

Baş-boyun Anatomisinde Eponimler, Anatomik Yapılar ve Ölçümsel Analiz

Sternothyroid m.

Sternothyroid m.

Accessory n. (CN XI)

Branch, parotid gl.

Internal jugular v.

Editör
AYLA TEKİN

Digastric m., posterior belly

2m 2m.

4cm 1u.



BİDGE Yayınları

**Baş-boyun Anatomisinde Eponimler, Anatomik Yapılar ve
Ölçümsel Analiz**

Editör: AYL A TEKİN ORHA

ISBN: 978-625-372-920-2

1. Baskı

Sayfa Düzeni: Gözde YÜCEL

Yayınlama Tarihi: 2025-12-25

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.

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



ÖNSÖZ

Değerli Okuyucular,

Anatomi, insan vücudunun yapısal organizasyonunu, terminolojisini ve klinik ilişkilerini birlikte ele alan çok boyutlu bir bilim alanıdır. Baş–boyun bölgesi, anatomik karmaşıklığı ve yaşamsal yapıların yoğunluğu nedeniyle bu bütüncül yaklaşımın en belirgin biçimde ortaya çıktığı alanlardan biridir.

Bu kitapta baş–boyun anatomisi ile ilgili eponimler, fasya yapıları, glandula lacrimalis, periferik sinir sistemi, ve ölçümsel analizler çerçevesinde ele alınmıştır. Eponimlerin tarihsel kullanımı ile güncel terminoloji arasındaki ilişki vurgulanmıştır. Fasya yapıları ve periferik sinir sistemi, baş–boyun anatomisinin yapısal ve klinik organizasyonunu belirleyen temel bileşenler olarak sistematik biçimde incelenmiştir. Beraberinde glandula lacrimalis’in önemli klinik bilgileri ve baş–boyun postürünün değerlendirilmesinde kullanılan ölçümsel yöntemler ve bu süreçte karşılaşılan metodolojik sınırlılıklar ele alınmıştır.

Saygılarımla,

Dr. Öğr. Üyesi Ayla TEKİN

İÇİNDEKİLER

ANATOMİNİN ŞİFRESİ:EPONİMDEN APONİME UZANAN TERMİNOLOJİK DÖNÜŞÜM	1
<i>NAZLI GÜLRİZ ÇERİ, AYŞE YILMAZ</i>	

Servikal Fasya: Anatomik Katmanlari ve Komşuluk İlişkileri	17
<i>NAZLI GÜLRİZ ÇERİ, FATMANUR UÇAK</i>	

PERİFERİK SİNİR SİSTEMİ: YAPI, FONKSİYON VE YARALANMALAR	27
<i>DERYA ÇINAR, TUBA ZOROĞLU</i>	

ÖĞRENCİLERİN BAŞ BOYUN POSTÜRLERİNİN FOTOGRAMETRİK ÇALIŞMASINDA KARŞILAŞILAN HATALARIN DEĞERLENDİRİLMESİ	40
<i>ÖZDEN BEDRE DUYGU, FİGEN GÖVSA, HALİDE TEMELCİ, ZÜLAL EKİNCİOĞLU</i>	

GLANDULA LACRİMALİS: ANATOMİ VE KLİNİK YAKLAŞIM	58
<i>MEHTAP ERDOĞAN</i>	

PELVİS ANATOMİSİ VE KLİNİK YAKLAŞIMLAR	63
<i>MEHTAP ERDOĞAN, KEZİBAN KARACAN</i>	

BÖLÜM 1

ANATOMİNİN ŞİFRESİ: EPONİMDEN APONİME UZANAN TERMİNOLOJİK DÖNÜŞÜM

NAZLI GÜLRİZ ÇERİ¹
AYŞE YILMAZ²

Giriş

Anatomi, insan organizmasının yapılarını, bu yapıların konumlarını, birbirleriyle olan ilişkilerini ve işlevlerini; sistematik bir biçimde inceleyen temel tıp bilimidir. Anatomi yalnızca insan bedenini parçalara ayıran bir disiplin değildir; aynı zamanda bu parçaları bir bütün içinde değerlendirebilme yetisini kazandıran, anlamlandırma becerisini geliştiren bir bilim dalı ve analiz yöntemidir. (Standring, 2019; Gray, Standring, & Berkovitz, 2019). Anatomiye yalnızca parçalara ayrılmış bir beden olarak ele almak yetersizdir. Esas olan, bu parçaların birbirleriyle kurduğu ilişkileri kavramak ve organizmanın bütüncül yapısını bilimsel bir çerçevede değerlendirebilmektir. Bu değerlendirmeyi doğru ve sağlıklı bir biçimde yapabilmenin en temel koşulu ise belirsizliğe yer bırakmayan, yanlış anlaşılmaya kapalı, açık ve ortak bir dil

¹ Doç. Dr., Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Orcid: 0000-0001-5486-1824

² Adnan Menderes Üniversitesi, Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Orcid: 0009-0002-2880-0803

kullanmaktır. İşte bu nedenle anatomi biliminin kendine özgü, evrensel nitelikte bir dil kullanması kaçınılmazdır(Federative Committee on Anatomical Terminology [FCAT], 1998).

Anatomi dili yalnızca isim verme amacı taşımaz. Vücudu tanımlar, topografik olarak haritalandırır, yapıları konumlarına göre sistemleştirir, işlevsel ve yapısal ilişkileri ortaya koyar. Bu dil, mantıksal bir çerçeve üzerine kuruludur. Bu nedenle anatomi öğrenmek, yalnızca yapıların adlarını bilmekten ibaret değildir; asıl hedef, bu yapılar arasında kurulan ilişkileri kavramak ve elde edilen bilgiyi bilimsel düşünceyle bütünleştirebilmektir.

Anatomi Dili ve Tarihçesi

Anatomiye öğrenmeye çalışmak mümkündür; ancak anatomi dilini bilmeden anatomiye gerçek anlamıyla anlamak, ilişkiler kurmak ve kavramsal olarak değerlendirmek mümkün değildir. Bu nedenle anatomi dili, tıbbın omurgasını oluşturan bilimsel bir terminoloji sistemidir. Bu bilimsel terminolojinin kökenlerine bakıldığında, tarihsel açıdan iki temel dil karşımıza çıkar: Latince ve Eski Yunanca (Grekçe). Anatomi dili, tarihsel olarak Antik Yunan ve Roma dönemlerine dayanır. Hipokrates, Galen, Herofilus ve Erasistratus gibi hekimler, ilk anatomi tanımlarını Eski Yunanca ile kaleme almış; daha sonraki dönemlerde bu çalışmalar Latince'ye çevrilmiş ve bu dil Avrupa tıbbının ortak bilim dili haline gelmiştir (Verheyen, 1693). Özellikle Andreas Vesalius'un 1543 yılında yayımladığı "De Humani Corporis Fabrica" adlı eseri, modern anatominin temellerini yeniden ve tamamen Latince yazılmıştır (Standring, 2019). Bu eserle birlikte Latince, tıp eğitiminde standart hale gelmiş ve tıp dilinin evrensel formu olarak kabul edilmiştir.

Bugün Terminologia Anatomica, Terminologia Histologica ve Terminologia Embryologica gibi resmi anatomi terminoloji kitaplarının dili Latince temellidir; ancak birçok terimin kökeni Eski Yunanca'ya dayanmaktadır (FCAT, 1998; Federative International

Programme for Anatomical Terminology [FIPAT], 2019). Bu durum, anatomi dilinin Latin temelli olmakla birlikte Eski Yunanca ruhunu hâlâ içinde taşıdığını göstermektedir. Bunun nedeni yalnızca tarihsel bağ değildir; aynı zamanda bilimsel bir zorunluluktur. Latince ve Eski Yunanca günümüzde “ölü diller” olarak kabul edilir. Bu ifadenin temel nedeni, bu dillerin artık günlük yaşamda konuşulmuyor olmasıdır. Günlük konuşma dili olmadıkları için kelimelerin anlamı zaman içinde değişmez ve dil yapısı sabit kalır. Bu durum bilim açısından önemli bir avantaj sağlar. Bilimsel terminolojide kelimelerin anlamlarının değişmemesi, farklı coğrafyalarda farklı anlamlar kazanmaması ve zamana karşı dirençli olması, terminolojinin güvenilirliğini ve sürekliliğini garanti altına alır. Böylece anatomi dili, dünyanın herhangi bir yerinde aynı biçimde anlaşılabilir hale gelir. Bu nedenle anatomi dili yalnızca bir iletişim aracı değil, adeta insan vücudunun güvenlik kodudur. Bu kodun korunabilmesi için değişmeyen, sabit ve nötr yapıya sahip bu diller tercih edilmiştir.

Tıp mesleği, yapısı gereği uluslararası bir iletişim ağına sahiptir. Eğer farklı ülkelerde farklı günlük terimler kullanılsaydı, tıpta evrensel bir iletişim kurmak mümkün olmazdı. Latince ve Eski Yunanca temelli terminolojinin standart hale gelmesi sayesinde Dünya Sağlık Örgütü (WHO), ICD hastalık kodlama sistemi, uluslararası kongre dili ve anatomik terminoloji kitapları ortak bir bilim diline kavuşmuştur. Bugün kullandığımız anatomi dili, hem geçmişle güçlü bir bağ kurar hem de geleceğe hizmet eder. Bu durum, Latince ve Grekçe'nin yalnızca bir tercih değil; tıbbın bilimsel sürekliliği için zorunlu bir temel taş olduğunu açıkça göstermektedir. Anatomi dilinde zamanla yaşanan bilimsel terminoloji dönüşümünün ardından, karşımıza önemli bir kavramsal tartışma çıkmaktadır. Bu tartışma, eponim ve aponim kullanımlarıdır.

Eponim, anatomik bir yapının, oluşumun, hastalığın, klinik bir bulgunun ya da bir yöntemin; keşfeden veya ilk tanımlayan kişinin adıyla ifade edilmesidir(Burdan, 2016). Kelime kökenine bakıldığında, Eski Yunanca’da “üzerine” anlamına gelen “epi” ve “isim” anlamına gelen “onama/onyma” sözcüklerinden türemiştir. Bir başka deyişle eponim, bir kişinin adıyla bir şeyin anılması anlamına gelmektedir. Anatomide çok sayıda eponim örneği bulunmaktadır. Bu tür adlandırmalar, eski dönemlerden itibaren bilimsel çalışmaları gerçekleştiren kişilerin, özgün katkılarının karşılıksız bırakılmaması, ve kalıcı bir değer olarak yaşatılması amacıyla, hekimi onurlandıran bir yaklaşım olarak kabul edilmiş ve uzun süre boyunca en yaygın isimlendirme yöntemi olarak kullanılmıştır (McNulty, Wisner, & Meyer, 2021). Ancak anatomik yapılara keşfeden kişilerin adlarının verilmesi ya da anatomik yapı ve oluşumlardan bağımsız, başka kavramlardan esinlenilerek adlandırma yapılması; tanımlayıcı olmaktan uzak kabul edilmektedir. Bu nedenle eponimler, çağdaş anatomi terminolojisinde eleştirilen ve giderek terk edilmesi önerilen bir yaklaşım hâline gelmiştir.

Aponim kavramı incelendiğinde, etimolojik olarak Eski Yunanca kökenli iki parçadan oluştuğu görülür. ‘Apo-’ dışta, kişiden bağımsız anlamına gelirken; ‘-onym/ -onymos/ -onoma’ isim anlamını taşımaktadır. Bu nedenle apo + onym birleşimi, ‘kişiden bağımsız isimlendirme’ anlamına gelmektedir. Bu yaklaşımda yapısal özellik ön plandadır. Bilimsel tanımlamaya dayalı adlandırmayı ifade eden aponimler, eponimlerin tam tersini oluşturur. Aponimlerde yapılara herhangi bir kişinin ismi verilemez. Yapılar; konumlarına, biçimlerine, işlevlerine ya da diğer anatomik yapılarla olan ilişkilerine göre tanımlanır. Bu yaklaşım, tanımlayıcı anatomik adlandırma yönteminin temelini oluşturur. Aponimler, terminolojiye uygun olarak Latince ve Grekçe temelli ifadelerle bilimsel bilgi içeriği sunar. Bu

adlandırma sistemi bir isim vermekle kalmaz; aynı zamanda yapının nerede bulunabileceğini, anatomik olarak hangi bölgeyle ilişkili olduğunu ve diğer yapılarla olan bağlantılarını da anlaşılır hale getirir. Bu yönüyle aponimler, anatomi öğrenimini kolaylaştırır, klinik iletişimde netlik sağlar. Ve herhangi bir belirsizliğe yol açmadan evrensel bir anlaşılabilirlik sunar(Adstrum, 2015).

Anatomi literatüründe kullanılan bazı eponim ve aponim örnekleri karşılaştırıldığında, insan vücudundaki en kalın ve en güçlü tendon olan ‘‘Tendo Achills’in’’ adlandırılması eponim bir örnek olarak karşımıza çıkar. Bu adlandırma, Yunan mitolojisindeki büyük bir savaşçı ve kahraman olarak bilinen Achilles’ ten esinlenilerek Philip Verheyen tarafından ilk kez 1693 yılında eponim olarak kullanılmıştır. Buna karşılık, aynı yapı için kullanılan aponim adlandırma ‘‘Tendo calcanei’’ ‘dir(Standring, 2019).

Bu terim, ‘‘calcaneus kemiğine uzanan tendon’’ anlamını taşır ve doğrudan anatomik bağlantıyı ifade eder. Yapının adlandırılması içinde barındırdığı anatomik ilişkiyi açıkça yansıttığı için, kas – kemik bağlantısının kavranmasını da kolaylaştırır.

