

ANATOMİ VE İLGİLİ KLİNİK BİLGİLER

Editör
Ayla Tekin

BİDGE Yayınları

Anatomi ve İlgili Klinik Bilgiler

Editörler: Dr. Öğr. Üyesi Ayla Tekin

ISBN: 978-625-372-177-0

1. Baskı

Sayfa Düzeni: Gözde YÜCEL

Yayınlama Tarihi: 25.06.2024

BİDGE Yayınları

Bu eserin bütün hakları saklıdır. Kaynak gösterilerek tanıtım için yapılacak kısa alıntılar dışında yayıncının ve editörün yazılı izni olmaksızın hiçbir yolla çoğaltılamaz.

Sertifika No: 71374

Yayın hakları © BİDGE Yayınları

www.bidgeyayinlari.com.tr - bidgeyayinlari@gmail.com

Krc Bilişim Ticaret ve Organizasyon Ltd. Şti.

Güzeltepe Mahallesi Abidin Daver Sokak Sefer Apartmanı No: 7/9 Çankaya /
Ankara



ÖNSÖZ

Değerli Okuyucular,

Bu kitabı yazmaktaki amacımız, anatomi ve klinik bilgileri bir araya getirerek hem tıp öğrencilerine hem de profesyonellere kapsamlı bir kaynak sunmaktır. İnsan vücudunun karmaşık yapısını ve bu yapının işleyişini anlamak, tıp bilimlerinin temel taşıdır. Bu nedenle, anatomi bilgisi sadece teorik bir gereklilik değil, aynı zamanda klinik uygulamalarda başarılı olmanın anahtarıdır.

Kitabımız, temel anatomik bilgileri detaylı bir şekilde ele alırken, aynı zamanda bu bilgilerin klinik uygulamadaki önemini vurgulamaktadır. Her bölümde, anatominin klinikle nasıl kesiştiğini gösteren örnekler ve vaka çalışmaları bulacaksınız. Bu yaklaşım, okuyucuların öğrendiklerini gerçek hayatta nasıl kullanabileceklerini anlamalarını kolaylaştıracaktır.

Bu eseri hazırlarken, tıp eğitimi alanındaki deneyimlerimizden ve klinik pratiğimizden yararlandık. Her bir konuyu açıklarken, karmaşıklığı basitleştirmeye ve anlaşılabilir kılmaya özen gösterdik. Amacımız, sadece bilgiyi aktarmak değil, aynı zamanda okuyucularımızda derin bir anlayış ve merak uyandırmaktır.

Kitabımızın, anatomi öğrenme sürecinde size değerli bir rehber olmasını umuyoruz. Bu yolda sizlere yardımcı olabilmek, bizim için büyük bir onurdur.

Bu kitabın hazırlanmasında emeği geçen tüm çalışma arkadaşlarıma teşekkür ederim. Onların destekleri ve katkıları olmadan bu eser ortaya çıkamazdı.

Saygılarımla,

Editör

Dr. Öğr. Üyesi Ayla TEKİN

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	3
İÇİNDEKİLER	4
Ulnar Varyans'ın Yaşa ve Cinsiyete Göre Karşılaştırılmalı Olarak İncelenmesi	6
Zeynep AKÇA ANDI.....	6
Ahmet UZUN	6
Göz Anatomisi	14
Ferzan Kalaycı Emek	14
Circulus Arteriosus Cerebri Anatomisi ve Patolojileri	35
Halil Şaban ERKARTAL	35
Yusuf SEÇGİN	35
Şeyma TOY	35
Mide morfolojisi ve klinik anatomisi.....	48
Kübra Özkan AKMAN.....	48
Yusuf SEÇGİN	48
Şeyma TOY	48
Pektus Ekskavatum Deformitesinin Toraks Anatomisi Üzerine Etkisi	60
Mustafa ÖZTÜRK.....	60
Meme Bezi Embriyolojisi	73
Seçil Nazife PARLAK	73
Meme Anatomisi ve Meme Anatomisini Etkileyen Hastalıklar	80
Sevda CANBAY DURMAZ	80
Görme Organı (Organum Visus).....	94
Ayla ARSLAN	94

Omuz Eklemının Anatomisi ve Klinik Durumları.....	101
Şeyma HİÇYILMAZ.....	101
Ayla TEKİN	101
Cranium Morfolojisi ve Kliniğine Güncel Bakış.....	115
Jemal HUDAYKULIYEVA.....	115
Rida zahiraldin ibrahim YASIN	115
Yusuf SEÇGİN	115
Nesibe YILMAZ	115
Üriner Sistem (Systema Urinarium)	125
Özden BEDRE DUYGU	125
Otizm Spektrum Bozukluğu ve Beyin Anatomik Yapısı.....	142
Zehra Seznur KASAR	142

BÖLÜM I

Ulnar Varyans'ın Yaşa ve Cinsiyete Göre Karşılaştırılmalı Olarak İncelenmesi

Zeynep AKÇA ANDI¹
Ahmet UZUN²

Giriş

Ulnar varyans (uv), ön kol kemikleri olan radius ve ulnanın distal eklem yüzeyleri arasındaki dikey uzunluk ilişkisi olarak tanımlanır. Açıklanamayan ulnar taraflı el bileği ağrısının değerlendirilmesinde ve distal radius kırıklarının prognozunu değerlendirilmesinde ulnar varyans ölçümü önemlidir (Feipel vd., 1998; Yoshioko vd., 2007). Ulna ile radius'un eşit uzunlukta olması nötral uv, ulnanın daha ileride olması pozitif uv, ulnanın daha geride olması ise negatif uv olarak tanımlanır.

Sağlıklı kişilerde ulnar varyansın nötr olması beklenir ve pozitif ve negatif ulnar varyansın çeşitli el bileği hastalıklarıyla ilişkili olabileceği bilinmektedir (Kristensen & ark., 1986). Pozitif

¹ Research assistant, Ondokuz Mayıs University, Department of Anatomy, zeynep.akca@omu.edu.tr
Orcid: 0000-0001-8666-2985

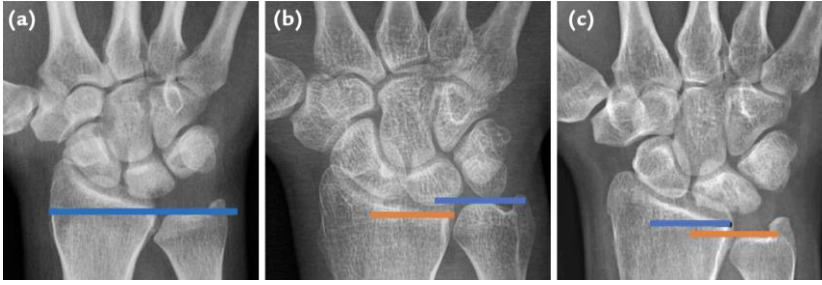
² Professor, Ondokuz Mayıs University, Department of Anatomy, auzun@omu.edu.tr Orcid: 0000-0003-4147-3798

uv; ulnar impaksiyon sendromu, triangular fibrokartilaj kompleks yırtıkları, lig lunotriquetrum yırtıkları, Madelung deformitesi, ulna kırıkları gibi çeşitli durumlarla ilişkilidir. Negatif ulnar varyans ise Kienböck hastalığı ve ulnar sıkışma sendromu gibi patolojilerle ilişkilidir ve ayrıca bilek ağrısı ve el bileği fonksiyonunun azalması ile ilişkilidir (Amaral & ark., 2014; Laino & ark., 2012). Ulnar varyans ayrıca yaş, cinsiyet ve ırk gibi faktörlere göre de değişiklik göstermektedir. Bu çalışmanın amacı el bileği posteroanterior (PA) radyografi görüntüleri üzerinden ulnar varyansın yaş ve cinsiyete göre incelenmesidir.

Yöntem

Çalışma Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezine başvuran 20-74 yaş aralığında bulunan 86' sı erkek ve 95'i kadın olmak üzere toplam 181 bireyin bilateral PA el bileği radyografilerinin retrospektif olarak incelenmesi ile yapıldı. Çalışmaya katılan bireyler herhangi bir el patolojisi bulunmayan bireylerdi. Çalışmaya katılanlar herhangi bir metabolik hastalığı, el ile ilgili kas-iskelet sistemi anomalisi, kemik tümörleri gibi patolojisi bulunmayan ve el bölgesi ile ilgili cerrahi geçirmeyen bireylerdi. Bireyler 20-39, 40-59, 60 ve üzeri olmak üzere 3 yaş grubuna ayrıldı.

Çalışma için gerekli etik kurul izni alındı. El bileği radyografileri posteroanterior (PA) pozisyonunda belirli mesafeden (90 cm) ve aynı dozda (48 kV; 3,2 mAs) çekilmiş görüntülerdi. Radyografiler üzerinden dijital ortamda ulnar varyansın ölçümü perpendikuler metot kullanılarak Horos Medical Wiever (Version 3.3, USA) programı aracılığıyla yapıldı. Ulnar varyans tipi kaydedildi. (Kristensen & ark., 1986).



Şekil 1. (a) Nötral ulnar varyans (b) Pozitif ulnar varyans (c) Negatif ulnar varyans

Veriler, Statistical Package for the Social Sciences (SPSS V.20) programı ile %95 güven aralığında; $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirildi. Normal dağılıma uygunluk Shapiro Wilk testi ile incelendi. Cinsiyetler arasındaki farkı değerlendirmek için nonparametrik testlerden Mann Whitney U testi kullanıldı. 3 farklı yaş grubunun arasındaki farklılıkların incelenmesinde ise Kruskal Wallis testi kullanıldı.

Bulgular

Çalışmaya katılan bireylerin cinsiyetlere göre ulnar varyans değerleri'ne ait tanımlayıcı verileri Tablo 1'de verilmiştir. Elde edilen analiz sonucuna göre ulnar varyans değeri cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p > 0,05$).

Tablo 1. Ulnar varyans'ın cinsiyetlere göre karşılaştırılması

Ölçüm adı	ERKEK		KADIN		p
	Ort $\pm$ SS	Min;Maks	Ort $\pm$ SS	Min;Maks	
SAĞ UV	0,14 $\pm$ 1,19	-3,66;3,15	0,07 $\pm$ 1,19	-3,21;3,90	0,543
SOL UV	0,11 $\pm$ 1,08	-3,55;2,25	-0,07 $\pm$ 1,22	-3,69;3,87	0,571

Çalışmaya katılan bireylerin yaş gruplarına göre ulnar varyans değerleri'ne ait tanımlayıcı verileri Tablo 2'de verilmiştir. Yapılan analiz sonucuna göre 20-39 yaş grubu ile 60 ve üzeri yaş grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı. 20-39 yaş grubu'na ait ulnar varyans değerlerinin diğer yaş gruplarına kıyasla

daha düşük değerlerde olduğu görüldü ($p<0,05$). Diğer yaş grupları arasında anlamlı farklılık bulunamadı ($p>0,05$).

Tablo 2. Ulnar varyansın yaş gruplarına göre karşılaştırılması

Ölçü m adı	20-39		40-59		60 ve üzeri		p
	Ort±SS	Min;Maks	Ort±SS	Min;Maks	Ort±SS	Min;Maks	
SAG UV	- 0,34±1,1 7	- 3,34;3,15	0,12±1,1 3	- 3,66;3,01	0,51±1,1 7	- 1,90;3,90	0,00 2
SOL UV	- 0,28±1,1 1	- 2,96;3,26	- 0,09±1,0 9	- 3,69;2,78	0,46±1,1 8	- 1,95;3,87	0,00 3

Ulnar varyans tiplerinin cinsiyete göre dağılımını gösteren veriler Tablo 3’ te verildi. Elde edilen verilere göre, erkeklerde 51 birey (%59,3) nötral uv, 22 birey (%25,6) pozitif uv, 13 birey (%15,1) negatif uv tipi; kadınlarda ise 54 birey (%56,8) nötral uv, 23 birey (%24,2) pozitif uv, 18 birey (%18,9) negatif uv tipi bulunmaktaydı. Bireylerin tamamına bakıldığında ise 105 birey (%58) nötral uv, 45 birey (%24,9) pozitif uv, 31 birey (%17,1) ise negatif uv tipine sahipti.

Tablo 3. Ulnar varyans tipinin cinsiyete göre dağılımı

Cinsiyet	Ulnar varyans tipi		
	pozitif	negatif	nötral
ERKEK	22	13	51
	%25,6	%15,1	%59,3
KADIN	23	18	54
	%24,2	%18,9	%56,8
TOPLAM	45	31	105
	%24,9	%17,1	%58

Tartışma

Mevcut literatürde dünyanın farklı bölgelerinde bulunan farklı ırklardan kişilerde ulnar varyans tiplerinin görülme sıklığının değiştiğini bildiren çalışmalar mevcuttur (Gelberman vd., 1975; Muramatsu vd., 2003).

Iqbal vd.'nin 156 bireyde yaptıkları Pakistan popülasyonunda ulnar varyans tipinin dağılımını inceledikleri çalışmada olguların %39,7'si pozitif uv, %35,9 negatif uv, %24,4 oranında nötral uv'ye sahip olduklarını bildirmişlerdir (Iqbal vd., 2016). Hindistan'da 30 bireyin radyografi görüntüleri üzerinden yapılan bir çalışmada bireylerin %70'inin negatif uv, %30'unun nötral uv'ye sahip olduğu, pozitif uv tipine rastlanılmadığı bildirilmiştir. Ayrıca erkeklerde ulnar varyansı ortalama 0,420 mm, kadınlarda ise 0,546 mm olarak bulmuşlardır ancak cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bizim çalışmamızda ise bu çalışmalardan farklı olarak en yaygın görülen tip nötral uv tipi idi. Çalışmamıza katılan bireylerin %58'i nötral uv, %24,9 pozitif uv, %17,1 ise negatif uv tipine sahipti.

Tang vd. (2018), Çin popülasyonunda yaptıkları çalışmada ulnar varyansı ortalama $1,0 \pm 1,8$ mm olarak bulmuşlardır ve Çin popülasyonunun pozitif ulnar varyans tipine daha yatkın olduğunu tespit etmişlerdir.

Chan vd. (2023)' Malezya popülasyonu'nda yaptıkları çalışmada bireylerin %38,4'ünün nötral, %28,8'inin negatif, %32,9'unun ise pozitif ulnar varyansa sahip olduğunu bildirmişlerdir. Erkeklerde ulnar varyansı $-0,14 \pm 1,24$ mm; kadınlarda ise $0,39 \pm 1,68$ mm olarak bildirmişlerdir ve kadınlar ve erkekler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığını tespit etmişlerdir. Bizim çalışmamızda da en çok görülen uv tipinin nötral tip olması, cinsiyetler arası fark bulunamaması ile benzerlik göstermektedir.

Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde ulnar varyans ile yaş ve cinsiyet arasında ilişki bildiren çalışmaların olduğu görülmüştür. Schuind vd. (1996), herhangi bir el bileği patolojisi bulunmayan sağlıklı bireylerle yaptıkları çalışmalarında erkeklerde uv değerini ortalama $-2,4 \pm 1,9$ mm; kadınlarda ise $-1,9 \pm 2,0$ mm olarak bildirmişlerdir ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi. Yoshioko vd. (2007) ise erkeklerde ortalama 0,65 mm; kadınlarda ise $-0,04$ mm olarak bildirmişlerdir. Türk popülasyonunda yapılan bir çalışmada Sayit vd. (2018) 600 bireyin

radyografi görüntüleri üzerinden ulnar varyansı incelemişlerdir. Çalışma sonucunda ulnar varyansın cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olduğunu ve kadınlarda (median:0,4 range:8,9) erkeklere (median:0,9 range:10,5) kıyasla daha yüksek değerlere sahip olduğunu ancak yaş gruplarına göre ulnar varyans değerinde anlamlı farklılığın bulunmadığını bildirmişlerdir. Namazi vd. (2015) sağlıklı 120 birey ile yaptıkları çalışmada yaşla birlikte negatif ulnar varyansın görülme sıklığının azaldığını bildirmişlerdir ($p<0,05$). Bizim çalışmamızda ise erkeklerin uv ortalaması sağ tarafta $0,14\pm1,19$ mm, sol tarafta $0,11\pm1,08$ mm; kadınlarda ise sırasıyla $0,07\pm1,19$ mm ve $-0,07\pm1,22$ mm olarak bulunmuştur. Erkeklerin ortalama uv değerleri kadınlara kıyasla daha yüksek olsa da bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0,05$). Yaş arttıkça ulnar varyansın ortalama değerinin arttığını ancak 20-39 yaş grubu ile 60 ve üzeri yaş grubu arasında bu fark anlamlı iken diğer gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamadı.

Sonuç

El bileği patolojilerinin tanısında ve takibinde ulnar varyansın sıklıkla kullanılması sebebiyle farklı populasyonlara özgü ve farklı yaş gruplarında normal referans veri tabanı oluşturulması gerekmektedir. Çalışmamızın literatürde eksikliği görülen bu konuda gelecekte yapılacak çalışmalara ışık tutacağını düşünüyoruz.

Kaynakça

Amaral, L., Claessens, A.L., Ferreirinha, J., Maia, J. and Santos, P., (2014). Does ulnar variance change with age and what is the influence of training and biological characteristics in this change? A shortterm longitudinal study in Portuguese artistic gymnasts. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 24(5), pp.429-434.

Athikari, P., Ramanusan, K., & Subash, Y. (2019). Measurement of Ulnar Variance in Indian population. *International Journal of Pharmaceutical Research (09752366)*, 11(4).

Chan, C. Y. W., Vivek, A. S., Leong, W. H., & Rukmanikanthan, S. (2008). Distal radius morphometry in the Malaysian population. *Malaysian Orthopaedic Journal*, 22(2), 27-30.

Feipel, V., Rinnen, D., & Rooze, M. (1998). Postero-anterior radiography of the wrist: Normal database of carpal measurements. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 20, 221-226.

Gelberman, R. H., Salamon, P. B., Jurist, J. M., & Posch, J. L. (1975). Ulnar variance in Kienbock's disease. *JBJS*, 57(5), 674-676.

Iqbal, K., Hassan, W., & Kashif, S. K. (2016). Types of ulnar variance in normal adult population in Peshawar region, KPK, Pakistan. *Rawal Med J*, 41(1), 95-99.

Kristensen S S, Thomassen E, Christensen F, (1986). Ulnar variance determination. *Journal of Hand Surgery (British and European Volume)*, 11(2), 255- 257.

Laino, D.K., Petchprapa, C.N. and Lee, S.K., 2012. Ulnar variance: correlation of plain radiographs, computed tomography, and magnetic resonance imaging with anatomic dissection. *The Journal of hand surgery*, 37(1), pp.90-97.

Muramatsu, K., Ihara, K., Kawai, S., & Doi, K. (2003). Ulnar variance and the role of joint levelling procedure for Kienböck's disease. *International orthopaedics*, 27, 240-243.

Namazi, H., & Khaje, R. (2015). Normal age-related alterations on distal radius radiography. *Archives of Bone and Joint Surgery*, 3(4), 250.

Sayit, E., Sayit, A. T., Bagir, M., & Terzi, Y. (2018). Ulnar variance according to gender and side during aging: An analysis of 600 wrists. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, 104(6), 865-869.

Schuind F, Alemzadeh S, Stallenberg B, Burny F. Does the normal contralateral wrist provide the best reference for X-ray film measurements of the pathologic wrist? *J Hand Surg [Am]* 1996; 21: 24–30.

Tang, C. Y. K., Boris, F. K. K., Man, F. M. W., Yan, L. J. T., Zeeshan, A. M., Benjamin, F., ... & Kelvin, Y. (2018). A retrospective study of radiographic anatomy of wrist in Chinese population. *E-Health Telecommunication Systems and Networks*, 7(3), 57-65.

Yoshioka, H., Tanaka, T., Ueno, T., Carrino, J. A., Winalski, C. S., Aliabadi, P., ... & Weissman, B. N. (2007). Study of ulnar variance with high-resolution MRI: Correlation with triangular fibrocartilage complex and cartilage of ulnar side of wrist. *Journal of Magnetic Resonance Imaging: An Official Journal of the International Society for Magnetic Resonance in Medicine*, 26(3), 714-719.

BÖLÜM II

Göz Anatomisi

Ferzan Kalayci Emek¹

Giriş

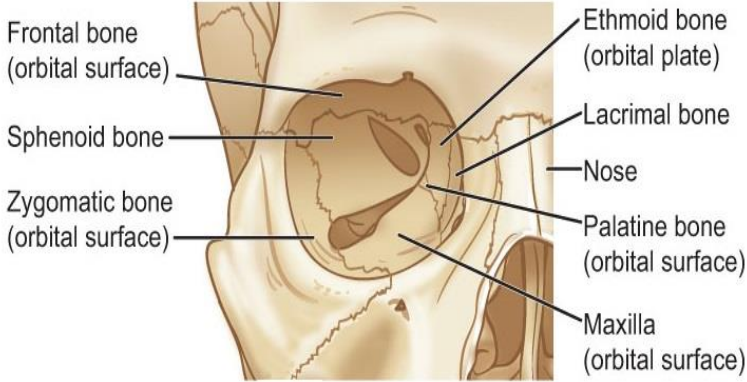
Görme organı olan göz Latince 'oculus' ve Yunanca 'ophthalmos' olarak bilinir. Orbita adı verilen boşlukta yer alan göz, göz küresi (bulbus oculi) ve gözün yardımcı yapıları olmak üzere iki kısımdan oluşur (Oruçoğlu, 2018).

Gözler orbita denilen kemik yapının içinde yer alır. Orbita kemikten yapılmış bir kafese benzer olup yaklaşık olarak 30 cm³ 'lük (7 cm³ kadarını göz küresi oluşturmaktadır) bir hacme sahiptir. Orbita girişinde yükseklik yaklaşık 35 mm olup genişlik ise 45 mm kadardır (Ozan, 2014).

Orbita 7 kemik yapının birleşmesinden meydana gelmektedir. Bunlar sırasıyla; etmoid, frontal, lakrimal, maksiller, palatin, sfenoid ve zigomatik kemiklerdir (Şekil 1.1). Orbitanın dış

¹ Araş. Gör. Ferzan KALAYCI EMEK, Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Kütahya/Türkiye, Orcid:0000000260061353, ferzan.kalayciemek@ksbu.edu.tr

duvarının ön 1/3'ü zigomatik kemikten, arka 2/3'ü ise sfenoid kemiğin büyük kanadından oluşur (Çelik, 2019; İzci, 2020).



Şekil 1.1. Orbitanın Kemik Yapısı

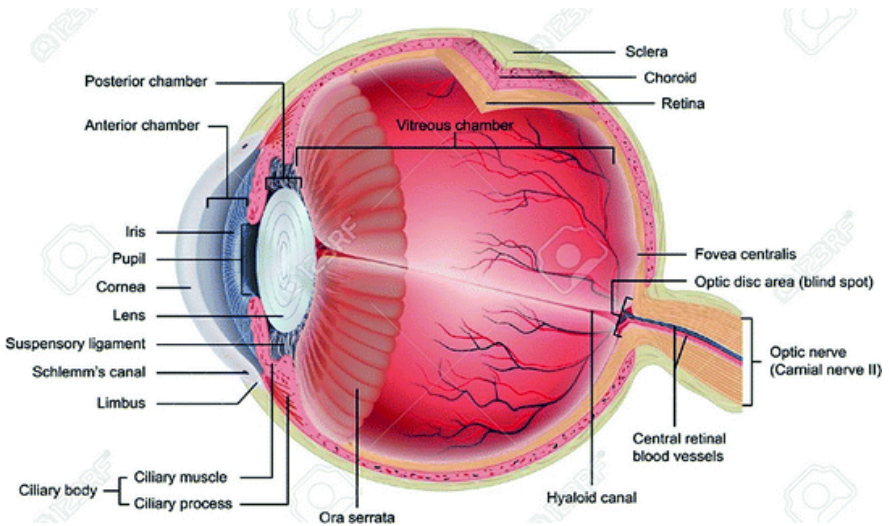
Zigomatik kemik, yüz kemiklerinden biridir ve yanak bölgesini oluştururken orbitayı orta fossadan ayırır. Sfenoid kemik ise kraniyal kemiklerden biridir ve beyinin temporal lobunu orbitadan ayırır. Orbitanın dört duvarı vardır: dış (lateral), üst (superior), alt (inferior) ve iç (medial) duvarlar. Dış duvar, orbitanın en güçlü ve sağlam duvarıdır. Üst duvar, frontal kemiğin orbital parçası ve sfenoid kemiğin küçük kanadından oluşur. Alt duvar, maksiller kemiğin orbital parçası, zigomatik kemiğin orbital parçası ve palatin kemiğin orbital çıkıntısından oluşur ve orbitanın en kısa duvarıdır. İç duvar ise orbitanın en ince duvarıdır ve maksillanın frontal prosesi, lakrimal kemik, etmoid kemiğin orbital kısmı ve sfenoid kemiğin küçük kanadı tarafından oluşturulur. Bu yapılar, göz ve çevresindeki yapıların korunmasına ve işlevsel bütünlüğün sağlanmasına katkıda bulunur (Gooris & ark., 2017; İzci, 2020; Büyükmumcu, 2020).

1. Gözün Anatomik Yapıları

1.1. Bulbus oculi (Göz Küresi)

Göz küresi orbita içine yerleşmiş bir yapı olup orbitanın kemik duvarları sayesinde korunmaktadır. Bulbus oculi şekil olarak bir küreye benzer (Kafadar ve kafadar, 2018). Çapı fiziksel gelişimle beraber artmakta olup (ön-arka ölçümü) yeni doğanlarda yaklaşık 17,5 mm, ergenlik döneminde 20-21 mm ve yetişkinlikte 21-26 mm arasında değişmektedir. Göz küresinin ortalama ağırlığı 7-9 gr, ortalama hacmi 7 cc kadardır. Bu ölçümlerden elde edilen değerler cinsiyetle değişkenlik göstermekte olup kadınlarda ilgili sayısal verilerin daha düşük olduğu bilinmektedir (Bekermani, Gottlieb & Vaiman, 2014).

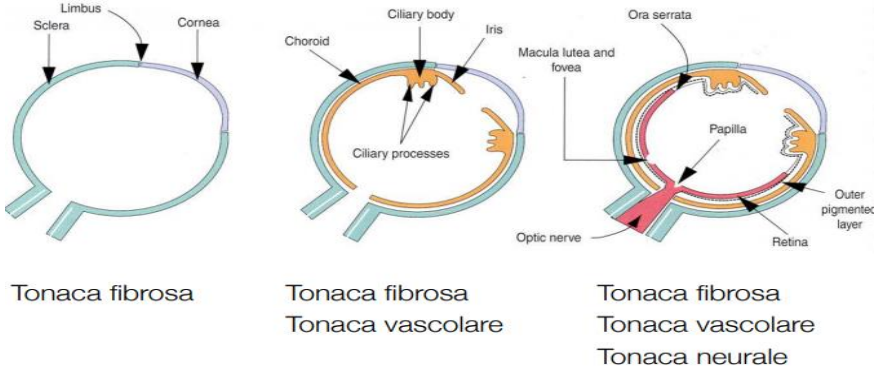
Göz küresi 3 farklı yapının birleşiminden meydana gelir (Şekil 1.2). Bunlar iç içe geçmiş katmanlar (soğan gibi), içleri sıvı dolu boşluklar ve ışığı kıran yapılardır (Çelik, 2019).



Şekil 1.2. Göz Anatomisi

1.1.1. Göz küresinin katmanları

Göz küresini dıştan içe doğru tunica fibrosa bulbi, tunica vasculosa bulbi ve tunica nervosa bulbi adı verilen 3 katman (Şekil 1.3) oluşturmaktadır (Oruçoğlu, 2018; Büyükmumcu, 2020).



Şekil 1.3. Göz Küresinin Katmanları

1.1.1.1. Tunica fibrosa (externa) bulbi: Göz küresinin en dıştaki bulunan katmanı olup cornea ve sclera adı verilen 2 kısımdan meydana gelir. Ön 1/6 kısmını cornea, arka 5/6 kısmını sclera oluşturur (Büyükmumcu, 2020).

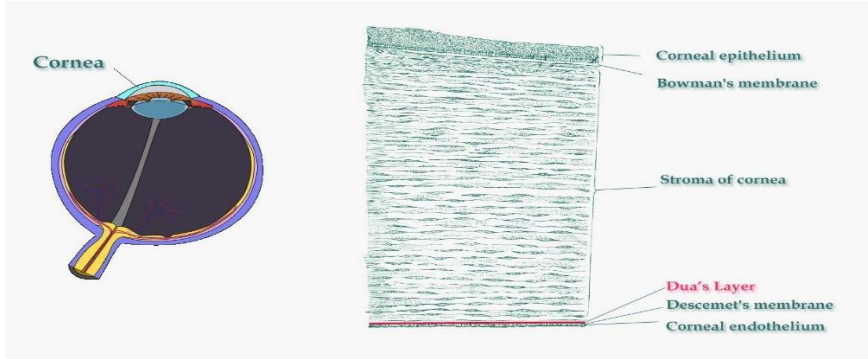
Cornea: Şeffaf renkli saat camını andıran bir yapıdır (Mobaraki & ark., 2019). Erişkinlerde yatay çapı 11.7 mm, dikey çapı 10.6 mm'dir. Merkez kalınlığı 0.52 mm olup perifer kalınlığı ise 0.7 mm'den oluşmaktadır (Bergmanson & Martinez, 2017; Helvacıoğlu & Toker, 2018). Cornea'nın önde facies anterior ve arkada facies posterior adı verilen iki yüzü bulunur. Ön yüzdeki en çıkıntılı noktaya vertex cornea, kenarlarına ise limbus cornea adı verilir. Corneanın sinirsel ağ yapısı ise nervus trigeminus'un nervus ophthalmicus dalı oluşturmaktadır (Kanski & Bowling, 2013; Sridhar, 2018).

Cornea damar yapısı bakımından yoksundur. Kanlanmanın yetersizliği sebebiyle gözyaşı sıvısı ve onun difüzyonu ile beslenmesi sağlanır. Corneanın göz içindeki işlevi ışığı göz küresi

içine geçirerek ve ışığın esas kırıldığı yüzeyi oluşturmaktır (Meek & Knupp, 2015; Büyükmumcu, 2020).

Corneanın katmanları

Cornea 6 farklı katmanın birleşiminden oluşmaktadır (Şekil 1.4). Bunlar; Epitel, Bowman Tabakası, Stroma, Dua Tabakası, Descemet Membranı ve Endotel'dir (DelMonte & Kim, 2011; Oruçoğlu, 2018; Çelik, 2019).



Şekil 1.4. Corneanın Katmanları

Epitel: Epitel, kornea kalınlığının yaklaşık %10'unu oluşturan ve yaklaşık 50 µm kalınlığında olan bir tabakadır. Gözyaşı filmi ile kaplı olarak korneayı mikroorganizmalara ve yabancı cisimlere karşı koruma görevi görür. Ayrıca, epitel tabakanın kendini yenileme yeteneği olduğu bilinmektedir (DelMonte & Kim, 2011).

Bowman Tabakası: Epitelin altında yer alan ve yaklaşık 12 µm kalınlığında olan Bowman tabakası, kendini yenileyemez ve tip 1, 4 ve 3 kollajen fibrillerinden oluşur. Bu tabakanın işlevi hakkındaki araştırmalar devam etmektedir (Çelik, 2019).

Stroma: Korneanın yaklaşık %90'ını oluşturan stroma, keratositler, ekstraselüler matriks proteinleri ve kollajen fibrillerinden meydana gelir. Stroma, suyun %75-80'ini içerir ve korneanın su dengesini etkileyen faktörler arasında endotelial pompa etkisi, epitelial bariyer, oküler yüzeydeki buharlaşma, göz

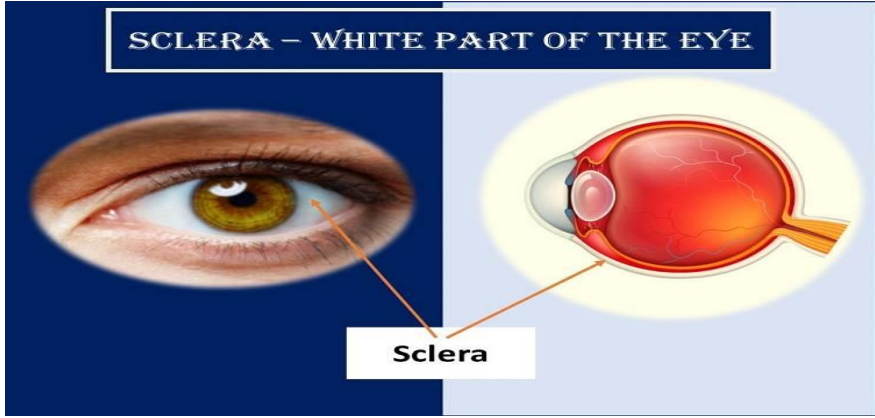
içi basıncı ve stromal şişme basıncı bulunur (Helvacıoğlu & Toker, 2018; İzci, 2020).

Dua Katmanı: Dua ve arkadaşları tarafından keşfedilen ve stroma ile Descement membranı arasında yer alan bu katman, korneanın altıncı katmanı olarak tanımlanmıştır. Henüz tam olarak işlevi anlaşılmamıştır (Dua & ark., 2013).

Descement Membranı: Descement membranı, endotel hücrelerinin oturduğu bir bazal membran olup doğumda 3 µm kalınlığa sahipken yetişkinlerde 8-10 µm'a kadar kalınlaşabilir. Kollajen liflerin yanı sıra tip 4 ve 8 kollajen lifleri, fibronektin ve laminin tarafından oluşturulur. Travmaya bağlı olarak Descement membranı hasarı, stromal ödem gelişimine yol açabilir ve endotelyal hücrelerin travmatize bölgeyi yenileyemediği durumlarda sorun oluşturabilir (Bergmanson & Martinez, 2017).

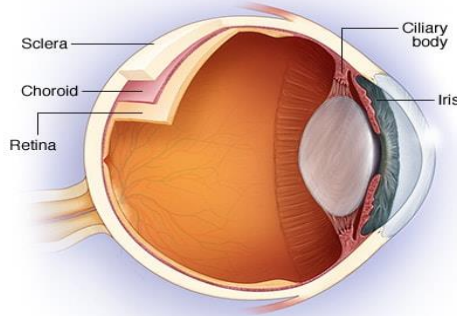
Endotel: Descement membranının altında tek sıra halinde yer alan endotelyal hücreler, Na⁺/K⁺ ATPaz pompaları aracılığıyla stromadan ve aköz hümörden Na⁺ ve K⁺ dengesini sağlarlar. Bu mekanizma, suyun stroma girmesini önler ve su dengesinin korunmasında kritik rol oynar. Endotelyal hücrelerin travma veya cerrahi stres nedeniyle azalması durumunda, kalan hücreler büyüyerek boşalan alanı doldurmaya çalışırlar (DelMonte & Kim, 2011).

Sclera (göz akı): Sclera, gözün dış kısmında beyaz bir görünüm oluşturan sıkı fibröz bağ dokusundan oluşur. Kalınlık açısından bölgesel farklılıklar gösterir ve arkada kalın, önde ise inceldir. Sclera, göz kaslarına tutunarak göze şeklini ve sertliğini verir. Ön kısımda kornea ile arasında sulcus sclerae adı verilen bir oluk bulunur. Arka kısımda ise nervus opticus'un geçtiği lamina cribrosa sclerae adı verilen en zayıf bölge yer alır (Kanski & Bowling, 2013; Süzen, 2020).



Şekil 1.5. Sclera

1.1.1.2. *Tunica vasculosa bulbi (uvea)*: Göz küresinin orta tabakası olup damar yapısı bakımından oldukça zengindir. Uveayı arkadan öne doğru choroidea, corpus ciliare ve iris adı verilen 3 tabaka oluşturur (Kanski & Bowling, 2013).



Şekil 1.6. *Tunica Vasculosa Bulbi Katmanları*

***Choroidea*:** Orta katmanın en büyük ve en arka bölümüdür ve damardan zengin yapısı sayesinde özellikle retina'nın dış kısmının beslenmesini sağlar. Anatomik olarak; ön tarafta ora serrata'ya kadar uzanır. Scleranın iç yüzüne gevşek olarak

tutunmuştur. Choroidea'nın iç yüzüne retinanın pigment katmanı sıkıca yapışmıştır (Büyükmumcu, 2020).

Corpus ciliare (kirpiksi cisim): Ora serrata'dan irisin dış kenarına kadar uzanır. Muscule ciliaris denilen kas liflerini içinde barındırır. Lense doğru uzanan bu proc. ciliaris'ler göz içi sıvısı olan humor aquosus salgırlar. Bu çıkıntılardan lense uzanan fibrae zonulares (ligmentum suspensorium lentis) lense asarak yerinde kalmasını sağlar (Büyükmumcu, 2020).

İris (gökkuşağı): Dışardan bakıldığında cornea arkasında görülen bir yapı olup orta katmanın en öndeki kısmıdır ve arkasında lens yer almaktadır. İrisin ortasında pupilla denilen göz bebeği yer alır (Sarsılmaz, 2017).

İrisin göz içerisinde 2 önemli görevi bulunmaktadır: Biricisi yapısında bulunan içeren melanositler (bol miktarda pigment içerirler) sayesinde göze rengini vermek, ikincisi ise içindeki kas lifleri ile pupilla çapını değiştirerek göze giren ışık miktarını ayarlamaktır. Işık ayarı esnasında pupilla çapında genişleme ya da daralma meydana gelebilir. İris'teki ışınal lifli m, dilatator pupilla, simpatik sistem ile uyarılır ve midriazis (pupilla çapının genişlemesi) oluşturur, dairesel lifli muscle sphincter pupilla ise parasempatik sistem ile uyarılır ve kasılarak miyozise (pupilla çapının daralması) neden olur. Göze ışık tutulduğuna, yanıt olarak ışık tutulan gözde miyozis oluşmasına direkt ışık refleksi, ışık tutulmayan direkt gözde miyozis oluşmasına ise indirekt ışık refleksi denir (Hatipoğlu, 2017; Ülgen Sönmez ve Varol, 2017).

1.1.1.3. Tunica nervosa bulbi (retina): Işığın düştüğü ve uyardığı fotoreseptör hücreleri barındıran en içteki katmandır. Kalınlığı ora serrata düzeyinde 0.1 mm olup arka düzeyde 0.56 mm'dir (Büyükmumcu, 2017). Retinanın her yerine ışık düşmez bu sebeple Retina'da ışığın düşmediği iris ve corpus ciliare 'nin arka kısımları pars caeca retinae (kör bölüm), ışığın düştüğü choroidea içindeki kısımlar ise pars optica retinae (gören bölüm) olarak adlandırılır. Bu iki kısmı ayıran testere dişili hatta ora serrata denir (Süzen, 2020).

