sonuçları gösterilmiştir.

## 2.2. A. iliaca internanın genel anatomisi

Lumbosakral disk hizasında ve articulatio sacroiliacanin önünde a. iliaca communis'ler iki uç dalına ayrılır. Bu uç dallar: a. iliaca externa dextra/sinistra, a. iliaca interna dextra/sinistra. Yaklaşık 4 cm uzunluğunda olan a. iliaca interna pelvis minörde (küçük pelvis) infero-posterior uzanarak foramen ischiadicum majus'un margo superior'una gelir. Burada truncus anterior ve truncus posterior olmak üzere ikiye ayrılır. Truncus posterior, foramen ischiadicum majus'a doğru uzanırken truncus anterior ise spina ischiadica'ya uzanımlı a. iliaca interna'nın devamı gibidir. A. iliaca interna fetüste, a. iliaca externanın iki katı kalınlığındadır. Fetüste a. iliaca interna dextra/sinistrallardan birer dal çıkar ve vesica urinarianın lateral bölümünden anterior uzanarak abdominal (karın) bölgenin anterior'una gelirler. Göbekte birbirine yaklaşan bu iki dal plasentada dağılırlar. Bunlara a. umbilicalis denir (Arıncı & Elhan, 2020). Literatürdeki bir çalışmada (El-Agwany, 2020), her iki tarafta a. iliaca interna'ların normalden daha uzun olduğu varyasyon gösterilmiştir. Yine aynı çalışmada (El-Agwany, 2020), her iki a. iliaca interna'nın olmadığı ve a. iliaca communis'lerin a. iliaca externa şeklinde devamlı olduğu bir varyasyon gösterilmiştir ve pelvis içi kanlanmanın a. iliaca externa'dan sağlandığı vurgulanmıştır. Literatürdeki bir çalışmada (El-Agwany, 2016), bu arterin normalden daha uzun olduğu, a. iliaca externa'nın çapı ile benzer çapta olduğu varyasyonlar gösterilmiştir.

### 2.3. A. iliaca internanın truncus anterior dallarının anatomisi

**A. umbilicalis ve a. vesicalis superior/inferior:** A. umbilicalis, post partum dönemde (doğum sonrası) kapanır. Pars occlusa denilen ve a. vesicalis superiora kadar olan bu fibröz kordon bölüm, abdominal bölgenin anterior duvarında karın içi zar olan peritoneumun altında bir plica oluşturur. Bu yapıya plica umbilicalis medialis denir. Açık kalan bölümü ise pelvisteki kısmıdır. Pars patens denilen bu bölümden a. ductus deferentis, a.e vesicalis superiores ve rami ureterici dalları ayrılır. Testisteki a. testicularis ile anastomoz yapan a. ductus deferentis, vas deferens (ductus deferens) ile testise uzanır. Vesica urinaria'nın superior'unu besleyen dal a.e vesicalis superiores'dir. Üreteri besleyen dallar rami ureterici'dir. Vesicula seminalis, glandula prostatica ve vesica urinarianın fundus bölümünü besleyen genellikle tek dal şeklinde a. iliaca interna'dan ayrılan a. vesicalis inferior'dur. Literatürde, genellikle kadınlardaki homolog arterin a. vaginalis olduğu bilinir (Arıncı & Elhan, 2020).

**A. uterina:** Literatürde, genellikle erkeklerdeki homolog arterin a. ductus deferentis olduğu bilinen, a. iliaca interna'dan ayrıldıktan sonra medial uzanım gösteren, bir diaphragma pelvis kası olan musculus (m.) levator ani üzerinde cervix uteri uzanımlıdır. Üreteri çaprazlayarak burada bir dal verir. Ligamentum (lig.) latum uteri'nin içinde fundus uteri'ye kadar uzandıktan sonra tuba uterinaya doğru yani laterale doğru yön değiştirerek hilum ovarii'ye gelir. A. ovarica ile burada anastomoz yapar. Vaginaya verdiği dallarına rami vaginales denir. Lig. latum uteri içerisinde seyrederken lig. latum uteriye ve corpus uteriye de besler. Bu dalların kaslara giden bölümüne rami helicini denir. Ramus ovaricus ile ovarium'u, ramus tubarius ile de tuba uterina'yı besler (Arıncı & Elhan, 2020).

**A. vaginalis:** Genellikle birkaç dal şeklinde cervix uteri seviyesinde a. iliaca interna'dan ayrılır. Vagina üzerinde inferior uzanımlı olup bu organın mukozasını besler. Ayrıca rectum'a ve bulbus vestibuli'ye de dallar verir. Karşılıklı a. vaginalis'ler, vaginada longitudinal seyrederken anastomoz yaparlar ve bu anastomozdan a. azygos vaginae'ler oluşur. Bazen a. pudenda interna'dan çıkabilir (Arıncı & Elhan, 2020).