Modern anatomi eğitiminde ‘‘tendo calcanei’’ kullanımının giderek arttığı görülmekle birlikte, Tendo Achillis terimi geleneksel anatomi anlayışının bir parçası olarak kabul edilmekte ve hâlen birçok kaynakta kullanılmaya devam etmektedir.

Terminologia Anatomica tarafından eleştirilen eponimlerden bir diğerleri ise Wernicke ve Broca konuşma alanlarıdır(Broca, 1861; Binder, 2017). Bu alanlar, konuşma ve dil faaliyetlerini yöneten kortikal bölgeler olarak kabul edilmektedir. Bu kortikal alanların keşfi, yalnızca anatomi ve nöroloji açısından değil; aynı zamanda davranış bilimleri, dilbilim ve hatta psikoloji alanları için de belirleyici bir rol oynamıştır. Konuşma alanlarının tanımlanması sürecinde kullanılan terminoloji , bilimsel dilin nasıl şekillendiğini göstermesi açısından da önemli bir örnek

oluşturmaktadır. Konuşmanın motor planlamasından sorumlu olduğu kabul edilen Broca alanının adlandırılması 1861 yılında Fransız cerrah ve nörolog Paul Broca tarafından yapılmıştır. Paul Broca, çalışmalarını yürütürken konuşma yeteneğini kaybetmiş, anlamlı ses üretemeyen bir hastayı incelemiş ve sol frontal lobun posterior-inferior bölümünde bir lezyon tanımlamıştır (Voogd, J., & Glickstein, M. (1998). Bu bölgenin hasarlanması sonrasında konuşmanın bozulduğunu gözlemleyerek, söz konusu alanın konuşmanın motor planlamasının merkezi olduğunu ifade etmiştir. Bu keşfin ardından bu alanı “Broca’s area” olarak adlandırmıştır. Kişiye atıf içeren bu tanımlama, klasik ve güçlü bir eponim örneği olarak kabul edilmektedir. Ancak bu alanın Terminologia Anatomica’ya göre resmi adlandırmaları “Area opercularis frontalis”ve “Pars triangularis gyri frontalis inferioris” şeklindedir (FCAT, 1998; Hagoort, 2014). Aponim olarak kabul edilen bu tanımlamalar, alanın yapısal ve konumsal özelliklerini açık bir şekilde ifade etmektedir. Bu açıdan bakıldığında “Broca alanı” ifadesi anatomiye tanımlayıcı bir çerçeve sunmakta yetersiz olup, yalnızca tarihsel bir referansı işaret etmektedir.

Wernicke alanı, konuşmanın anlamının çözümlenebilmesi, başka bir ifadeyle dilin tam olarak anlaşılabilmesi için görev yapan kortikal merkezdir. Alman nörolog Carl Wernicke, 1874 yılında konuşma faaliyetini akıcı biçimde sürdürebilen ancak dili anlamlandıramayan hastaları incelemiştir. Araştırmaları doğrultusunda anlama merkezinin temporal lobun arka kısmında yer aldığını ortaya koymuştur. Bu kortikal alanı “Wernicke’s area” şeklinde kişiye atıf yaparak; tanımlamada eponim bir adlandırma kullanmıştır. Ancak bu alanın bilimsel adı, yani aponim karşılığı incelendiğinde, Terminologia Anatomica’ya göre; “Area posterior superior temporalis” ve “Gyrus temporalis superior pars posterior”olarak tanımlandığı görülmektedir (Hagoort, P. (2014).

Bu aponim adlandırmalar, alanın anatomik konumunu ve ilişkilerini açık biçimde yansıtarak, yapının yalnızca tarihsel değil, tanımlayıcı bir çerçevede değerlendirilmesini sağlamaktadır.

Tıbbın bir başka alanı olan histolojide de “Purkinje hücreleri” ifadesi eponim bir örnek olarak incelenebilir. Bu adlandırma, söz konusu yapının keşfini yapan bilim insanının soyadıyla ilişkilendirilmiş olması nedeniyle eponim niteliği taşımaktadır. Jan Evangelista Purkyně (Purkinje), Çekya doğumlu bir anatomi uzmanı olup aynı zamanda fizyolog ve histologdur.

1837’de keşfi esnasında kendi mikroskopik gözlemlerini kullanarak bu hücreleri tanımlamış ve morfolojik özelliklerini ilk kez ayrıntılı biçimde ortaya koymuştur. Bu nedenle tıp literatüründe “Purkinje hücreleri” kavramı yaygınlık kazanmış ve terminolojik açıdan bir eponim olarak kabul edilmiştir. Ancak anatomik bilgilendirmenin olmadığı bu adlandırma tarihsel bir değer taşımaktadır. Terminologia Anatomica’ya göre Purkinje hücrelerinin genel anatomi ve histoloji alanında kullanılan aponim ismi “Cellulae cerebellares magnae” olup “serebellumun büyük hücreleri” anlamına gelmektedir (Purkyne, 1837; Voogd & Glickstein,1998).

Aponim olarak kullanılan bu adlandırma ezbere dayalı bir öğrenme yaklaşımı yerine, yapının anatomik ve işlevsel özelliklerini anlamaya dayalı bir öğrenmeyi desteklemektedir.

Anatomik terimler incelenirken bazı yapıların aponim mi yoksa eponim mi olduğu konusunda zaman zaman soru işareti oluşabilmektedir. M. sartorius’un adlandırması da bu karışıklığa yol açan örneklerden biridir. M. Sartorius, uyluk bölgesindeki en uzun kas olup Os ilium’un spina iliaca anterior superior’undan başlar ve pes anserinus’ta sonlanmaktadır. Kalça fleksiyonu, abdüksiyonu, fleksiyonu, abdüksiyonu ile diz fleksiyonundan sorumludur. Kasın uyluk boyunca çapraz bir seyir göstermesi,

anatomik olarak dikkat çekici bir özelliktir. M. sartorius çoğu zaman eponim bir adlandırma olarak değerlendirilse de gerçekte aponim bir örnektir. Çünkü bu adlandırma herhangi bir kişiye atıf yapmamakta olup; kasın,işlevine gönderme yapan Latince kökenli betimleyici bir ifade olarak kullanılmaktadır. Sartor sözcüğü terzilerin çalışırken bacak bacak üstüne atarak oturdukları pozisyon şeklinde bilinirmiş, M.sartorius bu hareket için gerekli olan kalça fleksiyonu, dış rotasyon, abdüksiyon ve diz fleksiyonu kombinasyonunu gerektiren hareket bileşenlerini sağlayan kastır. Terminologia Anatomica’da yer alan bu aponim adlandırma, anatomi dilinin yalnızca isimlendirme, sistemi olmadığını; aynı zamanda yapıyı anlamaya, düşünmeye yönelten bir bilim dili olduğunu açıkça ortaya koymaktadır.

Aponim ve Eponim Konusundaki Tartışmalar

Tıp dilinde neden böyle bir tartışma bulunduğu baktığımızda, anatomi dilinin yalnızca bir adlandırma sistemi olmadığı; aynı zamanda bilimsel düşünme biçimini yansıtmayı hedeflediği görülür. Anatomik bir yapının ismi, bilim dünyasında benimsenen kavramsal ve etik değerleri de ifade eder. Eponim ve aponim arasındaki tartışma tam da bu noktada ortaya çıkar. Bir yapının adlandırılma biçimi, bilimin hangi ilkelere dayanarak üretildiğini ve bilimsel iletişimde hangi standartların benimsendiğini gözler önüne serer.

Eponimler Neden Tartışılıyor ?

Eponimlerin eleştirilme nedenleri incelendiğinde; kişi adlarının anatomik bir yapıyı doğrudan açıklamadığı ve bu nedenle tanımlayıcı bir anlam taşımadığı görülmektedir. Bu tür adlandırmaların ezbere dayalı olması, ilk göze çarpan eleştiri nedenlerinden birisidir (Nedumannil, L., & Lewis, D. (2024). Bu durum kavramayı zorlaştırdığı gibi öğrenme sürecini de olumsuz etkileyebilmekte ve akılda kalıcılığı azaltabilmektedir. Eponimler

evrensel bir nitelik taşımaz, ülkeden ülkeye farklı isimlerle kullanılabilmektedir. Bu durum, özellikle klinik iletişimde yanlış anlaşılmalara yol açarak tıbbi hatalara neden olabilmekte ve hasta güvenliği açısından risk oluşturabilmektedir. Ayrıca eponimlerin tarihsel gelişimi incelendiğinde, belirgin bir cinsiyet eşitsizliğinin varlığı dikkat çekmektedir. Kadın bilim insanlarının katkılarının yeterince temsil edilmemesi, günümüz etik anlayışı çerçevesinde eleştirilen bir durum olarak değerlendirilmektedir.

Tıbbi eponimlerin temel sorunlarından biri de, bu yapı ya da hastalık keşiflerinin tek bir kişinin çabalarının ürünüymüş gibi sunulmasıdır. Bu durum, çoğu zaman o döneme kadar yapıyı ya da hastalığı tanımlamış ancak henüz adlandıramamış bilim insanlarının ya da ekip halinde yürütülen çalışmalarda emeği bulunan araştırma gruplarının göz ardı edilmesine yol açmaktadır. Bu duruma örnek olarak eponim bir adlandırma olan Crohn hastalığı gösterilebilir. Leon Ginzburg (1898-1988) Amerikalı bir cerrah ve gastroenterolog olup, daha sonra Crohn hastalığı olarak adlandırılacak “bölgesel ileit” in ilk detaylı klinik tanımını yapan öncü araştırmacılardan birisidir (Crohn, Ginzburg, & Oppenheimer, 1932; Kirsner, 1983). Fakat eponim kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte, bu hastalık Burrill B. Crohn’un adıyla anılır hâle gelmiş ve Ginzburg’un katkıları büyük ölçüde gölgede kalmıştır. Oysa Ginzburg “bölgesel ileitin” klinik tanımlamasında eşit ve son derece önemli bir yere sahiptir. Tıptaki ilerlemeler, kümülatif bir bilimsel birikimin sonucudur; tek başına ortaya çıkan başarılar ise oldukça nadirdir. Bu nedenle eponim kullanımı, meslektaşlık, ekip çalışması ve bilimsel iş birliği gibi temel akademik değerler açısından bir tehdit unsuru oluşturabilmektedir. Bu örnekte de görüldüğü üzere, eponimlerin kullanımı kimi zaman bilimsel katkıların adil olmayan biçimde öne çıkarılmasına neden olabilmektedir.

Tıbbi eponimlerin sorgulanmasında, Nazi dönemi hekimlerinin bilimsel ilerleme gerekçesiyle etik açıdan kabul edilemez araştırma yöntemlerini uygulamış olmaları önemli bir argüman olarak öne çıkmaktadır (Zwingenberger & Cooney, 2023; Nedumannil & Lewis, 2024).Nazi dönemine ait tıbbi suistimaller, insanlık onurunun ağır biçimde zedelenmesi nedeniyle tarihsel ve etik açıdan yoğun biçimde eleştirilmiştir. Bu bağlamda, bu dönemde görev yapan hekimlerin adlarının eponimler aracılığı ile yaşatılması, etik bir sorun olarak değerlendirilmiş ve tıp literatüründe bu tür eponimlerin kaldırılması ya da revize edilmesi gerektiğine ilişkin çok sayıda çalışma yayımlanmıştır. Bu süreç , terminolojide somut değişimlere yol açmış; örneğin Nazi Partisi ile bağlantısı bilinen Friedrich Wegener’in ismiyle anılan ‘Wegener granülomatozu’ yerine artık ‘granülomatozu polianjiti’ teriminin kullanılması kabul görmüştür.

Eponimlerin kullanılması, bu terimleri kullanan kişileri farkında olmaksızın tıbbi sömürgeciliğin ve ayrımcılığın sürdürülmesine katkıda bulunma riskiyle karşı karşıya bırakmaktadır. Bölgesel bir araştırmada analiz edilen 3484 tıbbi eponimin yaklaşık %97’sinin Kuzey Amerikalı ya da Avrupalı hekimleri onurlandırdığı gösterilmiştir. Bu bulgu, anatomik ve tıbbi terminolojinin Avrupamerkezci bir bakış açısıyla şekillendiğine ve bu durumun terminolojik bir çarpıklığa yol açtığına dikkat çekmektedir (FCAT, 1998; FIPAT, 2019). Tıbbın tarihsel serüveni göz önüne alındığında; Dünya Sağlık Örgütü’nün desteklediği araştırmalar da bu durumu doğrular niteliktedir. Günümüzde klinik uygulamada kullanılan farmakolojik ajanların yaklaşık %40’ının, Avrupa ve Amerika dışındaki kültürlerin geleneksel tıp birikimlerini kaynak aldığı gösterilmektedir. Bu durum, tıbbın gelişiminde farklı coğrafyaların ve kültürlerin katkısının ne denli belirleyici olduğunu açıkça ortaya koymaktadır.

Aponimler Neden Destekleniyor?

Aponimler, yapıyı tanımlayıcı bir isimlendirme sunarak doğrudan bilgi taşır; ezberden ziyade kavramsal düşünmeyi ve anlama dayalı öğrenmeyi destekler. Latince temelli olmaları sayesinde evrensel nitelik taşır ve tüm ülkelerde aynı biçimde kullanılır. Bu durum, klinik iletişimde belirsizliği azaltarak hasta güvenliğini ve işlem güvenliğini artırır. Aponimler bilimsel ve etik açıdan daha uygun bir terminoloji yaklaşımı olarak kabul edilmektedir. Çünkü bu adlandırma sistemi, kişiye değil yapıya odaklanarak objektif ve tanımlayıcı bir dil oluşturmayı amaçlar.