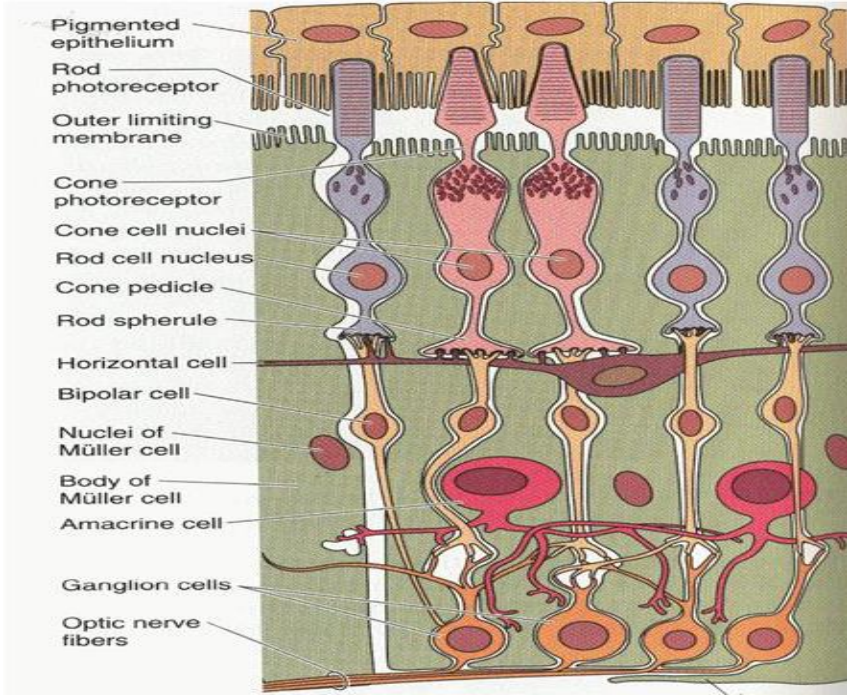
Retina katmanları

Embriyolojik olarak, retina optik vezikülün distal bölümündeki nöral ektodermden invajinasyon sonucu gelişir. İntrauterin hayatın ilk ayında optik vezikül yüzey ektoderme yaklaşır ve lens vezikülü belirmeye başlar. Aynı anda, optik vezikülün kendi içine gömülmesiyle ikincil optik vezikül oluşur. İkincil optik vezikülün dış gömleği retina pigment epitelini, iç gömleği ise retinanın diğer katmanlarını oluşturur (İnan, 2014).

Retina, 10 tabakadan oluşur (İnan, 2014).

1.Retina Pigment Epiteli (RPE): Nöral retina ile koroid arasında uzanan ve melanin içeren epitelyal tabakadır. Fotoreseptör tabakası için hayati rol oynar. RPE'nin en önemli görevleri şunlardır:

- Dış kanretina bariyerini oluşturmak ve devamlılığını sağlamak,
- A vitamini metabolizmasını ve rodopsin sentezini düzenlemek,
- Elektriksel hemostaz ile ışık absorpsiyonunu sağlamak,
- Fotoreseptörlerin dış segment fagositozunu gerçekleştirmek,
- Subretinal alandaki sıvı ve besin kontrolünü sağlamak,
- Retina adezyonunu sağlamak.



Şekil 1.7. Retina Katmanları

2.Fotoreseptör Tabaka: Retina, iki temel fotoreseptör hücre tipi olan koni ve çubuk hücrelerini içerir.

Koni Hücreleri: En yoğun olarak fovea centralis'te bulunurlar. Boyutları 65–75 μm arasında değişir ve silindirik şeklindedirler. Aydınlik ortamlarda görme yeteneğini ve renk algısını sağlayan iodosin pigmentini içerirler.

Çubuk Hücreleri: Retina yüzeyinde dağınık olarak bulunurlar. Çapları 2–5 μm arasında değişir ve rodopsin pigmentini içerirler. Özellikle düşük ışık koşullarında görme sağlayan hücrelerdir.

3.Dış Limitan Membran: Komşu fotoreseptörlerin yapışıklıkları ve Müller destek hücrelerinin sitoplazmik uzantılarından oluşur, gerçek bir membran değildir.

4. *İç Pleksiform Tabaka*: Bipolar ve amakrin hücre aksonları ile ganglion hücrelerinin dendritlerini ve bunların sinapslarını içerir.

5. *Gangliyon Hücreleri Tabakası*: Retinanın iç kısmında bulunan ganglion hücrelerinin nukleuslarından oluşur. Görme yolunun ikinci nöronlarıdır ve foveaya doğru azalır.

6. *Sinir Lifi Tabakası*: Ganglion hücrelerinin aksonlarından oluşur.

7. *İç Limitan Membran*: Gerçek bir membran değildir ve Müller hücrelerinin uzantıları ve bazal laminaya yapışıklıklarından oluşur.

8. *Dış Nükleer Tabaka*: Koni ve bazal çekirdeklerini içerir.

9. *Dış Pleksiform Tabaka (Henle Tabakası)*: Fotoreseptörlerin sinaptik cisimleri ile horizontal ve bipolar hücreler arası sinapsları içerir. Sistemik hipertansiyon gibi durumlarda lipid ve diğer kan ürünlerinin birikmesi Henle tabakasının bu özelliği nedeniyledir.

10. *İç Nükleer Tabaka*: Bipolar hücreler, Müller hücreleri, horizontal ve amakrin hücrelerin nukleuslarını içerir.

1.1.2. Göz küresi boşlukları

Göz küresinde 3 ana boşluktan oluşmaktadır. Bunlar; camera anterior bulbi, camera posterior bulbi ve camera postrema (vitrea) bulbi'dir (Hatipoğlu, 2017; Oruçoğlu, 2018; Şahin, 2019).

1.1.2.1. Camera Anterior Bulbi: Cornea'nın arka yüzü ve iris'in ön yüzü ile pupilla'da görünen lensin önyüzü arasındadır. Camera anterior kenarlarında cornea ile iris arasında oluşan açılış angulus iridocornealis'tir. Bu açıdaki spatia anguli iridocornealis (Fontana açıklıkları) camera anterior'u sinus venosus sclerae'ye (Schlemm kanalı) bağlar. Sinus venosus sclera küçük damarlar ile sclera dış tarafındaki venlere açılır (Hatipoğlu, 2017; Çelik, 2019).

1.1.2.2. Camera Posterior Bulbi: Önde iris arka yüzü, arkada fibrae zonulares ve lens arasında kalan dar aralıktır. Camera anterior ve

camera posterior arasında bağlantı pupilla aracılığı ile sağlanır. Camera anterior ve posterior göz içi sıvısı humor aguosus ile doldurur (Çelik, 2019).

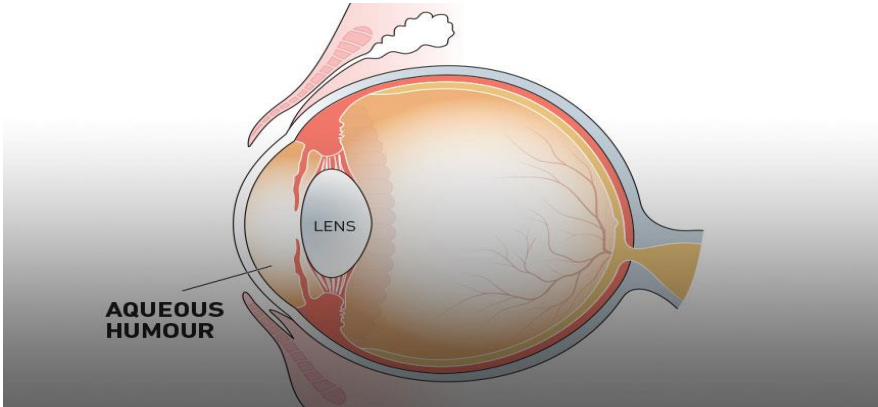
1.1.2.3. Camera Postrema Bulbi: Vitrea olarakta bilinen bu yapı göz küresinin en arkadaki ve en büyük boşluğudur. Camera vitrea'nın içi corpus vitreum ile doludur (Hatipoğlu, 2017).

1.1.3. Işığ kırıan yapılar

Işığın kırılması aslında farklı kütle yoğunluğu olan bölgelerden ışığın geçmesi esnasında meydana gelir. Dışardan göze giren ışık sırasıyla cornea, humor aguosus, lens ve corpus vitreum'dan geçer ve aşama kırılma süreci meydana gelir (Süzen, 2020).

Cornea: Dış ortamdan gelen ışınların en çok kırıldığı yapıdır. (Bölüm 3'te detaylı açıklanmıştır).

Humor aguosus (Göz içi sıvısı): Corpus ciliaredeki proc. ciliares'lerden salgılanan, şeffaf plazmaya benzer sıvıdır. Camera anterior ve camera posterior'u doldurur. Göz küresi içi basıncı sağlayarak çökmesini önler. Gözdeki damarsız yapıların da (kornea, lens, corpus vitreum vb.) beslenmesine yardımcı olur (Hatipoğlu, 2017).



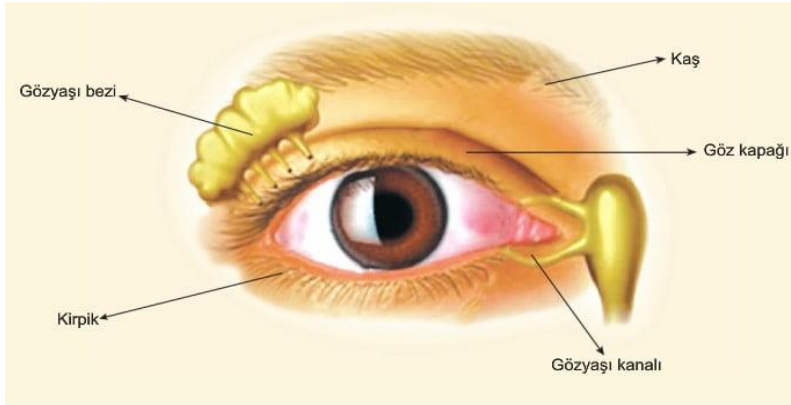
Şekil 1.8. Humor Aguosus

Lens (mercek): İnsanın gözündeki ince kenarlı mercektir. Renksiz damarsız bir yapı olup 4 mm kalınlığa 9 mm çapa sahiptir. Lens facies anterior ve posterior adı verilen 2 iki yüzden meydana gelir. Ön ve arka yüzdeki en çıkıntılı yerlere polus anterior ve polus posterior adı verilir. Esnek yapısı sayesinde bombeliği artıp azalarak göze giren ışığı kırar ve retina üstüne odaklar (Oruçoğlu, 2018).

Corpus vitreum (camsı cisim): Camera postrema'nın içini dolduran renksiz, şeffaf ve jel kıvamındaki sıvıdır. Corpus vitreum, ışığı geçirerek retinaya düşmesini sağlar. Aynı zamanda lensin ark yüzünü destekler, retina'nın tabaklarının birbirine yapışık kalmasını sağlar (Oruçoğlu, 2018).

1.2. Gözün yardımcı oluşumları (Structurae Oculi Accessoriae)

Esas görevi görmeyi sağlayan göz küresinin, bu işine yardımcı olan orbita (göz kürelerin içinde barındıran kemik boşluklar) ve çevresindeki diğer tüm yapılar gözün yardımcı oluşumlarıdır. Bunlar periorbita, septum orbitale, göz içi yağ doku, kaşlar, göz küresi dış kasları, göz kapakları, conjunctiva ve gözyaşı bezi ile kanallarını ile bu yapıları besleyen ve uyaran damar ve sinirleri içerir (Ozan, 2014; Yiğit ve Karalezli, 2021).



Şekil 1.9. Gözün Yardımcı Yapıları

Periorbita

Orbita duvarlarındaki periosteum'a periorbita adı verilir (İzci, 2020).

Septum orbitale

Orbita girişinin göz kapakları dışında kalan kısmını septum orbitale kapatır (İzci, 2020).

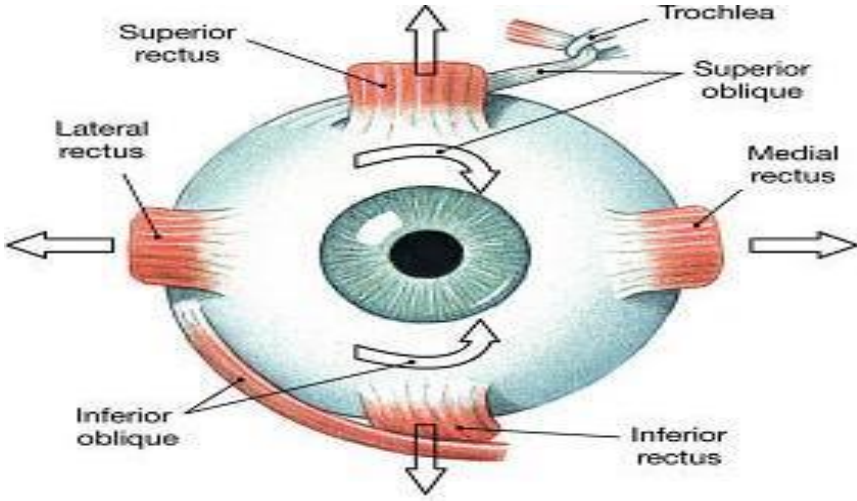
Corpus adiposum orbitae (Göz İçi Yağ Dokusu)

Göz küresi ile periorbita arası corpus adiposum orbitae denilen yağ dokusu doldurur. Göz küresini bu yağ dokudan sclera'yı dışından örten bağ doku kılıfı olan vagina bulbi (Tenon kapsülü) ayırır ve gözün kolay hareket etmesini sağlar. Gözün damarları, sinirleri ve eksternsek kasları bu yağ doku içinde bulunur (Büyükmumcu, 2020).

Musculi externi bulbi oculi (Göz Küresi Dış Kasları)

Göz küresi içindeki kaslara muscle interni bulbi oculi (intrensek), dışında bulunanlar ise muscle externi bulbi oculi (ekstrensek) denir. Musculi externi bulbi oculi'nin göz kapaklarını kaldıran muscule levator palpebra superior hariç geri kalan 6 tanesi göz küresine hareket yaptırır ve M. obliquus inferior hariç orbita tepsinde başlar öne doğru uzanarak göz küresine tutunurlar (Yiğit ve Karalezli, 2021).

- Muscle. rectus superior: Gözü yukarıya döndürür.
- M. rectus inferior: Gözü aşağıya döndürür.
- M. rectus medialis; Gözü içe döndürür.
- M. rectus lateralis: Gözü dışa döndürür.
- M. obliquus superior: Gözü aşağıya-dışa döndürür.
- M. obliquus inferior: Gözü yakarıya-dışa döndürür



Şekil 1.10. Göz Kasları

Supercilium (Kaş)

Kaşlar aşağı dışa yönelmiş kıllardan oluşur. Her gözün üstünde birer adet bulunur ve alından gelen terin göze girmesini engeller (Hatipoğlu, 2017).

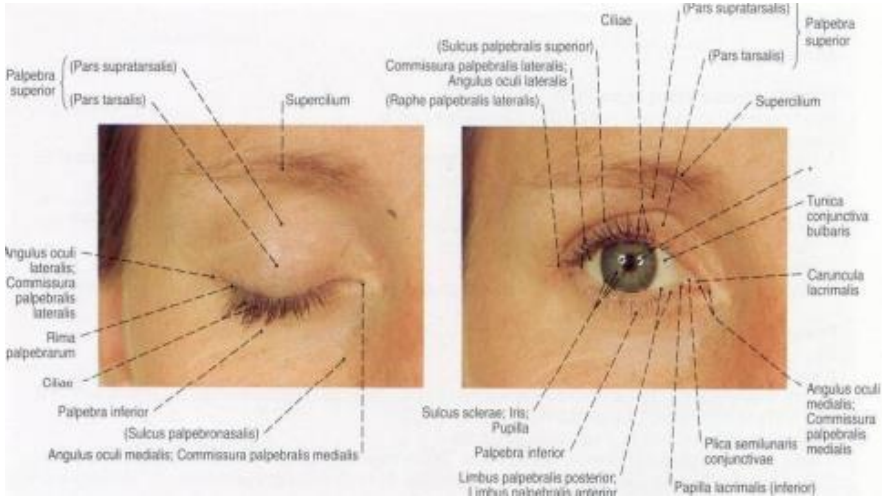
Palpebra (Göz Kapağı)

Göz kapakları göz küresini dış etkilere korur göz kırpmaya hareketleri gerçekleştirerek gözyaşının dağılmasını ve göz güresinin nemlenmesini sağlar. Her gözde palpebra superior ve inferior iki göz kapağı bulunur (Ozan, 2014). Alt ve üst kapakların içteki birleşim yerine commissura medialis ve dıştakine ise commissura lateralis denir. Önde deri ile kaplı yüz facies anterior ve arkada conjunctiva ile kaplı ve göz küresine temas eden ise facies posterior'dur. İki kapak arası açıklığa rima palpebrarum denir. Kapaklar arasında içteki açı angulus medialis oculi, dıştaki ise angulus lateralis oculi'dir. İç açıda görülen kabartı caruncula lacrimalis, bunun dış yanındaki kırmızımsı kıvrım ise üçüncü göz kapağı kalıntısı olan plica lacrimalis'tir. Kapakların serbest kenarın ön kıyısına limbus anterior arka kıyısına limbus posterior adı verilir. Ön kenar üzerinde cilia palpebrae'ler (kirpikler) bulunur (Oruçoğlu, 2018).

Göz kapaklarının yapısında dıştan içe doğru deri, deri altı gevşek bağ ve yağ doku, kaslar, iskeleti oluşturan tarsus'lar, bezler ve en içte de conjunctiva bulunur. İskeletlerini içlerindeki fibröz yapılar olan tarsus superior ve inferior oluşturur.

Göz kapaklarındaki kaslar

Göz kapağının hareketi için görevlendirilmiş 3 ana göz kası vardır. Bunlar; muscle tarsalis superior ve inferior, muscle levator palpebrae superioris ve muscle orbicularis oculi'dir (Ozan, 2014).



Şekil 1.11. Göz Kapağı Kasları

Muscle levator palpebrae superioris: Üst göz kapağının açılmasını sağlayan kas olup nervus oculomotoriusun yönetiminde hareket eder.

M orbicularis oculi: Gözün sfinkter (büzücü) kasıdır. Pars orbitalis'i göz kapaklarının normal kapanmasını sağlarken, pars palpebralis'i göz kapaklarının sıkıca kapanmasını (yumma) sağlar. Pars lacrimalis saccus lacrimalis'i kasar gözyaşı kesesinin dolması ve boşalmasında etkilidir.

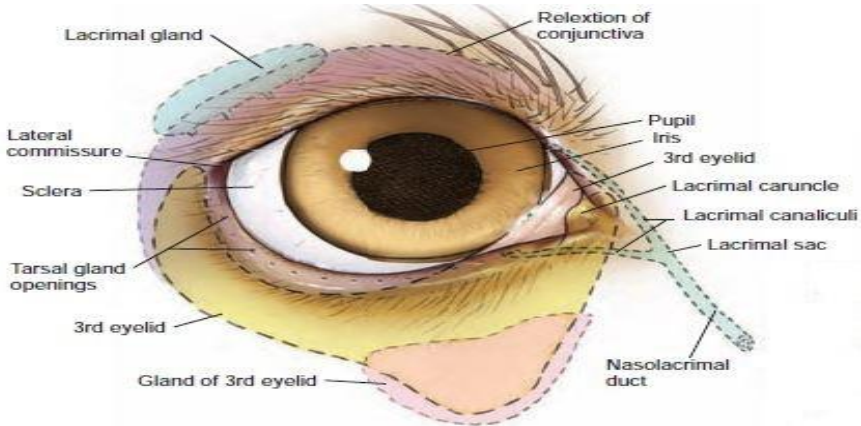
M. tarsalis superior ve inferior: Sempatik sinirler vasıtasıyla göz kapak aralığını ayarlarlar.

Tunica conjunctiva (konjunktiva)

Göz küresinin önde kornea dışındaki kısmını ve göz kapaklarının içini örten şeffaf zar mukozadır. 2 kısımdan oluşur. Göz kapaklarının içindeki kısmı tunica conjunctiva palpebrarum göz küresi üstündeki kısmı ise tunica conjunctiva bulbi'dir. Bunlar altta ve üstte bir birleşerek fornix superior ve inferior adı verilen çıkmazları oluştururlar (Hatipoğlu, 2017).

Apparatus lacrimalis (gözyaşı aygıtı)

Gözyaşı aygıtı, gözyaşı bezi (glandula lacrimalis) ve gözyaşı kanallarından oluşur. Bez tubuloalveoler yapıdadır. Bez orbita üst dış kısmında, fossa glandula lacrimalis'te bulunur. Bezin salgı kanalları (ductus excretorius) gözyaşını üst göz kapağı dibine salgılar Göz kapakları hareketi ile gözyaşı dıştan içte doğru hareket ettirilir. Göz kapakları iç açısında lacus lacrimalis'e (gözyaşı pınarı) gelir. Göz kapaklarının serbest kenarların iç kısmında kabartılara papilla lacrimalis superior ve inferior denir. Bunları üstündeki siyah nokta gözyaşının emildiği punctum lacrimale'lerdir. Bu noktalar canaliculus lacrimalis superior ve inferior başlangıcıdır. Bu birleşerek saccus lacrimalis'e (gözyaşı kesesi) açılır. Keseden aşağıya uzanan ductus nasolacrimalis gözyaşını burun boşluğunda meatus nasi inferior akıtır (Ozan, 2014; Büyükmumcu, 2020).



Şekil 1.12. Gözyaşı Aygıtı

Lacrima (gözyaşı)

%98 su, gerisi üre, glikoz, tuzlar, organik maddeler (antikorlar, enzimler vb.) şeffaf vücut sıvısıdır. Gözyaşı ile diğer göz bezlerinden salgılanan yağ ve musin gözyaşı tabakasını oluşturur (Süzen, 2020).

Gözyaşının akması lakirmasyon olarak adlandırılır. Gözyaşı salınımının vücut için önemli görevleri mevcuttur. Öncelikle gözyaşı bulbus oculi ön kısmını yabancı cisimlerden temizler gözün kurumasını engeller. Ayrıca cornea ve konjektivayı nemlendirir. Bakterileri parçalayıcı enzimleri sayesinde ise gözü bakterilerden korur (Çelik, 2019).

Gözyaşının izlediği yol (rivus lacrimalis)

Gözyaşı göz kapakları açılıp kapanması sayesinde dıştan içten göz pınarına doğru izlediği yola rivus lacrimalis denir. Gözyaşı üretiminden boşalma yerine kadar sırasıyla; glandula lacrimalis, ductus excretorius'lar, fornix conjunctiva superior, göz küresi ön yüzü, lacus lacrimalis, punctum lacrimale, canaliculus lacrimalis superior ve inferior, canaliculus lacrimalis communis, saccus lacrimalis, ductus nasolacrimalis'ten geçerek cavitas nasi 'ye akar (Süzen, 2020).

Kaynakça

Oruçoğlu, F. (Ed.) (2018). Orbita Anatomisi. *Güncel ve Özet Oftalmoloji* (ss17-43). İstanbul: Kutlu Yayınevi.

Ozan, H. (2014). *Ozan Anatomi* (3. Baskı). Ankara: Klinisyen Tıp Kitap Evi.

Çelik, M. (2019). Özel Duyu Organları. Bünyamin Şahin (Ed.), *Sağlık Bilimleri İçin Temel Anatomi* (ss 235-271).İstanbul: İstanbul Medikal Sağlık ve Yayıncılık.

İzci, Y. (2020). Anatomy of the Orbit and Transorbital Approaches. *Türk Nöroşirji Dergisi*, 30(1):31-39. https://norosiruji.dergisi.org/pdf/pdf_TND_1524.pdf

Gooris, P., Muller, B. S., Dubois, L., Bergsma, J. E., Mensink, G., van den Ham, M., Becking, A. G., & Seubring, K. (2017). Finding the Ledge: Sagittal Analysis of Bony Landmarks of the Orbit. *Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 75(12):2613–2627. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2017.07.156>.

Büyükmumcu, M. (2020). *Sistemantik Resimli Anatomi*. Konya: Atlas Kitap Evi,

Kafadar, S., & Kafadar, H. (2018). Bulbus çap ve yükseklik değerlerinin incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 4(3), 1074-1082. https://dergipark.org.tr/tr/pub/adiyamansaglik/issue/40184/481854#article_cite.

Bekerman, I., Gottlieb, P., & Vaiman, M. (2014). Variations in eyeball diameters of the healthy adults. *Journal of ophthalmology*, 503645. <https://doi.org/10.1155/2014/503645>.

Mobaraki, M., Abbasi, R., Omidian Vandchali, S., Ghaffari, M., Moztaazadeh, F., & Mozafari, M. (2019). Corneal Repair and Regeneration: Current Concepts and Future Directions. *Frontiers in bioengineering and biotechnology*, 7, 135. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2019.00135>

Bergmanson, J. P., & Martinez, J. G. (2017). Size does matter: what is the corneo-limbal diameter?. *Clinical & experimental optometry*, 100(5):522–528. <https://doi.org/10.1111/cxo.12583>.

Helvacıoğlu, F., & Toker, E. (2018). Kornea ve Oküler Yüzey Hastalıkları. Faik Oruçoğlu (Ed.), *Güncel ve Özet Oftalmoloji* (ss 55-84). İstanbul: Kutlu Yayınevi.

Kanski, J. J., & Bowling, B. (2013). *Synopsis of Clinical Oftalmoloji* (3. Edition). United Kindom: Elsevier.

Sridhar M. S. (2018). Anatomy of cornea and ocular surface. *Indian Journal Of Ophthalmology*, 66(2):190–194. https://doi.org/10.4103/ijo.IJO_646_17.

Meek, K. M., & Knupp, C. (2015). Corneal structure and transparency. *Progress in retinal and eye research*, 49, 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.preteyeres.2015.07.001> Erişim

DelMonte, D. W., & Kim, T. (2011). Anatomy and physiology of the cornea. *Journal of cataract and refractive surgery*, 37(3):588–598. <https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2010.12.037>

Dua, H.S., Faraj, L.A., Said, D.G., & Lowe, J. (2013). Human corneal anatomy redefined: A novel pre-Descemet's layer (Dua's Layer). *Ophthalmology*, 120(9): 1778–1785. <https://doi.org/10.1016/j.opththa.2013.01.018>.

Süzen, L.B. (2020). *İnsan Anatomisi ve Fizyolojisine Giriş* (2 Baskı). İstanbul: Ema Tıp Kitap Evi.

Sarsılmaz, M. (2011). *Anatomi* (3. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Evi.

Hatipoğlu, T.M. (2017). *Anatomi ve Fizyoloji* (17. Baskı). Ankara: Hatipoğlu Yayınevi.

Ülgen Sonmez, Y., & Varol, A. (2017). Research on Retinal and Iris Identification Systems . *European Journal of Engineering*

and *Natural Sciences*, 2(1):167-180.
<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/277265>.

İnan, S. (2014). Retina Anatomisi. *Kocatepe Medical Journal*, 15(3):355-359.
<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/161207>.

Yiğit, Ç.,& Karalezli, A. (2021). *Göz Anatomisi*. Ahmet Kaderli & Aylin Serezli (Ed.). Tıp Fakültesi Öğrencileri İçin Göz Hastalıkları (ss 1-5). Muğla: Cıp Data.
<http://acikerisim.mu.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/20.500.12809/9167/Karalezli.pdf?sequence=2>.

BÖLÜM III

Circulus Arteriosus Cerebri Anatomisi ve Patolojileri

Halil Şaban ERKARTAL¹

Yusuf SEÇGİN²

Şeyma TOY³

Circulus Arteriosus Cerebri Anatomisi

Circulus arteriosus cerebri ya da yaygın bilinen adıyla Willis poligonu arteria (a.) basilaris'in terminal dalları ve a. carotis interna'nın dallarının chiasma opticum ile hipofiz'in infundibulum'u etrafında yaptığı anastomoza verilen isimdir (1). Temel fonksiyonu beyni iskemiden korumak olan bu yapı, iki taraftan gelen kanı beynin diğer kısımlarına eşit olarak dağıtır ve bu sayede arterlerden biri tıkanrsa dahi bölgenin beslenmesi devam edebilir (2). Circulus arteriosus cerebri 1664 yılında nörobilimin babası olarak da tanınan Thomas Willis tarafından tanımlanmıştır (3). Thomas Willis'ten

¹ Lisansüstü Öğrenci., Karabük Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Anatomi Bölümü, Karabük/Türkiye, Orcid: 0000-0002-6558-3265, halilerkartal@gmail.com

² Arş. Gör., Karabük Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi Bölümü, Karabük/Türkiye, Orcid: 0000-0002-0118-6711, yusufseegin@karabuk.edu.tr

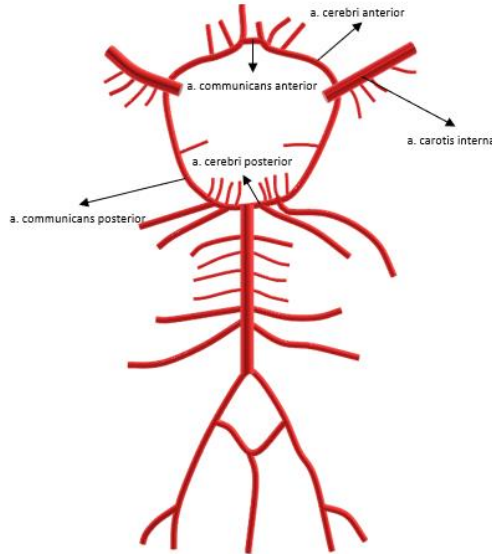
³ Doç. Dr., Karabük Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi Bölümü, Karabük/Türkiye, Orcid: 0000-0002-6067-0087, seymatoy@karabuk.edu.tr

önce Johann Jakob Wepfer, Johann Vesling, Giulio Casserio ve Gabriel Fallopius gibi bilim insanları da bu yapı hakkında tanımlamalarda bulunmuşlardır (4). Willis poligonu a. carotis interna, a. cerebri anterior, a. communicans anterior, a. cerebri posterior ve a. commicans posterior yapılarının birbirleri ile yaptığı anastomoz sonucu oluşur (5, 6). Oluşan bu anastomoz her zaman bütün bu damarları içermeyip varyasyon gösterebildiği ve dalların tümünün bulunup hipoplazik unsurların olmadığı poligon yapısı sadece %20-25 arasında görülebilmektedir (1).

Bu arterlerin çaplarının incelendiği bir dizi çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalardan birine göre sağlıklı bireylerde a. carotis interna'nın ortalama çapı sağda 3.55 ± 0.65 mm, solda 3.45 ± 0.64 mm olarak ölçülmüştür (2). Bir başka çalışmada ise erkek cinsiyetinde sağ tarafta 3.2 mm ve sol tarafta 3.1 mm iken kadın cinsiyetinde sağ ve sol tarafta 2.9 mm olarak ölçülmüştür (7). A. cerebri anterior'un çapı bir çalışmada sağda 1.87 ± 0.48 mm, solda 1.96 ± 0.49 mm iken bir başka çalışmada sağda 2.39 ± 0.75 mm, solda 2.79 ± 0.50 mm ; a. cerebri posterior'un çapı sağda 1.91 ± 0.56 mm, solda 1.96 ± 0.52 mm olarak ölçülmüştür (2, 8). Bu yapıyı oluşturan diğer arterler olan a. communicans anterior'un çapı sağda 1.43 ± 0.60 mm, solda 1.95 ± 0.97 mm iken a. communicans posterior'un çapı bir çalışmada sağda 0.90 ± 0.39 mm, solda 0.90 ± 0.36 mm bir başka çalışmada sağda 1.25 mm, solda 1.12 mm olarak ölçülmüştür (2, 9). Elde edilen bu sonuçlar patolojik bir durum taşımayan bireyler için ortalama değerler olarak bulunmuştur. Herhangi bir patoloji varlığında bu çaplarda birtakım değişiklikler gözlenebilmektedir (2, 7).

Willis poligonu'nun oluşumunu sağlayan arterleri kalpten itibaren ele alacak olursak; kalpten çıkan aorta üst ekstremitelere gidecek olan 3 dalını arcus aorta kısmında verir. Arcus aorta seviyesinde aorta'dan sırasıyla truncus brachiocephalicus, a. carotis communis sinistra ve a. subclavia sinistra'dır. Truncus brachiocephalicus'ta iki dala ayrılır. A. subclavia yapısı daha sonra ilk olarak a. vertebralis dalını verir. A. vertebralis yaygın görülen şekliyle son servikal vertebra hariç diğer servikal vertebraların

foramen transversarium'larından geçerek foramen magnum seviyesine gelir. Burada atlantooccipital membranı delerek cranium'a ulaşır. Cranium içerisinde cisterna cerebellomedularis lateralis boyunca seyrederek sulcus pontobulbaris'e ulaşır. Clivus seviyesine geldiğinde sağ ve sol a. vertebralis'ler birleşerek a. basilaris'i oluşturur. A. basilaris ise sulcus pontocruralis hizasında sağ ve sol a. cerebri posterior dallarına ayrılır. Böylece anastomoz yapısının ilk kısmı oluşmuş olur. Bu yapıya a. carotis interna'nın terminal dallarına ayrıldığı noktanın yakınından çıkan a. communicans posterior eklenir. Bu sayede Willis poligonu'nun arka yarısı tamamlanmış olur. Daha sonra a. carotis communis'in cartilago thyroidea seviyesinde ikiye ayrılması sonucu a. carotis interna dalı da bu yapıya katılır. A. carotis interna, chiasma opticum hizasında a. cerebri anterior dalını verir ve son olarak her iki a. cerebri anterior'u birbirine bağlayan a. communicans anterior ile Willis poligonu yapısı tamamlanır (1, 5, 6, 10), (Şekil 1).



Şekil 1: Circulus arteriosus cerebri demonstrasyonu

Circulus Arteriosus Cerebri'yi Oluşturan Arterler

Arteria cerebri posterior: A. basilaris'in terminal dalı olan bu arter a. superior cerebelli'ye paralel olup dış tarafa uzanırken a. carotis interna'nın dallarından olan a. communicans posterior ile birleşir. Mesencephalon'un çevresinden dolanarak lobus occipitalis'in alt yüzüne ulaşır. Bu bölgede temporal lobun alt dış ve iç yüzleri ile oksipital lobun iç ve dış yüzlerini besleyecek olan ramus (r.) corticalis dallarını verir. Corpus pineale, mesencephalon, corpus geniculatum mediale, nucleus (nuc.) lentiformis ve thalamus'un bir kısmını ise r. centralis isimindeki dalları aracılığıyla besler. R. choroidea adlı dalıyla ise plexus choroideus'larda dağılır (5, 10).

Arteria communicans posterior: A. carotis interna'nın dallarından biri olan a. communicans posterior posteromediale uzanıp a. cerebri posterior ile anastomoz yapar. Yaygın olarak ince olmasının yanında kalın olarak görüldüğü örnekleri de mevcuttur. Aynı zamanda iki tarafın birbirine eşit olmadığı şekli yaygın görülür. Arka kısmından ayrılan küçük dallar beyin dokusuna substantia perforata anterior üzerinden girer ve belirli bölgeleri besler. Bu bölgeler capsula interna crus posterius'unun ön 1/3'ü, genu corporis callosi, nuc. antierius thalami hariç olmak üzere thalamus'un ön 1/3 kısmı ve üçüncü ventrikül yapısının duvarı olarak sayılabilir (1, 10).

Arteria carotis interna: Bu arter beyin hemisferinde büyük bir bölümü, yardımcı oluşumlarıyla birlikte gözü, burun boşluğunun bir kısmı ve alnın ön kısmını besler. Cartilago thyroidea yapısının üst kısmında a. carotis communis'in terminal dallarından biri olarak devam eden a. carotis interna dört parçada incelenir. Bu parçalar pars cervicalis, pars petrosa, pars cavernosa ve pars cerebralis'tir (5, 10).

Bölümlerden ilki olan pars cervicalis hiçbir dal vermezken sinus caroticus yapısı burada bulunmaktadır. A. carotis interna'nın canalis caroticus içinde seyrettiği bölüm ise pars petrosa olarak isimlendirilir. Bu kısımda orta kulak boşluğunda seyreden aa. caroticotympanicæ ve canalis pterygoideus'a giren a. canalis pterygoidei (Vidii) dalları ayrılır. Daha sonra sinus cavernosus

içerisinde seyreden bölümüne pars cavernosus ismi verilir. Bu bölümden ise ganglion (ggl.) trigeminale, hipofiz, sinus petrosus inferior ve sinus caroticus'un duvarlarını besleyen r. sinus cavernosi; hipofizi besleyen a. hypophysialis inferior; ggl. trigeminale'yi besleyen r. ganglionis trigeminalis ve fossa crani anterior'da yer alan dura mater'i besleyen r. meningeus anterior dalları ayrılır (1, 10).

En çok sayıda dal ise son kısmı olan pars cerebialis'ten çıkar. Göz ve çevresiyle ilgili olup birçok orbital ve oküler dala sahip olan a. ophthalmica; Willis poligonuna katılan a. cerebri anterior; a. carotis interna'nın kalın terminal dalı olup pars sphenoidalis, pars insularis ve pars terminalis şeklinde gruplara ayrılıp beynin derin ve yüzeyel yapılarına giden a. cerebri media; yine Willis poligonunu oluşturan yapılardan biri olan a. communicans posterior; radiatio optica, tractus opticus, globus pallidus, pedunculus cerebri, corpus amygdaloideum, nuc. caudatus, substantia nigra, tuber cinereum, hypothalamus, hippocampus, fimbria hippocampi ve capsula interna'nın crus posterior'unu besleyen a. choroidea anterior ve son olarak aa. Epiphysiales superiores dalları bu bölümden çıkan dallar olarak sıralanabilir (1, 5, 10).

Arteria cerebri anterior: A. carotis interna'nın iki terminal dalından incesi olup beynin yan yüzünde yer alan sulcus lateralis'ten başlar. A. communicans anterior tarafından birbirine bağlanan sağ ve sol a. cerebri anterior, yan yana seyredererek corpus callosum'un ön ucundan üst yüzüne ulaşırlar. Buradan da arkaya doğru sulcus parietooccipitalis'e uzanıp a. cerebri posterior ile anastomoz yapar. Her zaman olmasa da corpus callosum üzerinde yer alan bölümleri tek arter şeklinde devam edebilir. Bu arterin dalları a. communicans anterior'dan önce ve sonra ayrılma durumlarına göre pars precommunicans ve pars postcommunicans olarak olarak iki grupta incelenir (1, 10).

Pars precommunicans'tan beynin derin yapılarına giden santral dallar çıkarken, pars postcommunicans'tan beynin yüzeyinde dağılan kortikal dallar çıkar. Thalamus ve corpus striatum'a giden aa. thalamostriatae anteromediales ve lamina terminalis ile

substantia perforata anterior'a gidip septum pellucidum, caput nuclei caudati, putamen'n ön tarafı ve rostrum corporis callosi'yi besleyen a. centralis brevis ve a. centralis longa dalları pars precommunicans'tan çıkan dallar olarak incelenir. Pars postcommunicans'tan çıkan dalları ele alacak olursak; bu kısımdan çıkan a. frontobasalis medialis, gyrus orbitalis'in medial bölümü ile gyrus rectus ve bulbus olfactorius'u besler. A. callosomarginalis ise beynin üst kenarına doğru iç yüzünden uzanır. Bu arter frontal lobun önüne giden r. frontalis anteromedialis, ortasına giden r. frontalis mediomedialis, arkasına giden r. frontalis posteromedialis ve gyrus cinguli'ye giden r. cingularis dallarını verir. Bu dalların dışında lobulus paracentralis'i besleyen a. paracentralis, precuneus'u besleyen a. precuneus ve sulcus parietooccipitalis'e giden a. parietooccipitalis dallarını verir (1, 10).