**A. obturatoria:** Pelviste anterior-inferior uzanımlı olup canalis obturatorius'a girer ve burada ramus anterior ve ramus posterior dallarına ayrılır. V. obturatoria ve nervus obturatorius ile birlikte karın zarı olan peritoneum ve fascia obturatoria arasında uzanır. Ductus deferens ve ureter, a. obturatoria, v. obturatoria ve nervus obturatorius denilen üç oluşumu çaprazlar. A. obturatoria'nın canalis obturatorius'un hemen öncesinde ayrılan dalına ramus pubicus denir. Pubis'in içinde superior uzanımlı olup karşıdaki ramus pubicus ve a. epigastrica inferior'un ramus pubicus'u ile ölüm anastomozunu (corona mortis) oluşturur. Fossa iliaca'yı besleyen ve a. iliolumbalis ile anastomoz yapan dallar da verir. Bu dallar isimlidir. Aynı zamanda vesica urinaria'nın

posterior bölümünü besleyen dal da verir. Ramus anterior ve ramus posterior pelvisin external kısmında görülen foramen obturatum' u çevreler. Ramus anterior, a. obturatorianın ramus posterioru ve a. circumflexa femoris medialis ile anastomoz yapmaktadır. Foramen obturatum' un margo anterior' unda inferior uzanımlıdır. Ramus posterior ise foramen obturatum margo posterior uzanımlıdır ve burada dallara ayrılır. Ramus ossis ischii civarında ramus anterior ile anastomozludur. A. glutea inferior ile anastomozlu dal iskiokrural kaslara dağılır. Aynı zamanda ramus posterior, ramus acetabularis denilen bir dal verir. Bu dal kalça eklemi içindeki yağ dokuya dağılır ve aynı zamanda lig. capitis femoris ile caput femorise gelir (Arıncı & Elhan, 2020). Literatür tarandığında (Nayak, Shetty, Sirasanagandla, P, & Jetti, 2015; Al Talalwah, 2016; Perandini, Perandini, Puntel, Puppini, & Montemezzi, 2018) bu arterin, a. epigastrica inferior' dan çıktığı bir varyasyon gösterdiği ve corona mortis ile ilişkisi vurgulanmıştır.

**A. pudenda interna:** Erkeklerde inferolateral uzanımlı olup foramen infrapiriforme' den pelvisi terkeder ve gluteal bölgeye ulaşır. Spina ischiadica' nın posterior' undan ve lig. sacrotuberalin inferior' undan foramen ischiadicum minor' a ulaşır. Buradan fossa ischioanalis' e geçer. Buradan fascia obturatoria içinde bulunan canalis pudendalis (alcock kanalı) içinde seyreder. Tuber ischiadicum' un yaklaşık 4 cm superioru seviyesinde uzanımı sonlanır. Seyri boyunca ramus ossis ischii' nin margosunda, spatium perinei profundum içinde anterior uzanımlıdır. Sonrasında ramus inferior ossis pubis margo medialisinde anterior uzanımlı olup lig. arcuatum pubis' in posterior' unda iki dala ayrılır. Bu dallar a. dorsalis penis ve a. profunda penis' dir. Canalis pudendalis' de a. pudenda interna' dan ayrılan a. rectalis inferior, fossa ischioanalis' e ulaştığında birkaç dala ayrılır ve anal bölgeyi besler. A. rectalis inferior' un alt seviyesinde a. pudenda interna' dan ayrılan a. perinealis, m. bulbuspongiosus ile m. ischiocavernosusa dallar verir. Aynı zamanda bu arter, testisleri içerisinde bulunduran, deri ve yumuşak dokudan oluşan scrotum' un posterior' unu besleyen erkeklerde rami scrotales posteriores dallarını verir. Kadınlarda bu dalların homoloğu rami labiales posteriores olarak isimlendirilir. M. transversus perinei superficialisin inferior' unda seyreden bu dala aynı zamanda perine bölgesini besler. Erkeklerde spatium perinei profundum içinde bulunan m. transversus perinei profundusdan bulbus penise ulaşan a. bulbus penis, a. pudenda interna' nın bir dalı olup bulbus penis' i ve glandula bulbourethralis' i besler. Kadınlarda bu arterin homoloğu a. bulbi vestibuli' dir. A. bulbi penis sonrası a. pudenda interna' dan ayrılan a. urethralis, corpus spongiosum penise ulaşır ve aynı zamanda urethra' yı da besler. Spatium perinei profundum' dan başlayıp oblik bir şekilde crus penise uzanan a. profunda penis, corpus cavernosum penis' i besler ve ereksiyonda rol oynar. Kadında bu arterin homoloğu a. profunda clitoridis' dir. Spatium perinei profundum' dan başlayıp Buck fasiasının altındaki glans penis' e kadar uzanan ve a. pudenda