1998 yılında yayınlanan Terminologia Anatomica ile birlikte modern anatomi dili yeniden yapılandırılmış ve eponimlerin kullanımının azaltılması yönünde önemli adımlar atılmıştır. Bu tarihten itibaren Federative International Programme for Anatomical Terminology tarafından desteklenen bu yaklaşım doğrultusunda terminolojide kapsamlı değişiklikler gerçekleştirilmiştir. Söz konusu kurum, yaklaşımını şu ifadelerle temellendirmiştir:

“Anatomik yapıların adlandırılması kişiye değil, bilginin kendisine dayanmalıdır. Terminoloji belirsiz değil, evrensel olmalıdır.”

Bu açıklamaların etkisiyle tıp eğitimi ve anatomi kaynaklarında geniş kapsamlı değişiklikler uygulanmıştır. Bu tartışma, yalnızca bir dil meselesi değil; aynı zamanda bilimin nasıl yapılması gerektiğine ilişkin temel bir yaklaşım tartışmasıdır. Eponimlerin ortaya çıktığı kişilerin her zaman etik dışı niyetlere sahip oldukları iddia edilmemekle birlikte, bu kavramların tıpta derinlemesine değerlendirilmeden kullanılmaya devam edilmesinin anatomi dili açısından olumsuz sonuçlar doğurabileceği ileri sürülmektedir. Bu görüşü destekler nitelikte olarak, Pediatric Research dergisi, yakın tarihli bir açıklamasında

artık hiçbir hastalık tanımı için eponim terminolojisini kullanmayacağını bildirmiştir.

Klinik Bilgi: Baş-Boyun Bölgesinde Eponim Kullanımına Örnekler

Baş ve boyun bölgesine ait birçok klinik tablo, tarihsel süreçte hastalığı tanımlayan hekimin adıyla anılmıştır. Örneğin Ludwig's angina, ağız tabanının yumuşak dokularında hızlı ilerleyen, hayatı tehdit eden bir selülit olarak tanımlanır ve özellikle sublingual, submental ve submandibular boşlukları tutar; enfeksiyon genellikle diş kökenlidir ve hızla hava yolu tıkanıklığına yol açabilir (An, J. 2023; Cleveland Clinic, 2025). Bu ciddi klinik tablo, patofizyoloji ve anatomik yayılım açısından açık bir tanımlama sunduğu halde, yalnızca eponim üzerinden adlandırılması hastalığın doğasını yeterince ifade etmeyebilir.

Benzer şekilde Lemierre's syndrome, sıklıkla bakteriyel farenjit sonrası internal juguler venin septik tromboflebitisi ile karakterize olan nadir fakat potansiyel olarak ölümcül bir durumdur. Bu sendrom genellikle *Fusobacterium necrophorum*'un neden olduğu bir orofaringeal enfeksiyonun lateral farengeal boşluklara yayılması ve ardından iç juguler ven tromboflebitine sebep olması ile ortaya çıkar (Allen, Anjum & Bentley, 2025). Eponimik adlandırma, bu sendromun patofizyolojik süreci ve ciddiyeti hakkında doğrudan ipucu vermemektedir.

Michel's aplasia ve Mondini malformation gibi terimler, iç kulağın gelişimsel anomalilerini ifade eden kullanılan eponimlere örnektir. Bu terimler, embriyolojik gelişimi durması ile ilişkili iç kulak yapısının yokluğu veya yetersiz gelişimini belirtir; klasik sınıflama içerisinde bu anomaliler nadir görülür ve iç kulak embriyogenezinin birinci trimesterde durması sonucu ortaya çıkarlar (Çallı et al., 2010). Bu eponimler de, anatomik ve embriyolojik

detayı bir adla özetlemekle birlikte anlamı doğrudan açıklayan terminoloji sunmamaktadır.

Baş-boyun tıbbında eponimlerin tarihsel olarak kullanılması önemli bir gelenek olsa da, modern klinik terminoloji, tanımlayıcı kavramlar ve anatomik yapıları temel alan adlandırmaları tercih etmektedir. Bu yaklaşım, özellikle farklı disiplinlerden hekimlerin birlikte çalıştığı ortamlarda daha net bir iletişim sağlar; hastalığın yerleşimi, yayılımı ve klinik ciddiyeti hakkında doğrudan bilgi verir ve hasta güvenliğini artırır.

Sonuç

“Tıp bir kültür mirası mıdır, yoksa evrensel ve sistematik bir bilim midir?” sorusu sorulduğunda modern tıp terminoloji yaklaşımının şu görüşü benimsediği görülmektedir.”Tıp, geçmişini ve geçmişinin dilini korumalıdır; ancak bilimsel netlik ve objektiflik her şeyden önce gelmelidir.” Bu sonuçlar doğrultusunda günümüzde birçok üniversite, bilim kuruluşu ve anatomist; “Değerlerimizi korumalıyız, eponimler öğretilabilir, ancak klinikte ve bilimsel çalışmalarda eponimler kullanılmalıdır.” görüşünü savunmaktadır. Bu yaklaşım, eponimden eponime uzanan terminolojik dönüşümün, anatomi dilinde bilginin nasıl öğretilmesi ve nasıl uygulanması gerektiğine dair temel bir ilke haline geldiğini göstermektedir((McNulty et al., 2021; Bacci & Collaborators, 2024).

Kaynakça

Adstrum, S. (2015). Fascial eponyms may help elucidate terminological and anatomical continuity. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 19(4), 602–611.

Allen, B. W., Anjum, F., & Bentley, T. P. (2025). Lemierre syndrome. In StatPearls. National Library of Medicine.

An, J. (2023). Ludwig angina. In StatPearls. National Library of Medicine.

Bacci, N., & Collaborators. (2024). Perceptions of journal editors on the use of eponyms in anatomical nomenclature. *Journal of Anatomy*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1111/joa.14102>

Binder, J. R. (2017). Wernicke's area: Modern evidence and interpretation. *Human Brain Mapping*, 38(1), 423–435.

Broca, P. (1861). Remarques sur le siège de la faculté du langage articulé. *Bulletins de la Société Anatomique de Paris*, 6, 330–357.

Burdan, F. (2016). Anatomical eponyms – unloved names in medical terminology. *Folia Morphologica*, 75(4), 420–429. <https://doi.org/10.5603/FM.a2016.0020>

Çallı, Ç., Pınar, E., Öncel, S., İmre, A. K., & Apaydın, M. (2010). Michel aplazisi ve Mondini displazisi birlikteliği: Olgu sunumu. *Türk Otolarengoloji Arşivi*, 48(1), 37–41.

Cleveland Clinic. (2025). Ludwig's angina: Symptoms, signs & treatment. Cleveland Clinic Health Library.

Cooper, A. P. (1804). The anatomy and surgical treatment of inguinal hernia. Cox Publishing.

Crohn, B. B., Ginzburg, L., & Oppenheimer, G. D. (1932). Regional ileitis: A pathologic and clinical entity. *Journal of the American Medical Association*, 99(16), 1323–1329.

Federative Committee on Anatomical Terminology. (1998). *Terminologia anatomica: International anatomical terminology*. Thieme.

Federative International Programme for Anatomical Terminology. (2019). *Terminologia anatomica* (2nd ed.). Thieme.

Gray, H., Standring, S., & Berkovitz, B. (2019). *Gray's anatomy: The anatomical basis of clinical practice* (42nd ed.). Elsevier.

Hagoort, P. (2014). Nodes and networks in the neural architecture for language: Broca's region and beyond. *Current Opinion in Neurobiology*, 28, 136–141.

Kirsner, J. B. (1983). Crohn's disease: 50 years later. *Digestive Diseases and Sciences*, 28(9), 807–810.

Maffulli, N., Longo, U. G., & Denaro, V. (2010). Novel approaches for the management of tendinopathy. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 92(15), 2604–2613.

McNulty, M. A., Wisner, R., & Meyer, A. J. (2021). The place of eponyms in the anatomy classroom. *Anatomical Sciences Education*, 14(5), 642–651. <https://doi.org/10.1002/ase.2080>

Mescher, A. L. (2021). *Junqueira's basic histology: Text and atlas* (16th ed.). McGraw-Hill.

Nedumannil, L., & Lewis, D. (2024). Should medical eponyms continue to be used in everyday practice? *Medical Journal of Australia*, 221(6), 1–4.

Purkyne, J. E. (1837). *Observationes microscopiae de pulmonis, cerebelli, renum structura*. Academia Scientiarum Bohemica.

Standring, S. (2019). *Gray's anatomy: The anatomical basis of clinical practice* (42nd ed.). Elsevier.

Verheyen, P. (1693). *Corporis humani anatomia*. Joannem Grignion.

Voogd, J., & Glickstein, M. (1998). The anatomy of the cerebellum. *Trends in Neurosciences*, 21(9), 370–375.

Zwingenberger, S., & Cooney, G. (2023). Eponym use in medical terminology: Clinical relevance or historical burden? *Medical Education Journal*, 57(2), 115–124.

BÖLÜM 2

SERVİKAL FASYA: ANATOMİK KATMANLARI VE KOMŞULUK İLİŞKİLERİ

NAZLI GÜLRİZ ÇERİ¹
FATMANUR UÇAK²

Giriş

Fasyal sistem, vücudun mekanik bütünlüğünü sağlayan ve organları çevreleyen bağ dokusu katmanlarından oluşur (Benjamin, 2009; Standring, 2020). Özellikle baş-boyun bölgesinde yer alan servikal fasya; kas, sinir, damar ve visseral yapıları organize eden çok katmanlı bir yapıdır (Tubbs et al., 2005; Moore et al., 2018). Servikal fasyanın yapısal organizasyonu; klinik anatomi, cerrahi uygulamalar ve enfeksiyonların yayılım yolları açısından büyük önem taşır (Standring, 2016; Standring, 2020).

Servikal Fasyanın Genel Sınıflandırılması

Servikal fasya iki ana kategoriye ayrılır:

¹ Doç. Dr., Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Orcid: 0000-0001-5486-1824

² Adnan Menderes Üniversitesi, Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Orcid: 0009-0001-8790-2642

1. Fascia Superficialis (Yüzeyel Fasya)

2. Fascia Profunda (Derin Fasya)

Fascia Superficialis (Yüzeyel Fasya)

Fasyal sistem, vücudun mekanik bütünlüğünü sağlayan ve organları çevreleyen bağ dokusu katmanlarından oluşur (Benjamin, 2009; Standring, 2020). Özellikle baş-boyun bölgesinde yer alan servikal fasya; kas, sinir, damar ve visseral yapıları organize eden çok katmanlı bir yapıdır (Tubbs et al., 2005; Moore et al., 2018). Servikal fasyanın yapısal organizasyonu; klinik anatomi, cerrahi uygulamalar ve enfeksiyonların yayılım yolları açısından büyük önem taşır (Standring, 2016; Standring, 2020).

Fascia Profunda (Derin Fasya)

Derin servikal fasya, üç temel katmana ayrılır:

a. Lamina superficialis

- Derin fasyanın en dış katmanıdır.
- M. sternocleidomastoideus ve m. trapezius kaslarını sarar; anterior ve posterior servikal üçgenleri sınırlar.
- Glandula submandibularis, glandula parotis, mandibula, klavikula, mastoid çıkıntı ve hyoid kemiğe tutunur.
- Sinir ve damarların geçişine rehberlik eder.

b. Lamina pretrachealis

- Boynun sadece ön bölgesinde bulunur.
- M. sternohyoideus, m. sternothyroideus, m. omohyoideus, m. thyrohyoideus gibi infrahyoid kasları sarar.
- Trakea, özofagus, tiroid bezi ve larinks bu katmanla çevrilidir.

- Alt sınırı mediastinum anterius'a kadar uzanabilir; bu nedenle retrofaringeal enfeksiyonların toraksa yayılmasında kritik rol oynar.

c. Lamina prevertebralis

- Derin servikal kasları (örn. m. longus colli, m. longus capitis, mm. scaleni, m. splenius capitis, m. levator scapulae) sarar.
- Servikal vertebralar ile derin boyun kaslarının arasında yer alır.
- Omurganın stabilitesine katkı sağlar.
- Lateral uzantısı vagina axillaris'i oluşturarak plexus brachialis ve a. subclavia'yı sarar.

Karotis Kılıfı (Vagina carotica)

Derin servikal fasyanın üç katmanı tarafından oluşturulan bu yapılardan biridir.

İçerisinde:

- Arteria carotis communis (veya a. carotis interna – üst seviyede)
- Vena jugularis interna
- Nervus vagus
- Ayrıca lenfatik yapılar ve sinir pleksusları yer alır.

Bu yapı, fascia pretrachealis, fascia prevertebralis ve lamina superficialis arasında uzanır.

Retrofaringeal Alan ve “Danger Space”

Bu alanlar klinik açıdan yüksek öneme sahiptir:

- Retrofaringeal boşluk, pretrakeal ve prevertebral fasyaları arasında yer alır.

- Danger space olarak isimlendirilen alan, basis cranii'den mediastinum superius'a kadar uzanır.
- Bu boşluk enfeksiyonların toraksa yayılması açısından ciddi risk taşır.

Fasyal Zincirler ve Hareket İletimi

Fasyal sistem, yalnızca anatomik bir örtü ya da destek dokusu değil, aynı zamanda vücut segmentleri arasında kuvvet iletimini ve hareket sürekliliğini sağlayan üç boyutlu bir ağ olarak işlev görür.

Servikal bölgedeki fasyalar; baş, boyun, omuz kuşağı ve toraks fasyalarıyla sürekli bir mekanik bağlantı içerisindedir. Özellikle lamina superficialis'in m. trapezius, m. sternocleidomastoideus ve m. pectoralis major gibi kaslarla olan bağlantıları, boyun ve gövde arasındaki postüral gerilim dengesinin korunmasında önemli rol oynar. Bu bağlantılar sayesinde, servikal bölgedeki bir gerginlik veya hareket kısıtlılığı, omuz veya torasik bölgeye kadar uzanabilen kompensatuar adaptasyonlara neden olabilir.