Arteria communicans anterior: A. cerebri anterior'ları birbirine bağlayan ve yaklaşık 4 mm uzunluğunda olan bir arterdir. Çift bulunma durumu olduğu gibi, hiç bulunmadığı durumlarda gözlenebilir. Bu arterden çıkan ve aa. centrales anteromediales adını alan santral dallar columna fornicis, gyrus cinguli, hypothalamus, lamina terminalis, area parolfactoria ve chiasma opticum gibi yapıları besler (1, 10).

Circulus Arteriosus Cerebri'yi Oluşturan Arterlerde Meydana Gelen Patolojiler

Vücutta yer alan arterler; besin, oksijen, karbondioksit ve hormonlar gibi içerikleri vücudun her yerine taşıyan elastik ya da musküler nitelikte olabilen yapılardır. Bu sebeple vücutta yer alan dokuların hayati fonksiyonlarını devam ettirebilmesi adına arterler çok önemli görevleri üstlenirler. Arterlerin tümünde genel olarak görülebilecek patolojilerin yanı sıra bazı arterlerde bulundukları bölge, yapıları, içindeki kanın akış hızı ve niteliği gibi faktörler sebebiyle spesifik bazı patolojilerde görülebilir. Genel olarak görülen patolojiler arasında arter duvarında zayıflama olması ve genişleme meydana gelmesi olarak ifade edilebilen anevrizma; kolesterol, yağ ve kalsiyum gibi maddelerin birikip plak

oluşturmasından ve arter çapını daraltmasından meydana gelen ateroskleroz ya da arter duvarının sertleşip elastisitesini kaybetmesi ve kalınlaşması durumu ile ifade edilen arterioskleroz sayılabilir (11). Ayrıca beyin damarlarında meydana gelen tıkanma ya da kanama gibi durumlarda beyin dokusunu etkileyip önemli klinik bulgulara yol açan serebrovasküler olaylara sebep olabilir. Bu olayın meydana geldiği bölge, olayın şiddeti, süresi gibi faktörler; açığa çıkacak klinik bulguları etkilemektedir.

Arteria Cerebri Posterior'un Etkilendiği Patolojiler

cerebri posterior sendromu: A. cerebri posterior'un görme merkezinin beslenmesinde görev alan bir dalı olan a. calcarina'nın tıkanması sonucu oluşan klinik tabloya verilen isimdir. Görme merkezinde meydana gelen hasar sonucu kişide hemianopsi meydana gelebilmektedir.

Gerstmann sendromu: A. cerebri posterior'un sol gyrus angularis'in beslenmesinden sorumlu olan dalının tıkanmasıyla meydana gelen tabloya verilen isimdir. Bu tabloda kişide konstrüksiyonel apraksi, parmak agnozisi, sağ-sol ayırım bozukluğu, akalkuli ve agrafi gibi sorunlar gözlenebilir (1, 12).

Lateral talamik infarkt sendromu: Bu sendrom a. cerebri posterior'un dalı olan a. thalamogeniculata'nın tıkanmasıyla meydana gelir. Bu sendrom sonucunda capsula interna'nın crus posterius'u ve thalamus'un hasarına bağlı sensorimotor pleji; nuc. centromedianus, ventrolateral thalamus ve rostro-lateral pulvinar'da meydana gelen hasara bağlı ağrı ile ısı duyusunda etkilenimin meydana gelmediği disosiyasyon duyu problemleri ve duyuusal inme meydana gelir (1, 13-15).

Dejerine-Roussy sendromu: A. thalamogeniculata'nın tıkanması sonucu meydana gelen bu sendromda kişide birçok motor problem meydana gelebilir. İlk olarak kontralateral parestezi ve hemiparezi, yine kontralateral üst ve alt ekstremitelerde distoni, koreoatetoz ve tremor benzeri istem dışı meydana gelen hareketler, talamik el olarak da bilinen elde meydana gelen distonik postür ve

ataksi, daha ileri dönemlerde de ağrı kesici ilaçlara yanıt vermeyen ağrı ve derin duyularda persistan bozukluklar meydana gelebilir (1, 16, 17).

Paramedian talamik infarkt sendromu: Baziller arter'in rostral dalları ile a. cerebri posterior'un thalamoperforan dallarının etkilenmesiyle ortaya çıkan bir tablodur. Bilinçte değişikliğe sebep olan letarji, hipersomnolans, stupor gibi durumlarla birlikte apati, dezoryantasyon, nöropsikolojik bozukluklar, yakın bellek bozuklukları, anterograd amnezi, görsel ihmal, konstrüksiyonel apraksi ve dikey bakış bozuklukları bu sendromda görülebilmektedir (1, 18, 19).

Weber sendromu: Bu sendrom a. cerebri posterior'un paramedian dallarının etkilenmesi ile meydana gelir. Mesencephalon ventralinde tek taraflı hasar, dikey bakış parazisi ve ipsilateral abdüksiyon, pupilde dilatasyon, ekstremitelerde ve yüzde kontralateral parezi bulgularıyla seyreder (1, 20, 21).

Claude sendromu: A. cerebri posterior'un paramedian dallarının etkilenmesiyle meydana gelen bu sendromda mesencephalon tegmentum'unda tek taraflı hasar, tremor, ataksi ve ipsilateral okülomotor parezi görülebilmektedir (1, 22).

Parinaud sendromu: Orta beyin ya da aquaductus cerebri sendromu olarak da bilinen bu tabloda a. cerebri posterior'un paramedian dallarının etkilenimiyle pupilla'da ışık refleksi kaybı, dikey bakış bozukluğu ve mesencephalon dorsalinde hasar görülmektedir (1, 23, 24).

Benedikt sendromu: A. cerebri posterior'un paramedian dallarının etkilenmesiyle meydana gelip ataksi, kas zayıflığı, okülomotor parezi ve tegmentum'un laterali ile ventralinde hasar gibi durumlara sebep olur (1, 22, 25).

Baziler tepe sendromu: Baziler arter'in rostral bölümü ve a. cerebri posterior'un etkilenimiyle meydana gelen tablodur. Pupilla'da değişiklikler, pedünküler halüsinasyonlarla birlikte davranış değişiklikleri, uyanıklık kusurları, konverjans bozuklukları,

vertikal bakışta bozukluklar, vizüel-verbal ve vizüospasyal bellek bozuklukları bu sendromda görülebilir (1, 26, 27).

Arteria Communicans Posterior'un Etkilendiği Patolojiler

Anterior talamik infarkt sendromu: A. communicans posterior'un dalı olan a. polaris'in etkilendiği bu sendromda görsel ve verbal öğrenmede zorluk, işitsel ve görsel ihmal, parafazi ve perseverasyonlar, isimlendirmede güçlük, spontanitede azalma, apati ve abulia'ya benzer şekilde nöropsikolojik bozukluklar görülebilir (1, 14, 15, 28).

Arteria Carotis Interna'nın Etkilendiği Patolojiler

Arteria carotis interna seyri boyunca birçok dal verdiği ve birçok bölgenin beslenmesinde görev aldığı için etkileniminde birçok patoloji görülebilir. Bu sebeple her bir dalın patolojisi ayrı ayrı ele alınmalıdır. Genel olarak karotis arter etkileniminde kranial sinir kompresyonu, yutma bozukluğu, kulak ağrısı, retroorbital baskı hissi, baş ve boyunda ağrı, pulsatil kitle gibi bulgular ilk olarak görülebilir (29).

Arteria Cerebri Anterior'un Etkilendiği Patolojiler

Arteria cerebri anterior sendromu: A. cerebri anterior'un etkilenmesi ile oluşan sendromda etkilenim tek tarafta olursa gyrus precentralis'te hasar ya da karşı taraf alt ekstremitede paralizi; çift taraflı olması durumunda ise her iki alt ekstremitede paralizi gözlenebilir. Bu bulguların dışında akinetik mutizm, inkontinans, alt ekstremitede duyu kaybı ve sol tarafın tutulduğu durumlarda motor afazi görülebilmektedir (1, 30). Yapılan çalışmalarda motor disfonksiyonlar çok daha yaygın görülürken afazi ve duyu defisitlerinin görülme sıklığının çok daha az olduğu görülmüştür (30).

Yine bazı kaynaklarda patolojik yakalama fenomeni, callosal bağlantısızlık sendromu, uzaylı el işareti gibi bulguların meydana geldiği belirtilmiştir (31).

Arteria Communicans Anterior'un Etkilendiği Patolojiler

A. communicans anterior hasarı sonucu meydana gelen tablo araştırma makaleleri ve vaka sunumlarına konu olmuştur. Bu çalışmalardan edinilen bilgiler sonucunda mevcut arterin etkilenimi kişide amnezi, hemiparezi, afazi, paraparezi ve hemipleji gibi problemler oluşturabilmedir (32, 33).

Beyin dolaşımında etkin rol alan bu arterlerin toplu ya da izole olarak patolojileri görülebilir. Bu patolojiler etkilenimin tipine, süresine ve boyutuna göre değişiklik gösterebilmektedir. Bunun yanında etkilenime maruz kalan bireyin cinsiyeti, yaşı, mevcut hastalıkları, beslenmesi vb. gibi faktörlerde bu durum üzerinde etkilidir. Bu sebeple bir bireyde meydana gelen patoloji, etkilenen yapı aynı olsa dahi diğer bireyde aynı klinik tabloyu açığa çıkarmayabilir.

Referanslar

1. Erzurumlu R, Şengül G, Ulupınar E. Nöroanatomî. 2 ed. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2019. 488 p.
2. Karataş A, Yılmaz H, Coban G, Koker M, Uz A. The anatomy of circulus arteriosus cerebri (circle of Willis): a study in Turkish population. Turkish Neurosurgery. 2016;26(1).
3. Rengachary SS, Xavier A, Manjila S, Smerdon U, Parker B, Hadwan S, et al. The legendary contributions of Thomas Willis (1621–1675): the arterial circle and beyond: Historical vignette. Journal of neurosurgery. 2008;109(4):765-75.
4. Meyer A, Hierons R. Observations on the history of the circle of Willis. Medical History. 1962;6(2):119-30.
5. Waschke J, Böckers TM, Paulsen F, Sargon MF. Sobotta Anatomi Konu Kitabı: Güneş Tıp Kitabevleri; 2016.
6. Arifoğlu Y. Her Yönüyle Anatomi. 3 ed 2021.
7. Ciftci R, Ulubaba H, Senol D, Toy S, Yildirim İ. Morphometric Examinations of Internal Carotid Arteries of Patients with Hypertension and Patients with Type 2 Diabetes Mellitus: A Radio Anatomic Study Based on Computed Tomography Angiography Findings. Turkish Neurosurgery. 2022;32(6).
8. Aggarwal N, Paul M, Mukherjee M. Diameter of anterior cerebral artery-An anatomical study. NJIRM. 2013;4(1):1-6.
9. Pai BS, Varma RG, Kulkarni RN, Nirmala S, Manjunath L, Rakshith S. Microsurgical anatomy of the posterior circulation. Neurology India. 2007;55(1):31.
10. Arıncı K, Elhan A. Anatomi, 2. Cilt. 7 ed. Ankara: Güneş Kitabevi; 2020. 437 p.
11. Chung KW, Chung HM, Halliday NL. BRS Gross Anatomi. 8 ed. İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevleri; 2017. 523 p.

12. Ardila A. Gerstmann syndrome. *Current neurology and neuroscience reports*. 2020;20:1-5.
13. Caplan LR, DeWitt LD, Pessin MS, Gorelick PB, Adelman LS. Lateral thalamic infarcts. *Archives of neurology*. 1988;45(9):959-64.
14. Amici S. Thalamic infarcts and hemorrhages. *Manifestations of Stroke*. 2012;30:132-6.
15. Bogousslavsky J, Regli F, Uske A. Thalamic infarcts: clinical syndromes, etiology, and prognosis. *Neurology*. 1988;38(6):837-.
16. Guédon A, Thiebaut J-B, Benichi S, Mikol J, Moxham B, Plaisant O. Dejerine-Roussy syndrome: historical cases. *Neurology*. 2019;93(14):624-9.
17. Jahngir MU, Qureshi AI. Dejerine roussy syndrome. 2018.
18. Guberman A, Stuss D. The syndrome of bilateral paramedian thalamic infarction. *Neurology*. 1983;33(5):540-.
19. Hawkes MA, Arena JE, Rollán C, Pujol-Lereis VA, Romero C, Ameriso SF. Bilateral paramedian thalamic infarction. *The Neurologist*. 2015;20(5):89-92.
20. Comi AM. Sturge–Weber syndrome. *Handbook of clinical neurology*. 2015;132:157-68.
21. Di Rocco C, Tamburrini G. Sturge–Weber syndrome. *Child's nervous system*. 2006;22:909-21.
22. Liu G, Crenner C, Logigian E, Charness M, Samuels M. Midbrain syndromes of Benedikt, Claude, and Nothnagel: setting the record straight. *Neurology*. 1992;42(9):1820-.
23. Feroze KB, Patel BC. Parinaud syndrome. 2017.
24. Moffie D, de Visser BO, Stefanko S. Parinaud's syndrome. *Journal of the neurological sciences*. 1983;58(2):175-83.

25. Burr P, Mandalaneni K. Benedikt Syndrome. 2020.
26. Caplan LR. “Top of the basilar” syndrome. *Neurology*. 1980;30(1):72-.
27. Sato M, Tanaka S, Kohama A. “Top of the basilar” syndrome: clinico-radiological evaluation. *Neuroradiology*. 1987;29:354-9.
28. Ghika-Schmid F, Bogousslavsky J. The acute behavioral syndrome of anterior thalamic infarction: a prospective study of 12 cases. *Annals of Neurology: Official Journal of the American Neurological Association and the Child Neurology Society*. 2000;48(2):220-7.
29. Aşıkovalı M, Tandoğan K, Kelleci Ü, Beyaz MO, Yalcın AD. Bilateral Ekstrakraniyal Karotis Arter Anevrizması: Olgu Sunumu. *Bosphorus Medical Journal/Boğaziçi Tıp Dergisi*. 2022;9(3).
30. Kang SY, Kim JS. Anterior cerebral artery infarction: stroke mechanism and clinical-imaging study in 100 patients. *Neurology*. 2008;70(24_part_2):2386-93.
31. Caplan LR, Van Gijn J. Stroke syndromes: Cambridge University Press; 2012.
32. Bakar M, Bora İ, Zarifoğlu M, Turan F, Oğul E. Anterior komunikan arter anevrizmalarında amnezi (olgu sunumu). *Bakar*. 1996.
33. Phadke R, Sahu R, Jain V. Anterior Komunikan Arter Anevrizmasına Bağlı Subaraknoid Kanamanın Prognozunun Belirlenmesinde Difüzyon MRG'nin Rolü. *Turkish Neurosurgery*. 2008;18(1):10-6.

BÖLÜM IV

Mide morfolojisi ve klinik anatomisi

Kübra Özkan AKMAN¹

Yusuf SEÇGİN²

Şeyma TOY³

Mide (Gaster, Ventriculus)

Karın ön duvarında yer alan mide; 9 topografik bölgeden kısmen regip epigastrica, kısmen de regio hypochondrica sinistra'da bulunur. Özofagus ve duodenum arasında yerleşim gösteren mide, sindirim kanalında en geniş yeri kaplar. Midenin iç hacmi bulunduğu bölgeye ve yaşa göre değişim göstermektedir. Ortalama yeni doğanda yaklaşık 30 cm³, erişkinde ise 500 cm³'lük içeriği kapsar (1).

¹ Lisansüstü Öğrenci., Karabük Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Anatomi Bölümü, Karabük/Türkiye, kubraozkan87@gmail.com

² Arş. Gör., Karabük Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi Bölümü, Karabük/Türkiye, Orcid: 0000-0002-0118-6711, yusufseccgin@karabuk.edu.tr

³ Doç. Dr., Karabük Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi Bölümü, Karabük/Türkiye, Orcid: 0000-0002-6067-0087, seymatoy@karabuk.edu.tr

Midenin gelişimi

Primitif barsak yapısı pre-enteron, mesenteron ve metenteron adı verilen 3 bölümden oluşup pre-enteron bölümünden gelişen mide (gaster) basit bir tüp yapısı şeklinde olup gelişiminin 4.haftalarında bir dilatasyondan gelişir. Bu dilatasyon önceleri pre-enteron yapısının kaudalinde yer alırken kısa süre sonra ventrodorsale doğru genişler (2).

Mide gelişirken uzun eksenini etrafında saat yönünde 90 derecelik bir dönüş yaptığında midenin ön ve arka duvarlarının birleşmesiyle oluşan ventral kenarı (curvatura major) sağa, ön ve arka duvarlarının birleşmesiyle oluşan dorsal kenarı olan (curvatura minor) ise sola bakar. Rotasyon boyunca midenin kraniyal bölgesi orta hattan daha sola ve biraz aşağıya, kaudal bölgesi ise orta hatta göre daha sağa ve aşağıda hareket eder. Rotasyon tamamlandığında gövdenin uzun ekseninin enine doğru kesen mide son konumunu alır (2).

Mesogastrium (Mide Mezenteri)

Başlarda orta hatta olan ama midenin rotasyonu ve bursa omentalis'in oluşumu sonrasında sola taşınan megogastrium dorsale tarafından karın arka duvarına asılan mide; megogastrium ventrale tarafından da duodenum, karaciğer ve karın ön duvarına bağlanır. Aynı zamanda mezogastrium dorsale (omentum majus) içindeki boşluklar birleşerek midenin hareketlerini kolaylaştıran bursa omentalis'i oluşturmaktadır (2).

Midenin fonksiyonları

Besin maddeleri için depo görevi yapan mide, içerdiği hidroklorik asit sayesinde safra ve pankreas salgılarına etki ederek demirin dönüşümüne yardımcı olur ve pepsinojeni proteinleri sindirilebilen pepsine çevirerek yapısındaki mukus ile mide mukozasını bu asitten korur. B12 vitamininin emilimini kolaylaştırır (3).

Midenin şekli ve pozisyonu

Mide hareketleri, içindeki içerik, kas tabakası, komşuluk yaptığı organların doluluk durumu midenin şeklini etkilemektedir. Sırt üstü yatan bir hastada karın ön duvarında sağ sol üst kadranda regio epigastrica'da, regio umbilicalis'de, regio hypochondrica sinistra'da, regio hypochondrica dextra'da, regio colica dextra'da (regio lateralis dextra, regio lumbalis dextra) ve regioda hypochondrica sinistra'da (regio lateralis sinistra, regio lumbalis sinistra); ayakta duran kişilerde mide daha aşağıda, zayıf kişilerde flexura coli dextra yakınında bulunur (2-4).

Midenin giriş ve çıkış delikleri

Mideye ait iki delik var ki bunlardan biri mideyi özofagusa bağlayan ostium cardiacum diğeri ise mideyi duodenuma birleştiren ostium pyloricum'dur. Ostium cardiacum kalbe yakındır ve 7.kıkırdak kaburga ya da 11.göğüs omuruna denk gelirken ostium pyloricum 1.bel omurunun alt kenarı hizasında bulunur (1).

Midenin peritoneum ile ilişkisi (periton-karın zarı)

Her iki yüzü de visseral periton tarafından örtülü mide intraperitoneal bir organ olup; bu iki yüzünü örten periton yaprağı yukarıda curvatura minor'de bir araya gelerek omentum minus'u aşağıda ise curvatura major hizasında bir araya gelerek omentum majus'un oluşumuna katılırlar (3).

Midenin 2 kenarı (curvatura minor ve curvatura major) ve 2 yüzü (paries anterior, paries posterior) vardır (3).

Curvatura minor, midenin sağ tarafındaki kısa kenarı olup dolu olan bir midede orta kısmına doğru incisura (inc.) angularis denilen bir açı vardır ki bu açı mideyi sağ sol olmak üzere iki kısma ayırır. Bu kenar ile duodenumun pars superior'u arasında iki katlı periton yaprağı ve ligamentum (lig.) hepatoduodenale ve lig. hepatogastricum bulunur. Lig. hepatoduodenale porta hepatis ile duodenumun pars superior'u arasında olup bu iki yapı arasında vena (v.) porta hepatis, a. hepatica propria, ductus choledochus, lenf

damarları ve sinir pleksusları bulunmaktadır. Lig. hepatogastricum ise midenin sol kenarı olan curvatura minor ile karaciğerin visseral alt yüzünde bulunan fissura ligamenti venosi ve porta hepatis'e tutunur ve pars tensa (kalın kısmı) ve pars flaccida (gevşek kısmı) adı verilen iki kısımdan oluşur ve içinde arteria (a.) gastrica sinistra ve dextra uzanır (1).

Curvatura major, midenin sol tarafındaki daha uzun kenarı olup inc. cardiaca'dan başlayıp 5.kıkırdak kaburga hizasına kadar uzanır ve 1.lumbal alt kenarı hizasında pylorus ile birleşir. Bu kenar ile colon transversum arasında omentum majus adı verilen 4 kat peritondan oluşan önlük şeklinde yapı olup tutunduğu organa göre 5 bağ yapısına sahiptir. Bu bağ yapıları mideyi diaphragma'ya bağlayan lig. gastrophrenicum, mideyi dalağa bağlayan lig. gastrosplenicum (lig. gastrolienale), mideyi kalın bağırsağa bağlayan lig. gastocolicum, diaphragma'yı flexura coli dextra ve sinistra'ya bağlayan lig. phrenicocolicum ve dalağı böbreğe veya diaphragma'ya bağlayan lig. splenorenale (lig. lionorenale, lig. phrenicosplenicum)'dur (1, 3, 4).

Mide ön (paries anterior) ve arka (paries posterior) olmak üzere iki yüze sahiptir. İki yüz de peritoneumla kaplıdır (1).

Midenin bölümleri

Mide; ostium cardiacum etrafında yer alan pars cardiaca, midenin inc. cardiaca'sından geçen horizontal kesitin yukarısında yer alan fundus gastricus, fundus gastricus ile inc. angularis arasında yer alan corpus gastricum, inc. angularisten pylorus'a kadar olan pars pylorica ve midenin duodenuma yakın olan pylorus adı verilen 5 kısımda incelenir (1).

Ostium cardiacum sol 6.kıkırdak costae'nın arka tarafında, T10 veya T11 seviyesinde planum medianum'un 2-4 cm uzağında; fundus gastricus midcalvicular düzlemde sol 5. costae'nın arkasında; pars pyloricae gastricae genellikle 9. kıkırdak costae seviyesinde, L1 vertebra düzeyinde, ostium pyloricum orta hattın 1.25 cm solunda, pylorus ise genelde T12-l4 arası ve genelde sağ tarafta bulunur (1).

Diaphragma'nın altında yer alan fundus gastricus bölümü genelde gazla doludur. Pars pylorica'nın corpora yakın olan daha geniş kısmına antrum pyloricum, pylorus'a yakın olan dar ve kalın olan bölümüne canalis pyloricus denir. En fazla genişleyebilen kısmı corpus gatricum'dur. Pylorus kısmında bulunan sfinkter (kas tabakasının kalınlaşmasıyla oluşan m. sphincter pyloricus) sindirim esnasında gevşeyerek mide ve duodenum arasında gıdaların geçişine olanak sağlar (1, 3-5).

Midenin yapısı

Mide dıştan içe doğru tunica serosa, tela subserosa, tunica muscularis ve tunica mucosa olarak 4 bölümde incelenir (1, 4).

Tunica serosa, mideyi en dıştan örten peritoneum yapısı olup ön ve arka yüzleri birleşerek curvatura minor'de birleşip omentum minus'u, curvatura major de ise omentum majus'un iki yaprağını oluşturur. Tela subserosa; tunica serosa ve tunica muscularis arasında yer alıp içerisinde kan ve lenf damarları ile sinir pleksus'ları bu tabakada bulunur (1).

Tunica muscularis, en içte oblik (fibrae obliqua), ortada sirküler (stratum circulare) ve dışta longitudinal (stratum longitudinale) olmak üzere üç yönde düzenlenmiş düz kas liflerinden oluşmuştur (1).

Sirküler lifler midenin tüm kısımlarda aynı kalınlıkta iken longitudinal lifler curvatura minor ve curvatura major'de daha yoğun olup oblik lifler ise tam bir tabaka oluşturmazlar. Sirküler kas tabakası midenin ostium pyloricum'u etrafında bir halka şeklinde yoğunlaşarak kimus'un pylorus'tan duodenuma geçişini düzenleyen m. sphincter pyloris isimli kası oluştururlar. Oblik seyirli kas tabakası mideye özgüdür (1).

Tunica mucosae, oldukça kalın olan bu tabakanın altında tela submucosa adı verilen verilen bir tabaka ve bu iki tabakanın arasında da tunica muscularis mucosae denilen ince bir kas tabakası bulunur (1).

Mukoza yüzeyinde mide aç olduğunda bulunan plicae gastricae (ruga) denilen dikey mukoza katlantıları mide dolduğunda yassılaşıp kaybolur. Mide mukozasının midenin sağ kenarına yakın kısmında plika bulunmaz ve düz kanal şeklindedir. Sıvı maddelerin geçtiği bu kanala Waldeyer'in mide caddesi denir (1).

Mukoza yüzeyindeki 1.5 mm çapında küçük yuvarlak kabartılara areae gastricae denilir. Bu kabartılar üzerinde foveolae gastricae adı verilen mide bezlerinin (gll.gastricae) açıldığı küçük delikler ve bu deliklerinde arasında yer alan epitel çıkıntılara plicae mucosae villosae denir. Ayrıca mide iç kısmında yüzey alanını artıran ruga adı verilen dikey katlantılar yer alır. Ayrıca mide iç kısmında midenin curvatura minor hizasında longitudinal gastrik kıvrımlar arasında tunica mucosa'nın altında yatan tunica muscularis yapısına sıkıca yapışmasından oluşan canalis gastricus yutma sırasında tükürük ve az çiğnenmiş besinleri mide boş olduğunda canalic pyloricus'a geçirir (1, 3-5).

Midenin arterleri

Midenin sağ kenarı sol kısmını (curvatura gastrica minor'un sol kısmı) a. gastrica sinistra (truncus coeliacus'un dalı ve a. gastrica dextra ile anastomoz yapar) ile midenin sağ kenarının sağ kısmı (curvatura gastrica minor'un sağ kısmı) a. gastrica dextra (a. hepatica'dan çıkar ve a. gastrica sinistra ile anastomoz yapar) tarafından midenin sol kenarını sağ kısmı (curvatura gastrica major'un sağ kısmı) a. gastromentalis dextra (a. gastroduodenalis'in dalı) , midenin sol kenarının sol kısmı a. gastromentalis sinistra ve midenin fundus kısmı ise aa. gastica breves (a.splénica'nın dalı) tarafından beslenir (1). Arteria lienalis midenin curvatura major'u, midenin fundus kısmını beslemektedir (1, 6).

Midenin venleri

İki periton yaprağı ve curvatura gastrica minor boyunca uzanan v. gastrica sinistra ve dextra v. porta'ya, curvatura gastrica major boyunca uzanan midenin venleri portal sisteme açılır. Midenin

pars cardia kısmına açılan v. gastrica sinistra ile oesophagus'un abdominal kısmına açılan venler arasında v. portae hepatis'e açılıp aralarında porta-cava anastomoz oluşur ve bu bölge varis kanamaları için tehlikeli bir alandır (1, 6-8).

Lenf drenajı

Midenin en geniş sahası olan sağ kenarının sol yarısının lenfatikleri nodi lymphatici gastrici sinistri'ye, en küçük sahayı oluşturan midenin sağ kenarının sağ yarısı ise nodi lymphatici gastrici dextri'ye açılır. Pylorus'un büyük kısmı da dahil olmak üzere midenin sol kenarının sağ yarısı nodi lymphatici gastromentales dextri'ye, midenin sol kenarının sol yarısı nodi lymphatici gastromentales sinistri, nodi lymphatici pancreatici ve nodi lymphatici splenici'ye açılır. Tüm bu lenf nodüllerinden çıkan lenf damarlarının karın arka duvarındaki truncus coeliacus'un çıkış yeri olan nodi lymphatici coeliaci'ye buradan çıkan lenf damarları da truncus intestinalis'i oluşturup cisterna chyli ve ductus thoracicus'a açılır (1, 8).

Midenin sinirleri

Preganglionik simpatik sinirler omuriliğin T6-T9 medulla spinalis segmentlerinden nervus splanchnicus major aracılığıyla plexus coeliacus'a geçer ve curvatura minor ve major'de anastomoz yapan arterler etrafında pleksuslar oluşturup mide içinde dağılırlar. Parasimpatik sinirler a. gastrica sinistra'nın mideye girdiği yerde bulunan sol n. vagus'tan gelen truncus vagalis anterior ve sağ n. vagus'tan gelen truncus vagalis posterior mide duvarındaki ganglionlarda nöron değiştirirler. Truncus vagalis anterior curvatura minor etrafına uzanır duodenum ve karaciğere giden dallar verir; truncus vagalis posterior ise plexus coelicus'a giden dal verdikten sonra midenin pars posterior kısmına dallar verir ve daha sonra curvatura minor boyunca uzanır (1, 9).

Visseral yansıyan ağrılar

Mide ağrısı çok şiddetli olabilir ve mide ağrısını taşıyan lifler n. splanchnicus major yardımıyla medulla spinalis'in T7-T8

segmentleri ile aynı seviyedeki ganglionlara gider ve ağrı epigastrium bölgesinde hissedilir (1).

Midenin klinik anatomisi

Gastrik ülser

Mide mukozasının açık lezyonları olan gastrik ülser midenin alkali salgı yapan kısımlarında görülür. Daha çok midenin sağ kenarı ve yakınlarında bulunan ülserlerin çoğuna bir bakteri türü olan *Helicobacter pylori*'nin enfeksiyonu neden olmaktadır. Bu bakteriler periton midenin koruyucu mukoza yapısını bozar ve enfekte eder. Midenin arka duvarında yerleşmiş olan bursa omentalis'i ve pancreas'ı aşındırırken midenin ön duvarında yerleşen ülser karaciğerde yapışıklığa, diffüz bir peritonitis ve karaciğeri etkileyebilir. Pancreas aşındırılması sırt ağrısına sebep olabilir ve a. lienalis'in panceras'ın üst kenarı boyunca seyretmesi nedeniyle ölümcül kanamalara yol açabilir. Klinik olarak ise bulguları midede yanma, karın ağrısı, kusma, karında şişlik ile çocuklarda kusmukta ve gaitada kan görülmesidir (4, 5, 9, 10).

Asit salgılanmasının kontrolü nervus vagus tarafından gerçekleştirdiği için mide ülserleri cerrahi tedavisinde nervus vagus'ların kesilmesi (vagotomi) ve parsiyel gastrektomi (antrum bölgesi) yapılarak asit sekresyonu azaltılabilir, selektif vagotomi yapılabilir (sinirler kesilir fakat pylorus'a, safra kanallarına, barsaklara ve plexus coelicaus'a giden n. vagus dalları korunur), sadece parietal vagotomi (yalnızca parietal hücrelerin bulunduğu kısım çıkarılabilir) yapılabilir (4, 5, 9).

Hiatus Hernisi

Midenin bir kısmının mediastinum'un içine doğru fıtıklaşmasıdır. Daha çok orta yaştan sonra diaphragma'nın hiatus oesophagus'unda yer alan kas kısmının zayıf olması nedeniyle gelişir. Diaphragma hernisinin bir çeşidi olan hiatus hernisi konjenital ve edinsel kaynaklı olup edinsel kaynaklı hiatus hernileri ya travmaya bağlı olarak gelişir ya da travmaya bağlı olmayan 4 tipi vardır (tip 1 (sliding, kayan, konsantrik, aksiyel) tip 2

(paraözafagelal, rolling, yuvarlanma fıtığı); tip 3 (miks tip, karma tip); tip 4 tip 2 ya da tip 3 şeklinde fıtık kesesi içinde başka organlarda bulunmaktadır. Daha çok görülen kayan hiatal herni’de özofagus’un abdominal kısmı, midenin cardia ve fundus kısımları zayıf olan kısımdan toraksa doğru geçerken (bu esnada diaphragma’nın crus dextrum’unun özofagus alt ucu üzerindeki sfinkter etkisi azaldığından mide içeriği özofagusa geri döner); paraözofageal hiatal herni’de mide normal pozisyonda kalırken midenin fundus kesesini içeren periton kesesi zayıf bölgeden yukarı doğru uzanır. Hiatal herni’nin cerrahi tedavisi kruroplasti (hiatoplasti) ve anti reflü işlemleri birlikte yapıp fıtık açıklığı kapatılır. En çok kullanılan posterior kruroplasti yöntemidir. Cerrahi yöntem sonrası fıtık nüksü %7-43 olup genelde ameliyat sonrası hastaların efor göstermesi ve cerrahi tekniğin yetersizliği sayılabilir (4, 5, 9, 11, 12).

Doğumsal hiatal herni ise; yenidoğanda görülme sıklığı 1/2200 olup diaphragma gelişme bozukluğundan kaynaklanır ve diaphragma’nın posterolateral kısmından mide ve barsak kısmı fıtıklaşır (4, 5, 9).

Mide Karsinomu

M.Ö. 1500 yıllarına ait Mısır’ın Ebers papirüslerinde bulunan ve mide mukoza epitelinde kaynaklanıp yayılım gösteren mide kanseri erkeklerde kadınlara oranla daha fazla görülür ve Türkiye’de tüm kanserler içinde erkeklerde ikinci, kadınlarda ise üçüncü sırada yer almakla birlikte dünya genelinde kanser nedeni ölümlerin erkeklerde üçüncü, kadınlarda ise beşinci sırada yer alan ölüm nedenidir. Sebepleri arasında dengesiz beslenme alışkanlıkları, A ve C vitamin eksikliği, Helicobacter pylori, genetik yatkınlık, sigara, obezite gösterilmektedir. Mide kanserine zemin hazırlayan sebepler ise atrofik gastrit, parsiyel gastrektomi, menetrie hastalığı ve intestinal metaplazi ve hipoproteinemi’nin eşlik ettiği menetrier hastalığıdır. Mide kanserini histolojik olarak sınıflandırmada adenokarsinom (mide kanserlerinin %90’ı), adenosküomaz hücreli karsinom, skuamöz hücreli karsinom, indefransiyel hücreli

karsinom, skümöz ve küçük hücreli karsinom olarak sınıflandırılırken; Bormann sınıflandırmasında polipoid, ülseratif-infiltratif şeklinde makroskopik sınıflandırılırken ise Lauren sınıflandırılması ile tümör intestinal diffüz olarak sınıflandırılır. Mide kanserlerinin % 30'u antrum, %30 korpus, %30'u fundus ve cardia bölümünde ve %10'u ise diffüz olarak yerleşim gösterir. Mide kanserinde yayılım en sık lenfatik yolla olmaktadır. Tanı konan olguların ileri evrede olması, tanıda gecikme olması iyileşme şansını azaltmaktadır. Eğer midenin pylorus ve corpus kısmında malign bir tümör varsa palpe edilebilir ve bu tümörler kısmi gastrektomi (midenin bir kısmının çıkarılması) sayesinde tedavi edilebilir. Bunun yanı sıra bölgesel ve tekrarlayan vakalarda adjuvan tedavi (destekleyici tedavi) önem kazanmaktadır. Gastrektomi sonrası 5-Floourasil (FU) bazlı kemoterapi ve eş zamanlı 45Gy radyoterapi uygulanır (4, 5, 9, 13-15).

Kaynaklar

1. Arıncı Kaplan EA. Anatomi 1. Cilt: Güneş Tıp Kitapevleri; 2020.
2. Moore P. İnsan Embriyolojisi Klinik Yönleri ile. Yıldırım; M, Okar; İ, Hakkı D, editors: Nobel Tıp Kitapevleri; 2002.
3. Şahin B. Sağlık bilimleri için resimli temel anatomi: İstanbul tıp kitapevleri; 2019.
4. Keith L Moore, Dalley AF. Kliniğe yönelik anatomi. Şahinoğlu K, editor2007.
5. Anne MR Agur, Dalley AF. Moore Temel Klinik Anatomisi. İsmail Nadir Gülekon TVP, editor2020.
6. Bedia Sancak, Cumhur M. Fonksiyonel Anatomi. Bedia Sancak, Cumhur M, editors2016. 207-59 p.
7. Zülal Ö. Sağlık Bilimleri için Anatomi2021. 280-3 p.
8. Yasin A. Her Yönüyle Anatomi2019. 370-90 p.
9. Snell RS. Topografik Klinik Anatomi. Yıldırım M, editor2015. 172-5 p.
10. Kaya E. Bazı Fonksiyonel Besinlerin Ülser Üzerindeki Etkileri. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi. 2022;6(1):73-82.
11. Ertem M, Özveri E, Gök H. Hiatal fıtıklarda yamalı onarım: Cerrahi teknik ve erken dönem sonuçlarımız. Turkish Journal of Surgery. 2011;27(4):222-6.
12. Çangır AK, Ökten İ. Hiatus hernileri ve tedavi yaklaşımları Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası. 1998;51(1).
13. Polat FR, Duran Y. Mide Kanseri ve Erken Tanının Önemi. Namık Kemal Tıp Dergisi. 2018;6(1):32-5.

14. Eroğlu H, Zihni İ, Çağlar K, Karaköse O, Pülat H, Eken H. Mide Kanserli Olguların Geriye Dönük İncelenmesi. Gazi Medical Journal. 2017;28(1).

15. Kaya V, Korcum AF, Yıldırım M, Aksu MG, Mutlu H, Özdemir BŞ, et al. Adjuvan Kemoradyoterapi Uygulanan Mide Kanserli Hastalarda Prognostik Faktörler. Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi. 2015(1):21-4.

BÖLÜM V

Pektus Ekskavatum Deformitesinin Toraks Anatomisi Üzerine Etkisi

Mustafa ÖZTÜRK¹

Giriş

Pektus ekskavatum, göğüs duvarının en sık görülen doğumsal deformitelerinden biridir ve sternumun ve kostaların içe doğru çökmesiyle karakterizedir. Bu deformite, sadece estetik sorunlara yol açmakla kalmaz, aynı zamanda toraks içi organların ve yapıların pozisyonunu ve fonksiyonlarını da etkileyebilir. Bu bölümde, pektus ekskavatumun toraks anatomisi üzerindeki etkileri incelenecektir.

Toraks Anatomisi

Toraks

Toraks, gövdenin boyun ile karın arasında yer alan bölgesidir. Toraksın üst kısmında apertura thoracis superior, alt

¹ PhD., Kayseri Şehir Hastanesi, e-mail:mustafa2013@gmail.com, Orcid ID: 0000-0002-7797-1353

kısımda ise apertura thoracis inferior olarak iki parça bulunur. Üst açıklık (apertura thoracis superior), boyun bölgesi ile ilgili gerçek bir açıklıktır. Alt açıklık (apertura thoracis inferior) ise diaphragma tarafından kapatılmıştır. Toraks'ın üst kısmı dar, aşağı kısmı geniştir ve önden arkaya biraz basıktır. Bunun sonucu olarak transvers çapı, sagittal çapa göre daha uzun, arka yarısı ön yarısından daha geniştir. Thorax'ın yüksekliği önde; 15-19cm, arkada 26-30cm, yanlarda 30-35cm'dir(Arıncı & Elhan, 2006; Drake et al., 2007).