interna'nın bir diğer terminal dalı olan a. dorsalis penis, tunica albuginea, glans penis ve bu bölgenin derisini besler. Kadında bu arterin homoloğu a. dorsalis clitoridis'dir (Arıncı & Elhan, 2020). Literatürdeki bir çalışmada (Nayak ve ark. 2015) bu arterin, a. rectalis media ve a. profunda penis'i barındıran bir truncus communis içeren varyasyon gösterdiği vurgulanmıştır. Literatürdeki bir çalışmada (de Assis, Moreira, de Paula Rodrigues, et al., 2015), a. vesicalis inferiorun bu arterden orijin aldığı gösterilmiştir.

**A. rectalis media:** A. rectalis superior ve a. rectalis inferior ile anastomozludur. Rectumun orta bölümünü özellikle de kas tabakasını, glandula prostaticayı ve vesicula seminalisi besler (Arıncı & Elhan, 2020).

**A. glutea inferior:** Foramen infrapiriforme'den gluteal bölgeye ulaşır. Bu arter, pelvis içindeki birkaç kası besleyen dallar verirken aynı zamanda rectumun yakınındaki adipoz dokuyu, glandula prostaticayı, fundus vesicae urinaria'yı ve vesicula seminalis'i de besler. Koksigeal dalları ile os coccyx bölgesini besler. Deri dalları ile de gluteal bölgenin derisini besler (Arıncı & Elhan, 2020). Literatür tarandığında (Hamabe, Harino, Ogino, et al., 2020; Koziej et al., 2024) bu arterin, a. pudenda interna ile truncus oluşturduğu, a. pudenda interna'nın lateralinde seyrettiği ve pelvisin dışında a. glutea superior'dan ayrıldığı varyasyonlar gösterilmiştir.

#### 2.4. A. iliaca internanın truncus posterior dallarının anatomisi

**A. iliolumbalis:** M. psoas majorun posteriorunda iki dal verir. Bu dallar, ramus lumbalis ve ramus iliacus'dur. Ramus lumbalis m. quadratus lumborum ve m. psoas major'a dallar verir. Aynı zamanda rami spinalis ile de cauda equinaya ulaşır. Ramus iliacus ise m. iliacus, gluteal ve abdominal kasları besler (Arıncı & Elhan, 2020). Literatürdeki bir çalışmada (Nayak et al., 2015) bu arterin, a. iliaca interna'nın devamı şeklinde varyasyon gösterdiği ve cerrahi işlemler için önemli olduğu vurgulanmıştır. Literatürdeki bir diğer çalışmada (Hajdyła et al., 2024), bu arterin a. iliaca communis'den orijin aldığı, a. iliaca externa'dan orijin aldığı, a. glutea superior'dan orijin aldığı varyasyonlar ve a. iliaca interna çıkış oranı gözetildiğinde asya popülasyonunun avrupa popülasyonundan daha fazla olduğu gösterilmiştir (%96,79, %91,63).

**Aa. sacrales laterales:** Üst ve alt dallarına ayrılır. A. glutea superior ile anastomozu olan üst dalı, 1-2 sakral vertebraları ve bu seviyedeki sakral kanal yapılarını besler. Bu dal aynı seviyedeki os sacrumun posteriorundaki yapıları da besler. A. sacralis mediana ve karşı taraf arteri ile anastomozu olan alt dalı ise foramina sacralia anterioraların margo medialisinde inferior seyreder. Aynı zamanda bu arterin, os sacrumun anteriorundaki delikler olan foramina sacralia anterioralar içine giren ve bazı foramina sacralia posterioradan sakrumu terkeden rami spinales isimli dalları vardır (Arıncı & Elhan, 2020). Literatürdeki bir çalışmada (Nayak et al., 2015) bu arterin, a. iliaca interna'dan çift olarak çıktığı bir varyasyon gösterilmiştir. Bu varyasyonun

sakral bölge cerrahisi ve sakral bölge nörovasküler ilişkisi için önemli olduğu vurgulanmıştır.