Myofasyal zincirlerin bu bütüncül yapısı, kas kontraksiyonlarının yalnızca lokal bir etkiden ibaret olmadığını, aksine fasya boyunca enerji ve hareket aktarımının gerçekleştiğini göstermektedir. Bu durum, özellikle postüral disfonksiyonlar, servikal ağrılar ve üst ekstremité hareket kısıtlılıkları gibi klinik tabloların değerlendirilmesinde dikkate alınması gereken bir parametredir.

Araştırmalar, servikal fasyal yapılarla torakal fasyal katmanlar arasındaki bu sürekliliğin, boyun stabilitesi, solunum mekaniği ve skapular ritim üzerinde doğrudan etkili olduğunu göstermektedir. Fasya zincirlerindeki gerilim artışı, kasın optimal uzunluk-gerilim ilişkisini bozarak hareket verimliliğini azaltabilir. Bu nedenle, fasyal zincirlerin serbestliği yalnızca mobilite

açısından değil, nöromüsküler koordinasyon ve proprioseptif geri bildirim sonrasından da kritik öneme sahiptir.

Servikal fasyalar; baş, boyun ve gövde arasındaki hareketin sürekliliğini sağlayan biyomekanik köprülerdir. Bu nedenle, servikal bölgeyi izole bir anatomik alan olarak değil, vücudun fasyal bütünlüğünün aktif bir bileşeni olarak değerlendirmek, hem klinik anatomi hem de rehabilitasyon bilimleri açısından daha doğru bir yaklaşımdır.

Servikal Fasya’nın Klinik nemi

Servikal fasyalar, yalnızca anatomik sınırlayıcı yapılar değil, aynı zamanda boyun bölgesindeki fizyolojik fonksiyonların korunması, enfeksiyonların yayılımının kontrolü ve cerrahi güvenliğin sağlanması açısından kritik öneme sahiptir. Bu çok katmanlı bağ dokusu sistemi, hem mekanik hem de fonksiyonel bir bariyer görevi görürken, farklı fasyal kompartmanlar arasında sıvı, hava ve patolojik süreçlerin yönlendirilmesini de belirler.

Klinik açıdan en önemli özelliklerinden biri, enfeksiyonların yayılım yollarını sınırlama veya kolaylaştırma potansiyelidir. Örneğin, pretrakeal fasya ile sınırlı bir enfeksiyon genellikle boyun n bölgesiyle sınırlı kalırken; retrofaringeal boşluğa uzanan bir enfeksiyon “danger space” aracılığıyla mediastinuma kadar ilerleyebilir. Bu durum, derin boyun enfeksiyonlarında yaşamı tehdit eden komplikasyonların gelişmesinde temel bir mekanizmadır. Dolayısıyla servikal fasyal planların anatomik bilinmesi, erken tanı ve uygun olmayan drenaj stratejilerinin belirlenmesinde yaşamsal öneme sahiptir.

Cerrahi uygulamalarda, özellikle tiroidektomi, parotidektomi ve boyun diseksiyonu gibi işlemlerde fasyal planların doğru tanımlanması; hem vital yapıların korunması hem de komplikasyon riskinin azaltılması açısından zorunludur. Karotis kılıfının ve lamina pretrakealis’in sınırlarının bilinmesi, arteria carotis communis, vena jugularis interna ve nervus vagus gibi

yapılar üzerinde güvenli cerrahi manipölasyon yapılmasını sağlar. Aynı zamanda fasyal planlar, cerrahi sırasında doğal diseksiyon düzlemleri olarak kullanılarak kanama ve sinir hasarı riskini azaltır.

Fizyoterapi ve rehabilitasyon alanında ise servikal fasyaların klinik önemi, postüral kontrol, kas dengesizliği ve kronik ağrı sendromları ile yakından ilişkilidir. Fasyal gerginlik, kas uzunluğu ve kas aktivasyon paternlerini etkileyerek, servikal mobilitayı sınırlandırabilir. Bu durum özellikle boyun düzleşmesi (servikal lordoz azalması), gerilim tipi baş ağrısı ve miyofasyal ağrı sendromu gibi klinik tabloların altında yatan mekanizmalardan biridir.

Modern fizyoterapi yaklaşımları, fasyayı yalnızca pasif bir doku olarak değil, mekanik yüklenmeye yanıt verebilen ve proprioseptif geri bildirim sağlayan aktif bir yapı olarak ele almaktadır. Bu nedenle, myofasyal gevşetme, fasyal mobilizasyon ve hedefe yönelik postüral egzersizler; servikal fasya kaynaklı gerginlik ve ağrılarda önemli terapötik etkiler göstermektedir.

Ayrıca son yıllarda yapılan çalışmalar, servikal fasyaların sempatik sinir sistemi ile yakın ilişkisini ortaya koymuştur. Özellikle karotis kılıfı çevresinde yoğunlaşan sinir pleksusları, otonomik regülasyon üzerinde etkili olabilir. Bu durum, boyun fasyalarının sadece mekanik değil, nörofizyolojik açıdan da aktif bir rol üstlendiğini göstermektedir.

Sonuç olarak, servikal fasyaların klinik önemi çok boyutludur. Cerrahi anatomi açısından doğal diseksiyon düzlemlerini belirler. Enfeksiyon patolojileri açısından hastalığın yayılım yönünü belirler. Fizyoterapi ve rehabilitasyon açısından postür, hareket ve ağrı kontrolünde temel belirleyici rol oynar.

Bu nedenle servikal fasya, hem anatomik hem de fonksiyonel açıdan baş-boyun bölgesinin bütüncül yapısal dengesini sağlayan anahtar sistem olarak değerlendirilmelidir

Tablo 1: Fasyal Katmanların Klinik İlişkileri

Katman	Klinik Önemi
Yüzeyel fasya	Travmalarda yüzeyel sinir hasarı (örn. N. Auricularis magnus); estetik cerrahilerde dikkat edilir.
Lamina superficialis	Kasların fonksiyonel hareketinde rol oynar; servikal strainlerde gerginlik gelişebilir.
Pretrakeal fasya	Tiroid cerrahisinde önemlidir. Enfeksiyon yayılımı bu katmandan toraksa uzanabilir
Prevertebral fasya	Fasyal gerginlik, servikal mobilitayı sınırlayabilir. Manuel terapi uygulamaları için hedef alınabilir.
Karotis kılıfı	Cerrahi sırasında korunması gereken vital yapılar içerir.

Kaynak: Standring (2021); Moore ve ark. (2023); Stecco (2015).

Bu bulgular, fasyal sistemin nöromüsküler kontrol ve propriosepsiyon üzerindeki etkilerini yeniden değerlendirmeyi gerektirmektedir.

Fizyoterapi ve rehabilitasyon alanında ise servikal fasyaların postüral denge, kas gerginliği ve ağrı yönetimi üzerindeki rolü giderek daha fazla araştırılmaktadır. Fasyal zincirlerin bütüncül yaklaşımla ele alınması, yalnızca lokal değil sistemik iyileşmeyi hedefleyen terapötik yöntemlerin geliştirilmesini desteklemektedir.

Sonuç olarak, fasyal sistemin anatomik, biyomekanik ve fonksiyonel bütünlüğü; hem cerrahi hem de konservatif tedavi yaklaşımlarının merkezinde yer almalıdır. Servikal fasyaların daha

Sonuç

Servikal fasyalar, yalnızca anatomik sınırları belirleyen pasif zar yapılar değil, hareketin, kuvvetin ve biyolojik iletişimin aktif bir parçası olan dinamik sistemlerdir.

Klinik açıdan bakıldığında; servikal fasyaların topografik organizasyonunun anlaşılması, cerrahi güvenlik, enfeksiyon kontrolü, manuel terapi ve rehabilitasyon uygulamaları için temel oluşturur. Özellikle myofasyal zincir kavramı ile birlikte değerlendirildiğinde, fasyal bütünlük yalnızca lokal bir yapı değil, vücutun genel biyomekanik dengesini etkileyen bir unsur haline gelir.

Bu nedenle, servikal fasya anatomisinin klasik bilgilerle sınırlı kalmadan; histolojik, fonksiyonel ve klinik boyutlarıyla da incelenmesi, modern anatomi eğitiminin ve fizyoterapi uygulamalarının vazgeçilmez bir parçasıdır. Gelecekte, görüntüleme tekniklerinin gelişmesi ve fasyal biyomekaniğin daha iyi anlaşılmasıyla, servikal bölgeye yönelik tedavi ve cerrahi yaklaşımların daha hedefe yönelik, güvenli ve bütüncül hale geleceği öngörülmektedir.

Sonuç olarak, servikal fasyalar yalnızca anatomik bir yapı değil, bedenin bütünsel işlevselliğini yöneten bir bağ dokusu ağı olarak değerlendirilmelidir.

Kaynakça

Benjamin, M. (2009). The fascia of the limbs and back: A review. *Journal of Anatomy*, 214(1), 1–18.

Bordoni, B., & Myers, T. W. (2020). The continuity of the fascial network: A review. *Cureus*, 12(6), e8397.

Bordoni, B., & Zanier, E. (2015). Clinical and symptomatological reflections: The fascial system. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, 8, 401–411.

Huijing, P. A., & Baan, G. C. (2008). Myofascial force transmission causes interaction between adjacent muscles and connective tissue: Effects of blunt dissection and compartmental fasciotomy on length–force characteristics of rat extensor digitorum longus muscle. *Journal of Morphology*, 269(4), 420–433.

Langevin, H. M., & Huijing, P. A. (2009). Communicating about fascia: History, pitfalls, and recommendations. *International Journal of Therapeutic Massage & Bodywork*, 2(4), 3–8.

Moore, K. L., Dalley, A. F., & Agur, A. M. R. (2018). *Clinically oriented anatomy* (8th ed.). Philadelphia, PA: Wolters Kluwer.

Netter, F. H. (2014). *Atlas of human anatomy* (6th ed.). Philadelphia, PA: Saunders.

Schleip, R., Findley, T. W., Chaitow, L., & Huijing, P. A. (Eds.). (2012). *Fascia: The tensional network of the human body*. Edinburgh, UK: Churchill Livingstone.

Schleip, R., Hedley, G., & Yucesoy, C. A. (2019). Fascial plasticity: A new neurobiological explanation (Part 1). *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 23(4), 857–866.

Standring, S. (Ed.). (2016). Gray's anatomy: The anatomical basis of clinical practice (41st ed.). London, UK: Elsevier Health Sciences.

Standring, S. (Ed.). (2020). Gray's anatomy: The anatomical basis of clinical practice (42nd ed.). London, UK: Elsevier.

Stecco, C. (2015). Functional atlas of the human fascial system. Edinburgh, UK: Elsevier.

Tubbs, R. S., Salter, E. G., & Oakes, W. J. (2005). The cervical fascia: A reappraisal. *Clinical Anatomy*, 18(7), 446–455.

Willard, F. H., Vleeming, A., Schuenke, M. D., Danneels, L., & Schleip, R. (2012). The thoracolumbar fascia: Anatomy, function and clinical considerations. *Journal of Anatomy*, 221(6), 507–536.

PERİFERİK SİNİR SİSTEMİ: YAPI, FONKSİYON VE YARALANMALAR

BÖLÜM 3

Derya ÇINAR¹

Tuba ZOROĞLU²

1.Giriş

Periferik sinir sistemi (PSS), merkezi sinir sistemi (SSS) ile hedef doku ve organlar arasında motor, duyu ve otonomik fonksiyonların düzenlenmesini sağlar. Periferik sinirler, somatik (motor ve duysal) ve otonomik (sempatik ve parasempatik) liflerden oluşabilir (Taner, 2011).

Motor nöronlar, omuriliğin ön boynuzunda yer alır ve somatik efferent sistemin ikinci nöronlarını oluşturur. Bu nöronların aksonları periferik sinirler yoluyla hedef organ olan çizgili kaslara ulaşır. Duysal nöronlar ise dorsal kök ganglionlarında hücre gövdeleri bulunan bipolar nöronlardır. Bu nöronlar, periferik reseptörlerden aldıkları uyarıları omurilikte ilgili Rexed laminalarına iletir. Otonomik sistemde, sempatik efferent lifler merkezi sinir sisteminden çıkar ve paravertebral veya prevertebral ganglionlarda sinaps yaptıktan sonra hedef organlarda sonlanır. Parasempatik efferent lifler ise merkezi sinir sisteminden çıkar, son organın yakınındaki ganglionlarda sinaps yaptıktan sonra organ üzerinde etkilerini gösterir. Bu yapı ve düzenlemeler, hem somatik hem de otonom fonksiyonların

¹ Dr. Öğretim Üyesi Karabük Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, Fizyoterapi Programı, Karabük, Türkiye, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2481-9507>, deryaacar@karabuk.edu.tr

² Dr. Öğretim Üyesi Karabük Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Karabük, Türkiye, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1267-8882>, tubazoroglu@karabuk.edu.tr

koordineli biçimde yürütülmesini sağlayarak vücut homeostazının sürdürülmesinde kritik rol oynar (Taner, 2011).