Sternum

Sternum, göğüs kafesinin ön kısmında yer alan yassı bir kemiktir ve üç bölümden oluşur: manubrium sterni, corpus sterni ve proc.xiphoideus. Manubrium sterni, sternumun üst kısmında bulunur ve clavícula ile birinci kostalarla eklem yapar. Corpus sterni, sternumun en uzun bölümüdür ve ikinci ile yedinci kostaların kıkırdakları ile eklem yapar. Proc.xiphoideus ise sternumun alt uçunda yer alır ve genellikle küçük ve ince bir kemiktir(Arıncı & Elhan, 2006).

Sternum, embriyonik dönemin 6. haftasında lateral plak somatik mezoderminden gelişir. Sağ ve sol somatopleure'den oluşan iki fibröz sternal çubuk, kraniyalden kaudale doğru orta hatta birleşir. Gelişimi üç aşamada tamamlanır: Lifli evrede, 6. haftada mezoblast yoğunlaşarak sternal çubukların membranöz temeli oluşur. Kıkırdak evrede, üçüncü ayın başında çubuklar kıkırdaklaşır ve birleşir. Kemikleşme evresinde ise sternumun farklı bölümlerinde kemikleşme merkezleri doğum öncesi ve sonrası çeşitli zamanlarda oluşur ve yaklaşık 25-30 yaşlarında tamamlanır(Moore et al., 2008; Schoenwolf et al., 2014).

Kostalar

İnsan vücudunda sağda ve solda olmak üzere toplam on iki çift kosta bulunmaktadır. Her bir kosta, kemik ve kıkırdak olmak üzere iki ana bölümden oluşur. Tüm kostalar columna vertebralis'e bağlanır, ancak üstteki yedi çift kostanın kıkırdak bölümleri (kıkırdak costalis), doğrudan sternum ile eklem yapar ve bunlar

"gerçek kostalar" (costae verae) olarak adlandırılır. Geri kalan beş çift kosta ise "yalancı kostalar" (costae spuriae) olarak bilinir. Sekizinci, dokuzuncu ve onuncu kostaların kıkırdak bölümleri kendi aralarında birleşerek yedinci kostanın kıkırdak kısmıyla birleşir. Birinci ve ikinci kostalar ise önde sternum ya da diğer kostalarla eklem yapmaz ve "yüzen kostalar" (costae fluctuantes) olarak adlandırılır. Tipik bir kostanın, ön ve arka olmak üzere iki ucu ve bir de gövdesi vardır. Ön uç, kıkırdak ile devam ederken, arka uç; kosta başı (caput costae), kosta boynu (collum costae) ve kosta tüberkülüne (tuberculum costae) sahiptir ve omurga ile eklem yapar(Arıncı & Elhan, 2006; Drake et al., 2007).

Kostalar, embriyonik dönemin 6. haftasında torakal vertebraların, Processus transversuslarından gelişmeye başlar ve kıkırdaklaşır. 7. haftadan itibaren göğüs kafesi şekillenmeye ve düzleşmeye başlar, ancak bu dönemde kostalar yatay konumdadır. Fetal hayatın ilk haftasında angulus costae kenarında birincil kemikleşme merkezi oluşur ve üç ay içinde endokondral kemikleşme tamamlanır. Ergenlik döneminde, caput costae ve tuberculum costae'da ikincil kemikleşme merkezleri ortaya çıkar ve kemikleşme süreci tamamlanır(Kalamchi & Valle, 2023; Moore et al., 2008; Schoenwolf et al., 2014).

Torakal Vertebralar

Torakal vertebralar, omurganın orta kısmında yer alan 12 adet vertebradan oluşur. Bu vertebralar, her iki tarafında kostalarla eklem yaparak toraksın arka duvarını oluşturur. Torakal vertebralar, aynı zamanda omuriliğin geçtiği spinal kanalı içerir(Drake et al., 2007).

Toraks İçi Organlar

Toraks, kalp, akciğerler, büyük damarlar ve özofagus gibi önemli organları içerir. Kalp, sternumun arkasında, mediastinumda yer alır. Akciğerler, göğüs boşluğunun büyük bir kısmını kaplar ve gaz değişimi sağlar. Trakea, bronşlar ve bronşioller gibi yapılar, hava yollarını oluşturur ve alveoller gaz değişiminin gerçekleştiği

yerlerdir. Özofagus ise gıda ve sıvıların mideye taşınmasını sağlar(Arıncı & Elhan, 2006; Drake et al., 2007).

Pektus Ekskavatum

Yaygın bir konjenital göğüs duvarı deformitesi olan Pektus Ekskavatum, sternumun ve kostal kıkırdakların arkaya doğru çökmesi ile karakterize olup göğüs duvarının çökük veya içbükey görünümüne neden olur. "Huni göğüs" olarak da bilinen bu durum, en yaygın göğüs duvarı deformitesidir ve yaklaşık 300-400 canlı doğumun 1'ini etkiler. Pektus excavatum'un şiddeti değişiklik gösterebilir; bazı vakalar hafif, bazıları ise daha belirgindir ve hem fiziksel görünümü hem de potansiyel olarak solunum ve kalp fonksiyonlarını etkiler. Pektus ekskavatum için tedavi seçenekleri, durumun ciddiyetine ve semptomların varlığına bağlıdır. Daha ağır vakalarda veya nefes darlığı, göğüs ağrısı gibi semptomların mevcut olması durumunda cerrahi müdahale önerilebilir. Nuss prosedürü ve Ravitch prosedürü pektus ekskavatumun düzeltilmesinde kullanılan yaygın cerrahi tekniklerdir. Daha hafif vakalarda veya göğüs duvarı halen gelişmekte olan genç bireylerde destek veya egzersiz programları gibi cerrahi olmayan yaklaşımlar düşünülebilir(Aloi et al., 2009; Koumbourlis, 2009; Park et al., 2015; Xiao-ping et al., 1999).

Pektus Ekskavatum Deformitesinin Anatomik Etkileri

Sternum ve Kıkırdak Kostalar Üzerine Etkileri

Pektus ekskavatumda, sternumun posteriora doğru yer değiştirmesi, özellikle alt sternum bölgesinde belirgin bir çökme oluşturur. Kıkırdak kostalar, bu çökme nedeniyle anormal bir açıyla sternuma bağlanır ve göğüs kafesinin anteroposterior çapı daralır. Bu durum, sternumun ve kıkırdak kostaların doğal eğriliğini bozarak göğüs duvarının görünümünü etkiler(Brochhausen et al., 2012; Jaroszewski et al., 2010).

Kostalar Üzerine Etkileri

Kostaların pozisyonu ve eğimi, pektus ekskavatum nedeniyle değişebilir. Kostaların normal eğriliği ve elastikiyeti, sternumun içe çökmesiyle bozulur. Bu durum, kostaların göğüs duvarının yan kısımlarında daha belirgin hale gelmesine ve asimetrik bir görünüm oluşturmaya neden olabilir. Ayrıca, kostaların torakal vertebralarla olan eklem bölgelerinde de baskı ve deformasyon görülebilir(Kurosawa et al., 2011; Moore et al., 2008; Nakaoka et al., 2009; Park et al., 2015).

Pektus ekskavatum ile ilişkili kosta kırıklarının anormal büyümesi, sternumun içe doğru itilmesine neden olabilir. Bu durum, kosta kırıklarının uzunluğu ve şeklinde değişikliklere yol açar(Moore et al., 2008; Nakaoka et al., 2009; Park et al., 2015).

Torakal Vertebralar Üzerine Etkileri

Torakal vertebralar, pektus ekskavatumun etkisiyle indirekt olarak etkilenebilir. Göğüs duvarının şeklinin bozulması, omurganın eğrilmesine ve torakal vertebralarda skolyoz gibi deformitelere yol açabilir. Bu durum, omurilik ve sinir kökleri üzerindeki baskıyı artırarak nörolojik semptomlara neden olabilir(Aloi et al., 2009; Kurosawa et al., 2011; Moore et al., 2008; Nakaoka et al., 2009; Park et al., 2015).

Toraks İçi Organlar Üzerine Etkileri

Pektus ekskavatumun en önemli etkilerinden biri, toraks içi organların pozisyonunu ve fonksiyonlarını etkilemesidir.

Kalp: Sternum'un içe çökmesi, kalbin sağ ventrikül ve sağ atriyum bölgesinde baskıya neden olabilir. Bu baskı, kalbin normal pozisyonunu değiştirerek sağ ventrikülün sıkışmasına ve sol tarafa doğru yer değiştirmesine yol açar. Bu durum, kardiyak outputun azalmasına ve egzersiz toleransının düşmesine neden olabilir(Das et al., 2019; Moossdorff et al., 2021; Nevier et al., 2013; Ozturk et al., 2023).

Akciğerler: Göğüs kafesinin anteroposterior çapının daralması, akciğerlerin genişlemesini engeller ve vital kapasitenin azalmasına yol açar. Bu durum, özellikle fiziksel aktivite sırasında nefes darlığı ve yetersiz gaz değişimi gibi solunum problemlerine neden olabilir(Abu-Tair et al., 2018; Lawson et al., 2011; Weis et al., 2013; Xiao-ping et al., 1999; Yeh et al., 2019).

Büyük Damarlar ve Özofagus: Sternumun ve kostaların anormal pozisyonu, aorta ve arteria pulmonalis gibi büyük damarların yer değiştirmesine ve basınca maruz kalmasına neden olabilir. Ayrıca, özofagusun da yer değiştirmesi ve basınca maruz kalması, yutma güçlüğüne ve reflü gibi sindirim sorunlarına yol açabilir(Abu-Tair et al., 2018; Lawson et al., 2011; Weis et al., 2013; Xiao-ping et al., 1999; Yeh et al., 2019).

Tanı Yöntemleri

Fizik Muayene

Pektus ekskavatumun tanısı genellikle fizik muayene ile konur. Muayene sırasında sternumun ve kostaların pozisyonu değerlendirilir ve deformitenin şiddeti belirlenir. Deformitenin şiddeti genellikle Haller İndeksi ile ölçülür. Bu indeks, göğüs kafesinin anteroposterior çapının transvers çapına oranını gösterir(Haller et al., 1987; Saxena, 2017; Williams & Crabbe, 2003).

Görüntüleme Yöntemleri

Bilgisayarlı Tomografi (BT): BT taramaları, sternumun ve kostaların pozisyonunu ve kalp üzerindeki baskıyı net bir şekilde gösterir. BT ile kalbin pozisyonu ve sağ ventrikül deformasyonunun derecesi ayrıntılı olarak değerlendirilir(Haller et al., 1987; Mak et al., 2016; Saxena, 2017; Williams & Crabbe, 2003).

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI): MRI, kalbin anatomik detaylarını ve fonksiyonel değerlendirmesini sağlar. Kalp duvarlarının hareketi, ventrikül dolum basınçları ve kalp debisi MRI

ile noninvaziv olarak incelenebilir(Haller et al., 1987; Mak et al., 2016; Saxena, 2017; Williams & Crabbe, 2003).

Ekokardiyografi: Ekokardiyografi, kalp yapısının ve fonksiyonunun değerlendirilmesinde önemli bir tanı aracıdır. Pektus ekskavatumlu hastalarda sağ ventrikül basınçları, sol ventrikül fonksiyonu ve valvüler yapılar ekokardiyografi ile detaylı olarak incelenebilir(Silbiger & Parikh, 2016; Wachtel et al., 1956; Yeh et al., 2019).

Elektrokardiyografi (EKG): EKG, kalp ritmi ve elektriksel aktivitesinin değerlendirilmesinde kullanılır. Pektus ekskavatumlu hastalarda aritmi ve iletim bozuklukları gibi anomaliler tespit edilebilir(Silbiger & Parikh, 2016; Wachtel et al., 1956; Yeh et al., 2019).

Tedavi Yöntemleri

Cerrahi Tedavi

Pektus ekskavatumun cerrahi tedavisi, sternumun ve kostaların normal anatomik pozisyonuna getirilmesini hedefler. En yaygın kullanılan cerrahi teknikler şunlardır:

Nuss Prosedürü: Minimal invaziv bir teknik olan Nuss prosedürü, göğüs duvarının altına yerleştirilen metal barlar ile sternumun yükseltilmesini sağlar. Bu barlar, birkaç yıl sonra çıkarılır. Bu yöntem, özellikle genç hastalarda ve esnek göğüs duvarı olanlarda tercih edilir(Nuss & Kelly, 2008).

Ravitch Prosedürü: Açık cerrahi yöntem olan Ravitch prosedürü, deformitenin düzeltilmesi için kıkırdak ve kemik yapıların yeniden şekillendirilmesini içerir. Bu prosedür, genellikle daha şiddetli deformiteler ve ileri yaş hastalar için uygundur(Ravitch, 1952).

Cerrahi Olmayan Tedavi

Cerrahi olmayan tedavi seçenekleri arasında vakum bell cihazı ve özel egzersiz programları bulunur. Bu yöntemler, deformitenin şiddetini azaltabilir ve semptomları hafifletebilir.

Vakum Bell Cihazı: Vakum bell cihazı, sternum üzerine negatif basınç uygulayarak deformitenin düzeltilmesine yardımcı olur. Bu yöntem, özellikle genç hastalarda ve hafif deformitelerde etkili olabilir(Obermeyer, 2016; Prada Arias et al., 2023).

Egzersiz Programları: Göğüs kaslarını güçlendiren ve postürü düzelten egzersiz programları, pektus ekskavatumun semptomlarını hafifletebilir ve estetik görünümü iyileştirebilir(Haje et al., 2021).

Sonuç ve Öneriler

Pektus ekskavatum, toraks anatomisini ve toraks içi organların fonksiyonlarını etkileyebilen ciddi bir deformitedir. Bu bölümde, pektus ekskavatumun toraks anatomisi üzerindeki etkileri ayrıntılı olarak ele alınmıştır. Göğüs kafesi yapılarındaki ve organlardaki değişikliklerin doğru tanı ve tedavi yöntemleri ile yönetilmesi, hastaların yaşam kalitesini artırabilir.

Erken tanı ve cerrahi müdahaleler, deformitenin toraks üzerindeki olumsuz etkilerini minimize edebilir. Multidisipliner bir yaklaşım, bireylerin hem estetik hem de fonksiyonel açıdan en iyi sonuçları elde etmelerini sağlayabilir. Pektus ekskavatumun toraks anatomisi üzerindeki etkilerinin daha iyi anlaşılması, hastaların değerlendirilmesinde ve tedavi planlarının oluşturulmasında önemli bilgiler sunmaktadır.

Bu çalışmanın sonuçları, pektus ekskavatumlu hastaların yaşam kalitesinin artırılmasına katkıda bulunacak ve bu alanda gelecekte yapılacak araştırmalara ışık tutacaktır. Pektus ekskavatumun anatomik ve fonksiyonel etkilerinin detaylı olarak incelenmesi, klinisyenlerin ve cerrahların daha etkili tedavi stratejileri geliştirmesine yardımcı olacaktır.

KAYNAKLAR

Abu-Tair, T., Turial, S., Hess, M., Wiethoff, C. M., Staatz, G., Lollert, A., & Kampmann, C. (2018). Impact of Pectus Excavatum on Cardiopulmonary Function. *The Annals of Thoracic Surgery*, 105(2), 455-460. Doi.org/10.1016/J.ATHORACSUR.2017.09.037.

Aloi, I., Braguglia, A., & Inserra, A. (2009). Pectus excavatum. *Paediatrics and Child Health*, 19(Suppl. 2), S132–S142. Doi.org/10.1016/J.PAED.2009.08.032.

Arıncı, K., & Elhan, A. (2006). *Anatomi. 2. Cilt içinde (s. 54–57)*. Ankara: Güneş Kitabevi.

Brochhausen, C., Turial, S., Müller, F. K. P., Schmitt, V. H., Coerdts, W., Wihlm, J. M., Schier, F., & Kirkpatrick, C. J. (2012). Pectus excavatum: history, hypotheses and treatment options. *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery*, 14(6), 801–806. Doi.org/10.1093/ICVTS/IVS045.

Das, B. B., Recto, M. R., & Yeh, T. (2019). Improvement of cardiopulmonary function after minimally invasive surgical repair of pectus excavatum (Nuss procedure) in children. *Annals of Pediatric Cardiology*, 12(2), 77–82. Doi.org/10.4103/APC.APC_121_18.

Drake, R. L., Vogl, W., Mitchell, A. W. M., Gray, H., Tibbitts, R. M., Richardson, P., Horn, A., & Yıldırım, M. (2007). *Tıp Fakültesi Öğrencileri İçin Gray's Anatomi*. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri.

Haje, D.P., Haje, S. A., Volpon, J. B., Silva, A. C. O. D. A., Lima, L. F. B., & Huang, W. (2021). Localized Pectus Excavatum Treated With Brace and Exercise: Long Term Results of A Brazilian Technique. *Acta Ortopedica Brasileira*, 29(3), 143–148. Doi.org/10.1590/1413-785220212903241550.

Haller, J. J., Kramer, S., & Lietman, S. (1987). Use of CT scans in selection of patients for pectus excavatum surgery: a preliminary report. *J Pediatr Surg*, 10(10), 904–906.

Jaroszewski, D. E., Notrica, D., McMahon, L., Steidley, D. E., & Deschamps, C. (2010). Current management of pectus excavatum: a review and update of therapy and treatment recommendations. *Journal of the American Board of Family Medicine* : JABFM, 23(2), 230–239. Doi.org/10.3122/JABFM.2010.02.090234.

Kalamchi, L., & Valle, C. (2023). Embryology, vertebral column development. In *StatPearls*. StatPearls Publishing. (30.05.2024 Tarihinde <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430685/> adresinden ulaşılmıştır).

Koumbourlis, A. C. (2009). Pectus excavatum: Pathophysiology and clinical characteristics. *Paediatric Respiratory Reviews*, 10(1), 3–6. Doi.org/10.1016/J.PRRV.2008.12.002.

Kurosawa, T. A., Ruth, J. D., Steurer, J., Austin, B., & Heng, H. G. (2011). Imaging Diagnosis—acquired Pectus Excavatum Secondary to Laryngeal Paralysis in a Dog. *Vet Radiol Ultrasound*. 2012 May-Jun;53(3):329-32. Doi: 10.1111/j.1740-8261.2011.01898.x.

Lawson, M. L., Mellins, R. B., Paulson, J. F., Shamberger, R. C., Oldham, K., Azizkhan, R. G., Hebra, A. V., Nuss, D., Goretsky, M. J., Sharp, R. J., Holcomb, G. W., Shim, W. K. T., Megison, S. M., Moss, R. L., Fecteau, A. H., Colombani, P. M., Moskowitz, A. B., Hill, J., & Kelly, R. E. (2011). Increasing Severity of Pectus Excavatum is Associated with Reduced Pulmonary Function. *The Journal of Pediatrics*, 159(2), 256-261.e2. Doi.org/10.1016/J.JPEDI.2011.01.065.

Mak, S. M., Bhaludin, B. N., Naaseri, S., Chiara, F. Di, Jordan, S., & Padley, S. (2016). Imaging of congenital chest wall deformities. *The British Journal of Radiology*, 89(1061). Doi.org/10.1259/BJR.20150595.

Moore, K. L., Persaud, T. V. N., Torchia, M. G., & Persaud, T. (2008). *The Developing Human: Clinically Oriented Embryology*. Saunders. Philadelphia: Elsevier.

Moosdorff, M., Maesen, B., den Uijl, D. W., Lenderink, T., Franssen, F. A. R., Vissers, Y. L. J., & de Loos, E. R. (2021). Case Report: Ventricular Fibrillation and Cardiac Arrest Provoked by Forward Bending in Adolescent With Severe Pectus Excavatum. *Eur Heart J Case Rep.* 2021 Oct 25;5(10):ytab373. Doi: 10.1093/ehjcr/ytab373.

Nakaoka, T., Uemura, S., Yano, T., Nakagawa, Y., Tanimoto, T., & Suehiro, S. (2009). Does overgrowth of costal cartilage cause pectus excavatum? A study on the lengths of ribs and costal cartilages in asymmetric patients. *Journal of Pediatric Surgery*, 44(7), 1333–1336. Doi.org/10.1016/J.JPESURG.2008.09.023.

Neviere, R., Benhamed, L., Duva Pentiah, A., & Wurtz, A. (2013). Pectus excavatum repair improves respiratory pump efficacy and cardiovascular function at exercise. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 145(2), 605–606. Doi.org/10.1016/j.jtcvs.2012.07.078.

Nuss, D., & Kelly, R. E. J. (2008). Minimally invasive surgical correction of chest wall deformities in children (Nuss procedure). *Advances in Pediatrics*, 55, 395–410. Doi.org/10.1016/j.yapd.2008.07.012.

Obermeyer, R. J. (2016). Incorporating vacuum bell therapy into pectus excavatum treatment. *J Vis Surg.* 2016 May 18;2:99. Doi: 10.21037/jovs.2016.05.01.

Ozturk, M., Ulger, H., Ozsoy, I. E., Tezcan, M. A., & Savranlar, A. (2023). Investigation of intrathoracic morphology in computed tomography images of individuals with anterior chest wall deformity. *Journal of the Anatomical Society of India*, 72(3), 205–210. Doi.org/10.4103/JASI.JASI_138_22.

Park, C. H., Kim, T. H., Haam, S. J., & Lee, S. (2015). Asymmetric Pectus Excavatum Is Associated with Overgrowth of Ribs Rather Than Cartilage. *The Thoracic and Cardiovascular Surgeon*, 63(05), 427–432. Doi.org/10.1055/S-0034-1395394.

Prada Arias, M., Gómez Veiras, J., Rodríguez Iglesias, P., Aneiros Castro, B., Fernández Eire, P., & Montero Sánchez, M. (2023). Treatment of pectus excavatum with vacuum bell during puberty. *Cirugia Pediatrica: Organo Oficial de La Sociedad Espanola de Cirugia Pediatrica*, 36(3), 116–121. Doi.org/10.54847/cp.2023.03.11.

Ravitch, M. M. (1952). Unusual sternal deformity with cardiac symptoms operative correction. *The Journal of Thoracic Surgery*, 23(2), 138–144.

Saxena, A. K. (2017). Classification of chest wall deformities. *Chest Wall Deformities*, 19–35. Doi.org/10.1007/978-3-662-53088-7_2/COVER.

Schoenwolf, G. C., Bleyl, S. B., Brauer, P. R., & Francis-West, P. H. (2014). *Larsen's Human Embryology*. Philadelphia: Elsevier Health Sciences.

Silbiger, J. J., & Parikh, A. (2016). Pectus excavatum: echocardiographic, pathophysiologic, and surgical insights. *Echocardiography*, 33(8), 1239–1244. Doi.org/10.1111/ECHO.13269.

Wachtel, F. W., Ravitch, M. M., & Grishman, A. (1956). The relation of pectus excavatum to heart disease. *American Heart Journal*, 52(1), 121–137. Doi.org/10.1016/0002-8703(56)90122-3.

Weis, R., Ramakrishna, H., & Craner, R. (2013). Emergent Cardiopulmonary Bypass During Pectus Excavatum Repair. *Annals of Cardiac Anaesthesia* 16(3):p 205-208, July–September 2013. Doi.org/10.4103/0971-9784.114249.

Williams, A. M., & Crabbe, D. C. G. (2003). Pectus deformities of the anterior chest wall. *Paediatric Respiratory Reviews*, 4(3), 237–242. Doi.org/10.1016/S1526-0542(03)00053-8.

Xiao-ping, J., Ting-ze, H., Wen-ying, L., Fu-kang, W., Yu-ru, Y., Jie-xiong, F., Qi-cheng, L., Ming, L., & Yun-man, T. (1999). Pulmonary function for pectus excavatum at long-term follow-up. *Journal of Pediatric Surgery*, 34(12), 1787–1790. Doi.org/10.1016/S0022-3468(99)90313-5.

Yeh, T., Das, B., & Recto, M. (2019). Improvement of Cardiopulmonary Function After Minimally Invasive Surgical Repair of Pectus Excavatum (Nuss Procedure) in Children. *Annals of Pediatric Cardiology* 12(2):p 77-82, May–Aug 2019. Doi.org/10.4103/apc.apc_121_18.

BÖLÜM VI

Meme Bezi Embriyolojisi

Seçil Nazife PARLAK¹

Giriş

Meme Bezleri, embriyolojik gelişimin yaklaşık altıncı haftasından itibaren ektoderm tabakasının kalınlaşıp çıkıntı yapması ile gelişen bezlerdir. Ektoderm tabakasının çıkıntı yapan kısmı alttaki mezoderme doğru girinti yapar ve modifiye bir apokrin ter bezi türü olan meme bezlerini oluşturur. Memelilerin en ayırt edici özelliği olan meme bezleri, yaş, üreme durumu, menstrüel siklus vb. durumlara göre yapısal değişiklikler gösterirler.

Meme Bezi Embriyolojisi

Meme Bezleri, embriyolojik gelişimin yaklaşık altıncı haftasından itibaren ektoderm tabakasının kalınlaşıp çıkıntı yaparak

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Tıp Fakültesi, Temel Tıp Bilimleri Bölümü, Histoloji ve Embriyoloji Ana Bilim Dalı, Ağrı/Türkiye, Orcid : 0000-0001-9577-986X, E-mail: seeparlak@gmail.com

ve alttaki mezoderme doğru girinti yaparak oluşturduğu bezlerdir (Bektaş Onat, 2016). Oldukça özelleşmiş modifiye bir apokrin ter bezi türü olan meme bezleri kökenini eşleştirilmiş lineer ektodermal sırtlarından almıştır. Yapı olarak süt kanallarını oluşturan parankim dokusundan ve bağdokuyu oluşturan stroma dokusundan oluşur. Parankim dokusu embriyolojik olarak ektoderm yüzeyinden, stroma dokusu ise mezodermden köken alır. Ektoderm, alveoller ve süt kanalların oluşumundan sorumludur. Mezoderm kökenli mezenşim ise bağ ve yağ dokunun oluşumundan, meme ucunun ve areolanın düz kasının oluşumundan sorumludur (Howard & Gusterson, 2000).

Meme bezlerinin gelişiminde embriyolojik süreç sırası ile şu aşamalardan oluşur; meme kabarıklığının oluşumu, birincil meme tomurcuklarının oluşumu, ikincil meme tomurcuklarının oluşumu, süt kanallarının ve meme çöküntülerinin oluşumları.

Ektoderm tabakasının yaptığı çıkıntı, embriyonun ön vücut duvarı üzerinde, aksillalardan başlayıp kasıklara kadar oluşan ve iki taraflı hat şeklinde uzanan ektoderm kalınlaştığı iki şerit olan süt çizgilerini oluşturur (Pandya & Moore, 2011; Seltzer, 1994). Normalde kalınlaşma embriyonik gelişimin yaklaşık altıncı haftasında başlar. Ancak kalınlaşma ikinci ila altıncı kaburga arasına denk gelen pektoral bölge dışında geriler ve bu alanda küçük bir bölüm kalarak meme kabarıklığını oluşturur.

Oluşan meme kabarıklığından birincil meme tomurcukları gelişir. Meme tomurcukları epidermisten mezenşime doğru girer. Bu değişiklikler mezenşim tarafından tetiklenir. 12. ve 16. haftalar arasında çevre mezenkimal dokudan meme ucu ve areolanın düz kasları gelişir.

Yaklaşık 16. haftada 16-24 adet kadar küçük filiz ve solid yapılar radyal dallanma yaparak bir içe doğru büyür (Bektaş Onat, 2016). Mezodermine içine doğru yani subkutan dokunun içine nüfuz ederek gelişip büyüyerek meme lobüllerini şekillendirecek olan ikincil meme tomurcuklarına dönüşürler.

Her bir birincil meme tomurcuğu çok sayıda ikincil meme tomurcuğuna köken verir. İkincil meme tomurcukları süt kanallarına gelişirler (Lemaine & Simmons, 2013). Bu tomurcuklardan küçük lümenler gelişerek sütlü kanallarını ve süt kanallarının dallarını oluştururlar. Bu kanalların gelişimi fetal sirkülasyona plasental sex hormonlarının nüfus etmesine bağlı meydana gelir. Süt kanallarının gelişimi geç fetal döneme kadar devam eder.

İkinci üç aylık dönemde meme gelişimi, sonunda Montgomery bezlerini (areolar bezleri) oluşturacak olan ter bezleri, yağ bezleri ve apokrin bezlerin oluşumuyla devam eder (Morehead, 1982). Yedinci ve sekizinci ay boyunca primer süt kanallarının içleri boş olacak şekilde uçları dilate olur. Eş zamanlı deride meme ucunun olduğu bölgeyi oluşturacak küçük bir çöküntü (meme çukuru) oluşur. Her bir kanal meme ucunu oluşturmak üzere gelişen vücut yüzeyi olan sıg bir meme çukuruna birleşerek açılır. Ektoderm, gelişmekte olan meme ucunu çevreleyen bölgede pigmente olur ve o bölge kılsız kalır.

Lineer ektodermal kalınlaşmanın eksik involüsyonu, bireylerin yaklaşık %1-6'sında ektopik meme dokusunun (polimasti) gelişmesine ve/veya süt çizgisi boyunca ekstra meme uçlarının (polithelia) oluşumuna yol açar (Sabel, 2009). Meme bezlerinin embriyolojik gelişiminde oluşan kusurlar sonucu, unilateral amasti, bilateral amasti, athelia, polythelia, meme asimetrisi ve polymasti gibi gelişimsel anomaliler oluşabilir (Skandalakis, 2009).

Fetal meme bezlerinin gelişimi, 15. gebelik haftasına kadar steroid hormonlarına bağlı değildir. Plasentaya geçen anne hormonları, gebeliğin son haftalarında fetüsün meme bezlerinde hipertrofiye sebep olabilir. Bu duruma bağlı göğüslerin şişmesine eşlik eden bezlerin salgı aktivitesi görülür. Bundan dolayı yenidoğanlarda büyümüş göğüs tomurcuğu ve memeden kolostrum salgılanması görülebilir (Vorherr, 2012). Normal yenidoğanların %60'ı kadarında, tek taraflı ya da çift taraflı meme dokusunda büyüme ve opak sıvı salgılanması görülür. Her iki cinsiyette görülebilen bu durum maternal hormonların bebeğin kan

dolaşımından çekilmesi ile doğumdan itibaren 1-2 ayda düzelir ve tedavi gerektirmez. (Lopez & Olutoye, 2018).

Yenidoğanlarda meme uçları zayıf biçimlidir ve çöküktür. Yeni doğan erkek ve kız bebeklerde meme görünüşleri birebir aynıdır ve memelerinde süt salgılayan kanallar vardır ancak alveoller yoktur. Doğumdan kısa bir müddet sonra meme başı areoladan dışarı doğru çıkıntı yapmaya başlar. Meme uçları meme çukurunun çerçevelediği areolar alandaki dokunun çoğalması ile oluşur (Pandya & Moore, 2011). Alveollerin ve onları çevreleyen destekleyici çerçevenin gelişimi, maternal hormonların perinatal etkisi azaldıktan sonra ergenliğe kadar hareketsiz kalır. Yani meme dokusu çocukluk döneminde uyku halindedir. Meme gelişimi tamamlana kadar, meme tomurcuğu çevresinden ameliyat vb. müdahale yapılmamalı ya da potansiyel büyüme bozukluğunu ve yaralanmayı engellemek için özen gösterilmelidir. Pubertede süt kanallarında biraz dallanma gelişir. Bayanlarda ergenlikten önce bu areolar bölge, gelişmekte olan göğüs dokusunun genişlemesine müteakip, gelişmekte olan kanalların arasında yağ lobüllerinin birikmesi ile gelişir. Ergenlik çağında ise meme bezleri kanalları dallanmaya ve kanalların terminal uçlarında asiniler oluşturmaya devam ederek gelişir ve meme dokusuna fibröz bağ doku ve yağ doku eklenerek hızlı bir şekilde büyür. Yaklaşık 19-20 li yaşlarda meme bezlerinin gelişimi tamamlanır. Erkeklerde ise süt kanalları tüm yaşamları boyunca ilkel hali ile kalır (Javed & Lteif, 2013).

Hamilelik boyunca, kanallar ve asiniler over hormonlarının uyarması ile büyüklük ve karmaşıklık açısından gelişirler. Doğumdan günler sonra anne bezinin fonksiyonel olarak salgısı oluşur. Bu aktivite ön hipofizden laktojenik hormonun etkisi ile olur (Vorherr, 2012).

Sonuç

Embriyonik gelişimin yaklaşık altıncı haftasından itibaren başlayan, gebeliğin ikinci ve üçüncü trimesterinde ve doğum sonrasında devam eden, çocukluk döneminde duraklamaya giden meme bezlerinin gelişimi ergenlik çağında cinsiyete göre şekil alır.

Erkekler ilkel hali ile kalırken kadınlarda ergenlik çağının bitimine kadar devam eder. Hamilelik döneminde süt üretecek şekilde olgunluğa erişen meme bezleri doğum sonrası fonksiyonel olarak salgı yapmaya başlar.

Kaynaklar

Bektaş Onat, D. (2016). Malign ve benign meme lezyonlarında difüzyon mr görüntüleme. *Uzmanlık Tezi*. Diyarbakır.

Howard, B. A., & Gusterson, B. A. (2000). Human breast development. *Journal of mammary gland biology and neoplasia*, 5, 119-137. doi: 10.1055/s-0033-1343989

Javed, A., & Lteif, A. (2013). *Development of the human breast*. Paper presented at the Seminars in plastic surgery. New York: Thieme Medical Publishers.

Lemaine, V., & Simmons, P. S. (2013). The adolescent female: Breast and reproductive embryology and anatomy. *Clinical Anatomy*, 26(1), 22-28. doi: 10.1002/ca.22167.

Lopez, M. E., & Olutoye, O. O. (2018). Breast embryology, anatomy, and physiology. *Endocrine Surgery in Children*, 365-376. doi: 10.1007/978-3-662-54256-9_27

Morehead, J. R. (1982). Anatomy and embryology of the breast. *Clinical obstetrics and gynecology*, 25(2), 353-357. doi: 10.1097/00003081-198206000-00017.

Pandya, S., & Moore, R. G. (2011). Breast development and anatomy. *Clinical obstetrics and gynecology*, 54(1), 91-95. doi: 10.1097/GRF.0b013e318207ffe9.

Sabel, M. S. (2009). *Surgical foundations: essentials of breast surgery* isbn: 978-0-323-03758-7. USA: Elsevier.

Seltzer, V. (1994). The breast: embryology, development, and anatomy. *Clinical obstetrics and gynecology*, 37(4), 879-880.

Skandalakis, J. E. (2009). Embryology and anatomy of the breast. *Breast Augmentation: Principles and Practice*, 3-24. doi: 10.1007/978-3-540-78948-2_1

Vorherr, H. (2012). *The breast: morphology, physiology, and lactation*: USA: Academic Press; Elsevier.

BÖLÜM VII

Meme Anatomisi ve Meme Anatomisini Etkileyen Hastalıklar

Sevda CANBAY DURMAZ¹

Giriş

Mememler her iki cinste de embriyonel hayatın 4-6. haftasında oluşmaya başlayıp erkekte hayatı boyunca gelişmeden kalır, kadında ise yavaş yavaş gelişir. Ancak ergenlik döneminden sonra ovaryum'un salgısından sonra daha hızlı büyür. Asıl fonksiyonu ise gebelikten sonra süt salgılayacak duruma gelince başlar (Arıncı & Elhan, 2006).

Kadında memeler, göğüs üst ön duvarında 2. ve 6. costalar arasında m. pectoralis major ve m. serratus anterior üzerine yerleşmiştir. Cooper ligamenti adı verilen fibröz yapıda bir bant ile deriye tutunmuştur. Meme anatomik olarak 15-20 adet lobdan oluşmaktadır. Bu lobların kanallarına ductus lactiferi, açıldıkları yapıya da papilla mammae adı verilmektedir. Papilla mammae'nin

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Mardin Artuklu Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, sevdacnbay@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-7792-5306

etrafı koyu renkli bir alan ile çevrenmiştir. Bu bölge de areola mammae olarak isimlendirilmektedir. Bu alan gebelikte daha da koyulaşmakta ve doğumdan sonra eski rengine dönmemektedir (Sarsılmaz, 2009).

Memenin şekil ve büyüklüğü her kadının yaşına ve vücut yapısına göre değişiklik göstermektedir. Kadında yaşamın hemen hemen her evresinde memeler değişikliğe uğrar. Ergenlik döneminde hormonların etkisiyle meme gelişerek kişiye has bir görünüm kazanır. Gebelikte ise daha da büyüyerek süt salgılayacak duruma gelir. Doğumdan sonraki birkaç gün içinde meme bezleri kolostrum adı verilen bir sıvı salgılar. Daha sonra bebeğin beslenmesine bağlı olarak süt salgılanma durumu devam eder. Emzirme dönemi bittikten sonra tekrar küçülür (Yıldırım, 2003).

Memeler ergenlik, menstruasyon ya da gebelikte çok fazla değişikliğe maruz kalmaktadır. Bu sebeple birçok kadın bu dönemlerde farklı şikâyetlerle hekime başvurmaktadır. Memenin genel anatomisini ve fizyolojisini bilmek meme hastalıklarını anlayabilmek için oldukça önemlidir (Solmaz, 2023).

Meme Anatomisi

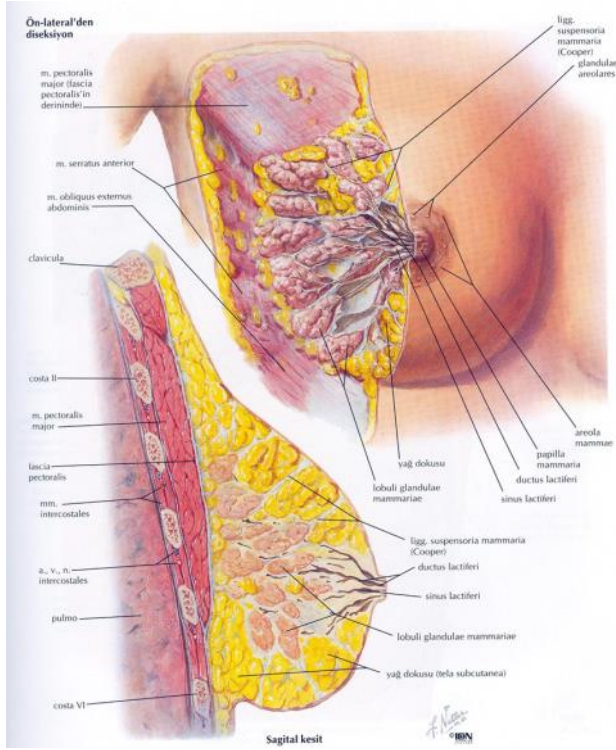
Memeler, göğüs üst ön duvarında 2. ve 6. costalar arasında m. pectoralis major ve m. serratus anterior üzerine yerleşmişlerdir. Üstte clavicula'nın altından başlayıp altta meme altı katlantı çizgisine kadar uzanmaktadır. İç tarafta sternum ile dışta ön koltuk altı çizgisi arasında yer almaktadır (Arıncı & Elhan, 2006).