**A. glutea superior:** A. iliaca interna'nın dalları arasında en kalın olan arterdir. Foramen suprapriforme'den pelvisi terkedip gluteal bölgeye geçer. Burada dallarına ayrılır. M. gluteus maximus altında seyreden ramus superficialis denilen bir dalı gluteal bölgedeki yapılara ve deriye dallar verir. M. gluteus maximusun derininde bulunan m. gluteus medius altında seyreden ramus profundus denilen diğer dal burada ikiye ayrılır. Ramus profundus'un üst dalı m. gluteus minimusun superioru uzanımlıdır. Alt dalı ise m. gluteus minimus'un lateralinde femura doğru seyreder. A. glutea superior'un anastomoz yaptığı arterler: a. glutea inferior, a.e sacrales laterales, a. circumflexa ilium profunda, a. circumflexa femoris lateralisin ramus ascendens (Arıncı & Elhan, 2020). Literatürdeki bir çalışmada (Hamabe et al., 2020), a. glutea superior'un normal seyrinin dışında plexus sacralise göre lateralden ve v. iliaca internaya göre medialden seyrettiği varyasyonlar gösterilmiştir.

## 2.5. Pelvik arteriyel varyasyonlar

### A. uterina varyasyonları:

- A. iliaca internadan truncus anteriorundan bağımsız bir dal şeklinde,
- A. glutea inferior ile ortak orijin,
- A. glutea superior ve a. glutea inferior ile ortak orijin,
- A. umbilicalis ile ortak orijin,
- A. umbilicalisin bir dalı şeklinde,
- A. glutea inferiorun bir dalı şeklinde,
- A. glutea superiorun bir dalı şeklinde,
- A. pudenda internanın bir dalı şeklinde,
- A. obturatorianın bir dalı şeklinde,
- A. vesicalis superiorun bir dalı şeklinde,
- A. vesicalis inferiorun bir dalı şeklinde,
- A. rectalis medianın bir dalı şeklinde,
- A. iliaca externanın bir dalı şeklinde,
- A. epigastrica inferiorun bir dalı şeklinde,
- A. uterina agenezisinde (yokluğu) kanlanmanın a.e ovaricae ile sağlandığı (Liapis et al., 2020).

### A. obturatoria varyasyonları:

- %60-%70 a. iliaca interna:
- %23 a. iliaca orijini,
- %20 a. iliaca internanın truncus anterioru,
- %11 a. glutea superior,
- %9 a. glutea inferior,
- %3 a. iliaca internanın truncus posterioru,
- %2-%3 a. iliaca externa veya a. pudenda interna (Arıncı & Elhan, 2020).

#### 2.6. A. iliaca externanın genel anatomisi

Oblik olarak m. psoas major'un margo medialisinde uzanan a. iliaca communis'in bir diğer dalı olan a. iliaca externa, lig. inguinale seviyesinin sonrasında a. femoralis olarak alt ekstremitede isim değiştirir. A. iliaca externa'nın, lig. inguinale'nin superior'undan anulus inguinalis profundus'u çaprazlayarak vagina musculi recti abdominisi oluşturan kaslardan birinin posterior yüzeyinde dallar veren dalına a. epigastrica inferior denir. Bu arterin peritondaki kabartısına plica umbilicalis lateralis denir. Kadınlardaki homologu a. ligamenti teretis uteri olan funiculus spermaticus içinde seyreden ve bu yapının çevresini besleyen a. epigastrica inferiorun dalına a. cremasterica denir. A. obturatorianın aynı isimli dalı ile anastomozlu pubisin posterior yüzeyinde inferior uzanımlı sonlanan a. epigastrica inferiorun bir diğer dalına ramus pubicus denir. Fıtık ameliyatlarında iç kanama riski nedeniyle bu arter oldukça önem arzeder. Ramus pubicus aynı zamanda ramus obturatorius aracılığı ile m. obturatorius internusu besler. A. epigastrica inferior ile aynı seviyede a. iliaca externadan ayrılan bir diğer dal a. circumflexa ilium profunda olarak isimlendirilir. Bu arter, spina iliaca anterior superior uzanımında ramus ascendes ile vagina musculi recti abdominisi oluşturan iki kasın arasından geçerken bu kasları besler. A. circumflexa ilium profunda anastomozları: a. epigastrica inferior, a. circumflexa femoris lateralis'in ramus ascendens'i, a. glutea superior, a. lumbalis ve a. iliolumbalis (Arıncı & Elhan, 2020). Literatürdeki bir çalışmada (El-Agwany, 2020), a. iliaca externa'ların normalden daha uzun ve kıvrımlı olduğu bir varyasyon gösterilmiştir.