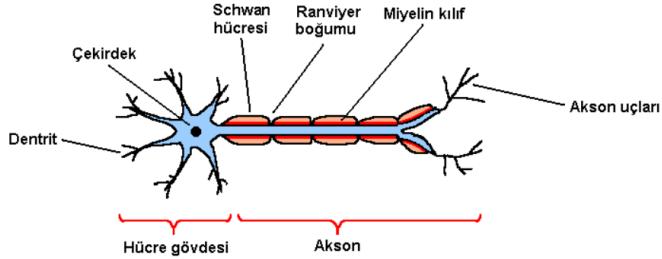
2.Periferik Sinirlerin Embriyolojik Gelişimi ve Nöron Yapısı

Periferik sinirler embriyolojik olarak ektoderm tabakasından gelişir. Gebeliğin 3. haftasında, nöral krest hücreleri nöroektodermi oluşturur ve bu yapı mezoderm içine göç eder. Bu süreç sırasında, Schwann hücreleri, ganglionlar ve diğer nöroblastik hücreler oluşmaya başlar. Spinal kord gelişimi sırasında, buradan kaynaklanan motor nöronların aksonları mezoderm kökenli kas gruplarına doğru ilerler. Benzer şekilde, dorsal kökten kaynaklanan duyu nöronlarının aksonları periferik doğru yayılır. Gebeliğin 4. ayında, periferik sinir sistemini oluşturan nöronların aksonları Schwann hücreleri tarafından miyelinize edilir; motor nöronların miyelinizasyonu ise doğum sonrasına kadar devam edebilir (Seckel, 1990).

Nöronlar, metabolik ve genetik işlevlerini sürdüren hücre gövdesi (soma veya perikaryon) ile asıl iletim işlevini gerçekleştiren aksonlardan oluşur. Hücre gövdesinde nükleus, endoplazmik retikulum ve Golgi cisimciği gibi organeller bulunur; bunlar hücrenin genetik bilgisini depolar ve protein sentezinden sorumludur. Üretilen proteinler, mikrotübüller ve diğer taşıyıcı sistemler aracılığıyla akson boyunca taşınır (Snell, 1997).

Hücre gövdesinden çevreye doğru uzanan ve diğer nöronlardan gelen sinyalleri alan sitoplazmik çıkıntılara dentrit denir. Aksonlar ise genellikle tek ve uzun uzantılar olarak çıkar, daha sonra dallara ayrılır ve temel görevi sinirsel uyarıları

periferdeki kas dokusuna aksiyon potansiyeli şeklinde iletmektir (Whitlock et al., 2010).



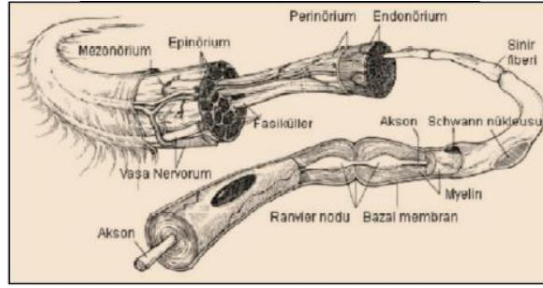
Şekil 1. Nöronların temel yapısı (Kandel, 2000)

3.Aksonların Yapısı ve Nöron Tipleri

Aksonlar genellikle düzgün konturlu ve uniform bir yapıya sahiptir. Çapları 1–24 μm arasında değişirken, uzunlukları 50 μm 'den birkaç metreye kadar ulaşabilir. Nöronlar, akson ve dendrit uzantılarının sayısı, uzunluğu ve şekline bağlı olarak üç temel grupta sınıflandırılır: unipolar, bipolar ve multipolar. Aksonlar ayrıca yan dallar (collateral) vererek, diğer dendritler, aksonlar veya perikaryonlar ile sinaps yapabilir ve böylece sinirsel iletişim ağlarını genişletir (Snell, 1997).

4.Periferik Sinir Lifleri ve Miyelin Yapısı

Periferik sinir lifleri myelinli veya myelinsiz olabilir. Myelinli liflerde, Schwann hücreleri akson çevresinde miyelin tabakasını oluşturur ve böylece sinir iletimini hızlandırır. Miyelinli aksonlarda, miyelin tabakalarının kesintiye uğradığı bölgeler Ranvier boğumları olarak adlandırılır ve bu bölgeler aksiyon potansiyelinin hızlı ve etkili iletiminde kritik rol oynar (Dahlin, 2008).



Şekil 2. Periferik sinir anatomisi (Lykissas et al., 2007)

5.Miyelinli ve Miyelinsiz Sinir Liflerinin İletim Özellikleri ve Bağ Doku Yapısı

Periferik sinir liflerinde miyelin kılıf, akson boyunca kesintisiz bir yapı sergilemez; belirli aralıklarla bu kılıfın sonlandığı bölgeler bulunur. Bu özel alanlar Ranvier boğumları olarak adlandırılır ve burada akson zarı doğrudan ekstrasellüler ortamla temas halindedir. Ranvier boğumları, hücreler arası bağlantı proteinleri, adhezyon molekülleri ve özellikle yoğun olarak kümelenmiş voltaj bağımlı sodyum iyon kanalları ile karakterizedir. Sinir uyarısının iletimi sırasında aksiyon potansiyeli, bu boğumlar arasında ardışık olarak atlayarak ilerler. Bu iletim biçimi saltatorik iletim olarak tanımlanır ve aksiyon potansiyelinin akson boyunca çok daha kısa sürede yayılmasına olanak tanır. Saltatorik iletim sayesinde sinir hücreleri, enerji tüketimini azaltırken iletim verimliliğini belirgin şekilde artırır (Caillaud, Richard, Vallat, Desmoulière, & Billet, 2019).

Bir sinir lifinin uyarıyı iletme hızı, büyük ölçüde miyelinizasyon derecesine bağlıdır. Miyelin tabakasının kalınlığı arttıkça, aksiyon potansiyelinin yayılma hızı da paralel olarak yükselir. Kalın miyelin kılıfa sahip lifler, ince ya da miyelinsiz liflere kıyasla uyarıyı çok daha hızlı iletebilir. Periferik sinir

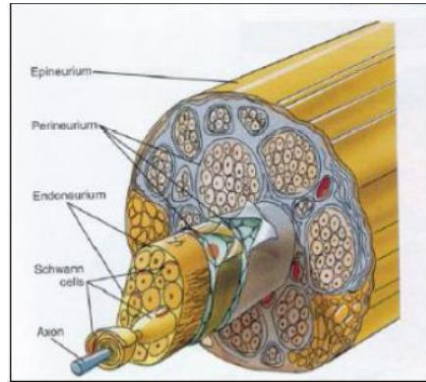
sisteminde miyelin, Schwann hücreleri tarafından sentezlenir ve bu hücreler akson boyunca elektriksel yalıtım sağlayarak sinyal kaybını en aza indirir. Akson çapının artmasıyla birlikte miyelin kılıf da daha kalın bir yapı kazanır; bu morfolojik uyum, iletim hızının artmasında temel belirleyici faktörlerden biridir. Nicel olarak değerlendirildiğinde, miyelinsiz sinir liflerinde iletim hızı yaklaşık 2–2,5 m/s düzeyinde iken, miyelinli liflerde bu değer 3 m/s’den başlayarak 150 m/s’ye kadar ulaşabilmektedir (Teng et al., 2018).

Miyelinli ve miyelinsiz lifler arasındaki farklar, Schwann hücrelerinin organizasyonunda da belirgin şekilde görülür. Miyelinsiz sinir liflerinde tek bir Schwann hücresi birden fazla aksonu kısmen sararak desteklerken, miyelinli liflerde her Schwann hücresi yalnızca tek bir akson segmentini çevreler ve bu segmentler arasında Ranvier boğumları yer alır. Schwann hücrelerinin sayısı yaşla birlikte artış göstermez; buna karşın hücrelerin hacminde ve metabolik aktivitesinde belirli düzeylerde genişleme meydana gelebilir. Morfometrik açıdan bakıldığında, geniş çaplı somatik sinir liflerinin büyük bir bölümü miyelinle kaplıdır; buna karşılık 1 μm ’nin altındaki çaplara sahip aksonlar çoğunlukla miyelinsiz yapıdadır. Memelilerde yapılan anatomik ve histolojik incelemeler, dorsal spinal kökler ve kutanöz sinirlerin yaklaşık %75’inin, kas dokusuna giden liflerin yaklaşık %50’sinin ve postgangliyonik otonomik liflerin neredeyse tamamının miyelinsiz özellik taşıdığını göstermektedir (Runxin Li et al., 2018).

Sinir lifleri, fonksiyonel özellikleri doğrultusunda iletim hızları ve akson çaplarına göre sınıflandırılmaktadır. A grubu lifler, miyelinli somatik afferent ve efferent lifleri kapsar ve en

hızlı iletim sağlayan lif grubunu oluşturur. B grubu lifler, miyelinli otonomik pregangliyonik liflerden oluşur ve iletim hızları A grubuna kıyasla daha düşüktür. C grubu lifler ise en ince çaplı, miyelinsiz ve en yavaş iletimi gerçekleştiren liflerdir; bu grup içerisinde somatik ve viseral afferent lifler ile postgangliyonik otonomik sinir lifleri yer alır (Boudreau et al., 2017).

Periferik sinir lifleri yalnızca fonksiyonel hücresel bileşenlerden ibaret değildir; aynı zamanda onları çevreleyen ve destekleyen kapsamlı bir bağ dokusu sistemi ile korunmaktadır. Bu bağ dokusu yapılar, sinirin toplam kesit alanının yaklaşık %25 ile %85'i arasında bir oranı oluşturur ve bu oran sinirin fonksiyonel tipi ile anatomik lokalizasyonuna göre değişkenlik gösterir. Periferik sinirler, içten dışa doğru sıralanan üç ana bağ dokusu tabakasıyla çevrilidir: endonöryum, perinöryum ve epinöryum. Bu katmanlar, sinir liflerine mekanik dayanıklılık kazandırmanın yanı sıra metabolik destek sağlayarak sinir dokusunun yapısal ve fonksiyonel bütünlüğünün korunmasında kritik rol oynar (Ruijun Li et al., 2014).



Şekil 3. Sinir kılıfları (Kandel, 2000).

6.Periferik Sinirin Bağ Dokusu Katmanları ve Mikrovasküler Yapısı

Periferik sinir sistemini oluşturan sinirlerin yapısal organizasyonu, hem fonksiyonel sürekliliğin sağlanması hem de mekanik etkilere karşı korunma açısından özel olarak düzenlenmiştir. Bu organizasyon, sinir liflerini çevreleyen bağ dokusu tabakalarının hiyerarşik bir düzen içinde yerleşmesiyle meydana gelir. Sinir liflerini doğrudan kuşatan ve en içte bulunan bağ dokusu tabakası endonöryum olarak adlandırılır. Endonöryum, mukopolisakkarit esaslı jel kıvamında bir temel madde içerisinde yerleşmiş kollajen ve retiküler liflerden oluşan ince bir bağ dokusu ağıdır. Bu tabakada elastik liflere rastlanmaz. Endonöryal boşluk içerisinde hücresel elemanlar olarak fibroblastlar, makrofajlar ve mast hücreleri bulunur; ayrıca sinir liflerinin metabolik gereksinimlerini karşılayan zengin bir kapiller damar ağı yer alır. Endonöryum, Schwann hücreleri tarafından sarılmış aksonları desteklerken aynı zamanda sinir lifleri arasındaki metabolik ve iyonik dengeyi koruyan mikroçevreyi sağlar (Joshi, Kopec, Towery, Williams, & Luyendyk, 2014).

Birden fazla sinir lifinin bir araya gelmesiyle fasikül olarak tanımlanan daha büyük yapısal birimler oluşur. Bu fasiküller, yüksek mekanik dayanıklılığa sahip, yoğun ve çok katmanlı bir bağ dokusu kılıfı olan perinöryum ile çevrilidir. Perinöryum, yassılaşmış perinöral hücrelerin oluşturduğu konsantrik lamellerden meydana gelir ve sinir dokusunu dış etkenlere karşı koruyan etkili bir bariyer görevi üstlenir. Aynı zamanda perinöryum, seçici geçirgenliği sayesinde kan–sinir bariyerinin temel bileşenlerinden biri olarak işlev görür. Bu

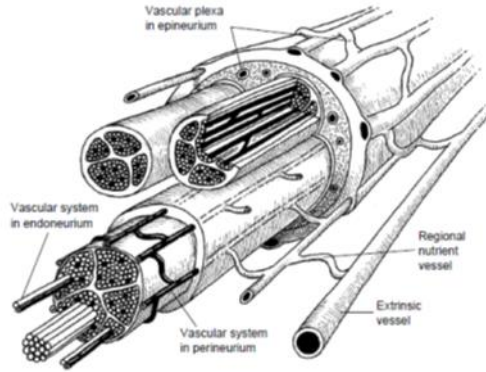
özellığı ile sinir dokusunun biyokimyasal stabilitesini sürdürmesine katkıda bulunur. Perinöryal kılıfın iç kısmında Schwann hücreleriyle çevrili aksonlar ve onları saran endonöryal bağ dokusu yer almaktadır (Griffin, Hogan, Chhabra, & Deal, 2013).

Sinirin en dış sınırını oluşturan ve tüm fasikülleri bir arada tutan bağ dokusu tabakası ise epinöryumdur. Epinöryum, başlıca tip I ve tip III kollajen liflerden oluşan yoğun bir bağ dokusu yapısına sahiptir; bu yapı içerisinde fibroblastlar ile bireye ve anatomik bölgeye göre değişen oranlarda yağ dokusu bulunur. Epinöryal tabaka, sinirin maruz kaldığı gerilme, basınç ve travmatik kuvvetlere karşı önemli bir mekanik koruma sağlar. Özellikle eklem bölgelerinde sinirlerin hareketine uyum sağlayabilmesi amacıyla epinöryum daha kalın ve esnek bir yapı gösterir. Sinirin bulunduğu seviye, fonksiyonel tipi ve bireysel anatomik farklılıklar epinöryum kalınlığını belirleyen başlıca faktörlerdir. Toplam sinir kesit alanının yaklaşık %35 ila %75'ini oluşturan epinöryum, periferik sinirin distal segmentlerine doğru ilerledikçe giderek incelmeye eğilimi gösterir (Kandel, 2000). Fonksiyonel ve yapısal özellikleri dikkate alındığında epinöryum iki ana bölümde incelenir. Eksternal (epifasiküler) epinöryum, literatürde paranöryum olarak da adlandırılır ve sinirin tamamını dıştan sararak özellikle hareketli eklem bölgelerinde ilave mekanik destek sağlar. İnternal (interfasiküler) epinöryum ise fasiküller arasında yer alır; fasikülleri gevşek bir bağ dokusu aracılığıyla birbirine bağlayarak sinir gövdesinin esnekliğini ve bütünlüğünü korur. Bu iç epinöryal tabaka, fasiküllerin birbirlerine göre sınırlı hareketine izin vererek sinirin fonksiyonel devamlılığını destekler (Cap et al., 2011).