Meme fascia pectoralis'in ön tarafında yer alır ve yağ dokusu barındıran submammaryan bir alan ile fascia pectoralis'ten ayrılmaktadır. Bu alan fasyanın altında kalan m. pektoralis majör, m. serratus anterior ve m. obliquus externus ile memenin kolay hareket etmesine imkân tanımaktadır (Özbağ, 2019). M. pectoralis majör, m. pectoralis minör, m. serratus anterior, m. latissimus dorsi, m. subscapularis, m. coracobrachialis, m. subclavius, m. rectus abdominis ve m. externus abdominis memenin komşu kaslarıdır (Arifoğlu, 2017).

Memenin koni şeklinde olduğu düşünülürse taban çapı 10-12cm, yüksekliği ise yaklaşık olarak 3-5 cm kadardır. Normalde ağırlığı 150-200 gr. olsa da laktasyon döneminde bu ağırlık 400-500 gr.'a kadar çıkmaktadır. Sol taraftaki meme sağ taraftakine göre biraz daha büyüktür. İki meme arasında memelerin büyüklüğüne göre daha geniş ya da daha dar olabilen oluğa sulcus intermammaris adı verilmektedir. Ayrıca memeler ile göğüs duvarı arasında yarım ay şeklinde bir oluk daha bulunmaktadır (Drake, Vogl & Mitchell, 2020).

Meme yapısının yukarı dış kısmı axilla'ya doğru uzanmaktadır. Bu yapı processus axillaris, tail of Spence veya meme kuyruğu olarak tanımlanmaktadır (Erel& Atahan, 2019).

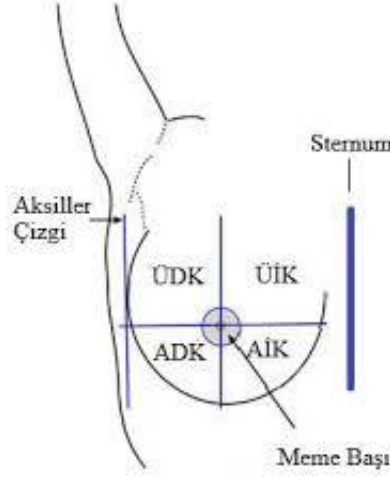
Memenin kaba kitlesine corpus mammae denilmektedir. Corpus mammae'nin orta noktasının biraz aşağısında silindirik bir çıkıntı bulunmaktadır. Bu çıkıntıya papilla mammaria (meme başı) denir. Bu yapı kişiler arasında farklılık gösterebildiği gibi aynı kişide de bazı dönemlerde (laktasyon, menstruasyon gibi) farklılık gösterebilir. Memede, meme başını çevreleyen koyu renkli alana areola mammae adı verilmektedir. Bu bölgedeki pigment oranı daha fazla olduğu için diğer alanlara göre daha koyu renklidir. Bu renk gebelikte daha da artmaktadır ve gebelik sonrasında da eski haline dönmemektedir. Bu sebeple doğum yapmış kadınlarda areola mammae daha koyu renklidir. Areola mammae üzerinde gebelik ve laktasyon döneminde büyüyüp deride kabarıklıklar oluşturan gll. areolares (Montgomery bezleri) adı verilen yağ bezleri bulunmaktadır. Oluşturdukları kabartılara ise tubercula Montgomery denilmektedir. Bu yağ bezleri bebeğin beslenmesi sırasında salgı yaparak bölgeyi korur, bebeğin emmesini kolaylaştırarak hava emmesini önler (Akman & Gürbüz, 2019)



Şekil 1: Meme anatomisi (Netter, 2010)

Meme dokusuna gl. mammaria adı verilmektedir. Gl. mammaria 15-20 lobtan (lobi glandula mammaria) oluşmaktadır. Her bir lob da daha küçük lobüllerden meydana gelmektedir. Lobi glandula mammaria'nın kanallarına ductus lactiferi adı verilmektedir. Bu kanallar her lobi glandula mammaria için bağımsız olarak bulunmaktadır ve meme başına doğru uzanırken areola mammae yakınında 5-8mm genişliğinde ve 10-20 mm. uzunluğunda genişlemeler gösterir. Bu genişlemelere de sinüs lactiferi adı verilir. Bu genişlemeler özellikle emzirme döneminde süt salgısının biriktiği bir yapıdır. Bu genişlikler meme başına doğru tekrar daralarak ductus lactiferi' ye açılmaktadır (Şekil 1) (Arıncı & Elhan, 2006).

Memenin şekil ve büyüklüğü her kadının yaşına ve vücut yapısına göre değişiklik göstermektedir. Meme hastalıklarında tümörlerin ya da lezyonun anatomik lokalizasyonunu tarif etmek için meme üst-dış, üst-iç, alt-dış, alt-iç olmak üzere 4 kadrana ayrılmıştır (Şekil 2) (Yaslı, 2023).



Şekil 2: Meme kadrantları (Yaslı, 2023)

Memenin Damarları

Memenin arteriyel dolaşımı genel olarak a. thoracica interna, a. axillaris'in dalları ve a. intercostalis anterior ile sağlanır. A. thoracica lateralis'in dalı rr. mammarii laterales, a. thoracica interna'nın dalı rr. mammarii medialis ve a. intercostalis posterior'un dalı olan rr. mammarii lateralis memenin arteriel dolaşımından sorumludur (Şekil 3) (Özbağ, 2019).

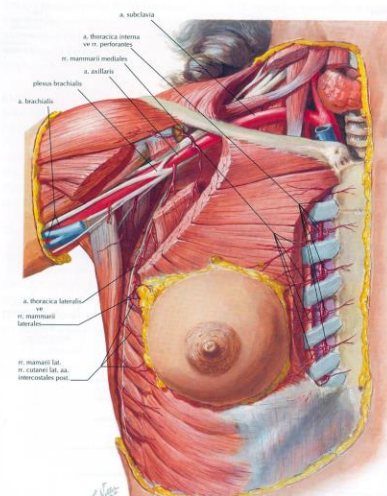
Memenin venöz dolaşımı ise v. thoracica interna, v. axillaris ve v. intercostalisler (3, 5) ile sağlanır. Bu venler de arterlerle birlikte seyreder. Meme başı çevresinde laktasyonda daha da belirginleşen plexus venosus areolaris (Haller pleksusu) adı verilen bir ven ağı bulunmaktadır (Arifoğlu, 207).

Memenin Lenf Drenajı

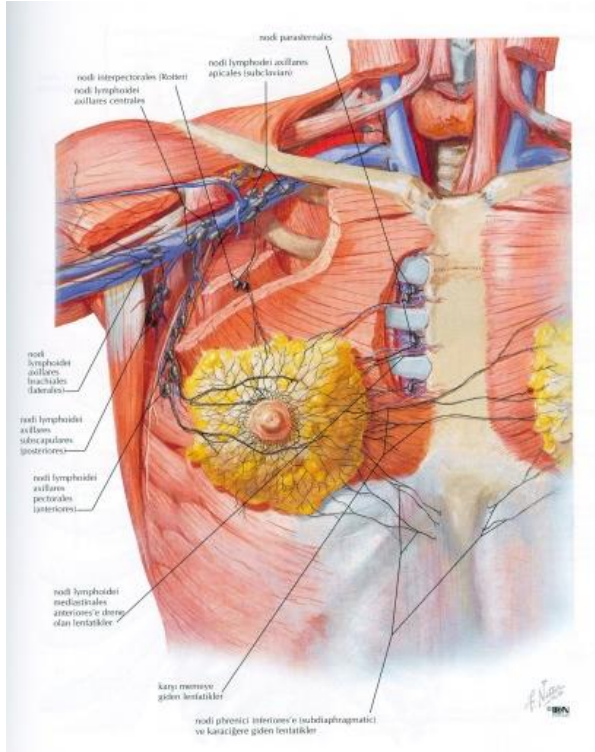
Memenin lenfatik drenajı çoğunlukla aksiller lenf nodlarıdır. Ancak bu drenaj a. thoracica interna ve v. thoracica interna boyunca devam eden mamma interna lenf nodlarına da olmaktadır (Şekil 4) (Solmaz, 2023).

Lenf dolaşımı meme lobları arasındaki bağ doku ile ductus lactiferi duvarında bulunan lenf ağının toplanması ile başlar. Buradan çıkan efferent lenf damarları nodi axillares pectorales ile nodi axillares subscapulares'e açılırlar. Memenin üst tarafındaki lenf damarları ise nodi axillares apicales'e drene olurken bazı durumlarda nodi axillares infraclaviculares ya da nodi interpectores'e açılabilirler (Arıncı & Elhan, 2006).

Plexus venosus areolaris'ten gelen lenf damarları ve m. serratus anterior'un yüzeyinde bulunan lenf damarları nodi axillares pectorales'e açılırlar. Memenin medial tarafında yüzeyden gelen lenf damarları ise kendi tarafındaki nodi parasternales'e ya da karşı memeninkine açılırlar. Üst taraf yüzeyden gelen lenf damarları ise boyun bölgesinde bulunan nodi cervicales profundi inferiores'e giderler (Erel & Atahan, 2019).



Şekil 3: Memenin arterleri (Netter, 2010)



Şekil 4: Memenin lenf damarları (Netter, 2010)

Aksiller bölgede 20-40 adet lenf nodu bulunmaktadır. Bu lenf nodları m. pectoralis minor'un komşuluğu referans alınarak yapılan gruplandırmada alt grup lenf nodları, orta grup lenf nodları ve üst grup lenf nodları olarak ayrılmıştır (Arifoğlu, 2007).

Memenin Sinirleri

Meme dokusunun sinirsel innervasyonu genelde n. intercostalislerin (4, 5, 6) anterior ve lateral kutanöz dalları sağlamaktadır. Bunun yanı sıra n. intercostalislerin (2, 3, 6) lateral ve anterior kutanöz dalları ve C3 ve C4'ten çıkan supraklaviküler sinirler memenin sinirsel innervasyonuna katkıda bulunabilirler (Arıncı & Elhan, 2006).

Memenin dokunma ve sıcak soğuk duyarlılığı bireyler arasında farklılık göstermekle birlikte bu duyuların algılanması papilla mammaria üst tarafında alt tarafa göre daha fazladır. Papilla mammaria ve areola çevresi sinir uçlarının sonlandığı yer olması nedeniyle oldukça hassas bölgelerdir (Özbağ, 2019).

Memenin Anatomik Olarak Gelişim Evreleri

İntrauterin hayatın 6. haftasında meme taslağı ektodermden köken alarak gövdenin ön dış kısmında bir bant şeklinde kalınlaşma gösterir. Bu kalınlaşma aşağıda inguinal bölgeye doğru uzanır ve crista mammaria adını alır. Daha sonra ektodermden mesoderme çöküntüler oluşturarak meme gelişimi başlar. 7. haftadan sonra da bu çöküntülerin olduğu yerde meme gelişimi devam eder. Yeni doğanda ise areola etrafında küçük bir kabarıklık görülebilir. Anneden salgılanan hormonların etkisiyle çok az miktarda kolostrum gibi bir süt salınımı olabilir. Ergenlik dönemine kadar kız ve erkek çocuklarında meme gelişimi aynı şekilde devam eder.

Ergenlikte ise kız çocuklarında ilk gelişim meme tomurcuğu denilen meme başı ve çevresinde hissedilen ele gelen kitle ile başlar (Tablo 1). Ergenlikten sonraki 3-4 yıl içinde menstruasyon ve laktasyon dönemlerinde görülen değişimler dışında meme gelişimi tamamlanmış olur. Gebelikte ve laktasyonda memeler biraz daha büyüyerek en fonksiyonel durumuna ulaşmaktadır. Menopoz sonrasında ise tekrar küçülerek sarkık bir hal almaktadır (Yemez 2023).

Tablo 1: Tanner'in Meme Dokusu Gelişim Evreleri
(Abacı, Çatlı & Aydın, 2014)

Evre	Yaş	Tanım
Evre 1	puberte	Preadolesan dönem, papillanın hafif elevasyonu
Evre 2	11,1±1,1 yaş	Meme ve papillanın ufak bir ağızla hafif elevasyonu
Evre 3	12,2±1,1 yaş	Memenin büyümesinin devam etmesi
Evre 4	13,1±1,2 yaş	Areola ve papilla memenin üzerinde ikinci bir ağız meydana getirir
Evre 5	15,3±1,7 yaş	Areola memenin genel şekline göre küçülür.

Memenin Anatomik Bozuklukları

Memenin embriyolojik gelişimi sırasında crista mammaria üzerinde fazladan meme gelişimi görülebilir. Sadece fazladan meme başının görüldüğü durumlara politeli, memenin tüm dokularının fazladan görülmesi durumuna da polimasti adı verilmektedir. Meme dokusunun birinin ya da ikisinin hiç gelişmemesi ya da yokluğu durumuna amasti denilmektedir (Cabioglu, 2012). Erkeklerde meme dokusunun gelişmesi durumuna jinekomasti, kadında memenin normal ağırlığından 0,8-2 kg daha fazla olma durumuna jigantomasti adı verilmektedir. Pubertal gelişim anomalilerine bağlı olarak ya da göğüs duvarı radyoterapisi gibi farklı nedenlerden bazı kadınlarda meme dokusu normalden çok daha küçük olabilir. Bu duruma hipomasti denir (Uçar & Kayadibi, 2023).

Tek taraflı meme dokusu, m. pectoralis majör, m. serratus anterior, m. obliquus externus yokluğu ve costa eksikliği ile

karakterize deformiteye Poland Sendromu denir. Bu sendroma üst ekstremite anomalileri de eşlik edebilir (Şen ve ark. 2023).

Meme Hastalıkları

Kadınların çoğu, bazı dönemlerde meme ile ilgili problemlerle karşılaşp hekime başvurmaktadır. Meme kanseri oranının son zamanlarda artması kadınları daha dikkatli olmaya yöneltmiştir. Memede görülen kitleler veya lezyonlar dikkatli araştırılmalı aksi kanıtlanmadığı sürece ciddiye alınmalıdır (Şıklar, 2011).

Memede Görülen Benign Kitleler:

Memede en sık görülen lezyonlar fibrokistik değişiklikler olarak karşımıza çıkmaktadır. Etiyolojisi netleşmemiş olsa da hormonal sebeplere bağlı görülme ihtimali yüksektir. Çoğunlukla adet gören 20-50 yaş arası kadınlarda görülür. Sınırları düzgün, ele gelen ağrılı kitle şikâyeti ile hekime başvurulur. Hastaya her ay düzenli bir şekilde meme muayenesi yapması önerilir. Rahatsız edilen kitle cerrahi olarak çıkarılır (Yemez, 2023).

Fibroadenomlar:

Memede yaygın olarak görülen, tek veya çoklu olabilen, düzgün sınırlı, hareketli benign tümörlerdir (Sonmez ve ark, 2019).

İnrtaduktal papillomlar:

Memede duktal bölgede görülen birçok alt tipi olan normal hücrelerden daha hızlı büyüyen hücre grubunun oluşturduğu bir lezyondur. Malign ve benign türleri vardır ve ana şikâyet kanlı meme başı akıntısıdır.

Meme lipomu:

Orta ve genç yaştaki kadınlarda sık görülen ve etyolojisi bilinmeyen bir meme tümörü olan meme lipomu yağ yapıda, sınırları düzgün, yumuşak ve hareketlidir. Malign tipte olan türüne liposarkom adı verilmektedir.

Meme hemartomu:

İyi huylu meme tümörleri arasında yer alan meme hemartomu klinikte nadir görülür. Çok fark edilemeyen bu tümörler ağrısız, yavaş büyüyen ve belirti vermeyen meme tümörlerindendir.

Yağ nekrozu:

Memede görülen yağ dokusundan inflamasyon oluşmadan gelişen tümör tipidir. Önemi meme kanseriyle çok benzer klinik ve radyolojik bulgular göstermesinden kaynaklanmaktadır.

Radyal skar:

İyi huylu meme tümörlerinden olan radyal skar yıldız ve ışınsal tarzda bir görünüme sahip olup fibrotik bir merkezden çevreye yayılım gösterir.

Granüler hücreli tümör:

Meme dışında baş ve boyun bölgesi gibi diğer organlarda da görülebilen sert, ele gelen ağrısız, hareketsiz kitle olarak tanımlanmaktadır.

Memede Görülen İltihabi Hastalıklar

Günümüzde eskisi kadar yaygın olmayan memenin iltihabi hastalıkları laktasyona bağlı olma ya da olmama durumuna göre ikiye ayrılmaktadır. Bu hastalıklar, doğrudan memeye ilgili olabileceği gibi bazı sistemik hastalıklara sekonder olarak da gelişebilmektedir.

Granülomatöz mastit:

Tanısı ve tedavisi oldukça zorlu olan granülomatöz mastitler memede şişlik, kızarıklık, şiddetli ağrı, fistül, apse ile karakterize bir meme hastalığıdır. Tanı biyopsi sonucu histopatolojik inceleme ile konur. Tedavisi ile ilgili farklı görüşler olsa da steroid kullanımı ve cerrahi tedavi yaygın kullanılan yöntemlerdir (Özdemir, 2023).

Mastitler:

Sıklıkla doğum sonrası emziren kadınlarda görülen meme dokusu lezyonlarıdır. Doğum sonrası ilk birkaç ayda oluşur.

Meme Kanseri:

Kanserler arasında kadınlarda en yaygın görülen kanser tipi olan meme kanserinde etiyoloji hala aydınlatılamamıştır. Erken tanı ve tedavi yöntemleri teknolojinin gelişmesiyle hız kazansa da hala 40 ile 59 yaş aralığındaki kadınlarda kansere bağlı ölümlerden büyük ölçüde sorumludur.

Meme kanserinde önemli risk faktörleri:

- Kadın cinsiyet, yaş, ırk
- Doğum yapmamış olmak, erken menapoz gibi reproduktif öykü
- Genetik faktörler
- Radyasyon maruziyeti
- Kişisel faktörler (kanser öyküsü, dens meme gibi) şeklinde özetlenebilir.

Erken tanı tüm hastalıklarda olduğu gibi meme kanserinde de oldukça önemlidir. Bunun için kendi kendine meme muayenesi, belirli aralıklarla meme kontrolleri, ultrasonografi, mamografi gibi tarama yöntemleri hastalığın erken tanısında önemli role sahiptir.

Hastalığın tedavisi tümörün lokalizasyonu, evresi, yayılım durumu gibi etkenlere göre değişiklik gösterebilmektedir. Tedavide asıl amaç yayılımı azaltmak ve sağ kalımı arttırmaktır. Bu doğrultuda tedavide; cerrahi tedaviler, kemoterapi, radyoterapi, hormon tedavileri gibi yaklaşımlar yer almaktadır (Akyolcu, Özhanlı & Kandemir, 2019).

KAYNAKLAR

1. Arıncı, K. Elhan, A. (2006). *Anatomi 1. Cilt*, 4. Baskı. Ankara: Güneş Kitabevi.
2. Sarsılmaz, M. (2009). *Anatomi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
3. Yıldırım, M. (2003). *İnsan Anatomisi*. İstanbul: Nobel tıp Kitabevleri.
4. Solmaz, E. (2023). *Kadın Meme Anatomisi*. Sağlık & Bilim 2022: Ebelik-IV, 43.
5. Özbağ, D. (2019). *İnsan Anatomisi*. 1. Baskı. İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevi.
6. Arifoğlu, Y. (2017). Her yönüyle Anatomi. İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevi.
7. Drake, R., Vogl, A.W, Mitchell, A.W. (2020). *Gray's Anatomy For Student*. Elsevier Health Sciences.
8. Erel, S., & Atahan, MK. (2019). Memenin Anatomisi, Fizyolojisi ve Değerlendirilmesi. Akça T, Çakmak GK, Emre AU (Editörler). Genel Cerrahi. Ankara: Akademisyen Kitabevi, 395-400.
9. Akman, Ö., & Gürbüz, H. (2019). Meme anatomisi ve laktasyon fizyolojisi. Türkiye Klinikleri Family Medicine-Special Topics, 10(1), 14-20.
10. Netter, FH. (2010). *Atlas of Human Anatomy*. 5th ed. Philadelphia: Saunders.
11. Yashı, G. (2023). İzmir 2016-2019 yılları arasında tarama mamografisi sonuçlarının değerlendirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 36(3), 227-234.
12. Abacı A, Çatlı G, Aydın M. (2014). Türkiye Milli Pediatri Derneği ve Yandal Dernekleri İşbirliği İle Çocuk Sağlığı ve Hastalıklarında Tanı ve Tedavi Kılavuzları.

13. Yemez, K. (2023). Benign Meme Hastalıkları, Ali Şimşek (Ed.) Tıp Ve Sağlık Bilimlerinde Multidisipliner Bakış-II içinde 39-55 İksad yayınevi. Ankara

14. Cabioğlu, N. (2012). Memenin anatomisi ve fizyolojisi. Editör: Özmen V, Meme Hastalıkları Kitabı, Güneş Tıp Kitapevleri, Ankara, 3-16.

15. Uçar, A. K., & Kayadibi, Y. (2023). Adölesan Erkeklerde Jinekomasti İle İlişkili Bilgisayarlı Tomografi Bulguları. *Van Tıp Dergisi*, 30(1).

16. Şen, A. C., Doğan, C., Bilici, D., Karaca, E. S. A., & Tahtasakal, S. D. (2023). Erişkin Yaşta Tanı Alan Poland Sendromu. *Türkiye Klinikleri Akciğer Arşivi*, 22(3), 68-71.

17. Şıklar, Z. (2011). Breast disorders in adolescents Ergenlerde görülen meme hastalıkları. *Turk Pediatri Arsivi*, vol.46, no.SUPPL.1, 84-87.

18. Sonmez, K., Turkyilmaz, Z., Karabulut, R., & Basaklar, A. C. (2019). Çocuklarda Konjenital ve Edinsel Meme Hastalıkları. *Gazi Medical Journal*, 30(1).

19. Ozdemir, Z. U. (2023). Results of Oral Steroid Treatment in Patients Diagnosed with Idiopathic Granulomatous Mastitis. *Güncel Tıbbi Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 17-24.

20. Akyolcu, N., Özhanlı, Y.,Ö& Kandemir, D. (2019). Meme kanserinde güncel gelişmeler. *Sağlık Bilimleri ve Meslekleri Dergisi*, 6(3), 583-594.

BÖLÜM VIII

Görme Organı (Organum Visus)

Ayla ARSLAN¹

Giriş

Göz, bulbus oculi (göz küresi) ve organa oculi accessoria (gözün yardımcı oluşumları) olmak üzere iki bölümden meydana gelir. Bu yapıların bir kısmı orbita (göz çukuru) denen bir çukur içinde yer alır (Arıncı & Elhan, 2020).

Orbita burnun dış kısmında ve her iki yanındaki prizma yapısındaki çukurluktur. Kafatasının üst 1/3'lük bölümünde bulunur. Orbita'nın tepesi arkada, tabanı öndedir. Orbita eksenleri önden arkaya doğru uzatıldığında kafanın merkezinde arkada birleşirler. Orbita içerisinde gözün sinir ve damarları, bulbus oculi, göz kasları ve bu kasları uyaran sinirler (n. oculomotorius, n. abducens, n. trochlearis), n. ophthalmicus, gl. lacrimalis (gözyaşı bezi), ganglion ciliare ve yağ dokusu bulunur (Sargon, 2019).

¹ Dr.Öğretim Üyesi, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, e-mail: aaylaarslan@gmail.com, ORCID ID 0000-0001-5859-7784

Orbita'nın 4 duvarı bulunur.

1. Paries superior (Üst duvar): Os frontale'nin pars orbitalis'i yapar.

2. Paries lateralis (Dış duvar): Os zygomaticus'un processus frontalis'i ve os sphenoidale'nin ala major'u oluşturur.

3. Paries medialis (İç duvar): Arkadan öne corpus sphenoidale, os ethmoidale'nin lamina orbitalis'i, os lacrimale, maxilla'nın processus frontalis'i oluşturur.

4. Paries inferior (Alt duvar): Os zygomaticum'un facies orbitalis'i, maxilla'nın facies orbitalis'i oluşturur (Sargon, 2019; Snell, 2015).

A. Bulbus Oculi (Göz Küresi)

Yukarıdan aşağı doğru biraz basık küre şeklindeki yapıdır. Göz küresinin öndeki şeffaf bölümü cornea, arkadaki şeffaf olmayan kısım sclera olarak adlandırılır. Kürenin öndeki en çıkıntılı yeri polus anterior (ön kutup), arkasındaki en çıkıntılı kısmı polus posterior (arka kutup) olarak adlandırılır. Arka ve ön kutupları birleştiren çizgiye axis bulbi (geometrik eksen) denir. Göz küresinin dış yüzünde her iki kutbu birleştiren yapı axis bulbi externus, iç yüzlerinde birleştiren ise axis bulbi internus olarak adlandırılır (Snell, 2015).

Göz küresi üç tabakadan oluşur.

1-Tunica externa bulbi (tunica fibrosa bulbi)

2-Tunica media bulbi (tunica vasculosa bulbi)

3-Tunica interna bulbi (tunica nervosa bulbi)

1. Tunica fibrosa (externa) bulbi: Bulbus oculi'nin sclera ve cornea denen yapılardan oluşan dış tabakasıdır (Waschke, Böckers & Paulsen, 2016).

a. Sclera: Göz küresinin arka 5/6'lık bölümünü yapar. Sağlam kollejen liflerden yapılmış olup, göz küresinin hacminin ve

şeklinin korunmasını sağlar. Sclera'nın arka kısmında en zayıf yeri olan n. opticus'un liflerinin geçtiği ve lamina cribrosa sclerae olarak adlandırılan yer vardır. Ön tarafta sclera cornea ile devam eder ve cornea'yla birleşen sclera'nın ön kenarı kesitte çatal görünümünde iki yaprak halindedir. Bu çatalın ön kısmında m. ciliaris'in tutunduğu lig. pectinatum denen yapı yer alır. Burası camera anterior'u sinus venosus sclerae'den (Schlemm kanalı) ayırır. Lig. pectinatum'un lifleri arasındaki boşluklara Fontana aralıkları denir (Arıncı & Elhan, 2020; Waschke, Böckers & Paulsen, 2016; Unur, Ülger & Ekinci, 2008).

b. Cornea: Bulbus oculi'nin ön 1/6'lık kısmını oluşturur. En çıkıntılı ön kısmı vertex corneae olarak adlandırılır. Cornea'da lenf ve kan damarları olmadığından lameller arasındaki aralıklardaki doku sıvısıyla beslenmesi yapılır. Sinir yönünden zengindir (Arıncı & Elhan, 2020; Unur, Ülger & Ekinci, 2008).

2. Tunica vasculosa (media) bulbi: Göz küresinin orta tabakası olup damardan çok zengindir. Choroidea, corpus ciliare ve iris olarak adlandırılan 3 kısımdan oluşur (Unur, Ülger & Ekinci, 2008).

a. Choroidea: Orta tabakanın en büyük kısmını oluşturur ve sclera'nın iç kısmında yer alır. Choroidea'nın corpus ciliare'yle birleşen ön sınırına ora serrata denir. Choroidea damar yönünden çok zengindir ve retina'nın dış yarısının beslenmesini sağlar (Snell, 2015; Waschke, Böckers & Paulsen, 2016).

b. Corpus Ciliare: Orta tabakanın en kalın kısmıdır ve ora serrata'dan iris'in dış kenarına kadar devam eder. Esas yapısını, sinirini parasempatik liflerden alan m. ciliaris ve bağ dokusu oluşturur. Corpus ciliare'nin iç yüzü corpus vitreum'a, dış yüzü ise sclera'ya yaslanmıştır. Processus ciliares'ler içeriye doğru uzanarak lens'in kenarına doğru ilerlerler. Proc. ciliares'ler humor aqueus'u salgılar ve bunlara lenti asan fibrae zonulares (Lig. suspensorium lentis) tutunur (Arıncı & Elhan, 2020; Sargon, 2019).

c. İris: Orta tabakanın ön kısmını oluşturur ve cornea ve lens arasında bulunur. Göze rengini veren kısımdır. Ortasındaki delik şeklindeki yapı pupilla olarak adlandırılır ve camera anterior (ön kamera) ile camera posterior'u (arka kamera) birbirine bağlar. İrisin ön yüzü camera anterior arka yüzü camera posterior'a bakar. Düz kas lifleri ve bağ dokusu irisin yapısını meydana getirir. Ortamdan gelen ışığa göre bu kaslar pupilla'yı daraltır ya da genişletir (Snell, 2015; Waschke, Böckers & Paulsen, 2016).

3. Tunica nervosa (interna) bulbi: Görme organının en önemli ve hassas bölümü olan retina ışık duyusunu alan özel hücreler içerir. Önde iris'in iç kenarından başlar ve arkada discus nervi optici'ye (n. opticus'un göz küresini terk ettiği bölüm) kadar devam eder. Retina iki tabakadan meydana gelir. Tunica vasculosa'nın iç kısmını örten parça stratum pigmentosum olarak adlandırılır. Bunun iç yüzündeki ve discus nervi optici'den ora serrata'ya kadar uzanan parça da stratum nervosum olarak adlandırılır. Pars optica retina (gören parça) denen yapı ora serrata'ya kadar olan bölümdür. Ora serrata'nın önünde kalan kısma pars caeca retina (kör parça) denir. Retina'nın arka bölümündeki sarı pigmentli oval saha macula lutea olarak adlandırılır ve burada fovea centralis denen çukurluk bulunur. Burası retinada ışığı en iyi alan kısımdır (Arifoğlu, 2019).

Gözün Işığı Kıran Yapıları

Bu yapılar saydam olup önden arkaya Cornea, Lens, Humor aqueus ve Corpus Vitreum olarak sıralanır (Bağcı & Uzun, 2023).

1. Lens (Mercek): Corpus vitreum ve iris arasında yer alır ve ön (facies anterior) ve arka (facies posterior) olarak iki yüzü bulunur. Bu iki yüzü birleştiren yapı equator olarak adlandırılır. Ön ve arka yüzündeki en çıkıntılı noktalarına polus anterior ve polus posterior, iki polusu birleştiren yere axis denir. Yan kısımları camera posterior'a, ön yüzün pupilla hizasındaki parçası camera anterior'a bakar. Corpus vitreum ile arka yüzü komşuluk yapar. Capsula lentis ile sarılı olan lens, fibrae zonulares aracılığı ile proc. ciliaris'lere asılı durumdadır ve lens'i yerinde tutan en önemli yapı bunlardır (Arıncı & Elhan, 2020; Arifoğlu, 2019).

2. Humor Aqueus: Camera posterior ile camera anterior'u dolduran sıvıdır. Sıvı berrak, bazik yapıdadır ve proc ciliaris'ler üretir. Bu sıvı ilk camera posterior'u doldurur, sonra da pupilla'dan geçerek camera posterior'a, buradan Fontana aralıklarına geçer ve villi pectinati'lerce emilerek schlemm kanalı'na boşalır. Daha sonra göz kaslarının venlerine geçer ve böylece humor aqueus'un dolaşımı tamamlanmış olur (Arifoğlu, 2019; Bağcı & Uzun, 2023).

3. Corpus Vitreum: Retina, corpus ciliare ve lens'in çevrelediği boşluğun içini doldurur. Bu boşluk bulbus oculi boşluğunun 2/3 arka kısmını oluşturur. Corpus vitreum'da kan damarı yoktur, beslenmesi proc ciliaris'in damarları ve retina aracılığıyla olur (Arıncı & Elhan, 2020).

B. Organa Oculi Accessoria (Gözün Yardımcı Oluşumları)

Kaşlar, kirpikler, göz kapakları, gözyaşı sistemi, konjunktiva ve ekstraoküler göz kasları gözün yardımcı kısımlarını meydana getirir (Unur, Ülger & Ekinci, 2008).

1. Supercilium (Kaşlar): Orbita'nın üst kenarına paralel kıllardan oluşur. Mimik kasların hareketiyle hareket yapabilir ve terin göze inmesini önler (Sargon, 2019; Yıldırım, 2019).

2. Palpebrae (Göz kapakları): Üst (palpebra superior) ve alt (palpebra inferior) olarak her bir gözde iki tane bulunur. Gözü yabancı maddelerden ve kurumaktan korur. Gözler kapalıyken iki kapak arasında oluşan aralık rima palpebrarum olarak adlandırılır. Göz kapakları içten konjunktiva, dıştan ise deriyle örtülüdür (Arifoğlu, 2019).

3. Cilia (kirpik): Göz kapaklarının serbest kenarlarındaki iki, üç sıra halinde dizilmiş kalın, kısa kıllara denir. Kirpiklerde kıl dibi kası yoktur (Unur, Ülger & Ekinci, 2008).

4. Conjunctiva: Göz küresinin ön yüzünü göz kapaklarının ise arkasını örten yapıdır (Unur, Ülger & Ekinci, 2008).

5. Apparatus lacrimalis (Gözyaşı sistemi): Gözyaşının olduğu ve orbita'nın superolateral bölümünde yer alan gözyaşı bezi

(gl. lacrimalis), gözyaşının gözyaşı kesesine ulaşmasını sağlayan alt (canaliculus lacrimalis inferior) ve üst (canaliculus lacrimalis superior) gözyaşı kanalcıkları, gözyaşının toplandığı orbita'nın iç köşesindeki göz yaşı kesesi (saccus lacrimalis) ve gözyaşını burun boşluğuna akıtan gözyaşı kanalından (ductus nasolacrimalis) meydana gelir (Yıldırım, 2019).

6. Mm. externi bulbi (Extraocular göz kasları): Bir uçlarıyla göz küresinin en dış tabakasına yapışan ve göz küresinin hareketini sağlayan altı tane çizgili kas vardır. Bunların dördü düz seyirli, ikisi ise oblik seyirli kaslardır. M. obliquus superior ve m. obliquus inferior oblik seyirli olanlardır. M. rectus superior, m. rectus medialis, m. rectus inferior ve m. rectus lateralis ise düz seyirli olanlardır (Yıldırım, 2019).

Kaynaklar

Arıncı, K. Elhan, A. (2020). *Anatomi*. 2. Cilt, (7. Baskı). Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri

Arifoğlu, Y. (2019). *Her Yönüyle Anatomi*. (2. Baskı). İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevleri.

Bağcı, D. Uzun, G.B. (2023). *Görme Yolları Anatomisi*. Değirmenci C. (Ed.), Görme Parametreleri. (s. 3-7). İzmir: Ege Üniversitesi Basım ve Yayınevi

Sargon, M.F. (2019). *Anatomi Akıl Notları*. (2. Baskı). Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri

Snell, R.S. (2015). *Topografik Klinik Anatomi*. (Dr. Mehmet YILDIRIM, Çev.Ed.) Ankara: Palme Yayıncılık

Unur, E. Ülger, H, Ekinci, N. (2008). *Anatomi*. Kayseri: Kıvılcım Kitabevi

Waschke, J. Böckers, T.M. Paulsen, F. (2016). *Sobotta Anatomi Konu Kitabı*. (Mustafa Fevzi SARGON, Çev.Ed.) Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri

Yıldırım, M. (2019). *İnsan Anatomisi*. (10. Baskı). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri

BÖLÜM IX

Omuz Eklemine Anatomisi ve Klinik Durumları

Şeyma HİÇYILMAZ¹
Ayla TEKİN²

Omuz Eklemi

Üst ekstremitayı aksiyal iskelete bağlayan, belli bir pozisyonda durmasını sağlayan ve vücuttaki en geniş hareket açıklığına sahip eklemdir (Akan & Temelli 2017). Clavicula, humerus, scapula ve sternum omuz eklemine yapısına katılan kemiklerdir. Bu kemiklerin meydana getirdiği dört eklem tarafından oluşturulan omuz eklemi, kompleks bir eklemdir. Bunlar; art. glenohumeralis, art. acromioclavicularis, art. sternoclavicularis ve art. scapulotorasik (Standring, 2016). Bu eklemlerin koordineli olarak çalışması dirsek eklemi ile elin uzayda konumlandırılmasını da sağlamaktadır (Culham & Peat, 1993; Miniato, Anand & Varacallo, 2022). Hareketler sırasında omzun statik ve dinamik stabilize edici yapıları bu eklemlere destek olarak istenmeyen ya da

¹ Arş., Kocaeli Üniversitesi, Tıp Fakültesi Anatomi Bölümü, Kocaeli/Türkiye, Orcid: 0000-0002-5634-0878

² Dr. Öğr. Üyesi Kocaeli Üniversitesi, Tıp Fakültesi Anatomi Bölümü, Kocaeli/Türkiye, Orcid: 0000-0001-5793-7054

aşırı hareketlere engel olurlar. Gevşek eklem kapsülü ve caput humeri'nin göreceli boyutu (yüzey alanında 4:1 oranı) sığ fossa glenoidale ile karşılaştırıldığında, vücudun en hareketli eklemlerden biri olmaktadır. Bu hareketlilik omuz ekleminde çıkıkların daha sık görülmesine sebebiyet vermektedir (Rugg & ark., 2018).

Articulatio humeri / glenohumeralis, scapula'nın cavitas glenoidalis'i ve humerus'un caput humeri'si arasında kurulan spheroidea tipte kompleks bir eklemdir. Merkezi kalın, periferik kısmı ince olan hiyalin kıkırdak ile kaplı caput humeri, konveks şeklinde olup 2,5 cm yarıçapında küresel bir yüzeye sahiptir. Caput humeri'den daha küçük olan cavitas glenoidalis ise konkav eklem yüzünü oluşturur. Yumurtaya benzeyen bu yapı merkezi ince, periferde kalın kıkırdak ile örtülüdür. Cavitas glenoidalis'e tutunarak eklem yüzeyini genişleten labrum glenoidale, omuz eklemindeki hareketi kısıtlandırmamaktadır. Eklemi oluşturan yüzlerin serbestliğinden dolayı eklem geniş bir hareket açıklığına sahiptir. Bu nedenle omuz eklemi her yöne çıkık olması açısından daha elverişlidir. Ancak eklem çevresindeki kaslar ve bağlar belirli ölçülerde bu riski önlemeye çalışırlar (Arıncı ve Elhan, 2020).

Dinamik stabilize edici yapılar, m. biceps brachii'nin caput longum'u, rotator manşet kasları (m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minör, m. subscapularis), periscapular kaslar ve rotator interval; statik stabilize edici yapılar, fossa glenoidalis, labrum glenoidale, glenohumeral bağlar, capsula articularis ve eklem içi negatif basınç (Culham ve Peat, 1993; Halder ve ark., 2000; Seidenberg & Beutler, 2008; Chang ve ark., 2021; Miniato ve ark., 2021).