### 3. Pelvisin Venöz Drenajı

#### 3.1. V. iliaca internanın genel anatomisi

Pelvisin venöz dönüşünü, venler tarafından oluşturulan bir ağ tarafından sağlar. Başlıca v. iliaca interna'dan sağlar. Bu ven, foramen suprapiriforme komşuluğunda başlamakta, a. iliaca interna'nın posterior'unda ve medialinde superior yönde seyrederek. V. iliaca interna'ya açılan dallar, genellikle aynı

adı taşıyan arterlerle komşu bir seyir izlerler. Bu dallardan olan vv. gluteales superiores, a. glutea superior ile birlikte ilerleyen çift venlerdir. Gluteal bölgeden toplanan venöz kanı pelvis içine taşımakta ve bu bölgede birleşerek v. iliaca interna'ya açılırlar. A. glutea inferior ile beraber seyreden vv. gluteales inferiores ise uyluğun posteriorunun superiorundan orijin alır. A. pudenda interna ile beraber seyreden v. pudenda interna, v.e profundae penis'den orijin alıp erkeklerde corpus cavernosum penis'ten çıkar. İlk başta iki tane olan bu venöz yapı sonradan tek bir damar haline gelmekte ve v. iliaca interna'ya drene olmaktadır. Bu vene erkekte v. bulbi penis ile vv. scrotales posteriores, kadında ise bunların homologları olan v. bulbi vestibuli ve vv. labiales posteriores ilave olmaktadır. Ayrıca vv. rectales inferiores de aynı sisteme açılmaktadır. Vv. obturatoriae, uyluğun medial üst bölümünden başlamakta ve canalis obturatorius vasiteleriyle pelvis içine girer. A. obturatoria'nın inferiorunda superior-posterior doğrultuda seyreden bu venler, v. iliaca interna'ya drene olurlar. A. sacralis lateralis ile aynı doğrultuda uzanım gösteren vv. sacrales laterales, venöz kanı v. iliaca interna'ya aktarmaktadır. Vv. rectales mediae pelvis içi organların venöz bağlantılarında önemli bir yere sahiptir. Bu venler plexus venosus rectalis'ten orijin alıp sadece rektal bölgede kalmayıp, aynı zamanda vesica urinaria, glandula prostatica ve glandula vesiculosa'nın venöz drenajında da rol üstlenmektedir. Diaphragma pelvis kaslarından biri olan m. levator ani'nin laterilinde seyreden bu damarlar, sonunda v. iliaca interna'ya drene olurlar. Rektumu çevreleyen plexus venosus rectalis, pelvis venöz sisteminin en belirgin ağlarından biridir. Plexus venosus vesicalis ile erkeklerde anterior bölgede, plexus venosus uterinus ve plexus venosus vaginalis ile kadınlarda anterior bölgede ilişkilidir. Bu pleksus, iki bölümde incelenmektedir. Biri canalis analisin etrafında cep şeklindeki submukozal bölümdür. Bir diğeri ise daha yüzeylede bulunan kaslar arasındaki bir venöz ağdır. Alt kısımdaki venöz kan vv. rectales inferiores, orta kısımdaki kan vv. rectales mediae ve üst kısımdaki kan ise vv. rectales superioresler aracılığı ile v. iliaca interna'ya ulaşır. V. mesenterica inferior'un orijini oluşturduğu bu ven, portal ve kaval anastomoz bölgesidir. Plexus venosus rectalis'e ait venlerin büyümeye yatkın olmasının başlıca nedenleri arasında, venleri kuşatan bağ dokusunun gevşek yapıda olması, portal sistem venlerinin kapakçıklarının olmaması, ven duvarına kas kontraksiyonlarının etkisi vardır. Bu durum aynı zamanda hemoroidal hastalığa anatomik bir zemin hazırlar. Dış genital yapıların derin venöz drenajında rol oynayan damarlar; v. dorsalis profunda penis, kadında ise homolog karşılığı olan v. dorsalis profunda clitoridis'dir. V. dorsalis profunda penis tek ven şeklindedir ve buck fasiası ile tunica albuginea arasında, penis'in dorsal yüzünde proksimal uzanımlıdır. Başlıca olarak glans penis ile corpus cavernosum penis'in venöz drenajını sağlayan ve v. pudenda interna ile de anastomozlu bu ven, penis köküne yaklaştığında iki dal şeklinde devam eder ve plexus venosus prostaticus'a drene olur. V. pudenda externa'ya drene olan ve penis derisi venöz drenajından sorumlu vv. dorsales