Sonuç olarak, periferik sinirlerin bağ dokusu organizasyonu; endonöryum, perinöryum ve epinöryumdan oluşan çok katmanlı bir sistem aracılığıyla sinir dokusunun hem biyolojik bütünlüğünü hem de mekanik dayanıklılığını güvence altına almaktadır.

7.Periferik Sinirin Mikrovasküler Anatomisi

Periferik sinirler, ileti ve aksonal transport için gerekli enerjiyi, endonöryum, perinöryum ve epinöryum içinde bulunan ve birbirleri ile bağlantılı vasküler sistem aracılığıyla sağlar (HANSSON, 1993). Periferik sinirin vaskülarizasyonu, iki ana sisteme ayrılır: ekstresek dolaşım ve intrinsek dolaşım. Bu damar ağı, sinir liflerinin metabolik gereksinimlerini karşılar ve sinir bütünlüğünü korur (Park, Lee, Han, Chung, & Kim, 2011).



*Şekil 4. Periferik sinirin mikrovasküler dolaşımı
(Sunderland, 1991)*

8.Periferik Sinir Vasküler Sistemi

Periferik sinirlerin vasküler yapısı intrinsek ve ekstrinsek olmak üzere iki sistemden oluşur. İntrinsek sistem, sinir kılıfını oluşturan epinöryum, perinöryum ve endonöryum içindeki vasküler pleksusu kapsar. Ekstrinsek sistem ise sinirin dışındaki gevşek bağ dokusu içinde seyrederek ve mezonöryum aracılığıyla sinire besleyici dallar verir. Bu iki sistem, “vasa nervorum” ile birbirine bağlanır. Endonöral vasküler ağ fasiküller boyunca anastomoz yaparak sabit kan akımı sağlar. Perinöryum dolaşımı sempatik innervasyonla, endonöral dolaşım ise lokal perfüzyon basıncıyla düzenlenir. Sinir damarları genellikle uzunlamasına uzanır, ancak sinüzoidal yapı sayesinde gerilme ve travmalara karşı dayanıklıdır (Ducloy-Bouthors et al., 2011).

9.Periferik Sinir Yaralanmaları

Periferik sinirler travma, baskı, cerrahi girişim, elektrik, yanık, metabolik, toksik, enfeksiyöz ve herediter etkenlerle hasar görebilir. En sık neden travmadır; ardından tuzak nöropatiler gelir.

Sinir Yaralanmasının Sınıflaması

Nöropraksi: Lokal miyelin hasarı, akson intakt, distal Wallerian dejenerasyon yok. Genellikle kompresyon kaynaklıdır ve 6-8 hafta içinde iyileşir.

Aksonotmezis: Akson ve miyelinde hasar, bağ dokusu korunur. Distalde Wallerian dejenerasyon, proksimalde tomurcuklanma görülür. Prognoz iyidir; rejenerasyon 1-2 mm/gün hızla ilerler.

Nörotmezis: Sinir devamlılığı tamamen bozulur, cerrahi onarım gerekir. Onarım yapılmazsa nöroma oluşur (Albayrak et al., 2010).

10.Sonuç

Periferik sinir sistemi, merkezi sinir sistemi ile hedef dokular arasında motor, duyu ve otonomik fonksiyonları koordine ederek vücut homeostazının sürdürülmesinde kritik bir rol oynar. Anatomik yapısı, nöron tipleri, miyelinizasyon düzeyi ve bağ dokusu katmanları ile yüksek derecede özelleşmiş bir organizasyon sergiler. Periferik sinirlerin mikrovasküler yapısı, sinir liflerinin metabolik gereksinimlerini karşılayarak iletim ve rejenerasyon kapasitesini destekler. Bununla birlikte, periferik sinirler çeşitli travma, bası, cerrahi veya metabolik etkenlere karşı hassastır ve yaralanma derecesine göre nöropraksi, aksonotmezis veya nörotmezis şeklinde sınıflandırılır. Bu bilgiler, sinir yapısının fonksiyonel bütünlüğünü anlamak, yaralanma mekanizmalarını çözmek ve uygun tedavi stratejilerini belirlemek açısından temel bir rehber niteliğindedir.

Kaynakça

- Albayrak, B. S., Ismailoglu, O., Ilbay, K., Yaka, U., Tanriover, G., Gorgulu, A., & Demir, N. (2010). Doxorubicin for prevention of epineurial fibrosis in a rat sciatic nerve model: outcome based on gross postsurgical, histopathological, and ultrastructural findings. *Journal of Neurosurgery: Spine*, 12(3), 327-333.
- Boudreau, R. M., Johnson, M., Veile, R., Friend, L. A., Goetzman, H., Pritts, T. A., . . . Goodman, M. D. (2017). Impact of tranexamic acid on coagulation and inflammation in murine models of traumatic brain injury and hemorrhage. *Journal of Surgical Research*, 215, 47-54.

- Caillaud, M., Richard, L., Vallat, J.-M., Desmoulière, A., & Billet, F. (2019). Peripheral nerve regeneration and intraneural revascularization. *Neural regeneration research*, 14(1), 24-33.
- Cap, A. P., Baer, D. G., Orman, J. A., Aden, J., Ryan, K., & Blackbourne, L. H. (2011). Tranexamic acid for trauma patients: a critical review of the literature. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 71(1), S9-S14.
- Dahlin, L. (2008). Techniques of peripheral nerve repair. *Scandinavian Journal of Surgery*, 97(4), 310-316.
- Ducloy-Bouthors, A.-S., Jude, B., Duhamel, A., Broisin, F., Huissoud, C., Keita-Meyer, H., . . . Le Goueff, F. (2011). High-dose tranexamic acid reduces blood loss in postpartum haemorrhage. *Critical care*, 15(2), R117.
- Griffin, J. W., Hogan, M. V., Chhabra, A. B., & Deal, D. N. (2013). Peripheral nerve repair and reconstruction. *Jbjs*, 95(23), 2144-2151.
- HANSSON, H. A. (1993). Insulin-like growth factors and nerve regeneration. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 692(1), 161-171.
- Joshi, N., Kopec, A. K., Towery, K., Williams, K. J., & Luyendyk, J. P. (2014). The antifibrinolytic drug tranexamic acid reduces liver injury and fibrosis in a mouse model of chronic bile duct injury. *The Journal of pharmacology and experimental therapeutics*, 349(3), 383-392.
- Kandel, E. R. (2000). Principles of neural science. In: McGraw-hill.
- Li, R., Liu, H., Huang, H., Bi, W., Yan, R., Tan, X., . . . Zhang, Y. (2018). Chitosan conduit combined with hyaluronic acid prevent sciatic nerve scar in a rat model of peripheral nerve crush injury. *Molecular medicine reports*, 17(3), 4360-4368.
- Li, R., Liu, Z., Pan, Y., Chen, L., Zhang, Z., & Lu, L. (2014). Peripheral nerve injuries treatment: a systematic review. *Cell biochemistry and biophysics*, 68(3), 449-454.
- Lykissas, M. G., Korompilias, A. V., Vekris, M. D., Mitsionis, G. I., Sakellariou, E., & Beris, A. E. (2007). The role of erythropoietin in central and peripheral nerve injury. *Clinical neurology and neurosurgery*, 109(8), 639-644.
- Park, J. S., Lee, J. H., Han, C. S., Chung, D. W., & Kim, G. Y. (2011). Effect of hyaluronic acid-carboxymethylcellulose solution on

- perineural scar formation after sciatic nerve repair in rats. *Clinics in orthopedic surgery*, 3(4), 315-324.
- Seckel, B. R. (1990). Enhancement of peripheral nerve regeneration. *Muscle & Nerve: Official Journal of the American Association of Electrodiagnostic Medicine*, 13(9), 785-800.
- Snell, R. S. (1997). Clinical neuroanatomy for medical students. (No Title).
- Sunderland, S. (1991). Traction nerve injury. *Nerve injuries and their repair*. Churchill Livingstone, Edinburgh, 147.
- Taner, D. (2011). Fonksiyonel Nöroanatomi. 16. Baskı Ankara: ODTÜ Geliştirme Vakfı Yayıncılık.
- Teng, Y., Feng, C., Liu, Y., Jin, H., Gao, Y., & Li, T. (2018). Anti-inflammatory effect of tranexamic acid against trauma-hemorrhagic shock-induced acute lung injury in rats. *Experimental animals*, 67(3), 313-320.
- Whitlock, E. L., Kasukurthi, R., Yan, Y., Tung, T. H., Hunter, D. A., & Mackinnon, S. E. (2010). Fibrin glue mitigates the learning curve of microneurosurgical repair. *Microsurgery: Official Journal of the International Microsurgical Society and the European Federation of Societies for Microsurgery*, 30(3), 218-222.

Öğrencilerin Baş Boyun Postürlerinin Fotogrametrik Çalışmasında Karşılaşılan Hataların Değerlendirilmesi

**Özden BEDRE DUYGU¹, Figen GOVSA²,
Halide TEMELCİ³, Zülal EKİNCİOĞLU ÖNER⁴**

Giriş

Fotogrametri; postür değerlendirilmesinde kullanılan zararsız, kolay uygulanabilir ve tekrar edilebilir bir yöntemdir. Postür, önemli bir sağlık göstergesidir (Kendall, 1952). Yapılan çalışmalarda baş postürünün, fotogrametrik yöntemle devamlı olarak ve güvenilir bir şekilde takibi önerilmektedir (Harrison ve Barry-greb, 1996; Dolphens vd., 2014).

Yapılan çalışmalarda baş postürü; iş yerinde oturma, bilgisayar kullanımı ve cep telefon kullanımı gibi günlük yaşam aktiviteleri sırasında değerlendirildi (Straker vd., 2007; Brink vd., 2014; Annetts vd., 2012; Cho vd., 2014; Hansraj 2014). Baş ve boyun tilt açısı, servikal açı ölçümlerinde sıklıkla kullanılmaktadır. Bu açıların sağlıklı bireylerde yaş, cinsiyet ve farklı pozisyonlara bağlı olarak 35-60° aralığında olduğu bildirildi. Cep telefonu kullanım sırasında, normal postüre göre daha yüksek baş tilt açısı ve daha düşük boyun tilt açısı bulundu (Straker vd., 2007; Ruivo vd.,

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

² Prof. Dr., Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, figen.govsa@ege.edu.tr, 0000000308098199

³ Arş. Gör. Dr., İzmir Bakırçay Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, halide.temelci@bakircay.edu.tr, 0000000213146485

⁴ Prof. Dr., İzmir Bakırçay Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, zulal.oner@bakircay.edu.tr, 0000000304591015

2014; Kuo vd., 2009). Tragus ile vertebra prominens'in processus spinosus'u arasındaki yatay mesafe, cep telefonu kullanım sırasında önemli derecede daha yüksek bulundu. Bu durum, ileri baş postürü olarak tanımlanmaktadır.

Boyun fleksiyon açısı değerlerindeki yükselme, bilgisayar kullanım süresinin artmasıyla ilişkilendirildi (Straker vd., 2007; Brink vd., 2014; Brink vd., 2013).

Üniversite öğrencilerinin baş ve boyun postüründe anatomi maketlerinin kullanımı sırasında önemli değişimler gözlenmektedir. Fakat bu alanda uygun olmayan postürleri inceleyen ve fotogrametrik çalışmada karşılaşılan hataları değerlendiren bir araştırma bulunmamaktadır.

Çalışmamızın amacı; Tıp Fakültesi ve Sağlık Bilimleri Fakültesi öğrencilerinin baş ve boyun postürlerinin fotogrametrik çalışmada karşılaşılan hataların değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem

Fotogrametri; bir nesnenin şekli, uzayda diğer nesnelere göre yerleşimi ve bozulması hakkında bilginin edinilmesi, toplanılması ve işlenmesi ile ilgilenen bilim ve teknolojinin bir alanıdır. Dijital fotoğraf yöntemi; mimarlık, geodezi, psikoloji, tıp gibi yaşamın farklı alanlarında kullanılmaktadır. Fotogrametri yönteminin postür değerlendirilmesinde geçerliliği kabul edilmiştir.

Araştırmaya İzmir Bakırçay Üniversitesi Tıp Fakültesi ve Sağlık Bilimleri Fakültesi'nde eğitim almakta olan, kraniyofasiyal, servikal, omuz ve torakal bölgelerinde herhangi bir ağrısı olmayan 120 öğrenci dahil edildi. Çalışmamıza katılan öğrencilerin baş ve boyun postürü, anatomi maketlerinin kullanımı sırasında ve nötral pozisyonda ayakta duruş ve oturma pozisyonunda fotogrametrik yöntemle değerlendirildi. Veri toplama aracı olarak dijital fotoğraf makinesi kullanıldı. Dijital fotoğraf makinesi ile öğrencilerin baş ve boyun bölgesinin anterior, posterior ve lateral görünüşten

fotoğrafları çekildi. Öğrencilerin baş boyun postürlerinin fotogrametrik çalışmasında karşılaşılan hataların görüntüleri bilgisayar ortamına aktarıldı. Image J yazılım programı yardımıyla belirlenen noktalar arası uzaklıklar ve açılar standart bir şekilde ölçüldü.