Omuz Ekleminin Yapısına Katılan Kemikler

1. Clavicula

“S” harfi şeklinde olup üst ekstremitayı gövdeye bağlayan uzun bir kemiktir. Scapula'nın acromion'u, 1. costa ve manubrium sterni ile eklem yapar. İki ucu, bir corpus'u vardır. Sternum ile eklemleşen ucu extremitas sternalis, acromion ile eklemleşen ucu

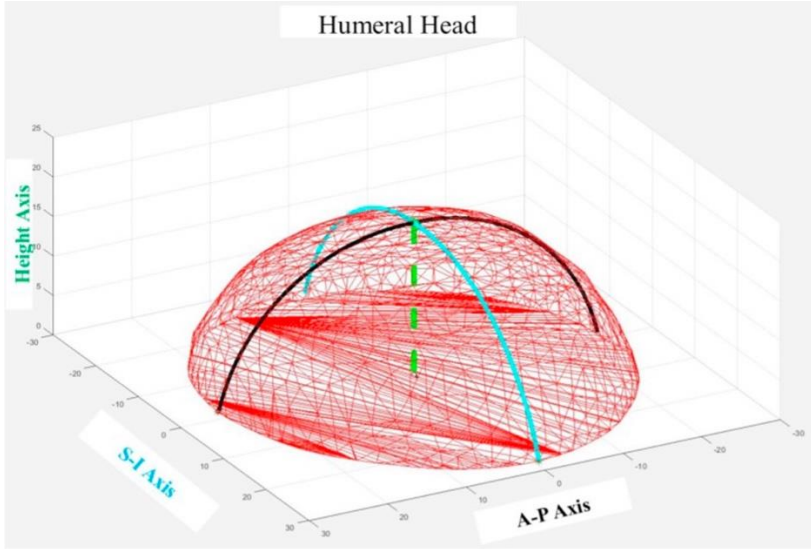
extremitas acromialis'tir. İki kenarı, margo anterior ve margo posterior; iki yüzü, facies superior ve facies inferior bulunur (Arıncı & Elhan, 2020).

İntrauterin 5. haftada ilk kemikleşmeye başlayan ancak kemikleşmesini en son tamamlayan kemiktir. Kan hücrelerinin üretiminin ilk olarak başladığı kemik yapıdır. Gençler ve çocuklarda kırıkları sıklıkla görülür (Ozan, 2014).

2. Humerus

Üst ekstremitenin en uzun, iskelet sisteminin üçüncü en uzun kemiğidir. İki ucu; extremas proximalis, extremas distalis ve bir corpus'u vardır. Extremas proximalis kısmında cavitas glenoidalis ile eklem yapan caput humeri bulunur. Caput humerinin dış tarafındaki kemik çıkıntıya tuberculum majus; ön-iç kısmındaki kemik çıkıntıya tuberculum minus denir. Tuberküller ile caput humerus arasındaki boyun bölümüne collum anatomicum; tuberküller arasındaki oluğa da sulcus intertubercularis denmektedir. Collum chirurgicum olarak bilinen boyun bölümü de kemiğin en zayıf bölgesidir. Extremas distalis ucundaki yapılar ise ulna ve radius ile eklem yapar (Arıncı & Elhan, 2020).

Yapılan çalışmalara bakıldığında caput humeri çift eğrilikli geometrik bir yapı göstermekle birlikte dairesel çapı anterior-posterior ve superior-inferior eksenlerde değişiklik göstermektedir (Humphrey, Sears & Curtin, 2016; Knowles & ark., 2016; Matsumura & ark., 2016) (Şekil 1). Avrupa'daki popülasyonlar üzerinde yapılan morfometrik ölçüm çalışmalarında, humerus'un eklem yüzeylerinin benzer boyutta olduğu görülmüştür (Dey & ark., 2018). Asya kıtasındaki toplumlardan elde edilen ölçümler ise Avrupa'dakilerden daha küçük değerlere sahiptir (Matsumura & ark., 2016; Zhang & ark., 2016). Bu durum caput humeri boyutlarının, farklı coğrafi bölgelerdeki popülasyonlar arasında çeşitli varyasyonların varlığını işaret etmektedir



Şekil 1. Caput humeri'nin dairesel çapları. A-P, anterior-posterior; S-I, superior-inferior

Dey R, Roche S, Rosch T, Mutsvangwa T, Charilaou J, Sivarasu S. Anatomic variations in glenohumeral joint: an interpopulation study. JSES Open Access. 2018 Feb 1;2(1):1-7. doi: 10.1016/j.jses.2017.11.007. PMID: 30675559; PMCID: PMC6334885.

Caput humeri boyutundaki varyasyonlar, caput femoris ile kıyaslandığında cinsiyetler arası daha iyi ayırt edici bir parametredir. Dey ve ark. (2018)'nın yaptıkları çalışmada erkeklerin caput humerisi'nin dairesel çapı ve eğrilik yarıçapı ile cavitas glenoidalis'in eğrilik yarıçapının kadınlarda yapılan ölçümlere göre anlamlı derecede daha büyük olduğunu bulmuşlardır. Geçmişte yapılan çalışmalar da bunu desteklemektedir (Humphrey, Sears & Curtin, 2016; Owaydhah & ark., 2017; Ray & ark., 2015).

3. Scapula

Toraks arka duvarında ve 2-7. costa'lar arasında yerleşmiş yassı, üçgen şeklindeki kemiktir. İki yüzü; facies costalis, facies posterior ve üç köşesi; angulus superior, angulus lateralis ve angulus inferior vardır. Angulus inferior'u 7. interkostal aralığa denk gelen önemli bir anatomik işarettir. Facies costalis konkav şeklindedir ve

burada bulunan çukuru (fossa subscapularis) m. subscapularis doldurur. Facies posterior ise konveks şeklindeki arka yüzüdür. Buradaki spina scapulae olarak adlandırılan kemik çıkıntı bu yüzü fossa supraspinata ve fossa infrapinata olmak üzere iki bölgeye ayırır. Yukarıdaki çukura (fossa supraspinata) m. supraspinatus, aşağıdaki çukura (fossa infrapinata) m. infrapinatus oturur. Spina scapulae, lateralde acromion olarak sonlanır ve clavicula ile eklem yapar (Arıncı & Elhan, 2020).

Margo superior, en kısa kenar olup üzerinde incisura scapulae denilen çentik şeklinde bir yapı bulunur. Bu yapının lateralinde, kuş gagasına benzeyen, processus coracoideus olarak adlandırılan kemik çıkıntı yer alır. Dış köşesinde (angulus lateralis), caput humeri ile eklem yapan sığ bir çukur şeklindeki cavitas glenoidalis bulunur. Cavitas glenoidalis'in üst tarafındaki tuberculum supraglenoidale'ye m. biceps brachii'nin caput longum'u, alt kenarındaki tuberculum infraglenoidale'ye m. triceps brachii'nin caput longum'u tutunur. Scapula'daki kırıklar en sık acromion, gövde ve cavitas glenoidalis'te görülür (Ozan, 2014).

Yapılan çalışmaların çoğu cavitas glenoidalis'in ön kenarındaki çentiğin varlığı ile üst ve alt kısımlarındaki çapların (Şekil 2) karşılaştırılmasına göre dört tipe ayırmışlardır (Anetzberger & Putz, 1997; Mamatha & ark., 2011; Rajput, Vyas & Shroff, 2012). Ancak Chen ve ark. (2023)'ü belirtilen tiplere ek olarak Çin popülasyonuna ait beşinci ve yeni bir tipten bahsetmişlerdir (Şekil 3):

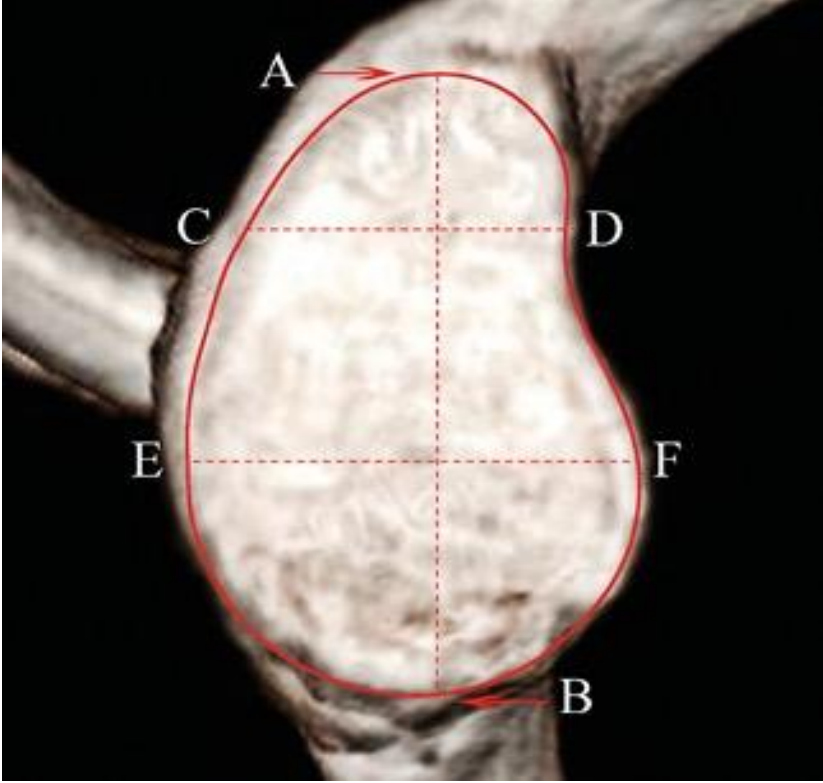
1. Tip: Armut şeklinde cavitas glenoidalis; üst çap alttakinden küçük, ön kenarda sığ çentik vardır.

2. Tip: Oval şekilli cavitas glenoidalis; çaplar yaklaşık olarak eşit, çentik yoktur.

3. Tip: Gözyaşı şeklinde cavitas glenoidalis; üst çap alttakinden küçük, çentik yoktur.

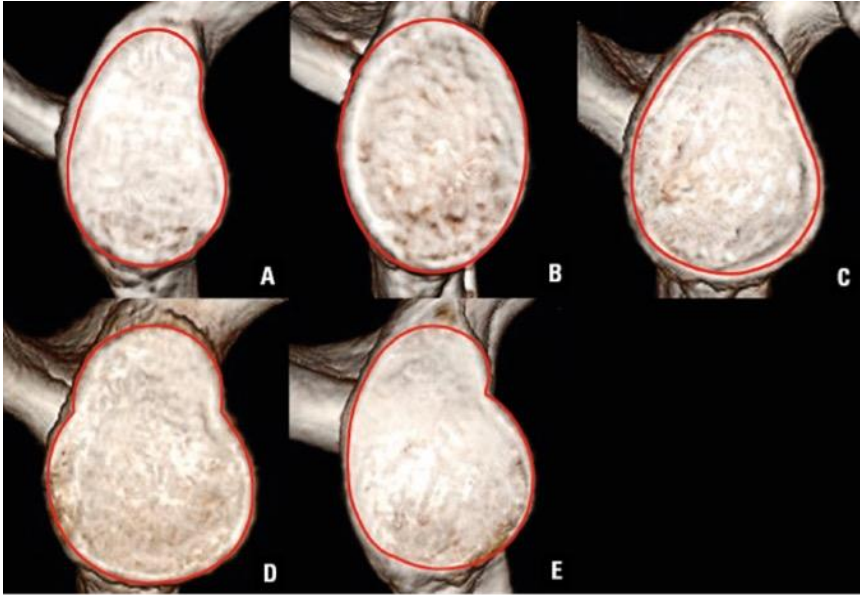
4. Tip: Ters çevrilmiş virgül şeklinde cavitas glenoidalis; üst çap alttakinden küçük, ön kenarda belirgin çentik vardır.

5. Tip: Su kabağı şeklinde cavitas glenoidalis; üst çap alttakinden küçük, ön ve arka kenarda iki çentik vardır.



Şekil 2. Cavitas glenoidalis'in çapları. AB; superior inferior çap, CD; üst anterior-posterior çap, EF; alt anterior-posterior çap

Chen Y, Xiong J, Chen W, Xie D, Zhang Y, Mo Y, Gu X, Zhang L. Morphological classification and measurement of the glenoid cavity using three-dimensional reconstruction in a Chinese population. *Folia Morphol (Warsz)*. 2023;82(2):325-331. doi: 10.5603/FM.a2022.0017. Epub 2022 Feb 21. PMID: 35187632.



Şekil 3. Cavitatis glenoidalis'in sınıflandırılması. A. Tip 1; B. Tip 2; C. Tip 3; D. Tip 5; E. Tip 4

Chen Y, Xiong J, Chen W, Xie D, Zhang Y, Mo Y, Gu X, Zhang L. Morphological classification and measurement of the glenoid cavity using three-dimensional reconstruction in a Chinese population. *Folia Morphol (Warsz)*. 2023;82(2):325-331. doi: 10.5603/FM.a2022.0017. Epub 2022 Feb 21. PMID: 35187632.

Omuz Bölgesini Etkileyen Klinik Durumlar

Rotator Manşet Yırtıkları

Glenohumeral eklemin çeşitli yönlerde rotasyonel olarak hareket etmesini sağlayan rotator manşet kaslarında, akut travma veya kronik tekrarlayıcı travmalarla yırtılmaların meydana gelmesidir. Omzun fonksiyonel olarak hareket edebilmesi bu kaslar arasındaki denge ile sağlandığından ortaya çıkabilecek yırtılmalar da bu dengeyi bozmaktadır (Cvetanovich & ark., 2019). Omuz ağrısının en sık karşılaşılan nedenlerinden biri olmakla birlikte 50'li yaşlardan itibaren görülme sıklığı da artmaktadır (Dang & Davies, 2018). İlerleyen yaşlarda ortaya çıkma ihtimali artsa da genç ve sporcularda da görülebilmektedir. Yırtıklar, parsiyel yırtıklardan masif yırtıklara

kadar farklılık göstermektedir (Mahiroğulları, İşyar & Çakmak, 2013).

Adheziv Kapsülit

Bir diğer adı donuk omuz olan bu hastalıkta glenohumeral eklemin aktif ve pasif hareketleri kısıtlanır ve oldukça ağrılı bir süreç geçirilir. Başta dış rotasyon olmak üzere omzun fleksiyon ve abduksiyon hareketlerinde de kısıtlılık meydana gelir (Baykal, Atay & Kocadal, 2013). Etiyolojisi kesin olarak bilinmemekle birlikte diyabet, travma, cerrahi hikâye ve sistemik hastalıkların neden olabileceği düşünülmektedir. 35-70 yaş aralığında, en sık kadınlarda ve dominant olmayan tarafta daha sık görülür (Bhargav & Murrell, 2011). Hastalık başlangıçta şiddetli ağrı ile kendini gösterir. Öyle ki bu ağrı kişiyi uykusundan uyandırır tarzdadır. Genellikle 3 evrede ilerler; donma evresi (ağrılı evre), donuk evre ve çözülme evresi. Doğru zamanda yapılan müdahaleler ile erken dönemde hareket açıklığı kazanılır ve işe dönüş sağlanır (Zhang & ark., 2021).

Glenohumeral İnstabilite

Omuz çıkığı veya omuz subluksasyonu olarak da ifade edilmektedir ve toplumun yaklaşık %1-2'sinde görülmektedir (Gottschalk & ark., 2016). En sık anterior yönde ve 20 yaş altındaki erkeklerde ortaya çıkmaktadır. Genellikle akut travmalarla oluşsa da doğuştan veya tekrarlayan mikrotravmalara bağlı olarak ortaya çıkan kapsüler laksisite de etiyolojide önemli rol oynamaktadır (Leroux & ark., 2014; Shah & ark., 2017; Walton & ark., 2002).

Humerus Üst Uç Kırıkları

Yetişkin popülasyonunda, 65 yaş ve üstü hastalarda en sık karşılaşılan kırık türlerinden biridir (Nho & ark., 2007). Yaşla birlikte görülme sıklığı artsa da genellikle 50 yaş üzeri kişilerde ve kadınlarda erkeklere oranla 3 kat daha sık ortaya çıkmaktadır (Horak & Nilsson, 1975). Yaralanma mekanizması genellikle, ayakta duran birinin el üzerine düşmesi sonucu gelişmektedir. Ayrıca genç bireylerde çeşitli travmalarla da (trafik kazası, nöbet geçirme ve yüksekten düşme) proksimal humerus kırıkları görülebilmektedir.

Kemiğin yapısını bozabilecek malignite durumları ya da metastatik kemik hastalıkları da normal hareketler sırasında bile kırığa neden olabilmektedir (Court-Brown & Caesar, 2006).

Subakromial Sıkışma Sendromu (İmpingement Sendromu)

Yetişkin bireylerde sıklıkla karşılaşılan, omuzda ağrı ve disfonksiyon ile kendini gösteren bir sendromdur (Larsson, Bernhardsson & Nordeman, 2019). Genellikle ağrının baş üstü aktivitelerle ortaya çıktığı, dirsek ve boyun bölgesine yayıldığı bildirilir (Jafarian, Sole & Ribeiro, 2020; Tahran & Yeşilyaprak, 2020). Subakromial sıkışma sendromu, 25 yaş altı ve 25-40 yaş aralığında sıklıkla görülür (Arslan, 2015). Sendromun oluşumu subacromial aralığın daralması nedeniyle rotator manşet kasları ile m. biceps brachii'nin caput longum'unun coracoacromial arkın altındaki bursanın sıkışması şeklinde tarif edilmektedir (Garving & ark., 2017; Pekiyaş, 2013).

Glenohumeral Artrit

Osteoartrit, sinovyal eklemlerdeki kıkırdağın kalıcı ve ilerleyici kaybı ile karakterize dejeneratif bir eklem hastalığıdır. En sık kalça ve diz ekleminde ortaya çıkmaktadır ancak yaşlı popülasyonunun artışıyla birlikte omuz ekleminde de görülme sıklığı artmıştır (Lin, Wong & Kazam, 2016). Kadınlarda 55 yaş üstünde, erkeklerde ise 45 yaş üstünde ve ilerleyen yaşlarda hastalığın ortaya çıkma riski daha fazladır (Millett, Gobeze & Boykin, 2008). Omuz eklemi oluşturucu caput humeri ve cavitatis glenoidalis'i örten eklem kıkırdağının kaybı nedeniyle omuz ekleminin mekaniği bozulur. Bunun sonucunda eklem kapsülü ve kemik yapılarında ilerleyici ve dejeneratif değişiklikler meydana gelmektedir. Bu durum kendini ağrı ve fonksiyon kaybı olarak göstermektedir. Omuz etiolojisinin nedenleri primer ve sekonder olmak üzere iki ayrılır. Belli bir nedeni olmayan tekrarlayan mikrotravmalarla ortaya çıkan grup primer; enfeksiyonlar, travma, konjenital deformite ve metabolik nedenlere bağlı olarak ortaya çıkan grup da sekonder olarak nitelendirilmektedir (Stoller, 2007).

Kaynaklar

Akalan, N. E., Temelli, Y. (Ed.) (2017). *Temel Kinezyo-Mekanik* (1. Baskı). İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevleri.

Arslan, A.S. (2015). Omuz sıkışma sendromunda manuel tedavi ve bantlamanın ağrı ve fonksiyon üzerine etkinliğinin karşılaştırılması. [doctor of philosophy thesis] [Ankara]: Hacettepe Üniversitesi.

Anetzberger, H., Putz, R. (1997). The scapula: principles of construction and stress. *Acta Anat (Basel)*, 156 (1), 70–80. Doi: 10.1159/000147830.

Arıncı, K., Elhan, A. (2020). *Anatomi* (1.ve 2. cilt, 7.Baskı). Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri.

Baykal, Y.B., Atay, T., Kocadal, O. (2013). Donuk/donmuş omuz. *TOTBİD Derg*, 46, 379–84.

Bhargav, D., Murrell, G.A.C. (2011). Basic science of adhesive capsulitis. *Tech Shoulder Elb Surg*, 12(4), 126–9.

Chang, L.R., Anand, P., Varacallo, M. (2022). *Anatomy, Shoulder and Upper Limb, Glenohumeral Joint*. StatPearls.

Chen, Y., Xiong, J., Chen, W., Xie, D., Zhang, Y., Mo, Y., Gu, X., Zhang, L. (2023). Morphological classification and measurement of the glenoid cavity using three-dimensional reconstruction in a Chinese population. *Folia Morphol*, 82(2), 325–331. Doi: 10.5603/FM.a2022.0017.

Court-Brown, C.M., Caesar, B. (2006). Epidemiology of adult fractures: A review. *Injury*, 37(8), 691-7. Doi: 10.1016/j.injury.2006.04.130.

Culham, E., Peat, M. (1993). Functional anatomy of the shoulder complex. *J Orthop Sports Phys Ther*, 18(1), 342-50. Doi: 10.2519/jospt.1993.18.1.342.

Cvetanovich, G. L., Waterman, B. R., Verma, N. N., & Romeo, A. A. (2019). Management of the irreparable rotator cuff tear. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 27(24), 909-917.

Dang, A., & Davies, M. (2018). Rotator cuff disease: treatment options and considerations. *Sports medicine and arthroscopy review*, 26(3), 129-133.

Dey, R., Roche, S., Rosch, T., Mutsvangwa, T., Charilaou, J., Sivarasu, S. (2018). Glenohumeral eklemde anatomik varyasyonlar: bir interpopölasyon çalışması. *JSES*, 2(1), 1-7. Doi: 10.1016/j.jses.2017.11.007.

Garving, C., Jakob, S., Bauer, I., Nadjar, R., Brunner, U. H., (2017). Impingement syndrome of the shoulder. *Deutsches Ärzteblatt International*, 114(45), 765-776.

Gottschalk, L.J.T, Walia, P., Patel, R.M., Kuklis, M., Jones, M.H., Fening, S.D., et al. (2016). Stability of the Glenohumeral Joint With Combined Humeral Head and Glenoid Defects: A Cadaveric Study. *Am J Sports Med*, 44(4), 933-40.

Halder, A.M., Itoi, E., An, K.N. (2000). Anatomy and biomechanics of the shoulder. *Orthop Clin North*, 31(2), 159-76. Doi: 10.1016/s0030-5898(05)70138-3.

Horak, J., Nilsson, B.E. (1975). Epidemiology of fracture of the upper end of the humerus. *Clin Orthop Relat Res*, 112, 250-3.

Humphrey, C.S., Sears, B.W., Curtin, M.J. (2016). An anthropometric analysis to derive formulae for calculating the dimensions of anatomically shaped humeral heads. *J Shoulder Elbow Surg*, 25, 1532–1541. Doi: 10.1016/j.jse.2016.01.032.

Jafarian-Tangrood, Z., Sole, G., & Ribeiro, D. C. (2020). Is there an association between changes in pain or function with changes in scapular dyskinesis: A prospective cohort study. *Musculoskeletal Science and Practice*, 48.

Knowles, N.K., Carroll, M.J., Keener, J.D., Ferreira, L.M., Athwal, G.S. (2016). A comparison of normal and osteoarthritic humeral head size and morphology. *J Shoulder Elbow Surg*, 25, 502–509. Doi: 10.1016/j.jse.2015.08.047.

Larsson, R., Bernhardtsson, S., Nordeman, L. (2019). Effects of eccentric exercise in patients with subacromial impingement syndrome: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord*, 14, 20(1), 446. Doi: 10.1186/s12891-019-2796-5.

Leroux, T., Wasserstein, D., Veillette, C., Khoshbin, A., Henry, P., Chahal, J., et al. (2014). Epidemiology of primary anterior shoulder dislocation requiring closed reduction in Ontario, Canada. *Am J Sports Med*, 42(2), 442-50.

Lin, D.J., Wong, T.T., Kazam, J.K. (2016). Shoulder Arthroplasty, from Indications to Complications: What the Radiologist Needs to Know. *Radiographics*, 36(1), 192-208. Doi: 10.1148/rg.2016150055.

Mahiroğulları, M., İşyar, M., & Çakmak, S. (2013). Rotator manşet yırtıkları. *TOTBİD Dergisi*, 12, 353-359.

Mamatha, T., Pai, S.R., Murlimanju, B.V., et al. (2011). Morphometry of glenoid cavity. *Online J Health Allied Scs*, 10.

Matsumura, N., Oki, S., Ogawa, K., Iwamoto, T., Ochi, K., Sato, K. (2016). Three-dimensional anthropometric analysis of the glenohumeral joint in a normal Japanese population. *J Shoulder Elbow Surg*, 25, 493-501. Doi: 10.1016/j.jse.2015.08.003.

Millett, P.J., Gobezie, R., Boykin, R.E. (2008). Shoulder osteoarthritis: diagnosis and management. *Am Fam Physician*, 78(5), 605-11.

Miniato, M.A., Anand, P., Varacallo, M. (2022). *Anatomy, Shoulder and Upper Limb, Shoulder*. StatPearls.

Nho, S.J., Brophy, R.H., Barker, J.U., Cornell, C.N., MacGillivray, J.D. (2007). Innovations in the management of displaced proximal humerus fractures. *J Am Acad Orthop Surg*, 15(1), 12-26. Doi: 10.5435/00124635-200701000-00003.

Owaydhah, W.H., Alobaidy, M.A., Alraddadi, A.S., Soames R.W. (2017). Three-dimensional analysis of the proximal humeral and glenoid geometry using MicroScribe 3D digitizer. *Surg Radiol Anat*, 39, 767–772. Doi: 10.1007/s00276-016-1782-y.

Ozan, H. (2014). Ozan Anatomi (3. baskı), Ankara: TUSDATA.

Pekyavaş, Ö.N. (2013). Subakromiyal sıkışma sendromunda farklı egzersiz ve kinesiobant uygulamasının ağrı, fonksiyon, eklem hareket açıklığına etkisi. [doctor of philosophy thesis]. Ankara: Hacettepe Üniversitesi.

Seidenberg P.H., Beutler, A.I. (2008). Injuries of the Shoulder and Arm. (2008). Peter H. Seidenberg, Anthony I. Beutler (Ed.), The Sports Medicine Resource Manual (233-252). WB Saunders Co Ltd; Illustrated edition.

Rajput, H.B., Vyas, K.K., Shroff, B.D. (2012). A study of morphological patterns of glenoid cavity of scapula. *National J Med Rese*, 2, 504–507.

Ray, B., Saxena A., Nayak S., Pugazhendi B., Gayathri B.M.V. Morphometry and anatomical variations of flexor digitorum superficialis. *J Morphol Sci*, 32, 8–11. Doi: 10.4322/jms.056014.

Rugg, C.M., Hettrich, C.M., Ortiz, S., Wolf, B.R., MOON Shoulder Instability Group, Zhang, A.L. (2018). Surgical stabilization for first-time shoulder dislocators: a multicenter analysis. *J Shoulder Elbow Surg*, 27(4), 674-685.

Shah, A., Judge, A., Delmestri, A., Edwards, K., Arden, N.K., Prieto-Alhambra, D., et al. (2017). Incidence of shoulder dislocations in the UK, 1995-2015: a population-based cohort study. *BMJ*, 7(11), e016112.

Standring, S. (2016). *Gray's Anatomy The Anatomical Basis of Clinical Practice* (Forty-First). London, UK: Elsevier.

Stoller, D.W. (2007). Magnetic resonance imaging in orthopaedics and sports medicine. *Lippincott Williams&Wilkins*, 1.

Tahran, Ö., & Yeşilyaprak, S.S. (2020). Effects of modified posterior shoulder stretching exercises on shoulder mobility, pain, and dysfunction in patients with subacromial impingement syndrome. *Sports Health*, 12(2), 139-148.

Walton, J., Paxinos, A., Tzannes, A., Callanan, M., Hayes, K., Murrell, G.A. (2002) The unstable shoulder in the adolescent athlete. *Am J Sports Med*, 30(5), 758-67.

Zhang, Q., Shi, L.L., Ravella, K.C., Koh, J.L., Wang, S., Liu, C. (2016). Çin Popülasyonunda Farklı Proksimal Humeral Geometri ve Klinik Alaka Düzeyi. *J Kemik Eklemleri Cerrahisi Am*, 98:2071–2081. Doi: 10.2106/JBJS.15.01232.

Zhang, J., Zhong, S., Tan, T., et al. (2021). Comparative efficacy and patient-specific moderating factors of nonsurgical treatment strategies for frozen shoulder: an updated systematic review and network meta-analysis. *Am J Sports Med*, 49(6), 1669-79.

BÖLÜM X

Cranium Morfolojisi ve Kliniğine Güncel Bakış

Jemal HUDAYKULIYEVA¹
Rida zahiraldin ibrahim YASIN²
Yusuf SEÇGİN³
Nesibe YILMAZ⁴

Giriş

Cranium'un yapısı cinsiyet, yaş ve etnik kökene bağlı olarak farklılık gösterir. Cranium axial iskelet'in bir parçasıdır. Cavitas cranii kafatası kemiklerinin oluşturduğu boşluk olup, içinde cerebrum, cerebellum ve özel duyu organlarını içeren yapıları barındırmaktadır. Os cranii neurocranium ve viscerocranium (Splanchnocranium) olmak üzere iki kısımda incelenir. Ossicula

¹ Doktora öğrencisi., Karabük Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Anatomi Bölümü, Karabük/Türkiye, Orcid: 0009-0006-7887-5837, jemalhudaykulyewa@gmail.com

² Doktora öğrencisi, Karabük Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Anatomi Bölümü, Karabük/Türkiye, Orcid: 0009-0005-6683-1186, dr.ridazahir@gmail.com

³ Dr. Arş. Gör., Karabük Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi Bölümü, Karabük/Türkiye, Orcid: 0000-0002-0118-6711, yusufsecgin@karabuk.edu.tr

⁴ Dr. Öğr. Üyesi, Karabük Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi Bölümü, Karabük/Türkiye, Orcid: 0000-0002-5527-8507, nesibeyilmaz@karabuk.edu.tr

auditus (kulak kemikçikleri) ve os hyoideum hariç toplam 22 adet kemikten oluşmaktadır [1-4].

Neurocranium cerebrum, cerebellum ve truncus encephali'yi çevreleyen ve koruyan kemiklerdir. Toplam 8 adet kemikten oluşur ve bu kemiklerin 4 tanesi tek, 2'si çifttir [1-4].

- Os frontale
- Os occipitale
- Os sphenoidale
- Os ethmoidale
- Os temporale
- Os parietale

Viscerocranium cavitas oris, cavitas nasi ve orbita yapısını oluşturan kemiklerdir. Mandibula hariç tümü birlikte hareketsiz eklemler ile birbirine sımsıkı bağlanmıştır. Kafa iskeletinin tek hareketli kemiği olan mandibula diğer yüz kemiklerine göre daha kuvvetli ve büyüktür [1, 2, 4].

Viscerocranium toplam 14 kemikten gelişir. Bu kemiklerin 6'sı çift iken 2'si tektir [1, 2, 4].

- Concha nasalis inferior
- Maxilla
- Os palatinum
- Os zygomaticum
- Os nasale
- Os lacrimale
- Mandibula
- Vomer

Neurocranium'un üst çatısı calvaria, alt bölümü ise chondrocranium (basis cranii) olarak isimlendirilir. Calvaria yapısına katılanlar;

- Os frontale
- Os occipitale
- Os parietale
- Os temporale'nın pars squamosa'larıdır.

Calvaria iç yüzü konkav, dış yüzü konveks olan kafatası kubbesidir. Calvaria'nın şekline bakıldığında kişiler arasında farklılıklar görülebilmektedir. Genellikle oval ya da daire şeklindedir [1, 2, 4].

Kafatası gelişimi

Calvaria ve viscerocranium kemikleri intramembranöz, basis crani ise intrakartilaginöz kemikleşme ile gelişir. Başın ağırlık merkezi yenidoğanlarda daima arkaya doğrudur. Bunun sebebi neurocranium'un viscerocranium'a göre daha büyük olmasından kaynaklanmaktadır. Yaşamın ileri dönemlerinde ise bu durum tam tersi hale gelir [2-5].

Sutura'lar gelişimin esas kısmını üstlenirler ve doğum sırasında kemiklerin birbirine yaklaşmasına izin verir. Böylelikle doğumun rahat olmasına olanak sağlar. Hareketsiz ve çoğu yassı kemiklerden oluşan kafatası sutura'lar aracılığıyla birbirine sıkı bağlanırlar [1-5].

Craniometrik olarak, glabella–ophistion arası uzaklık 160-190 mm iken iki tuber parietale arası genişlik 120–160 mm arasında olmalıdır. Bu durumda yeni doğanlarda önem arz etmektedir. Klinik olarak kafatası genişliği uzunluğundan az ise dolicocephali, eğer genişliği uzunluğundan fazla ise brachiocephali olarak tanımlanır [1, 4-6].

Cranium klinik durumları önemlidir. Çünkü baş yaralanmaları genç popülasyonun esas mortalite, morbidite ve

engelli kalma sebeplerindendir. Cranium'da bulunan esas yapıların lokalizasyonunun iyi bilinmesi baş ve yüz kaynaklı ağrıların ayrııcı tanılarında kolaylık sağlamaktadır [3, 5, 6].

Cranium'a yandan gelen darbelerde calvaria kırıkları ile sonuçlanmaktadır. Cranium'a direkt gelen sert darbeler cranium'un ince kısımlarının parçalanmasına ve içe doğru çökmesine neden olmaktadır. Bu durum beyin ve yapılarının sıkışması, hasarlanması gibi komplikasyonlar ile sonuçlanmaktadır. Lineer cranium kırıkları klinikte en sık karşılaşılan kırık tipidir. Darbenin geldiği noktada iki veya ikiden fazla dallanma şeklinde olan kırıklara verilen isimdir. Genellikle yapısı zayıf ve ince kemiklerde görülür. Parçalı kırıklar darbe alan kemiğin küçük küçük parçalar halinde bölünmesidir [3, 5].

Pterion cranium travmalarında hem zayıf hem de en çok kırılan noktadır. Pterion arcus zygomaticus'un 2-2,5 parmak üzerinde, os zygomaticum'un processus frontalis'inin yaklaşık 1-1,5 başparmak arkasına projekte durumdadır. Pterion'u oluşumuna katılan kemikler;

- Os parietale
- Os frontale
- Os sphenoidale
- Os temporal

Bu yapıların hasarlanması bu bölgede seyreden arteria (a.) meninge media'nın rüptürü ile sonuçlanabilmektedir. Supratentorial bölgenin esas arterinin hasarı epidural hemoraji tablosunu ortaya çıkarmaktadır. Epidural hemoraji'nin esas nedeni a. meninge media ve dallarının zedelenmesidir. Acil müdahale edilip tedavi altına alınmazsa hastanın mortalite prevalansı artmaktadır [3, 5, 7].

Epidural hemoraji ile kliniğe başvuran hastaların bulguları;

- Baş dönmesi

- Bulantı
- Kusma
- Şuur kaybı [3, 5, 7, 8]

Calvaria'nın alt kısmında kalan basis cranii; basis cranii externa ve basis cranii interna olarak iki kısımda incelenir. Basis cranii yapısına;

- Os frontale
- Os occipitale
- Os temporale
- Os sphenoidale
- Os ethmoidale katılır [1, 5].

Basis cranii interna'daki fossa'lara baktığımızda en önde ve en yüksek konumda olan fossa cranii anterior, ortadaki fossa cranii media, arkada ve en alt seviyede olan ise fossa cranii posterior'dur. Fossa cranii anterior'da lobus frontalis yapısını görmekteyken, fossa cranii media'ya lobus temporalis oturur. Fossa cranii posterior geniş ve derin olup içinde medulla oblongata, pons ve cerebellum bulunmaktadır. Vücudumuzun en büyük foramen'i sayılan foramen magnum bu fossa da yer alır. Bu yapıda os occipitale üzerinde yer almaktadır. Foramen magnum cavitas cranii ve canalis vertebralis ile bağlantılıdır. Bu fossa'ların arterial beslenmesi dura mater damarları aracılığıyla sağlanır [1-3, 5].

Fossa cranii anterior

- A. ophthalmica
- A. ethmoidalis anterior
- A. ethmoidalis posterior

Fossa cranii media

- A. maxillaris
- A. pharyngea ascendens

Fossa cranii posterior

- A. vertebralis
- A. occipitalis
- A. pharyngea ascendens

Basis cranii kırıkları esas olarak künt travma ve yüksekten düşmelerden kaynaklanmaktadır. Bu sebeple en çok çocuklarda ve adrenalin tutkunu gençlerde görülür. Fossa cranii posterior kırıkları en çok çene üstüne düşmelerde ortaya çıkar. Klinik bulgular kırık lokasyonlarına bağlı belirtiler göstermektedir. En ağır tablolarda beyin omurilik sıvısında rinore veya otore, periorbital ekimoz (rakun gözleri), retroauriküler ekimoz (Battle Sign) görülebilmektedir. Ayrıca temporal kemik kırılması, iletim tipi işitme kaybına, baş dönmesine ve mide bulantısına yol açabilir. Linear kırıklar orbita, lamina cribrosa ve canalis opticus hattında görülmektedir. Buna bağlı I. ve II. cranial sinir hasarı ortaya çıkabilir. Horizontal kırıklar ise sellae turcica ve foramen lacerum hattı boyunca uzanmaktadır. Sulcus cavernosus ve a. carotis interna zedelenmesi ile III., IV., V. ve VI. cranial sinir patolojileri eşlik etmektedir. Fossa cranii media ve fossa cranii posterior kırıkları daha nadir görülmektedir. Bu kırıklarda V.-XII. cranial sinirlerin arasında tutulum olmasına bağlı denge sorunları ortaya çıkmaktadır [3, 5, 7, 8].

Basis cranii kırıklarına bağlı fossa'larda gelişen patolojiler;

Fossa cranii anterior kırıkları	Fossa cranii media kırıkları	Fossa cranii posterior kırıkları
Anosmi	Bell palsy	Retroauricular ekimoz
Epistaksis	Trigeminal nevralji	Gağ refleks'inde azalma
Rinore	Epidural hematoma	Disfaji
Otore	Hipoakuzi	Glossopleji
Oftalmopleji	Pulsatif egzoftalmi	Genioglossus paralizisi
Periorbital ekimoz	Kemozis	

Visserocranium kemiklerinin kırılma oranları en çok mandibula, maxilla, os zygomaticum, os nasale ve diğerleri şeklindedir. Mandibula kırıkları darbe alım şekline göre ipsilateral ya da kontralateral etkilenebilir. Mandibula'nın en zayıf anatomik noktaları foramen mentale, angulus mandibulae, ramus mandibulae, subcondylar bölgededir. Klinikte en çok mandibula kondil kırıkları rastlanmaktadır. Kırık darbenin direkt geldiği noktada ya da kontralateral zayıf noktalarda görülebilmektedir. Mandibula çığneme ve hyoid üstü kaslarının tutunma yeri olduğu için kırık tespiti ve cerrahi işlemler için dikkatli olunması önem arz etmektedir. Mandibula kırıklarında çığneme kaslarında atrofi ve nervus hypoglossus'un paralizisi görülmektedir [3, 5, 8].