superficiales penis çift ven şeklinde uzanım gösterir. Vv. vesicales aracılığıyla inferior mesane bölümü ve prostatın altının etrafındaki plexus venosus vesicalis drene olur. Sonrasında tek dal şeklinde v. iliaca interna'ya bağlanır. Inferior mesane bölümünü ve erkekte glandula prostaticanın superiorunu saran venöz ağ plexus venosus vesicalis denir. Bu venöz ağ, plexus venosus prostaticus ve plexus venosus vaginalis ile ilişkilidir. Glandula prostatica ve vesica ürinarinin anteriorunda, symphysis pubica'nın inferiorunda yer alan venöz ağ plexus venosus prostaticus denir. Bu yapıya v. dorsalis profunda penis'in dalları, glandula prostatica ve vesica ürinarinin anteriorundan gelen venöz dallar oluşturur. Rahimin margo medialisinde seyreden plexus venosus uterinus, plexus venosus vaginalis ile bağlantılıdır. Sağlı sollu bir çift vv. uterinae ile v. iliaca internaya drene olurlar. Sağlı sollu tek v. vaginalis ile plexus venosus vaginalis v. iliaca interna'ya drene olur (Arıncı & Elhan, 2020).

### 3.2. V. iliaca externanın genel anatomisi

V. femoralis, lig. inguinale seviyesinin hemen superiorunda v. iliaca externa şeklinde isim değiştirmekte ve os sacrum ile os iliumun eklem yaptığı yerde v. iliaca interna ile birleşir. Bu iki ven, v. iliaca communis'e drene olur. Vücudun sağında bu ven, a. iliaca externa'nın önce medialinde seyreder ve superior olarak ilerledikçe arterin posterioruna doğru uzanır. Sol tarafta bu arterin medialinde seyretmektedir. V. iliaca externa'nın başlıca dalları; v. epigastrica inferior, v. circumflexa iliaca profunda ve v. pubica'dır. Aynı isimli arterler ile seyreden ve lig. inguinale'nin superior'unda (yaklaşık 2,5 cm) v. iliaca externa'ya drene olan vene, v. epigastrica inferior denir. Aynı isimli arterler ile seyreden ve lig. inguinalenin superiorunda (yaklaşık 2 cm) v. iliaca externaya drene olan vene ise, v. circumflexa iliaca profunda denir. V. obturatoria ile v. iliaca externayı foramen obturatum seviyesinde birbirine bağlayan vene, v. pubica denir. Bu ven, pubis'in posterior'unda yer alır (Arıncı & Elhan, 2020).

### 3.3. Pelvik venöz varyasyonlar

Literatürdeki bir çalışmada (Nayak et al., 2015), v. iliaca interna'nın diviso anterior'una bağlanan v. obturatoria varyasyonu gösterilmiştir. Yine aynı çalışmada, karsinom vakalarının pelvik organlara hızlı metastazına neden olabilecek visseral venlerin oluşturduğu bir plexus varyasyonu gösterilmiştir. Literatürdeki bir çalışmada (Lotz & Seeger, 1982), v. iliaca internanın çift şeklinde seyrettiği, v. iliaca interna ile v. iliaca externanın birleşim yerinin normalden daha superior'da olduğu, v. iliaca communis sinistra'nın bir seviyede ikiye ayrıldıktan sonra tekrar birleştiği, v. iliaca communis sinistra ile v. iliaca interna dextra arasında bağlantı olduğu, vv. sacrales laterales'lerin normalin dışında v. iliaca communis ve v. iliaca externa'ya bağlandığı varyasyonlar gösterilmiştir. Literatürdeki bir çalışmada (Hamabe et al., 2020), v. iliaca interna'nın sayısında normalden fazlalık, v. iliaca interna'nın karşı taraf v.

iliaca communis'lere bağlandığı, v. glutea superior'un çift olduğu ve bu venin plexus sacralis'e göre normal seyirinden farklı seyrettiği, v. iliaca interna'ların anastomozunun olduğu varyasyonlar gösterilmiştir.