Image J Yazılım Programının Kullanılması

Image J programında; 8-bit, 16-bit ve 32-bit görüntüler görüntülenebilir, düzenlenebilir, analiz edilebilir, işlenebilir ve kaydedilebilmektedir. Image J programı, ücretsiz olarak indirilebilmektedir. Image J programı açıldıktan sonra “File” sekmesinden “Open” sekmesi tıklanarak öğrencilerin fotogrametrik görüntüsü programa aktarıldı. Image J programında her bir öğrencinin görüntüsündeki metre esas alınarak kılavuz cetvel üzerinde 1 cm’lik bir çizgi oluşturuldu ve bu uzunluğun programa göre pixel değeri not edildi. Daha sonra, kılavuz cetvel sayfası kapatıldı. Programın “Analyze” bölümünden “Set Scale” kısmına girildi ve not edilen pixel değeri kaydedildi. Her öğrenci için belirlenen açı ve uzunluklar, araştırmacı tarafından ölçüldü. Yapılan ölçümler excel programına kaydedildi.

Öğrencilerin Baş ve Boyun Postürlerinin Anatomi Maketlerinin Kullanımı Sırasında Fotogrametrik Yöntemle Analizi için Belirlenen Parametreler

Aşağıdaki parametreler, öğrencilerin baş ve boyun pozisyonlarının fotogrametrik yöntemle analizi için belirlendi:

Sagittal baş tilt açısı: Tragus’tan commissura lateralis palpebrarum’a çizilen hat ile vertikal hat arasındaki açıdır.

Koronal baş tilt açısı: Auricula dextra ve sinistra’nın alt sınırları arasında çizilen hat ile horizontal hat arasındaki açıdır.

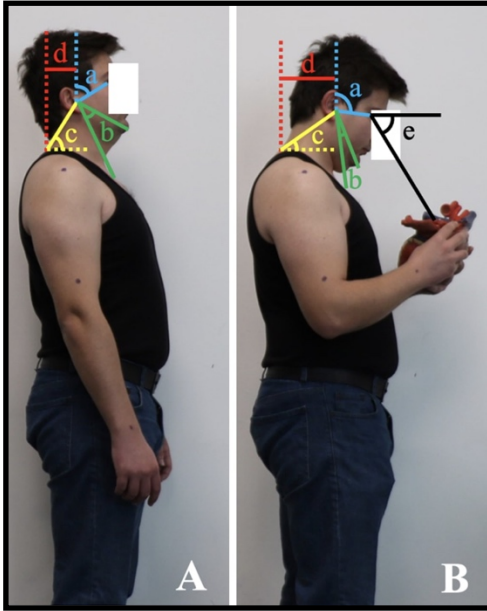
Boyun tilt açısı: Tragus’tan vertebra prominens’in processus spinosus’una çizilen hat ile horizontal hat arasındaki açıdır.

İleri baş değişimi: Tragus'tan çizilen vertikal hat ile vertebra prominens'in processus spinosus'undan çizilen vertikal hat arasındaki horizontal mesafedir.

Bakış açısı: Anatomi maket uzunluğunun ortasından commissura lateralis palpebrarum'a çizilen hat ile horizontal hat arasındaki açıdır (Şekil 1).

Şekil 1 Ayakta duruş pozisyonunda baş ve boyun postür ölçümleri.

A. Nötral duruş postürü. B. Maket kullanımı sırasında duruş postürü. a. Sagittal baş tilt açısı. b. Baş pozisyon açısı. c. Boyun tilt açısı. d. İleri baş değişimi. e. Bakış açısı.



Bulgular

Çalışmamızda öğrencilerin baş ve boyun postürleri anatomi maketlerini kullanımı sırasında fotogrametrik yöntemle değerlendirildi. Lateral görünüşten tragus'tan commissura lateralis palpebrarum'a çizilen hat ile vertikal hat arasındaki açı, tragus'tan

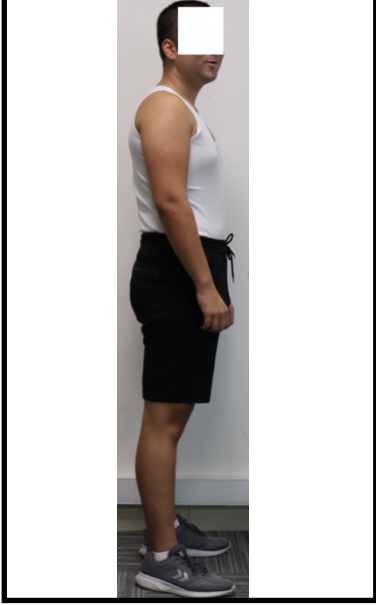
vertebra prominens'in processus spinosus'una çizilen hat ile horizontal hat arasındaki açı, tragus'tan çizilen vertikal hat ile vertebra prominens'in processus spinosus'undan çizilen vertikal hat arasındaki horizontal mesafe ve anterior görünüşten sağ ve sol auricula'nın alt sınırları arasında çizilen hat ile horizontal hat arasındaki açı ölçüldü. Çalışmamıza katılan öğrencilerde kadın-erkek oranı 1,55:1 (73 kadın/47 erkek) olarak bulundu.

Öğrencilerin Baş ve Boyun Postürlerinin Fotogrametrik Yöntemle Analizinde Karşılaşılan Hataların Kaynakları

Hatalar, fotogrametrik yöntem analizi sırasında gerçekleşebilir. Öğrencilerin anatomi maketlerini kullanımları sırasında pozisyonlarına dikkat edilmelidir. Yanlış pozisyonlar çalışma grubumuzun içinde tanımlanmış örneklerle birlikte aşağıda gösterildi. Problemler, hatanın tipi şeklinde not alındı ve raporlandı. Baş boyun fotogrametrik incelemesinde tespit edilen hatalar:

- Yanlış baş pozisyonu ve bakış yönü, baş boyun parametrelerini etkiler (Şekil 2).
- Yanlış rotasyonel ayak pozisyonlama, tüm vücut rotasyonunun başlangıcıdır ve sagittal düzlem simetrisini olumsuz etkiler (Şekil 3).
- Anatomik noktaları örten saç, ölçümlerin yapılması imkansızdır (Şekil 4).
- Anatomik noktaları örten tişört, ölçümlerin yapılması imkansızdır. Ölçüm sırasında belirlenen noktaları örten kıyafetlerden kaçınılmalıdır (Şekil 5).
- Anatomik noktaları örten takı ve aksesuarlar, fotogrametrik yöntemle analizi zorlaştırır ve ölçümlerde hatalara sebep olur (Şekil 6).

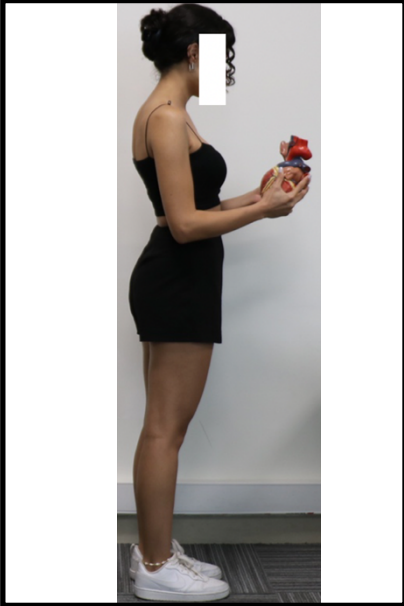
Şekil 2 Yanlış baş pozisyonu-bakış yönü.



Şekil 3 Yanlış rotasyonel ayak pozisyonlama.



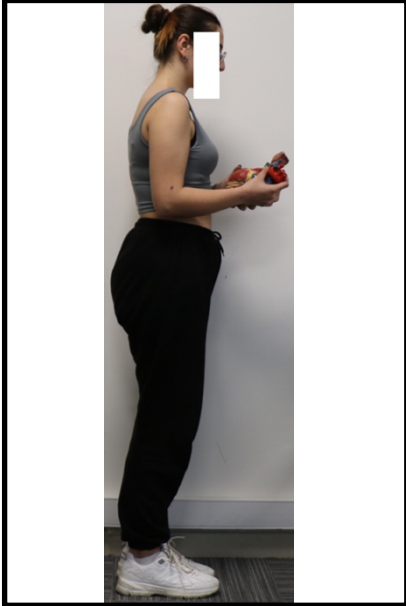
Şekil 4 Anatomik noktaları örten saç.



Şekil 5 Anatomik noktaları örten tişört.



Şekil 6: Anatomik noktaları örten takı ve aksesuarlar.

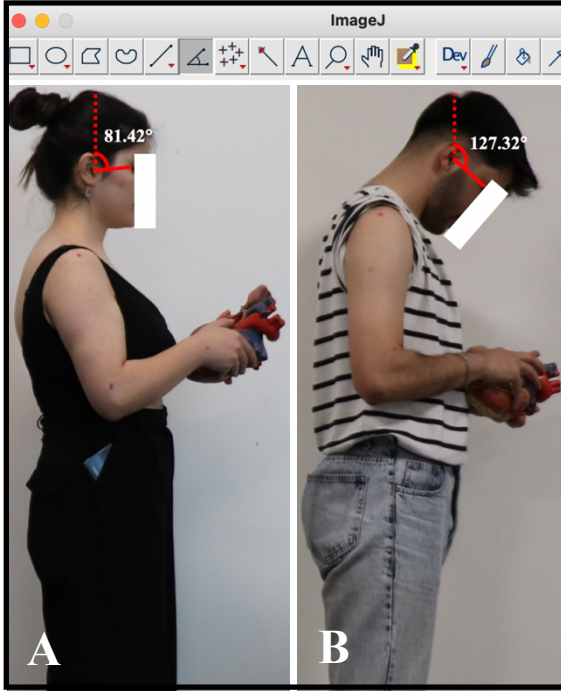


Öğrencilerin ayakta duruş pozisyonunda anatomi maketlerini kullanımı sırasında baş anterior tilt pozisyonlarının değerlendirilmesi

Öğrencilerin ayakta duruş pozisyonunda anatomi maketlerini kullanımı sırasında baş anterior tilt pozisyonları değerlendirildi. Uygun ve uygun olmayan baş anterior tilt pozisyonları belirlendi (Şekil 7).

Uygun baş anterior tilt pozisyonu olan öğrencinin sagittal boyun tilt açısı $81,42^\circ$, koronal baş tilt açısı $3,37^\circ$, baş pozisyon açısı $24,05^\circ$, boyun tilt açısı $50,23^\circ$, ileri baş değişimi 8,81 cm ve bakış açısı $57,07^\circ$ saptandı. Uygun olmayan baş anterior tilt pozisyonu olan öğrencinin sagittal boyun tilt açısı $127,32^\circ$, koronal baş tilt açısı $10,6^\circ$, baş pozisyon açısı $4,91^\circ$, boyun tilt açısı $13,66^\circ$, ileri baş değişimi 19,93 cm ve bakış açısı $80,24^\circ$ saptandı.

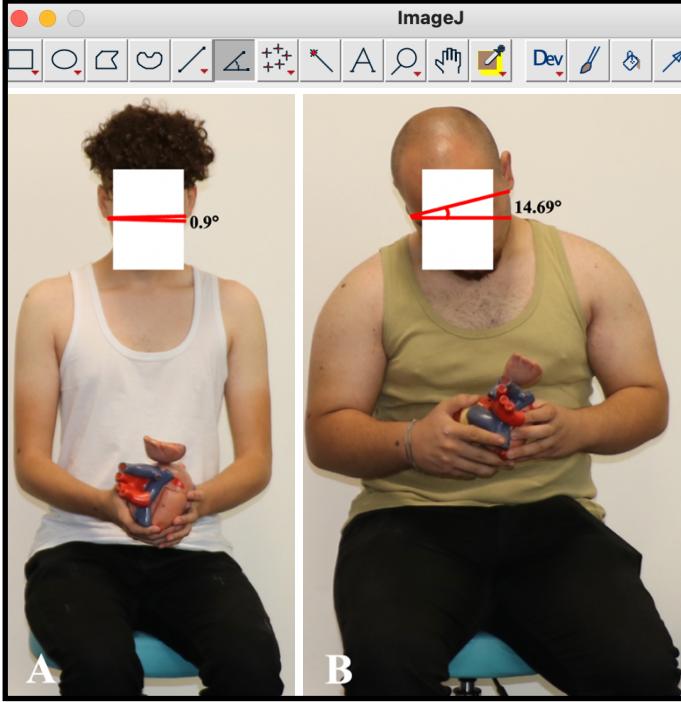
Şekil 7 Öğrencilerin anatomi maketlerini kullanımı sırasında baş anterior tilt pozisyonları A. Uygun baş anterior tilt pozisyonu. B. Uygun olmayan baş anterior tilt pozisyonu.



Öğrencilerin Oturma Pozisyonunda Anatomi Maketlerini Kullanımı Sırasında Elde Edilen Koronal Baş Tilt Açıları ile İlgili Bulgular

Koronal baş tilt açısı $0,9^{\circ}$ ve vücut kitle indeksi 20 olan öğrencinin oturma pozisyonunda ve anatomi maketi kullanımı sırasında sagittal boyun tilt açısı $91,3^{\circ}$, baş pozisyon açısı $23,23^{\circ}$, boyun tilt açısı $41,7^{\circ}$, ileri baş değişimi 12,52 cm ve bakış açısı $64,63^{\circ}$ saptandı. Koronal baş tilt açısı $14,69^{\circ}$ ve vücut kitle indeksi 30 olan öğrencinin sagittal boyun tilt açısı $110,33^{\circ}$, baş pozisyon açısı $7,69^{\circ}$, boyun tilt açısı $11,51^{\circ}$, ileri baş değişimi 17,36 cm ve bakış açısı $73,11^{\circ}$ bulundu (Şekil 8).