Yüzün tam orta noktasına gelen sert darbeler maksilla'da 3 kırık tipi oluşmaktadır. Klinikte bu tip kırıklar Le Fort kırıkları olarak adlandırılır. Le Fort I (Guerin fracture) kırıkları iki maksilla'dan geçen horizontal çizgi şeklindedir. Genellikle processus alveolaris'in üst kısmında görülen kırık tipidir. Palatum durum ve maxilla hareketlidir. Le Fort II kırıkları maksilla'nın piramit tarzı kırığı şeklinde olur. Os nasale ve os etmoidale ile fissura orbitalis superior'dan geçen horizontal uzanan kırıktır. Bu kırık tipine bağlı platinum durum ve burun tamamıyla hareketlidir. Le Fort III (Craniofasial ayrılma) kırıkları daha nadir görülür ve klinik tablosu kötüdür. Orbita'nın medial ve lateral duvarları ve arcus zygomaticus'un etkilenmesi ile tüm yüz şeklinde hareketlilik ve dengesizlik meydana gelir. Yüzün merkez yapısındaki bu kırık yüzün içe çökmesi ile dish face (bulaşık yüz) veya donkey-face (eşek yüzü) uzamış yüz deformitesi ile de sonuçlanabilmektedir. Visserocranium kemiklerinin büyük kısmını etkileyen bu kırık tipi sonucunda neurocranium ve viscerocranium arasındaki bağlantı tamamen kopmaktadır. En ciddi kırılma tipine infraorbital parestezi, epistaksis, otore ve rinore eşlik etmektedir [3, 5, 7, 8].

Os zygomaticum, yüzün şekline ve estetik görünümüne katkı sağlamaktadır. Yanakların genişliğinin birincil belirleyicisi olan arcus zygomaticus craniofasial iskeletin diğer kemikleriyle eklemler ve mimik kaslarına destek görevi görür. Nervus facialis ile ilişkisine bağlı olarak ciddi kırıklarda ipsilateral yüz felci görülmektedir [1-3, 5, 7, 8].

Viscerocranium kemiklerinin içinde en küçük ve en kırılğan olanı os lacrimale'dir. Küçük olmasına rağmen orbita, fossa saci lacrimalis ve canalis nasolacrimal yapısına katılır [1-5].

Kırılğan kemiklerin bir diğeri os nasale'dir. Burun sırtında bulunan bu kemik apertura piriformis yapısına katılır. Trafik kazalarında, spor yaralanmalarında ve yüksekten direk yüz üstüne düşmelerde burun kırıkları sıklıkla görülür. Genellikle bu tabloya epistaksis eşlik etmektedir. Ağır tablolarda burun kemik ve kırıkta yapılarının ayrılması sonucunda burun deviasyonu ortaya çıkabilir.

Yüzün orta hattına gelen künt darbelerde lamina cribrosa (os ethmoidale) parçalanabilir. Bu durum sonucunda menenjit tablosu kaçınılmazdır. Os nasale gebelikte yok olması veya gebelik sürecine göre kısa kalması Down sendromu riskinin pozitif olduğuna işaret etmektedir [3, 5, 7, 8].

Kaynaklar

1. Arıncı Kaplan EA. Anatomi 1. Cilt: Güneş Tıp Kitapevleri; 2020.
2. Kyung W. Chung HMC, Nancy L. Halliday. BRS Gross Anatomi. Arifoğlu Y, editor. İstanbul 2017. 353-410 p.
3. Arifoğlu Y. Her yönüyle nöroanatomi. İstanbul: İstanbul tıp kitapevi; 2022. 40-76 p.
4. Arifoğlu Y. Her yönüyle anatomi İstanbul İstanbul Tıp Kitapevleri 2021. 22-57 p.
5. Keith L. Moore AFD, Anne M.R. Agur Kliniğe yönelik anatomi Şahinoğlu K, editor2014
6. Bilge O. Anatomi ders notları. İstanbul İstanbul Tıp Kitapevleri; 2019. 30-40 p.
7. Arthur F. Dalley AMRA. Moore's Clinically Oriented Anatomy 2022
8. Anne M.R. Agur AFD. Moore temel klinik anatomisi İsmail Nadir Gülekon TVP, editor2020

BÖLÜM XI

Üriner Sistem (Systema Urinarium)

Özden BEDRE DUYGU¹

GİRİŞ

Canlılarda metabolizma artıklarının vücuttan atılması gerekmektedir. Zararlı maddelerin organizmadan atılması işinin bir bölümünü üriner sistem organları yürütmektedir. Bu organlar; idrarın yapıldığı böbrekler (renes), idrarı ileten ureter ve depolayan mesanedir (vesica urinaria). Mesanede biriken idrarın vücuttan dışarı atılması urethra yoluyla olmaktadır.

BÖBREK (REN, NEPHROS)

Yeri, şekli, konumu ve boyutları

Böbrekler retroperitoneal aralıkta bulunan, karın boşluğunun arka ve üst tarafında yer alan, columna vertebralis'in her iki tarafında T12-L3 seviyesinde yerleşmiş olan çift organdirlar.

Karın boşluğunun sağ-üst bölümünde karaciğerin bulunması sebebiyle sağ böbrek, sola göre biraz aşağıda yer almaktadır. Taze

¹ Arş. Gör. Dr., İzmir Bakırçay Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, ozden.bedre@bakircay.edu.tr, 0000000171407340

erişkin böbrekler kıızıl-kahve rengindedir, genişliği 5 cm, uzunluğu 10 cm, kalınlığı 2,5 cm'dir. Erkek bireylerde ağırlığı 125-170 gr, kadın bireylerde 115-155 gr arasındadır.

Böbreklerin şekli fasulyeye benzemektedir. Facies posterior ve facies anterior olarak iki yüzü, margo lateralis ve margo medialis adı verilen iki kenarı, extremitas inferior ve extremitas superior olarak iki ucu bulunmaktadır (Arıncı & Elhan, 2006).

Klinik Bilgi

Şişman ve kasları iyi gelişmiş bireylerde böbrekler palpe edilememektedir. Karın kasları az gelişmiş bireylerde sağ böbreğin alt kısmı, derin inspirasyonda bimanuel muayene ile palpe edilebilmektedir. Sol böbrek, normalde palpe edilemez (Gökmen, 2008).

Yüzleri

Facies anterior: Böbreklerin ön yüzü, biraz dışa ve öne bakmaktadır. Sağ ve sol böbreklerin ön yüz komşulukları farklıdır.

Sağ böbreğin ön yüzünün yukarıda ve iç yanda kalan

küçük bir kısmı sağ böbreküstü beziyle, geride kalan geniş bölümü ise karaciğerin sağ lob alt yüzüyle komşudur. Alt ucun medial bölümü ince bağırsak kıvrımları ile, lateral kısmı flexura coli dextra ile komşuluk yapmaktadır. Ön yüzün medialde bulunan dar kısmı ve hilum renale, duodenum'un ikinci kısmıyla komşudur. Sağ böbreğin ön yüzünde sadece ince bağırsaklar ile karaciğer arasında periton yer almaktadır. Diğer organlar ile komşu olduğu alanlar peritonsuzdur.

Sol böbrek ön yüz komşuluğunda üst ucun medialde

bulunan dar bir alanı sol böbreküstü beziyle komşuluk yapmaktadır. Üst uç laterale doğru mide ve dalakla komşuluk yapmaktadır. Alt ucun lateral kısmı flexura coli sinistra, medial kısmı ince bağırsak kıvrımları ile komşudur. Ön yüzün üst ve alt uçları arasındaki orta bölümü hilum renale'den laterale kadar pancreas ile komşuluk yapmaktadır. Sol böbrekte ön yüz dalak, mide

ve ince bağırsaklar ile peritoneum aracılığıyla komşudur. Diğer organlarla komşuluk yaptığı kısımlarda peritonsuzdur.

Facies posterior: Böbreklerde arka yüz biraz içe ve arkaya bakmaktadır. Böbreklerin arka yüzlerinde peritoneum bulunmamaktadır. Böbreklerin arka yüzleri; üst kısımda diaphragma, alt kısımda lateralden mediale doğru m. transversus abdominis, m. quadratus lumborum ve m. psoas major ile komşuluk yapmaktadır. Bu kaslarla böbreklerin arka yüzü arasında n. iliohypogastricus, n. subcostalis ve n. ilioinguinalis bulunmaktadır.

Sağ böbreğin arka yüzü üst kısımda 12. costa ve recessus costodiaphragmaticus ile, sol böbrek daha yüksekte olduğundan 11. ve 12. costa'lar ile komşuluk yapmaktadır (Arıncı & Elhan, 2006; Gökmen, 2008).

Kenarları

Margo lateralis: Biraz yukarı ve arkaya bakmaktadır. Margo lateralis, diğer kenardan daha kalındır.

Margo medialis: Orta bölümünde vertikal olarak yer alan yarık **hilum renale** olarak tanımlanmaktadır. Hilum renale'den böbreğin içindeki **sinüs renalis** olarak tanımlanan boşluğa girilir. Hilum renale'den damarlar, sinirler ve pelvis renalis geçmektedir. Bunlar önden arkaya sırayla v. renalis, a. renalis ve pelvis renalis olarak bulunmaktadırlar (Gökmen, 2008).

Uçları

Extremitas superior: Alt uçlara göre birbirlerine daha yakın bulunurlar. Glandula suprarenalis, üst uca oturmaktadır.

Extremitas inferior: Alt uçları birbirlerinden daha uzaktadırlar. Alt uçları crista iliaca'dan yaklaşık olarak 3 cm yukarıda yer alırlar (Öner, 2021).

Böbrekleri saran kılıflar

Böbrekleri capsula adiposa, capsula fibrosa ve fascia renalis olarak üç kılıf sarmaktadır.

Capsula fibrosa: Böbreği saran sağlam, ince bir fibröz kılıftır. Capsula fibrosa, hilum renale'ye geldiğinde iki yaprağa ayrılmaktadır. Dış yaprak, hilum renale'de yer alan yapıların üzerine atlayıp onların tunica adventitia'sı olarak devam etmektedir. İç yaprak, hilum renale'den içeri girip papilla'lar hariç sinüs renalis'in iç yüzünü ve kalikslerin duvarlarını döşemektedir.

Capsula adiposa (perirenal yağ tabakası): Capsula fibrosa'yı saran yağ dokusudur. Bu tabakanın kalınlığı, bireylerin şişmanlık durumuna göre değişmektedir. Capsula adiposa, böbreğin yan ve arka yüzlerinde ön yüzüne oranla daha çok bulunmaktadır. Bu tabaka, hilum renale'den geçip sinüs renalis'e girmektedir ve burada bulunan yapıların arasını doldurmaktadır.

Fascia renalis (Gerota fasyası): Böbrekleri en dışında bulunan bu fasya areolar dokunun yoğunlaşmasıyla oluşmaktadır.

Fascia renalis'in ön yaprağı, medial kısımda böbrek damarları, aorta abdominalis ve v. cava inferior'un önünden geçip karşı tarafın ön yaprağıyla birleşmektedir. Arka yaprak ise m. psoas major'un fasyası ve fascia prevertebralis ile karışmaktadır.

Fascia renalis'in arkasında yağ tabakası bulunmaktadır. Bu tabakaya **corpus adiposum pararenale** denir (Gökmen, 2008; Öner, 2021).

Böbrekleri yerinde tutan yapılar

Fascia renalis ve damarları, böbrekleri yerinde tutan önemli yapılardır. Ayrıca pararenal yağ tabakası ile capsula adiposa, böbreklerin uygun pozisyonunda bulunmasına yardımcı olmaktadır (2).

Klinik Bilgi

Böbrek fascia renalis ile glandula suprarenalis'ten ayrıldığı için suprarenal bez zarar görmeden böbrek çıkarılabilir (nephrectomy) veya böbrek hasarlanmadan glandula suprarenalis çıkarılabilir (Gökmen, 2008).

Böbreklerin yapısı

Böbrek iki bölümden oluşmaktadır. Dış bölümüne cortex renalis, iç bölümüne medulla renalis denir. Orta kısmında yer alan ve hilum renale'ye açılan boşluk sinus renalis olarak tanımlanmaktadır.

Medulla renalis: Fonksiyonel açıdan idrarın içeriğinde değişiklik yapmayan, idrarın iletilmesini sağlayan toplayıcı kanallardan meydana gelmektedir. Sayıları 8-10 arasında olan, **pyramis renalis (Malpighi piramitleri)** adı verilen koni şeklindeki yapılardan oluşmaktadır. Bu piramitlerin basis pyramidis olarak tanımlanan tabanları böbreğin dış bölümüne, papilla renalis adı verilen tepe kısımları sinus renalis'e bakmaktadır. Pyramis renalis'lerin arasına **columna renalis** adı verilen kortikal cevher uzantıları girmektedir. Pyramis renalis ve etrafını çevreleyen kortikal cevher kısmına bir böbrek lobu (**lobus renalis**) denir. Pyramis renalis'lerin tabanından kortikal cevhere uzanan ışınsal yapılar **pars radiata (stria medullaris)** olarak tanımlanmaktadır.

Cortex renalis: Fonksiyonel açıdan idrar yapan oluşumları içermektedir.

Papilla'lar hariç pyramis renalis'leri çevreleyen böbrek dokusudur. Cortex renalis'in pyramis renalis'ler arasındaki kısmı **columna renalis** olarak tanımlanmaktadır. Medulla renalis'in cortex renalis içine gönderdiği uzantılara pars radiata denir. İki pars radiata arasında bulunan daha açık renkli sahalara pars convoluta denir. Bu kısımda kandan idrarı süzen **Malpighi cisimcikleri (corpusculum renale)** ve idrar kanalcıkları yer alır. Malpighi cisimciği, arteriola glomerularis efferens ve arteriola glomerularis afferens'in meydana getirdiği damar yumağı **glomerulus**, bunu saran yapı ise **Bowman kapsülü** olarak adlandırılmaktadır. Her bir Malpighi cisimciği ve buna ait idrar kanalcığı kandan idrarı süzen bir birim meydana getirmektedir. **Nephron** adı verilen bu birimler her bir böbrekte yaklaşık 1.000.000-1.250.000 adet arasında bulunmaktadır. Her bir idrar kanalcığı toplayıcı kanala açılmaktadır. Toplayıcı kanallar birleşip daha kalın toplayıcı kanalları meydana getirmektedir.

Sonunda papilla renalis’de yer alan, foramina papillare adı verilen deliklerle calix renalis minor’a açılmaktadırlar.

Sinus renalis: Böbrekte hilum renale adı verilen açıklıktan sinüs renalis’e girilir. Sinus renalis’de calix renalis’ler, böbrek damarları, pelvis renalis ve sinirler bulunur. Bu yapılar arasında yağ dokusu yer alır. 2-3 calix minor, 1 calix major’u meydana getirir. Sayıları genelde 3 olan calix major’lar birleşip **pelvis renalis**’i oluştururlar. Pelvis renalis, böbrekten çıkarken birden daralır ve ureter’i meydana getirir. İdrar, kalikslerin ve pelvis renalis’in duvarlarında yer alan düz kasların kontraksiyonuyla ureter’e iletilir (Pınar, 2021).

Böbreğin segmentleri

Böbrek 5 segmente ayrılır. Segmentum superius üst kısımda, segmentum inferius alt kısımda, segmentum antierius-superius ve segmentum antierius-inferius ön yüzün orta bölümünde, segmentum posterius arka yüzün orta bölümünde yer almaktadır (Öner, 2021; Schumacher & Aumüller, 2010).

Arteriyel ve venöz dolaşım

A. renalis’ler 1. ve 2. lumbal omurlar düzeyinde aorta abdominalis’ten ayrılmaktadırlar. A. renalis’ler, böbreğin fonksiyonel ve besleyici damarlarıdır. A. renalis’ler hilum renale’ye geldiğinde 5 besleyici damara ayrılmaktadırlar.

A. segmentalis adı verilen bu dalların, 4 tanesi pelvis renalis’in ön kısmından, segmentum posterius’a ait dal ise pelvis renalis’in arka kısmından geçmektedir. A. segmentalis’ler sinus renalis’de tekrar dallarına ayrılmaktadırlar. **A. interlobaris** adı verilen bu dallar, columna renalis’e girerler. Bu arter, kortikomedullar birleşim yerinde yan tarafa kıvrılır ve **a. arcuata**’yı oluşturmaktadır. A. arcuata’lar’dan kortikal cevher içine **a. interlobularis** adı verilen dallar ayrılmaktadır. A. interlobularis’den çıkan küçük dallar **arteriola glomerularis afferens** olarak adlandırılmaktadır. Bunlar Bowman kapsülünün damar kutbundan girip **rete capillare glomerulare** olarak adlandırılan kapiller yumağı

meydana oluşturmaktadırlar. Bu kapiller yumak tekrar birleşmektedir ve **arteriola glomerularis efferens**'i oluşturmaktadır. Arteriola glomerularis efferens, **rete capillare peritubulare**'yi yapmaktadır. Bu kapiller pleksusdan venöz dönüş başlamaktadır. İlk önce **v. interlobularis**'ler meydana gelmektedir. Sonra **v. arcuata**, **v. interlobaris**, **v. segmentalis** ve **v. renalis** olarak v. cava inferior'a açılmaktadır. Böbreğin medulla renalis bölümünü besleyen damarlar **arteriola recta** olarak adlandırılmaktadır ve bu damarlar arteriola glomerularis efferens ile a. arcuata'dan ayrılmaktadırlar. Bu damarlar **venula recta** olarak adlandırılan venler aracılığı ile dönmektedirler ve v. arcuata'ya açılmaktadırlar.

A. interlobularis'lerin uç bölümünden ayrılan ince dallar, **a. capsularis** adıyla böbrek dokusundan çıkıp capsula fibrosa ve capsula adiposa'yı beslemektedirler. Venöz dönüş, v. capsularis'ler ile v. interlobularis, v. arcuata ile devam etmektedir.

Böbrekte arteriovenöz anastomozlar bulunmaktadır. Bu anastomozlar; a. ve v. interlobularis'ler arasında, calix renalis'ler civarında ve cortex renalis'in ince damarları arasında bulunmaktadır.

Bu anastomozlar sayesinde, herhangi bir nedene bağlı olarak glomerulus'tan geçemeyen kanın bir bölümü veya tamamı süzülmeden doğrudan venöz sisteme geçebilmektedir (Snell, 1997).

Lenfatik akım

Lenf damarları venleri takip etmektedir ve nodi lymphatici lumbales'e açılmaktadırlar (Snell, 1997).

Sinirsel innervasyonu

Böbrekler sempatik liflerini n. splanchnicus minimus ven. splanchnicus minor'dan, parasempatik liflerini n. vagus'tan almaktadır (Gökmen, 2008; Snell, 1997).

URETER

Yeri, şekli, konumu ve boyutları

Pelvis renalis, sinus renalis'den çıktıktan sonra daralıp aşağı doğru ureter olarak devam etmektedir. Ureter, 25-30 cm uzunluğunda ve lümeni 1-10 mm arasında olan düz kaslardan yapılmış bir kanaldır. Pelvis yan duvarında spina ischiadica seviyesine kadar ilerlemektedir ve birden öne ve mediale dönüp mesane'nin fundus'una açılmaktadır (Snell, 1997).

Bölümleri

Ureter, pars pelvica ve pars abdominalis olarak iki kısımdan meydana gelmektedir.

Pars abdominalis: Pars abdominalis'i ureter'in linea terminalis ile pelvis renalis arasında kalan üst parçası oluşturmaktadır. Sağ ureter'in ön yüzü, yukarıdan aşağıya doğru duodenum'un ikinci parçası, a. v. colica dextra, a. v. ileocolica dextra, a. v. testicularis dextra, radix mesenterii ve ileum ile komşudur. Arka yüzü, sağ m. psoas major ve sağ a. iliaca externa ile komşudur. İçte v. cava inferior ile komşuluk yapmaktadır.

Sol ureter'in ön yüzü, a. ve v. colica sinistra, a. ve v. testicularis sinistra (a. v. ovarica sinistra), colon sigmoideum ve mesocolon sigmoideum ile komşudur. Arka yüzü, sol m. psoas major, sol bifurcatio a. iliaca communis ile komşuluk yapmaktadır. Medialde, v. mesenterica inferior bulunmaktadır.

Pars pelvica: Ureter'in mesane ile linea terminalis arasında kalan kısmıdır. Pelvis yan duvarında spina ischiadica seviyesine kadar ilerlemektedir. Bu seyri sırasında, önünde kadınlarda ovarium bulunmaktadır. Arkasında a. iliaca interna, lateralinde n. obturatorius, a. v. obturatoria, a. rectalis media ve a. vesicalis inferior bulunmaktadır. Ostium ureteris aracılığıyla mesaneye açılmaktadır. Ureter'in mesane duvarı içindeki bölümü **pars intramuralis** olarak tanımlanmaktadır. Ureter'in son kısmı, lig. latum uteri'nin altından geçerken a. uterina tarafından üstten çaprazlanmaktadır.

Histerektomi ameliyatlarında a. uterina ile birlikte ureter yanlışlıkla bağlanabilmektedir. Erkeklerde, mesaneye açılmadan önce ductus deferens'i arkadan çaprazlamaktadır (Pınar, 2021).

Ureter'in darlıkları

Ureter'in lümeni 1-10 mm arasında değişmektedir. Seyri sırasında üç yerde darlık göstermektedir. Birinci darlığı, pelvis renalis ile birleştiği başlangıç kısmıdır. İkinci darlığı, iliak damarları çaprazladığı düzeydedir. Üçüncüsü en dar yeridir, mesaneye girdiği kısımda yer almaktadır (Snell, 1997).

Arteriyal ve venöz dolaşım

Ureter'i besleyen r. ureterici adı verilen dallar, a. renalis, a. testicularis ve aorta abdominalis'ten ayrılmaktadırlar. Ayrıca a. iliaca interna, a. iliaca communis, a. vesicalis inferior (erkeklerde), a. vesicalis superior ve a. uterina (kadında)'dan dallar almaktadır. Venleri, arterleri takip etmektedir (Pınar, 2021).

Lenfatik akım

Ureter'in üst bölümünün lenf damarları, nodi lymphatici lumbales'e dökülmektedir. Orta bölümünün lenf damarları nodi lymphatici iliaci communes'e, alt bölümünün lenf damarları nodi lymphatici iliaci externi ve nodi lymphatici iliaci interni'ye drene olmaktadır (Snell, 1997).

Sinirsel innervasyonu

Ureter'e plexus renalis, plexus testicularis ve plexus hypogastricus'dan sempatik ve parasempatik lifler gelmektedir (Snell, 1997).

VESICA URINARIA (MESANE)

İdrarı içerisinde biriktiren ve dışarıya atılımını sağlayan kas ve zarlardan yapılmış bir kesedir.

Yeri, Şekli, Konumu

Vesica urinaria'nın yeri, şekli, pozisyonu, içinde bulunan idrar miktarına ve yaşlanmaya bağlı değişkenlik göstermektedir. Erişkin bireylerde, boş kese pelvis minor'un içinde ve symphysis pubica'nın arkasında bulunmaktadır. Kese dolduğunda pelvis major'a doğru yükselmektedir. Kese tam dolduğunda umbilicus seviyesine kadar yükselebilmektedir (Waschke, Böckers & Paulsen, 2015).

Yüzleri ve Bölümleri

Apex vesicae: Symphysis pubica'nın yukarisından karın ön duvarına doğru uzanmaktadır. Apex'den başlayan ligamentum umbilicale medianum, göbeğe doğru ilerlemektedir.

Bu ligament, embriyolojik dönemdeki urachus'un kalıntısıdır ve peritoneum'la örtülü bir plika şeklinde görülmektedir. Bu plica, **plica umbilicalis mediana** olarak tanımlanmaktadır.

Facies superior: Tepesi önde, tabanı arkada olan bir üçgen şeklindedir. Erkek bireylerde mesanenin üst yüzü tamamen peritonla örtülüdür, ince bağırsak kıvrımları ve colon sigmoideum ile komşudur.

Kadınlarda, periton üst yüzün büyük bir bölümünü örttükten sonra isthmus uteri düzeyinde uterus ön duvarına atlamaktadır.

Böylece mesane üst yüzü ve uterus ön duvarı arasında **excavatio vesicouterina** olarak adlandırılan bir periton çıkması meydana gelmektedir. Üst yüzün arka taraftaki küçük bir kısmı peritonsuzdur. Peritonla kaplı olan bölümün büyük bir bölümü uterus ile, ön tarafta olan küçük bir kısmı ince bağırsak kıvrımlarıyla komşudur.

Fundus vesica: Mesanenin taban kısmıdır, arkaya ve biraz aşağıya bakmaktadır. Bu sebeple **facies posterior** da denir. Bu yüzün üstü köşelerine ureter'ler açılmaktadırlar. Erkeklerde, periton üst yüzün tamamını örtmektedir, sonra arka yüzün üst yarısını örtüp rectum'un ön yüzüne atlamaktadır.

Mesane ile rectum arasında görülen bu periton çıkmazına **excavatio rectovesicalis** denir. Kadınlarda, fundus vesica tamamen peritonsuzdur, cervix uteri ve vagina'nın üst kısmıyla komşudur.

Faciei inferolaterales: Bu yüzler aşağı, dışa ve öne bakmaktadırlar. Peritonsuz olan bu yüzlerin ön bölümü spatium prevesicale (Retzius aralığı) veya spatium retropubicum aracılığıyla symphysis pubica ile komşudur. Arkada m. obturatorius internus, aşağıda m. levator ani ile temas etmektedirler.

Cervix vesicae: Kesenin en alt bölümüne, fundus ve facies inferolateralis'in birleşim kısmına cervix vesicae denir. Erkeklerde prostat bezinin üst yüzüne, kadınlarda pelvis döşemesinin üzerine oturmaktadır (Waschke, Böckers & Paulsen, 2015).

Vesica urinaria'nın bağları

Mesanenin sadece cervix vesicae adı verilen alt bölümü, bazı bağlar ile komşu yapılara tutunmaktadır. Mesane'nin geri kalan bölümü, tela subserosa olarak tanımlanan gevşek bağ dokusunun içinde bulunmaktadır.

Kadınlarda cervix vesicae, pubis'in alt bölümüne **ligamentum pubovesicale** ile bağlanmaktadır. Bu bağ içinde **m. pubovesicalis** olarak adlandırılan düz kas lifleri bulunmaktadır. Erkeklerde cervix vesicae, prostat üzerine oturduğu için pubisten uzanan bağ prostatı tutmaktadır.

Ligamentum puboprostaticum adı verilen bu bağ içinde **m. puboprostaticus** isimli düz kas lifleri vardır. Cervix vesica arkada, **lig. rectovesicale** ve **m. rectovesicalis** adı verilen bağ ve düz kas lifleriyle rectum'un yan taraflarına bağlanmaktadır (Gökmen, 2008; Waschke, Böckers & Paulsen, 2015).

İnce yapısı ve iç yüzü

İçten dışa doğru tunica mucosa, tela submucosa, tunica muscularis ve tunica serosa isimli yapılardan meydana gelmektedir.

Tunica mucosa: Mesanenin iç yüzünü örtmektedir. Üçgen şekilli trigonum vesica adı verilen bölgenin üst köşelerine birer

delikle ureter'ler açılmaktadırlar. Yarık şeklindeki bu deliklere **ostium ureteris** adı verilmektedir. İki ostium ureteris arasında bulunan mukoza biraz kabarıktır ve **plica interureterica** olarak tanımlanmaktadır. Trigonum vesica'nın alt köşesinde urethra'nın başlangıcında ostium urethra internum yer almaktadır. Erkeklerde ostium urethra internum'un arka tarafında yer alan kabartıya **uvula vesicae** denir.

Tela submucosa: Bu tabaka mukozayı kas tabakasına gevşek bir şekilde bağlamaktadır. Tela submucosa, trigonum vesicae'da bulunmamaktadır.

Tunica muscularis: Mesane duvarı, **m. detrusor vesicae** adı verilen düz kasdan meydana gelmektedir. Kas tabakası longitudinal, sirküler liflerden oluşmaktadır. Bu düz kas lifleri, kese boynuna doğru sıklaşarak istemsiz m. sphincter vesicae'yı meydana getirmektedirler.

Tunica serosa: Mesaneyi örten periton tabakasıdır. Erkek bireylerde üst yüzün tamamı, arka yüzün üst kısmı peritonla örtülüdür. Kadınlarda excavatio vesicouterina'nın arkasında kalan kısım hariç üst yüz peritonludur. Diğer bölümleri peritonsuzdur. Tunica serosa, tela subserosa aracılığıyla kas tabakasına tutunmaktadır (Pınar, 2021).

Arteriyal ve venöz dolaşım

Mesanenin ana arterleri; a. vesicalis superior ve a. vesicalis inferior'lardır. Bu arterler, a. iliaca interna'nın dallarıdır. Ayrıca a. glutea inferior ve a. obturatoria'dan ince dallar almaktadır.

Ayrıca kadın bireylerde, a. uterina ve a. Vaginalis mesanenin kanlanmasına katılmaktadır. Venleri, mesanenin çevresinde plexus venosus vesicalis'i oluşturmaktadırlar.

Sonuçta mesanenin arterleri ile birlikte v. vesicalis inferior ve v. vesicalis superior ile v. iliaca interna'ya drene olmaktadır (Waschke, Böckers & Paulsen, 2015).

Lenfatik akım

Mesanenin üst bölümünün lenf damarları nodi lymphatici iliaci externi'ye, alt bölümünün lenf damarları nodi lymphatici iliaci interni'ye açılmaktadırlar. Cervix vesica çevresindeki lenf damarlarının bir bölümü nodi lymphatici iliaci communes ve nodi lymphatici sacrales'e drene olmaktadır (Waschke, Böckers & Paulsen, 2015).

Sinirsel innervasyonu

Parasempatik lifleri, nn. splanchnici pelvini aracılığıyla sakral parasempatik merkezlerden gelmektedir. Bu lifler m. detrusor vesicae'yı uyarmaktadır ve m. sphincter vesicae'yı inhibe etmektedir. Böylece idrar urethra'ya geçmektedir. Miksiyon merkezi, medulla spinalis'in S2-4'üncü segmentlerinde yer almaktadır. Sempatik lifler, medulla spinalis'in 11. ve 12. torakal ve 1. ve 2. lumbal segmentlerinden gelmektedirler. Bu lifler m. detrusor vesica'yı inhibe etmektedir, m. sphincter vesicae'yı uyarmaktadır (Waschke, Böckers & Paulsen, 2015).

URETHRA

Urethra Masculina

Erkek urethrası 20-25 cm uzunluğundadır. Mesane tabanında ostium urethra internum'dan başlamaktadır ve glans penis'te yer alan ostium urethra externum'da sona ermektedir. Pars spongiosa, pars membranacea ve pars prostatica olarak 3 ana bölüme ayrılmaktadır.

1. Pars prostatica: Prostat bezi tarafından sarılmaktadır. Arka duvarında uzunlamasına seyreden mukoza katlantısına **crista urethralis**, bunun yan taraflarındaki çukurluklar **sinus prostaticus** olarak tanımlanmaktadır.

Bu sinuslara prostat bezinin kanalları açılmaktadır. Crista urethralis'in ortasındaki kabartı **colliculus seminalis** olarak adlandırılmaktadır. Colliculus seminalis'in ortasında utriculus prostaticus'un ağzı yer almaktadır.

2. Pars membranacea: Etrafı çizgili kastan yapılmış bir halka olan m. sphincter urethrae externus ile çevrilidir. Erkek urethrasında en dar ve en kısa bölümdür.

3. Pars spongiosa: Erkek urethrasının en uzun bölümüdür. Bulbus penis ve corpus spongiosum penis içinden geçer, ostium urethrae externum'da sonlanmaktadır.

Bulbus penis içinde bulunan genişleme **fossa bulbaris**, glans penis içinde yer alan genişleme **fossa navicularis** olarak tanımlanmaktadır. Ostium urethra externum, urethra masculina'nın en dar bölümüdür. Urethra masculina'nın mukozasında **glandulae urethrales (Littre bezleri)** adı verilen müköz bezler ve bunlara ait delikler yer almaktadır (Waschke, Böckers & Paulsen, 2015).

Arteriyal ve venöz dolaşım

Urethra masculina, a. pudenda interna'nın dalı olan a. urethralis'den, prostat ve penis'i besleyen arterlerden kanlanmaktadır. Venleri arterlere eşlik edip aynı isimleri almaktadır (Waschke, Böckers & Paulsen, 2015).

Lenfatik akım

İçinden geçtiği yapıların lenf damarlarına katılıp nodi lymphatici sacrales, nodi lymphatici iliaci interni ve nodi lymphatici inguinales'e açılmaktadırlar (Waschke, Böckers & Paulsen, 2015).

Sinirsel innervasyonu

Nervus pudendus'un dalları ile sağlanmaktadır. Afferentlerinin büyük kısmı nn. splanchnici sacrales ile medulla spinalis'e gitmektedir. Plexus prostaticus, urethra'nın tüm bölümlerine dallar göndermektedir (Pınar, 2021; Waschke, Böckers & Paulsen, 2015).

Urethra feminina

İç yüzü müköz membranla döşeli 4 cm uzunluğunda müsküler bir kanaldır. Kadın urethrası mesanenin tabanındaki ostium urethra internum'dan başlamaktadır ve vestibulum

vagina'daki ostium urethrae externum'da sonlanmaktadır. Ostium urethrae externum, ostium vaginae'nın hemen önünde ve glans clitoridis'in 2.5 cm arkasında yer almaktadır. Mukozası uzunlamasına plikalıdır ve taban kısmında yer alan belirgin plika **crista urethralis** olarak tanımlanmaktadır. Urethra'ya **glandulae urethrales (Littre bezleri)** adı verilen müköz bezler açılmaktadır. Bunlardan ostium urethra externum'a yakın olan bezler (Skene bezleri) **ductus paraurethrales** adı verilen kanal ile ostium urethra externum'un lateral kenarına açılmaktadırlar. Bu bezler erkekte bulunan glandula prostatica'nın karşılığıdır (Waschke, Böckers & Paulsen, 2015).

Arteriyal ve venöz dolaşım

vaginalis, a. vesicalis inferior ve a. pudenda interna'nın dallarından beslenmektedir. Venleri arterleri takip edip aynı isimleri almaktadır (Arıncı, 2006; Waschke, Böckers & Paulsen, 2015).

Lenfatik akım

Lenf damarlarının çoğu, nodi lymphatici iliaci interni ve nodi lymphatici sacrales'e açılmaktadır. Lenf damarlarının birkaçı nodi lymphatici inguinalis'e dökülmektedir (Waschke, Böckers & Paulsen, 2015).

Sinirsel innervasyonu

Plexus hypogastricus inferior ve n. pudendus'tan gelmektedir. Afferentleri nn. splanchnici pelvini aracılığıyla medulla spinalis'e gitmektedir (Waschke, Böckers & Paulsen, 2015).

SONUÇ

Mesane duvarındaki otonom sinir lifleri efferent ve afferent lifler aracılığıyla beyindeki üst merkezlere ve medulla spinalis'deki refleks merkezlerine bağlanmaktadır. Sempatik sistem mesanenin dolmasını düzenlemektedir ve refleks merkezi lumbal 1. ve 2. segmentlerde yer almaktadır. Parasempatik sistem boşaltma işini düzenlemektedir ve refleks merkezi 2. 3. ve 4. sakral segmentlerde yer almaktadır. Mesane boş iken m. detrusor vesicae gevşektir. Kas

gevşediğinde bu liflerin meydana getirdiği kitle ostium urethra internum'u kapatmaktadır. M. detrusor vesica kasıldığında ostium urethra internum açılmaktadır. İstemli olarak kasılan m. sphincter urethrae, n. pudendus'dan gelen impulslar ile tonik kasılma durumundadır.

Mesanedeki idrar miktarının 300 ml'ye ulaşması ve mesane duvarındaki gerilme reseptörlerinin uyarılmasıyla impulslar başlamaktadır. İmpulslar nn. splanchnici pelvini ile medulla spinalis'te bulunan refleks merkezine, buradan da beyinde yer alan miksiyon merkezine (lobulus paracentralis) iletilmektedir. Mesane duvarındaki gerilme duyusu bilince ulaşmaktadır ve miksiyon gereksinimi olarak yorumlanmaktadır. Yer ve zaman uygun olduğunda, beyindeki miksiyon merkezi refleks merkez üzerindeki frenleme etkisini kaldırmaktadır. Parasempatik merkez (S2-3-4) ve nn. splanchnici pelvini üzerinden m. detrusor vesicae kasılmaktadır, ostium urethra internum açılmaktadır ve idrar urethra'ya atılmaktadır. M. sphincter urethra inhibe edilmektedir. Böylece m. sphincter urethrae'nın gevşemesiyle idrar dışarı atılmaktadır.

Şartlar uygun olmadığında m. sphincter urethrae, beyin korteksindeki miksiyon merkezinin kontrolü altında idrar yapılmasını geciktirmektedir (Yeğen, 2013).

KAYNAKÇA

1. Arıncı, K. & Elhan, A. (2006). *Anatomi*. Cilt 2. (4. Baskı). Ankara: Güneş Kitabevi.
2. Gökmen, F. G. (2008). *Sistematik Anatomi*. İzmir: Güven Kitabevi.
3. Öner, Z. (2021). *Sağlık Bilimleri için Anatomi*. Ankara: Akademisyen Kitabevi.
4. Pınar Y. (2021). *Öğrenciler için Klinik Anatomi*. Ankara: Nobel Tıp Kitabevi.
5. Schumacher, G. H. & Aumüller, G. (2010). *Klinik Temelli Topografik İnsan Anatomisi*. (Salih Murat Akkın & Tania Marur, Çev. Ed.). İstanbul: Deomed Medikal Yayıncılık.
6. Snell R. S. (1997). *Tıp Fakültesi Öğrencileri için Klinik ANATOMİ*. (Mehmet YILDIRIM, Çev. Ed.). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.
7. Waschke, J., Böckers, T. M., Paulsen, F. (2015). İdrar Yolu. Mustafa Fevzi Sargon (Ed), *Sobotta Anatomi Konu Kitabı* içinde (s. 365-370). Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri.
8. Yeğen BÇ. (2013). *Guyton ve Hall Tıbbi Fizyoloji*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.

BÖLÜM XII

Otizm Spektrum Bozukluğu ve Beyin Anatomik Yapısı

Zehra Seznur KASAR

Giriş

Otizm spektrum bozukluğu (OSB), yaşamın erken dönemlerinde başlayan sosyal iletişim bozuklukları ve tekrarlayan davranışlar ile oldukça kısıtlı ilgi alanları ve/veya duyuşal davranışlarda spesifik farklılıklara sahip bireyleri tanımlamaktadır. Otizmin dünya çapındaki yaygınlığı yaklaşık her yüz doğumda birdir ve yüksek gelirli ülkelerde daha çok görülmektedir (Yenkoyan & ark., 2024).

Otizm ilk kez 1943'te Avusturya asıllı Amerikalı psikiyatrist Leo Kanner (1894-1981) tarafından insanlarla doğal duygusal bağlantılar kurmada doğuştan gelen yetersizlik olarak tanımlanmıştır (Kanner, 1971). Hans Asperger, 1944 yılında yayınladığı “otistik psikopati” adlı makalesinde sözel olmayan iletişim ve sosyal ilişkilerde problem yaşayan çocukları tarif ederken Kanner’ın tanımladığı semptomlara benzer belirtilerden bahsetmiştir (Asperger, 1944). OSB olan bireylerdeki karakteristik eksiklikler; sözel ve sözel olmayan iletişim, sosyal etkileşim, kısıtlı ve

tekrarlayan davranışlar olmak üzere ve üç ana başlık altında toplanabilir.