#### **4. Pelvis Kanlanması ile İlişkili Klinik Sendromlar**

##### ***Pelvik Konjesyon Sendromu / Pelvik Venöz Bozukluklar***

Pelvik konjesyon sendromu, genellikle premenopozal yani genç kadınlarda ortaya çıkan birçok semptom ile karakterize pelvis, abdominal bölge ve bacaklarda kendini gösteren bir durumdur. Prevelansı %6-%27 değişir. Ağrı en belirgin şikayetlerden biridir. Risk faktörleri arasında sayısı fazla gebelik, venöz anatomik varyasyonlar, hormonal değişim özellikle östrojendeki değişim, bacakta görülen varisler, rahimin prolapsusu gibi birçok etken bulunur. Uterus'un çevresinde venöz damar ağı bulunur. Bu plexusun inferior'u v. iliaca interna'lara drene olur. Sonrasında v. iliaca externa ile v. iliaca communis'i oluşturarak v. cava inferior'a drene olur. Plexusun superioru ise ovarium plexusuna drene olur. Bu sendromun birçok bölgede semptom göstermesinin nedenleri arasında venöz plexusun birçok bağlantısının olması vardır. Venöz drenajın yetmezliği bu semptomları ortaya çıkarır. Vücudun sol bölümünde bu semptomların daha fazla görülmesinin anatomik zemininde v. ovarica dextra'nın, v. ovarica sinistra'dan daha kısa olması nedeniyle ayakta dururken drenaj zorluğu olmasıdır. Bir diğer anatomik neden ise v. ovarica dextranın, v. cava inferiora drene olurken; v. ovarica sinistranın, v. renalis sinistra'ya drene olmasıdır (Bałabuszek, Toborek, & Pietura, 2022). Literatürdeki bir çalışmada, bu sendromun tedavisini yönetmeye yardımcı olmak amacı ile bir sınıflandırma tanımlanmıştır. Semptom bölgesini ve kaynağını, varis bölgesini ve kaynağını, patofizyolojik nedenini tanımlaya yarayan bu sınıflandırma güncelde kullanılmaktadır (Rezaei-Kalantari, Fahrni, Rotzinger, & Qanadli, 2023). Teşhisinde kullanılan tetkikler arasında Laparoskopi, Doppler ultrasonografi (USG), Bilgisayarlı Tomografi (BT), Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG), Venografi bulunmaktadır. Tedavi seçenekleri arasında ise Transkateter embolizasyon, Stentleme gibi teknikler bulunmaktadır (Kashef, Evans, Patel, Agrawal, & Hemingway, 2023).

##### ***Nutcracker Sendromu***

Bu sendrom, anterior'dan a. mesenterica superior'un ve posterior'dan aort'un v. renalis sinistra'yı sıkıştırması olarak tanımlanır. Ağrı, hematüri gibi semptomlar ile kendini gösterirken böbrek bozukluğuna kadar ilerleyebilir. Literatürde sendrom için <35-39 derecelik bir arteriyel aç olması gerekliliği tanımlanmıştır. Aortun arkasında v. renalis sinistra sıkışması durumuna posterior nutcracker sendromu denilir. Teşhisi için MRG, BT, Doppler USG sıklıkla kullanılmaktadır. Cerrahi ve endovasküler teknikler ile tedavisi yönetilir (Kolber, Cui, Chen, Habibollahi, & Kalva, 2021).

### ***May-Thurner sendromu***

İliak Ven Kompresyon Sendromu olarak da bilinen bu sendrom, a. iliaca communis ile beşinci lumbal vertebra arasında v. iliaca communis sinistra'nın sıkışması olarak tanımlanır. Genellikle asemptomatiktir. Çoğu zaman yetişkin kadınlarda ortaya çıkmaktadır. Hastalar genellikle sol alt uzuvda şişlik, venöz hipertansiyon tabloları ile kliniğe başvurur. Teşhisinde; renkli Doppler USG, BT Venografi, Manyetik Rezonans Venografi, İntavasküler Ultrasonografi gibi teknikler kullanılmaktadır. Tedavisinde; anjiyoplasti ve stentleme gibi invaziv işlemler kullanılmaktadır (Poyyamoli, Mehta, Cherian, Anand, Patil, Kalva, & Salazar, 2021).