OSB, nörolojik, psikiyatrik, gelişimsel ve genetik hastalıklarla birlikte rastlanabildiği gibi diğer hastalıklardan bağımsız olarak da görülebilir (Hallmayer & ark., 2011). Nörogelişimsel bir hastalıktır olan OSB etiyolojisinde hem genetik hem de çevresel risk faktörleri etkilidir. Genetik araştırmalardan elde edilen kanıtlar, 100 genetik varyansı OSB riskiyle ilişkilendirmiştir (Sanders & ark., 2015). OSB'ye zemin hazırlayan çevresel faktörler; geç yaşta hamilelik, erken doğum, doğum komplikasyonları, toksik metaller ve ilaçlara maruz kalma, hava kirliliği, endokrin sistemi olumsuz yönde etkileyen çeşitli kimyasallardır (Lord & ve ark., 2018).

Hastalığın patogenezi ise şu şekilde özetlenebilir; oksidatif stres, enflamasyon, hipoksi beyin gelişimini olumsuz yönde etkiler bunun sonucunda nörotransmitterlerdeki anormal değişiklikler sinyal yollarının bozulmasına neden olur. Yine de OSB'nin altında yatan nörofizyolojik mekanizmalar tam olarak anlaşılamamıştır. Bu sebeple günümüzde hastalığın tedavisinde öncelikle psikososyal terapiler kullanılmaktadır. OSB'ye nörofizyolojik temelli erken tanı koymak ve etkili medikal tedavi sağlamak için bu mekanizmaların daha iyi anlaşılması gerekmektedir (Lord & ve ark., 2020).

OSB'de büyük beyin patolojilerine rastlanmasa da radyolojik görüntüleme yöntemleri ve elektrofizyolojik çalışmalar ile ince anatomik ve fonksiyonel farklılıklar ortaya konmuştur (Yenkoyan & ark., 2024). Bu kitap bölümünde radyolojik görüntüleme yöntemleri sayesinde OSB'de görülen beyin nöroanatomik yapılarındaki değişiklikler ele alınacaktır.

OSB ve Radyolojik Görüntüleme Yöntemleri

Radyolojik nörogörüntüleme yöntemleri, insan beynini noninvaziv olarak inceleme imkanı sağlamaktadır. Son otuz yılda OSB altında yatan nöral anatomik, fonksiyonel ve moleküler

nedenleri araştırmak için yapısal ve fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme (MRG), pozitron emisyon tomografisi (PET) ve tek pozitron emisyon bilgisayarlı tomografisi (SPECT) gibi nöro görüntüleme yöntemleri, giderek daha fazla kullanılmaktadır. MRG, OSB'nin altında yatan anatomik ve fonksiyonel farklılıklar hakkında bilgi verir. PET ve SPECT gibi moleküler görüntüleme teknikleri de metabolik ve nörokimyasal değişikliklerin in vivo olarak hücresel ve moleküler düzeyde haritalanmasına olanak tanır ve hastalığın fizyolojik süreçleri hakkında bilgi verir (James & Gambhir, 2012).

MRG

MRG, stn çözünürlük özelliği sayesinde beyin morfolojisindeki ince değişiklikleri mikrometre düzeyinde tespit edilmesine olanak sağlar. Özel radyolojik teknikler yardımıyla rneğin Difüzyon tensör MRG, yöntemiyle beyaz cevherin mikro yapısını incelenebilir, arteriyel spin etiketleme (ASE) tekniği ile de doku perfüzyonu nicel olarak ölçülebilir. Buna ek olarak, beynin aktive olan bölgesindeki kan-oksijen seviyesinin artışına bağlı olarak o bölgedeki sinyal artışını saptanması prensibine dayalı fonksiyonel MRG tekniği de özellikle OSB'li beyindeki nöral bağlantıları araştırmak için yaygın olarak kullanılmaktadır (Logothetis & ark., 2001). OSB zerine yapılan çok sayıda MRG alışması, özellikle frontal korteks, temporal korteks ve amigdala'nın kortikal yüzey alanı, kalınlığı, gri cevher hacmi ve ak cevherde yer alan yolaklar başta olmak üzere beyin morfolojisinde bir takım değişiklikler olduğunu göstermiştir (De Ramus & Kana, 2015).

Beyin yapılarının kesitsel radyolojik görüntülerinden hacim ve boyutunun nicel olarak saptanmasını sağlayan voksel tabanlı morfometrik alışmalar, OSB olan olgularda beyin gri cevher hacminde anormallikler olduğunu göstermiştir. OSB'de voksel tabanlı çalışmaların son meta-analiz sonuçları, yaşa bağlı olarak serebral genişleme ve özellikle prefrontal kortekste ki (PFK) gri cevherdeki aşırı büyümeyi ortaya koymuştur (van Rooij & ark.,

2018). PFK, sosyal biliş, inhibisyon, çalışma belleği, dil, motivasyon ve ödüle dayalı öğrenme gibi birçok bilişsel ve sosyal aktivitede rol oynar. Dolayısıyla, PFK'deki yapısal anormallikler OSB'de görülen sosyal iletişim ve konuşma eksikliği ile ilişkili olabilir (Aron, Robbins & Poldrack, 2014). Belirli bir süre takip edilen hastaların katılımıyla gerçekleştirilen boylamsal nörogörüntüleme çalışmaları, OSB'de yaşa özgü anatomik değişiklikleri ve atipik nörogelişimsel sürecin varlığını ortaya çıkarmıştır (van Rooij & ark., 2018). Çalışmaların sonuçlarına göre infantil dönem ile erken juvenil dönemde beyinde aşırı büyüme görülürken, adolesan dönemden yetişkinliğe kadar geçen sürede beyin boyut ve hacminde hızlı bir düşüş hatta dejenerasyon meydana gelmektedir. Bu sonuç OSB'de yaşa özgü beyin yapılarında anatomik anormallikler teorisinin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu anormallikler, gen ekspresyonundaki yaşa özgü değişiklikler, moleküler, sinaptik, hücrel ve ayrıca beyin içindeki iletişim çemberindeki problemlerle ilişkili olabilir. Bu anatomik anormalliklere neyin sebep olduğunu bulmak bu konuda yapılacak araştırmaların en zorlandığı kısımdır. OSB patofizyolojisini incelemek için en uygun zamanın pre-natal dönem ile pos-natal ilk üç yıl olduğu öne sürülmüştür (Courchesne, Campbell & Solso, 2011).

Dawson & ark. (2007) 36 aya kadar takip ettikleri 28 OSB'li çocuğun sağlıklı kontrollere göre baş çevre ölçüm değerlerinde daha fazla artış olduğunu bildirmişlerdir. OSB'de baş çevresi büyüme hızının özellikle en fazla 0-12 ay arasında olduğu belirtilmiştir (Dawson & ark., 2007). Otopsi ve MRG radyolojik yöntemi ile yapılan çalışmalarda beyin hacmi, baş çevresi ve beyin ağırlığının otistik çocuklarda kontrol grubuna göre %13 daha küçük olduğu, bir yaşında ise %10 daha büyük bir boyuta ulaştığı ve ergenlik başlangıcında kontrol grubuna göre sadece %2 daha büyük olduğu saptanmıştır. Bunun yanında yetişkinlik döneminde otizmlili bireylerin büyük bir kısmında beyin hacminin sağlıklı kontrollerden farklı olmadığı rapor edilmiştir (Redcay & Courchesne, 2005).

Yakın zamanda OSB riski taşıyan bebekler (106 yüksek riskli ve 42 düşük riskli) üzerinde yapılan prospektif bir çalışma,

bebeklerin 6 aydan 12 aya kadar beyin kortikal yüzey alanlarının anormal genişleme gösterdiğini ortaya çıkarmıştır. Bu hiper- genişleme özellikle işitsel ve görsel fonksiyonlarda görev alan merkezlerde başlamaktadır. İki yaşına gelen OSB'li bebeklerde kortikal yüzey alanı anormal genişlemesinin, beyin hacminin anormal büyümesinden önce başladığı belirlenmiştir. Bunun yanında bazı çalışmalarda iki yaşından büyük OSB'li çocukların kortikal kalınlık değerlerinde kontroller göre hiçbir farklılık bulunmamıştır (Hazlett & ark., 2011; Hazlett & ark., 2017).

OSB'li bireylerde kortikal yüzey alanının anormal genişlemesi muhtemel düzensiz nöral progenitör hücre çoğalması ve farklılaşmasına bağlanmaktadır ve bu durum OSB hastalarından türetilen nöral progenitör hücrelerin normal kontrollere kıyasla aşırı çoğalma gösterdiğine dair bulgularla desteklenmiştir (Marchetto & ark., 2017; Wang & ark., 2020). Altta yatan mekanizmalar tam olarak açıklanamamış olsa da sinaptik bağlantılardaki eksikliğin OSB'li beynin aşırı büyümesine neden olduğu sanılmaktadır (Muhle & ark., 2018).

Bu çalışmaların yanında beyin korteksinde bulunan nöronların atipik konfigürasyonu lokal girifikasyon indeksi ile gösterilmiştir. 7-19 yaş arasındaki OSB'li olguların sağ-sol parietal ve temporal kortekslerdeki lokal girifikasyon indeksi ölçümlerinin sağlıklı olgulara göre artmış olduğu belirlenmiştir (Kohli & ark., 2019). OSB'li olgularda 41-61 yaş arasında daha hızlı olmak üzere lokal girifikasyon indeksi gyrus insularis korteksi, anterior singulat korteks, sol postcentral ve orbitofrontal korteks ile supramarginal gyrus'ta yaşla birlikte bilateral olarak azalır (Postema & ark., 2019). OSB'de değişen girifikasyon modelleri anormal nöron proliferasyonu sebebiyle olduğu düşünülmektedir. Kortikal alanın anormal gelişimi ile OSB arasındaki ilişkiyi açıklığa kavuşturacak nörobiyolojik mekanizmaları daha iyi tanımlamamıza olanak sağlayacak daha ileri araştırmalara ihtiyaç vardır.

Yakın zamanda yapılan, OSB'deki beyin asimetrisine ilişkin bugüne kadarki en geniş çalışmada, OSB ile sağlıklı bireyler

arasında beyin asimetrisindeki farklılıklar haritalandırmış ve OSB'de serebral lateralizasyonun değiştiği ortaya konmuştur (Postema & ark., 2019). Serebral lateralizasyon, dominant el kullanımı, duyuşal ve motor konuşma merkezlerinde baskın beyin hemisferinin belirlenmesinde etkilidir. OSB'li bireylerde, serebral lateralizasyon belirgin değildir beyin hemisferleri arasında daha az asimetri vardır. OSB'de, beyin hemisferleri arasındaki asimetri en fazla medial frontal, anterior singulat ve alt temporal kortekslerde görülür (Nielsen & ark., 2014).

OSB'de merkezi sinir sistemine ait yapılara ilişkin morfometrik çalışmalarda; cerebellum, corpus callosum, amigdala, nuc. caudatus ve beyin omurilik sıvısı (BOS)'da anormallikler saptanmıştır (D'Mello & ark., 2015; Foster & ark., 2015; Wolff & ark., 2015). Cerebellum'un arka lobu, fonksiyonel olarak prefrontal korteks, anterior cingulat korteks ile fonksiyonel olarak bağlantılıdır (Wang, Kloth & Badura (2014). Bu sebeple kognitif ve emosyonel işlevlerle ilişkili olduğu düşünülmesinden ötürü OSB'nin patofizyolojisinde kritik bir rol oynayabilir (D'Mello & ark., 2015).

Benzer şekilde, amigdala'nın duyuşal durumunun ortaya çıkışındaki önemli rolü göz önüne alındığında, OSB'li bireylerde görülen sosyal-duyuşal eksikliklerin altında amigdala yapısındaki anormallikler yatıyor olabilir (Barnea-Goraly & ark., 2014). OSB'li çocukların amigdala'larındaki saptanan hacim artışı bu hastalıkta görülen sosyal iletişim bozukluklarının derecesi ile anlamlı korelasyon göstermiştir (Schumann & ark., 2009). Birçok çalışma nuc. caudatus'un kortiko-striatal bağlantı içinde genişlediğini ve nuc. caudatus'daki bu anomalinin OSB'li çocuklarda tekrarlayan davranışlara neden olduğunu göstermiştir (Pote & ark., 2019).

OSB'li infantil bebekler üzerinde yapılan boylamsal bir çalışma, özellikle toplam beyin hacmine göre orantısız derecede genişlemiş olan corpus callosum'un ön bölümünün duyuşal-motor işlevler ve davranışsal inhibisyonla ilişkili olduğunu belirtmiştir (Wolff & ark., 2015). İlaveten araştırmacılar, 2 yaşındaki OSB'li çocuklarda corpus callosum hacmindeki ve kalınlığındaki artışın,

kısıtlı ve tekrarlayıcı davranışların şiddeti ile önemli ölçüde ilişkisini ortaya koymuştur. Bu sonuçların aksine, daha ileri yaşlardaki OSB'li çocuklarda ve yetişkinlerde corpus callosum'un hacminde sağlıklı bireylere göre azalma olduğu belirtilmiştir (Nordahl & ark., 2015). Corpus callosum yapısındaki bölgesel farklılık OSB'de yaşa özgü merkezi sinir sistemi yapılarındaki morfolojik anomaliler teorisini desteklemektedir.

Yaşamın erken döneminde OSB'de görülen serebral büyümenin gri cevherden değil beyaz cevherdeki orantısız artıştan kaynaklandığı, beyaz cevher hacmindeki bu artışın, aksonal yoğunluk (aşırı ince aksonlar ve yetersiz akson gelişimi) ve organizasyondaki farklılıklar, miyelinasyon anormallikleri veya glial hücrelerin anormal proliferasyonu ile bağlantılı olabileceği ileri sürülmüştür (Zikopoulos & Barbas, 2010; Lehtinen & ark., 2011).

Bu bulguların yanında OSB'li olgularda bebeklikten 3 yaşına kadar olan dönemde ekstra-aksiyal subaraknoid boşlukta yer alan beyin omurilik sıvısı (BOS) volümü de yüksek bulunmuştur (Shen & ark., 2017). Sağlıklı bireyde BOS dolaşımının nörotoksin ve metabolitlerin temizlenmesini sağlaması yanında nöral tropik faktörlerin iletilmesindeki önemli rolü göz önüne alındığında, BOS dolaşımındaki işlevsel bozukluğun OSB'deki anormal kortikal büyüme nedeni olabileceği öne sürülmüştür (Lehtinen & ark., 2011; Shen & ark., 2017; Iliff & ark., 2012).

Difüzyon Tensör Görüntüleme

Sinir sistemi yapısında bulunan su moleküllerinin difüzyonunu değerlendirilmesi prensibine dayanan Difüzyon tensör görüntüleme (DTG), tekniği beyaz cevherde bulunan akson liflerinin bağlantı ve oryantasyonunun belirlenmesine yarayan non-invaziv özel bir MRG tekniğidir. DTG'den türetilmiş fraksiyonel anizotropi (FA) ve ortalama yayılma gibi özel ölçümler sayesinde akson bileşimi ve miyelinasyonu dışında beyaz cevher yapısını mikro düzeyde gösteren difüzyon yönü ve büyüklüğü ölçülebilir (Mori & Zhang, 2006).

Boylamsal bir DTG çalışmasında, 6 aylıktan daha büyük OSB'li bebeklerde akson liflerindeki FA ve hacminin arttığını, daha büyük OSB'li çocuklarda ise sağlıklı kontrollere kıyasla FA ve hacimde azalma olduğu tespit edilmiştir (Wolff & ark., 2012; Langen & ark., 2012). Bu sonuç OSB gelişiminde aksonal plastisitenin rol oynadığını düşündürmektedir.

OSB'li küçük çocuklarda yapılan bir diğer boylamsal çalışmada, frontal bölgedeki beyaz cevherde bulunan frontal korteks ve amigdala arasında bağlantıyı sağlayan fasciculus uncinatus ile duyu ve motor konuşma merkezlerini bağlayan fasciculus arcuatus'da aksonal aşırı bağlantılar olduğu DTG yöntemi ile gösterilmiştir (Solso & ark., 2016). OSB'li juvenil çocuklarda, corpus callosum, fasciculus longitudinalis superior, fasciculus longitudinalis inferior ve fasciculus fronto-occipitalis'de aşırı aksonal bağlantılar gözlenmiştir (Andrews & ark., 2019).

Beynin derin bölgelerindeki beyaz cevher yapısını incelemeye olanak tanıyan yüksek açısal çözünürlüklü DTG yöntemini kullanan yeni bir çalışma, OSB'li çocuklarda nuc. accumbens ile ventral tegmental alanı birbirine bağlayan mezolimbik ödül yolağındaki anormal bağlantıyı kanıtlayarak buzulmuş ödül işleme devresinin OSB'nin altında yatan bir mekanizma olabileceği hipotezini desteklemektedir (Supekar & ark., 2018).

Sonuç olarak, boylamsal çalışmalar, erken postnatal dönem (0-6 ay) bebeklerde OSB'nin atipik nörogelişimi hakkında kritik bilgiler sağlamıştır. OSB'li bebeklerde (4-6 ay) cerebellum ve subkortikal hacimde büyüme, 6 aydan büyük olanlarında ekstra-aksiyal BOS seviyesinde artış, 6-12 ay arasındaki bebeklerde ise corpus callosum kalınlığında artış ve kortikal yüzey alanında aşırı genişleme şeklinde görülen morfometrik anormallikler saptanmıştır. 12-24 ay arasındaki bebeklerde toplam beyin hacminin aşırı artması ve 6-24 ay arasındaki yüksek riskli bebeklerde frontal bölgedeki beyaz cevherde bulunan akson bağlantılarının artması şeklinde elde

edilen veriler de OSB'nin erken tanısı ve progresyonu konusunda yardımcı olabilir (Li & ark., 2021).

Fonksiyonel MRG

Fonksiyonel MRG, kan-oksijen düzeyine bağlı olarak OSB'li hastaların serebral fonksiyonel aktivite değişikliklerinin görüntülenmesini sağlayan radyolojik yöntemdir (Li & ark., 2021). Beynin içsel aktivitesinin kognitif performans üzerinde önemli bir rol oynayabileceği teorisi, bu görüntüleme yöntemine olan ilgiyi arttırmaktadır (Raichle, 2015). OSB olan olgularla kontroller karşılaştırıldığında aynı beyin bölgelerini birbirine bağlayan homotopik bağlantılarda anormallik ve atipik beyin aktiviteleri saptanmıştır (Watanabe & Rees, 2017). Beynin uzak mesafe bağlantılarında yetersizlik ile kısa mesafe bağlantılarında aşırı artış OSB'de görülen merkezi sinir sistemi anormallikleri arasında varsayılmıştır (Courchesne & Pierce, 2005). Sonuç olarak anormal fonksiyonel bağlantı örüntüsü tespiti OSB'nin erken tanısına yardımcı olabilir.

Beyin Perfüzyon MRG

Beyin perfüzyon MRG, damardan verilen kontrast madde aracılığıyla arteriyel kan akışı hızının ölçümüne olanak sağlayan yüksek tekrarlanabilir özelliğe sahip non-invaziv bir radyolojik yöntemdir (Williams & ark., 1992). Bu yöntem ile OSB'de beynin hem gri hem de beyaz cevherindeki serebral perfüzyon tespit edilebilmektedir. Beyin perfüzyon MRG yöntemi kullanılarak yapılan bir çalışma, OSB olan çocuklarda kontrollere kıyasla frontotemporal bölgede anterior cingulat korteks dorsal yüzünde hiperperfüzyon yanı sıra hipoperfüzyon bulunan alanlar tespit etmişlerdir. OSB'li olgularda anterior cingulat korteks'te tespit edilen hipoperfüzyon bu bölgedeki fonksiyon azalmasını dolayısıyla sosyal ilişkilerdeki problemleri açıklamaktadır (Clark, 1998). OSB'de gözlenen beyindeki hipoperfüzyon alanlarının sebebinin inhibitör nörotransmitter olan gama aminobütirik asit (GABA) değişiklik olabileceği ileri sürülmüştür. Ama bu nöral mekanizmaya

bağlı hipoperfüzyonun açıklanması gerekmektedir. Bu sonuçlar, OSB'li çocukların serebral fonksiyon yetersizliğini göstermektedir.

Daha yakın zamanda, Peterson & ark. (2019) MRG yöntemi ile OSB olan hastaların kortikal ve subkortikal bölgede doku perfüzyonu hızını ölçerek kortikal alanda beyaz cevherde, subkortikal alanda gri cevherde hiperperfüzyonu tanımlamışlardır. İlginç bir şekilde, OSB grubunda frontal bölgenin beyaz cevherine ait perfüzyon, nöral yoğunluk ve mitokondriyal metabolizmanın bir belirteci olan N-asetilaspartat metabolit seviyesiyle ters orantılı olduğu saptanmıştır. Bu sonuç, OSB olan hastalarda artan serebral kan akımı miyelin sentezinin arttırmak ve aksonların enerji ihtiyacını sağlamak amacıyla azalmış N-asetilaspartat metabolit seviyesini telafi etmek için olabileceğini düşündürmektedir (Clark, 1998).

PET ve SPECT

Pozitron emisyon tomografisi (PET) yönteminde, damar yolu ile enjekte edilen radyofarmasötikler uygulanmaktadır. Vücuda verilen bu ilaçtaki radyoaktif izotoplar, PET kamera tarafından tespit edilen pozitronları yayar. Taramada görülen renk ve parlaklık farklılıkları, farklı derecelerdeki doku fonksiyonlarını gösterir (Bush, Valera & Seidman ark., 2005).

OSB'li çocuklarla istirahat halinde yapılan PET çalışmalarında temporal lob'da kan akışında azalma meydana geldiği belirlenmiştir. Temporal lobdaki fonksiyonel bozukluk, işitme merkezi ve sulcus temporalis superior'da yoğunlaşmıştır. Bu durum otistik çocukların işitme korteksindeki işlevsel bozukluk, işitme kaybı ve iletişimde ciddi problem yaşanmasını açıklayabilir. Ayrıca sulcus temporalis superior ile frontoparietal lob ve limbik sistemin yakından bağlantılı olması otizmin duygusal ve bilişsel semptomlarının nedeni dolaylı olarak aydınlatılabilir (Zilbovicius & ark., 2000).

PET yöntemi ile kortikal işitme merkezlerinin nöral aktivasyon alanlarının incelenmesi sonucu OSB'li yetişkinlerin karmaşık konuşmaya benzer sesleri dinlerken, kontrol grubu ile

benzer şekilde gyrus temporalis superior'da aktivasyon gözlenmiştir (Boddaert & ark., 2004). Ancak otistik grupta sağ gyrus temporalis superior'da aktivasyon gözlenirken, kontrol grubunda sol gyrus temporalis superior'da aktivasyon saptanmıştır. Otistik bireyler arasında sol temporal bölgelerde daha az aktivasyon olmasına rağmen sağ gyrus frontalis medius'da belirgin aktivasyon paternlerinin olduğu gösterilmiştir (Boddaert & ark., 2003). Bu bulgulardan yola çıkarak, kortikal işitme merkezindeki fonksiyonel anormalliklerin dil becerilerindeki kusurlarla ilişkili olduğu ve bu durumun seslere karşı tepki azlığı ile sonuçlandığı şeklinde yorumlanmaktadır (Boddaert & ark., 2004). Yüksek işlevli otistik yetişkinlerle yapılan bir PET taraması çalışması, medial prefrontal korteks, bilateral sulcus temporalis superior ve bazal temporal alan (sol gyrus fusiformis) aktivitesinde azalma tespit edilmiştir (Castelli & ark., 2002).

Çeşitli PET çalışmalarında nörotransmitter sistemleri ile OSB arasındaki ilişki araştırılmıştır. Nakamura & ark. (2010) OSB'li çocuklarda tüm beyin boyunca serotonin taşıyıcı proteininin bağlanma kapasitesinde azalma olduğunu göstermiştir (Nakamura & ark., 2010). Otistik bireylerde, ön ve arka singulat korteksteki ve talamustaki azalmış serotonin taşıyıcı protein bağlama kapasitesinin, tekrarlayan ve obsesif davranışlar ve sosyal kognitif bozulma ile ilişkilendirilmiştir.

Bölgesel beyin kan akışı hakkında bilgi veren tek foton emisyon tomografisi (SPECT) yöntemi, beyin glikoz kullanımına göre bölgesel beyin kan akış haritasının elde edilmesini sağlar. Bölgesel serebral kan akışındaki azalma beyin fonksiyonlarındaki azalmayı yansıtır (Lask & ark., 2005). Otistik çocuklar üzerinde yapılan PET ve yetişkinlerle üzerinde yapılan SPECT çalışmalarında beyin belirli bölgelerinde kan dolaşımında azalma olduğu tespit edilmiştir. Yüksek fonksiyonlu otizmlili çocuk ve ergenlerde yapılan başka bir çalışmada, anormal nöral ağ lateralizasyonunun varlığına dair kanıtlar sağlanmıştır. Aynı çalışma sol pericallosum, talamus ve hipokampal bölgelerde beyin sol yarısında sağa göre daha düşük düzeyde kan dolaşımı olduğunu göstermiştir (Ito & ark., 2005).

Ohnishi & ark. (2000) tarafından otistik çocuklarla yapılan bir SPECT çalışmasında bilateral insula, gyrus temporalis superior ve sol prefrontal kortekste kan dolaşımında azalma olduğu rapor edilmiştir. OSB semptomları, limbik sistem ve medial prefrontal kortekste perfüzyon düzeyleriyle ilişkilidir. Bu SPECT çalışma da sağ temporal lobla ilişkili olan takıntılı aynılık duygusu, medial prefrontal korteks ve anterior singulat girustaki perfüzyon değişiklikleriyle ilişkisi olduğu düşünülen iletişim ve sosyal etkileşimdeki problemleri açıklamaktadır. Bölgesel kan akış düzenleri, otizm bağlamında anormal davranışın altında yatan beyin fonksiyonundaki anormalliklerin olası yerinin ortaya çıkarılması açısından önemlidir (Ohnishi & ark., 2000).

Sonuç

Gelişmekte olan beyin, genetik ya da çevresel faktörlerden dolayı travmaya uğrarsa fonksiyonel organizasyon bozulmaktadır. OSB ile ilgili yapılan radyolojik araştırmalar sayesinde beyin bozulmuş fonksiyonel organizasyonu hakkında önemli veriler elde edilmiştir. Büyümenin erken döneminde OSB’de beyin belirli bölgelerinde saptanan hipoplazi veya hiperplazi şeklindeki nöroanatomik bozukluklar, fonksiyonel sistemlerin çalışmasında anormalliklere yol açmaktadır. OSB’de etkilendiği gösterilen pek çok beyin yapısı serebral ve serebellar organizasyonun farklı fonksiyonel alanlarını etkileyebilir. Gelecekte erken tanı tedavi için otizmin altında yatan nedenlerin ortaya çıkarılması amacıyla OSB olan farklı yaş gruplarının beyin yapılarındaki gelişimi inceleyen boylamsal araştırmalara ihtiyaç vardır.

Kaynaklar

Yenkoyan, K., Mkhitarian, M., & Bjørklund, G. (2024). Environmental Risk Factors in Autism Spectrum Disorder: A Narrative Review. *Current Medicinal Chemistry*, 31(17), 2345-2360.

Kanner, L. (1971). Follow-up study of eleven autistic children originally reported in 1943. *Journal of autism and childhood schizophrenia*, 1(2), 119-145.

Asperger, H. (1944). Die „Autistischen psychopathen“ im kindesalter. *Archiv für psychiatrie und nervenkrankheiten*, 117(1), 76-136.

Hallmayer J, Cleveland S, Torres A, Phillips J, Cohen B, Torigoe T, et al. (2011). Genetic heritability and shared environmental factors among twin pairs with autism. *Arch Gen Psychiatry*, 68: 1095-1102.

Sanders SJ, He X, Willsey AJ, Ercan-Sencicek AG, Samocha KE, Cicek AE, et al. (2015). Insights into autism spectrum disorder genomic architecture and biology from 71 risk loci. *Neuron*, 87: 1215-1233.

Lord C, Elsabbagh M, Baird G, Veenstra-Vanderweele J. (2018). Autism spectrum disorder. *Lancet*, 392: 508-520.

Lord, C., Brugha, T. S., Charman, T., Cusack, J., Dumas, G., Frazier, T., ... & Veenstra-VanderWeele, J. (2020). Autism spectrum disorder. *Nature reviews Disease primers*, 6(1), 1-23.

James ML, Gambhir SS. (2012). A molecular imaging primer: modalities, imaging agents, and applications. *Physiol Rev*, 92:897-965.

Logothetis NK, Pauls J, Augath M, Trinath T, Oeltermann A. (2001). Neurophysiological investigation of the basis of the fMRI signal. *Nature*, 412: 150-157.

DeRamus TP, Kana RK. (2015). Anatomical likelihood estimation meta-analysis of grey and white matter anomalies in autism spectrum disorders. *Neuroimage Clin*, 7: 525-536.

van Rooij D, Anagnostou E, Arango C, Auzias G, Behrmann M, Busatto GF, et al. (2018). Cortical and subcortical brain morphometry differences between patients with autism spectrum disorder and healthy individuals across the lifespan: results from the ENIGMA ASD working group. *Am J Psychiatry*, 175: 359-369.

Aron AR, Robbins TW, Poldrack RA. (2014). Inhibition and the right inferior frontal cortex: one decade on. *Trends Cogn Sci*, 18: 177-185.

Courchesne E, Campbell K, Solso S. (2011). Brain growth across the life span in autism: age-specific changes in anatomical pathology. *Brain Res*, 1380: 138-145.

Dawson G, Munson J, Webb SJ, Nalty T, Abbott R, Toth K. (2007). Rate of head growth decelerates and symptoms worsen in the second year of life in autism. *Biological Psychiatry*, 61:458-464.

Redcay E, Courchesne E. (2005). When is the brain enlarged in autism? A meta-analysis of all brain size reports. *Biol Psychiatry*, 58: 1-9.

Hazlett HC, Poe MD, Gerig G, Styner M, Chappell C, Smith RG, et al. (2011). Early brain overgrowth in autism associated with an increase in cortical surface area before age 2 years. *Arch Gen Psychiatry*, 68: 467-476.

Hazlett HC, Gu H, Munsell BC, Kim SH, Styner M, Wolff JJ, et al. (2017). Early brain development in infants at high risk for autism spectrum disorder. *Nature*, 542: 348-351.

Marchetto MC, Belinson H, Tian Y, Freitas BC, Fu C, Vadodaria K, et al. (2017). Altered proliferation and networks in neural cells derived from idiopathic autistic individuals. *Mol Psychiatry*, 22: 820-835.

Wang M, Wei PC, Lim CK, Gallina IS, Marshall S, Marchetto MC, et al. (2020). Increased neural progenitor proliferation in a hiPSC model of autism induces replication stress-associated genome instability. *Cell Stem Cell*, 26(221-233): e226.

Muhle RA, Reed HE, Stratigos KA, Veenstra-VanderWeele J. (2018). The emerging clinical neuroscience of autism spectrum disorder: a review. *JAMA Psychiatry*, 75: 514-523.

Kohli JS, Kinnear MK, Fong CH, Fishman I, Carper RA, Müller RA. (2019). Local cortical gyrification is increased in children with autism spectrum disorders, but decreases rapidly in adolescents. *Cereb Cortex*, 29: 2412-2423.

Postema MC, van Rooij D, Anagnostou E, Arango C, Auzias G, Behrmann M, et al. (2019). Altered structural brain asymmetry in autism spectrum disorder in a study of 54 datasets. *Nat Commun*, 10: 4958.

Nielsen JA, Zielinski BA, Fletcher PT, Alexander AL, Lange N, Bigler ED, et al. (2014). Abnormal lateralization of functional connectivity between language and default mode regions in autism. *Mol Autism*, 5: 8.

D'Mello AM, Crocetti D, Mostofsky SH, Stoodley CJ. (2015). Cerebellar gray matter and lobular volumes correlate with core autism symptoms. *Neuroimage Clin*, 7: 631-639.

Foster NE, Doyle-Thomas KA, Tryfon A, Ouimet T, Anagnostou E, Evans AC, et al. (2015). Structural gray matter differences during childhood development in autism spectrum disorder: a multimetric approach. *Pediatr Neurol*, 53: 350-359.

Wolff JJ, Gerig G, Lewis JD, Soda T, Styner MA, Vachet C, et al. (2015). Altered corpus callosum morphology associated with autism over the first 2 years of life. *Brain*, 138: 2046-2058

Wang SS, Kloth AD, Badura A. (2014). The cerebellum, sensitive periods, and autism. *Neuron*, 83:518-532.

Barnea-Goraly N, Frazier TW, Piacenza L, Minshew NJ, Keshavan MS, Reiss AL, et al. (2014). A preliminary longitudinal volumetric MRI study of amygdala and hippocampal volumes in autism. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry*, 48: 124-128.

Schumann CM, Barnes CC, Lord C, Courchesne E. (2009). Amygdala enlargement in toddlers with autism related to severity of social and communication impairments. *Biol Psychiatry*, 66: 942-949.

Pote I, Wang S, Sethna V, Blasi A, Daly E, KuklisovaMurgasova M, et al. (2019). Familial risk of autism alters subcortical and cerebellar brain anatomy in infants and predicts the emergence of repetitive behaviors in early childhood. *Autism Res*, 12: 614-627.

Nordahl CW, Iosif AM, Young GS, Perry LM, Dougherty R, Lee A, et al. (2015). Sex differences in the corpus callosum in preschool-aged children with autism spectrum disorder. *Mol Autism*, 6: 26.

Zikopoulos B, Barbas H. (2010). Changes in prefrontal axons may disrupt the network in autism. *J Neurosci*, 30: 14595-14609.

Lehtinen MK, Zappaterra MW, Chen X, Yang YJ, Hill AD, Lun M, et al. (2011). The cerebrospinal fluid provides a proliferative niche for neural progenitor cells. *Neuron*, 69: 893-905.

Shen MD, Kim SH, McKinstry RC, Gu H, Hazlett HC, Nordahl CW, et al. (2017). Increased extra-axial cerebrospinal fluid in high-risk infants who later develop autism. *Biol Psychiatry*, , 82: 186-193.

Iliff JJ, Wang M, Liao Y, Plogg BA, Peng W, Gundersen GA, et al. (2012). A paravascular pathway facilitates CSF flow through the brain parenchyma and the clearance of interstitial solutes, including amyloid b. *Sci Transl Med*, 4: 147ra111.

Mori S, Zhang J. (2006). Principles of diffusion tensor imaging and its applications to basic neuroscience research. *Neuron*, 51: 527-539.

Wolff JJ, Gu H, Gerig G, Ellison JT, Styner M, Gouttard S, et al. (2012). Differences in white matter fiber tract development present from 6 to 24 months in infants with autism. *Am J Psychiatry*, 169: 589-600.

Langen M, Leemans A, Johnston P, Ecker C, Daly E, Murphy CM, et al. (2012). Fronto-striatal circuitry and inhibitory control in autism: findings from diffusion tensor imaging tractography. *Cortex*, 48: 183-193.

Solso S, Xu R, Proudfoot J, Hagler DJ Jr, Campbell K, Venkatraman V, et al. (2016). Diffusion tensor imaging provides evidence of possible axonal overconnectivity in frontal lobes in autism spectrum disorder toddlers. *Biol Psychiatry*, 79: 676-684.

Andrews DS, Lee JK, Solomon M, Rogers SJ, Amaral DG, Nordahl CW. (2019). A diffusion-weighted imaging tract-based spatial statistics study of autism spectrum disorder in preschool-aged children. *J Neurodev Disord*, 11: 32.

Supekar K, Kochalka J, Schaer M, Wakeman H, Qin S, Padmanabhan A, et al. (2018). Deficits in mesolimbic reward pathway underlie social interaction impairments in children with autism. *Brain*, 141: 2795-2805.

Li X, Zhang K, He X, Zhou J, Jin C, Shen L, ... & Zhang, H. (2021). Structural, functional, and molecular imaging of autism spectrum disorder. *Neuroscience bulletin*, 37:1051-1071.

Raichle ME. (2015). The restless brain: how intrinsic activity organizes brain function. *Philos Trans R Soc Lond B. Biol Sci*, 370: 20140172.

Watanabe T, Rees G. (2017). Brain network dynamics in high-functioning individuals with autism. *Nat Commun*, 8:16048.

Courchesne E, Pierce K. (2005). Why the frontal cortex in autism might be talking only to itself: local over-connectivity but longdistance disconnection. *Curr Opin Neurobiol*, 15: 225-230.

Williams DS, Detre JA, Leigh JS, Koretsky AP. (1992). Magnetic resonance imaging of perfusion using spin inversion of arterial water. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 89: 212-216.

Jann K, Hernandez LM, Beck-Pancer D, McCarron R, Smith RX, Dapretto M, et al. (2015). Altered resting perfusion and functional connectivity of default mode network in youth with autism spectrum disorder. *Brain Behav*, 5: e00358.

Clark JB. (1998). N-acetyl aspartate: a marker for neuronal loss or mitochondrial dysfunction. *Dev Neurosci*, 20: 271-276.

Peterson BS, Zargarian A, Peterson JB, Goh S, Sawardekar S, Williams SCR, et al. (2019). Hyperperfusion of Frontal White and Subcortical Gray Matter in Autism Spectrum Disorder. *Biol Psychiatry*, 85: 584-595.

Bush G, Valera EM, Seidman LJ. (2005). Functional neuroimaging of attention deficit/hyperactivity disorder: a review and suggested future directions. *Biol Psychiatry*, 57: 1273-1284.

Zilbovicius M, Boddaert N, Belin P, Poline JB, Remy P, Mangin et al. (2000). Temporal lobe dysfunction in childhood autism: A PET study. *Am J Psychiatry*, 157: 1988-1993.

Boddaert N, Chabane N, Belin P, Bourgeois M, Royer V, Barthelemy et al. (2004). Perception of complex sounds in autism: abnormal auditory cortical processing in children. *Am J Psychiatry*. 161:2117-2120.

Boddaert N, Belin P, Chabane N, Poline JB, Barthelemy C, Mouren-Simeoni et al. (2003). Perception of complex sounds: Abnormal pattern of cortical activation in autism. *Am J Psychiatry*.160: 2057-2060.

Castelli F, Frith C, Happe F, Frith U. (2002). Autism, Asperger syndrome and brain mechanisms for the attribution to mental states to animated shapes. *Brain*.125: 1839-1849.

Nakamura K, Sekine Y, Ouchi Y, Tsujii M, Yoshikawa E, Futatsubashi et al. (2010). Brain serotonin and dopamine transporter binding in adults with high-functioning autism. *Arch Gen Psychiatry*, 67(1): 59-68.

Lask B, Gordon I, Christie D, Frampton I, Chowdhury U, Watkins B. (2005). Functional neuroimaging in early onset anorexia nervosa. *Int J Eat Disord*, 37 (suppl 1): 49-51.

Ito H, Mori K, Hashimoto T, Miyazaki M, Hori A, Kagami et al. (2005). Findings of brain 99m Tc-ECD SPECT in high functioning autism 3-dimensional stereotactic ROI template analysis of brain SPECT. *The journal of Medical Investigation*, 52: 49-56.

Ohnishi T, Matsuda H, Hashimoto T, Kunihiro T, Nishikawa M, Uema et al. (2000). Abnormal regional cerebral blood flow in childhood autism. *Brain*, 123(9): 1838-1844.