## KAYNAKÇA

- Schünke, M., Schulte, E., & Schumacher, U. (2009). Prometheus anatomi atlası: Cilt 2, baş-boyun ve iç organlar (M. Yıldırım, Çev. Ed.). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.
- Arıncı, K., & Elhan, A. (2020). Anatomi: 2. cilt: Dolaşım sistemi, periferik sinir sistemi, merkezi sinir sistemi, duyu organları (7. baskı). Ankara: Güneş Tıp Ltd. Şti.
- El-Agwany, A. S. (2016). Bilateral absence of common iliac artery: Abnormal anatomical variation of the internal iliac artery during ligation in conservative surgical management of placenta previa accreta. *Indian Journal of Gynecologic Oncology*, 14, 25. doi:10.1007/s40944-016-0053-5
- Koziej, M., Toppich, J., Wilk, J., Plutecki, D., Ostrowski, P., Rams, D., Fijałkowska, M., Ghosh, S. K., Mazur, M., Pacholczak-Madej, R., Walocha, J., & Bonczar, M. (2025). The anatomy of the common iliac artery: A meta-analysis based on 5785 cases. *Anatomical Science International*, 100(1), 25–35. doi:10.1007/s12565-024-00808-z
- El-Agwany, A. S. (2020). Retroperitoneal major pelvic arteries' anatomic variation: Pictorial essay and significance in obstetrical and gynecological surgery. *Indian Journal of Surgical Oncology*, 11(Suppl 1), 65–68. doi:10.1007/s13193-020-01038-1
- Nayak, S. B., Shetty, S. D., Sirasanagandla, S. R., P, V., & Jetti, R. (2015). Multiple variations in the pelvic vasculature: A case report. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 9(2), AD01–AD02. doi:10.7860/JCDR/2015/10775.5526
- Al Talalwah, W. (2016). A new concept and classification of corona mortis and its clinical significance. *Chinese Journal of Traumatology*, 19(5), 251–254. doi:10.1016/j.cjtee.2016.06.004
- Perandini, S., Perandini, A., Puntel, G., Puppini, G., & Montemezzi, S. (2018). Corona mortis variant of the obturator artery: A systematic study of 300 hemipelvises by means of computed tomography angiography. *Polish Journal of Radiology*, 83, e519–e523. doi:10.5114/pjr.2018.81441
- de Assis, A. M., Moreira, A. M., de Paula Rodrigues, V. C., et al. (2015). Pelvic a.l anatomy relevant to prostatic artery embolisation and proposal for angiographic classification. *Cardiovascular and Interventional Radiology*, 38(4), 855–861. doi:10.1007/s00270-015-1114-3
- Hamabe, A., Harino, T., Ogino, T., et al. (2020). Analysis of anatomical variations of intrapelvic vessels for advanced pelvic surgery. *BMC Surgery*, 20, 47. doi:10.1186/s12893-020-00711-0
- Koziej, M., Toppich, J., Wilk, J., Plutecki, D., Ostrowski, P., Fijałkowska, M., Bonczar, T., Dubrowski, A., Mazur, M., Walocha, J., & Bonczar, M. (2024). The anatomy of the internal iliac artery: A meta-analysis. *Folia Morphologica*, 83(3), 517–530. doi:10.5603/fm.97800

- Hajdyła, P., Plutecki, D., Nasser, A., Ostrowski, P., Bonczar, M., Nudga, A., Walocha, J., & Koziej, M. (2024). The complete anatomy of the iliolumbar artery: A meta-analysis with clinical implications. *Folia Morphologica*, 83(4), 771–778. doi:10.5603/fm.99720
- Liapis, K., Tasis, N., Tsouknidas, I., Tsakotos, G., Skandalakis, P., Vlasis, K., & Filippou, D. (2020). Anatomic variations of the uterine artery: Review of the literature and their clinical significance. *Turkish Journal of Obstetrics and Gynecology*, 17(1), 58–62. doi:10.4274/tjod.galenos.2020.33427
- Lotz, P. R., & Seeger, J. F. (1982). Normal variations in iliac venous anatomy. *AJR. American Journal of Roentgenology*, 138(4), 735–738. doi:10.2214/ajr.138.4.735
- Bałabuszek, K., Toborek, M., & Pietura, R. (2022). Comprehensive overview of the venous disorder known as pelvic congestion syndrome. *Annals of Medicine*, 54(1), 22–36. <https://doi.org/10.1080/07853890.2021.2014556>
- Rezaei-Kalantari, K., Fahrni, G., Rotzinger, D. C., & Qanadli, S. D. (2023). Insights into pelvic venous disorders. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 10, 1102063. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2023.1102063>
- Kashef, E., Evans, E., Patel, N., Agrawal, D., & Hemingway, A. P. (2023). Pelvic venous congestion syndrome: Female venous congestive syndromes and endovascular treatment options. *CVIR Endovascular*, 6(1), 25. <https://doi.org/10.1186/s42155-023-00365-y>
- Kolber, M. K., Cui, Z., Chen, C. K., Habibollahi, P., & Kalva, S. P. (2021). Nutcracker syndrome: Diagnosis and therapy. *Cardiovascular Diagnosis and Therapy*, 11(5), 1140–1149. doi:10.21037/cdt-20-160
- Poyyamoli, S., Mehta, P., Cherian, M., Anand, R., Patil, S., Kalva, S., & Salazar, G. (2021). May-Thurner syndrome. *Cardiovascular Diagnosis and Therapy*, 11, 1104–1111. <https://doi.org/10.21037/cdt.2020.03.07>