Şekil 8 Koronal baş tilt açısının ölçümü. A. Vücut kitle indeksi 20 olan öğrencinin uygun koronal baş tilt açısı. B. Vücut kitle indeksi 30 olan öğrencinin uygun olmayan koronal baş tilt açısı.



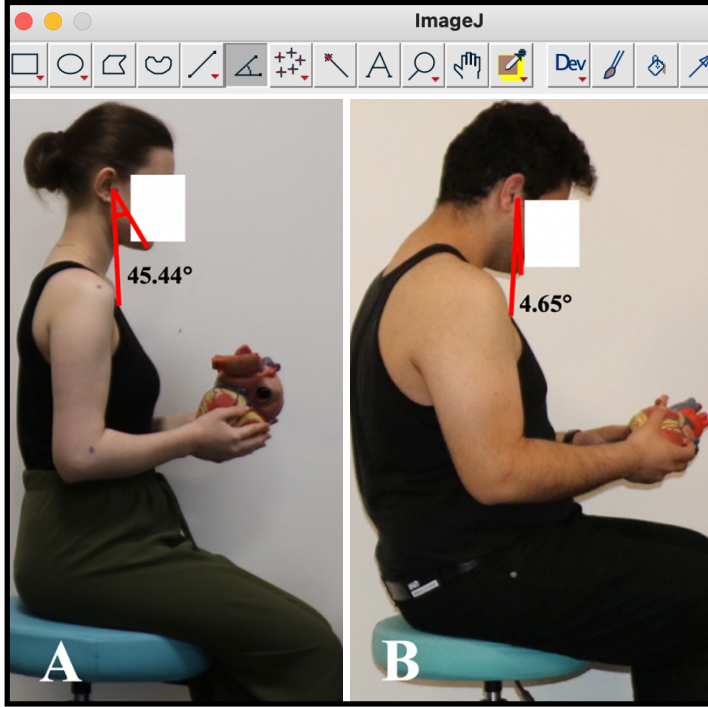
Öğrencilerin Oturma Pozisyonunda Anatomi Maketlerini Kullanım Sırasında Baş Pozisyonlarının Değerlendirilmesi

Öğrencilerin oturma pozisyonunda anatomi maketlerini kullanımı sırasında baş pozisyonları değerlendirildi.

Uygun baş pozisyonu olan öğrencinin sagittal boyun tilt açısı 96,3°, koronal baş tilt açısı 3,25°, baş pozisyon açısı 45,44°, boyun tilt açısı 45°, ileri baş değişimi 10,81 cm ve bakış açısı 61,57° saptandı. Uygun olmayan baş pozisyonu olan öğrencinin sagittal boyun tilt açısı 113,27°, koronal baş tilt açısı 4,86°, baş pozisyon

açısı $4,65^{\circ}$, boyun tilt açısı 17° , ileri baş değişimi 23,29 cm ve bakış açısı $55,82^{\circ}$ saptandı (Şekil 9).

Şekil 9 Öğrencilerin anatomi maketlerini kullanımı sırasında baş pozisyonları A. Uygun baş pozisyonu B. Uygun olmayan baş pozisyonu.



Tartışma ve Sonuç

Postüral değerlendirmede fotogrametri, gonyometre ve radyografi kullanılmaktadır. Fotogrametri, postüral ölçümlerde yaygın olarak kullanılan girişimsel olmayan bir yöntemdir. Bu yöntem radyografik yöntemler ile karşılaştırıldığında radyasyona maruz kalma riski bulunmamaktadır. Fotogrametri yöntemiyle dijital fotoğraflar üzerinde mesafe ve açılar ölçülerek postür

değerlendirilmektedir (Weber vd., 2012; Ruivo vd., 2014). Gonyometre, postüral açıların kaydedilmesinde dezavantajlara sahiptir. Gonyometrenin kolu, terapist tarafından yatay hizada tutulurken gonyometreyi okumak zordur (Harrison vd., 1996).

Çalışmalarda çeşitli postüral açıları kullanılmaktadır.

Kraniyovertebral açı, tragus'tan vertebra prominens'in processus spinosus'una çizilen hat ile horizontal hat arasındaki açıdır. Bu açının 50 dereceden düşük olması, ileri baş postürü olarak tanımlanmaktadır (Singla vd., 2017). Kraniovertebral açı değerinin artmasıyla baş daha önde pozisyonlanmaktadır. Bu açının farklı tanımlamaları vardır. Bunlar; sagittal C7-tragus açısı, sagittal düzlem baş dizilimi, boyun tilt açısı, servikal açı, baş protrüzyon açısı ve ileri baş postürüdür (Lau vd., 2010; Chansirinukor vd., 2001; Helmy vd., 2015; Hazar vd., 2015). İleri baş postürü, sagittal düzlemde tanımlanan zayıf postürlerden birisidir.

Sagittal baş tilti, commissura lateralis palpebrarum'dan tragus'a çizilen hat ile tragus'tan çizilen horizontal hat arasındaki açıdır. Bu açının düşük olması, başın daha önde pozisyonlandığını göstermektedir. Bu açı, kraniyal rotasyon açısı, sagittal baş açısı, bakış açısı, kraniyohorizontal açı olarak bilinmektedir. Koronal baş tilti, kulakların alt kenarlarından çizilen hat ile horizontal hat arasındaki mesafedir. Normal değeri 0 derecedir (Raine ve Twomey 1997). Çalışmamıza katılan tüm öğrencilerin koronal baş tilt açılarında normal değerden sapmalar olduğu bulundu. Tüm öğrenciler, anatomi eğitimine başlamadan önce koronal baş postürü ile ilgili bilgilendirilmelidir.

Guan ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada, baş tilt ve boyun tilt açısının değeri bakış açısıyla ilişkilendirildi. Bu çalışmada bakış açısının artmasıyla daha ileri baş postürünün olduğu bulundu. Cep telefonu, göz seviyesinin hafif aşağısında veya yukarısında tutulursa bu durum boyun ekstansiyonuyla sonuçlanabilmektedir (Guan vd., 2015). Bu sonuçlar, çalışmamızın verileriyle benzerdir.

Bizim çalışmamızda anatomi maketi kullanım sırasında bakış açısının artmasıyla birlikte daha ileri baş postürü olduğu saptandı. Anatomi maketi, göz seviyesinin hafif aşağısında tutulduğunda postüral hatalar önlenabilir.

Bilgisayar kullanımı sırasında erkek ve kadınlar arasındaki postüral farklılıklar incelendi. Erkek katılımcıların otururken ileriye veya aşağıya baktıklarında postürlerini kadınlara göre daha fazla korudukları bulundu (Straker vd., 2007). Bilgisayar kullanımının sıklığı, boyun ve omuz ağrıları için bağımsız risk faktörüdür (Hakala vd., 2006). Bizim çalışmamızda nötral pozisyon ve maket kullanım sırasında baş boyun postüründe cinsiyet açısından farklılıklar gözlemlendi. Kız öğrencilerin baş boyun postürlerini erkek öğrencilere göre daha fazla korudukları saptandı.

Erkek öğrencilerde ayakta duruş ve oturma pozisyonunda maket kullanım sırasında sagittal baş tilt açısı, ileri baş değişimi ve bakış açısı değerleri kız öğrencilerden daha yüksek; baş pozisyon açısı ve boyun tilt açısı değerleri daha düşük bulundu. Bu parametrelerdeki değişikliklere erkek öğrencilerde anatomi maket kullanımı sırasında görülen baş boyun postüral kontrolün eksikliği sebep olmaktadır.

Vücut kitle indeksi yüksek olan öğrencilerde ayakta duruş ve oturma pozisyonunda anatomi maketi kullanımı sırasında ileri baş değişimi değerleri daha yüksek bulundu. Vücut kitle indeksi yüksek olan öğrenciler, baş boyun postürünün olası anormal değişimleri hakkında anatomi eğitimi öncesi bilgilendirilmelidir.

Sonuç olarak; araştırmacılar baş boyun postürünün fotogrametrik analizinde karşılaşılan hataların farkında olacaklardır. Bu konuda gerekli önlemler alınmalıdır ve alınan önlemlerin baş boyun postürünü değerlendiren fotogrametri çalışmalarına olan katkıları incelenmelidir. Bu çalışma, öğrencilerin baş boyun postürünü fotogrametri yöntemiyle değerlendiren araştırmacılara yol gösterecektir ve baş boyun postüral kontrolünde katkı sağlayacaktır.

Teşekkür Çalışmaya katılan tüm gönüllü öğrencilere teşekkür ederiz.

Destek Bu çalışma İzmir Bakırçay Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından BBAP.2023.008 nolu proje kapsamında desteklenmiştir.

Çıkar Çatışması Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

Etik Onay İnsan katılımcıları içeren çalışmalarda gerçekleştirilen tüm prosedürler, kurumsal ve/veya ulusal araştırma komitesinin etik standartlarına ve 1964 Helsinki Bildirgesi ve daha sonraki değişikliklerine veya karşılaştırılabilir etik standartlara uygundur. Çalışmanın İzmir Bakırçay Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan izni alınmıştır ve test öncesinde tüm katılımcılardan yazılı onam alınmıştır (Karar No: 1042, Araştırma No: 1022, Tarih: 17 Mayıs 2023).

Kaynakça

1. Annetts S, Coales P, Colville R, Mistry D, Moles K, Thomas B, van Deursen R (2012). A pilot investigation into the effects of different office chairs on spinal angles. *Eu Spine J Off Publ Eur Spine Soc Eur Spinal Deform Soc Eur Sect Cerv Spine Res Soc* 21(Suppl 2):S165–S170. doi:10.1007/s00586-012-2189-z
2. Brink Y, Louw Q, Grimmer K, Jordaan E (2014). The spinal posture of computing adolescents in a real-life setting. *BMC Musculoskelet Disord* 15:212. doi:10.1186/1471-2474-15-212
3. Brink Y, Louw Q, Grimmer K, Schreve K, Westhuizen GVD (2013). Development of a cost effective three-dimensional posture analysis tool: validity and reliability. *BMC Musculoskelet Disord* 14(1):335. doi:10.1186/1471-2474-14-335
4. Chansirinukor W, Wilson D, Grimmer K, Dansie B. (2001). Effects of backpacks on students: measurement of cervical and shoulder posture. *Aust J Physiother*. 47(2):110-116.

5. Cho S-H, Choi M-H, Goo B-O (2014). Effect of smart phone use on dynamic postural balance. *J Phys Ther Sci* 26:1013–1015. doi:10.1589/jpts.26.1013
6. Dolphens M, Cagnie B, Coorevits P, Vleeming A, Palmans T, Danneels L (2014). Posture class prediction of pre-peak height velocity subjects according to gross body segment orientations using linear discriminant analysis. *Eu Spine J Off Publ Eur Spine Soc Eur Spinal Deform Soc Eur Sect Cerv Spine Res Soc* 23:530–535. doi:10.1007/s00586-013-3058-0
7. Fjellvang H, Solow B (1986). Craniocervical postural relations and craniofacial morphology in 30 blind subjects. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Const Soc Am Board Orthod* 90:327–334
8. Guan X, Fan G, Wu X, Zeng Y, Su H, Gu G, Zhou Q, Gu X, Zhang H, He S (2015). Photographic measurement of head and cervical posture when viewing mobile phone: a pilot study. *Eur Spine J* 24: 2892-2898.
9. Hakala PT, Rimpela AH, Saarni LA, Salminen JJ (2006). Frequent computer-related activities increase the risk of neck-shoulder and low back pain in adolescents. *Eur J Pub Health* 16:536–541. doi:10.1093/eurpub/ckl025
10. Hansraj KK (2014) Assessment of stresses in the cervical spine caused by posture and position of the head. *Surg Tech Int* 25:277–279
11. Harrison AL, Barry-Greb T, Wojtowicz G. (1996). Clinical measurement of head and shoulder posture variables. *J Orthop Sports Phys Ther.* 23(6):353-361.
12. Hazar Z, Karabicak GO, Tiftikci U. (2015). Reliability of photographic posture analysis of adolescents. *J Phys Ther Sci.* 27(10):3123-3126.
13. Helmy NA, El-Sayyad MM, Kattabei OM. (2015). Intra-rater and inter-rater reliability of Surgimap Spine software for measuring

- spinal postural angles from digital photographs. *Bull Fac Phys Ther.* 20(2):193-199.
14. Kendall HO, Kendall FP (1952). Posture and pain. Krieger Pub Co
 15. Kuo YL, Tully EA, Galea MP (2009). Video analysis of sagittal spinal posture in healthy young and older adults. *J Manipulative Physiol Ther* 32:210–215. doi:10.1016/j.jmpt.2009.02.002
 16. Lau HM, Chiu TT, Lam TH. (2010). Measurement of craniovertebral angle with electronic head posture instrument: criterion validity. *J Rehabil Res Dev.* 47(9):911-918.
 17. Raine S, Twomey LT. (1997). Head and Shoulder Posture Variations in 160 Asymptomatic Women and Men. *Arch Phys Med Rehabil.* 78:1215-1223.
 18. Ruivo RM, Pezarat-Correia P, Carita AI et al (2014). Cervical and shoulder postural assessment of adolescents between 15 and 17 years old and association with upper quadrant pain. *Brazilian J Phys Ther* 18:364–371. <https://doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0027>
 19. Singla D, Veqar Z, Hussain ME. (2017). Photogrammetric Assessment of Upper Body Posture Using Postural Angles: A Literature Review. *J Chiropr Med.*16(2):131-8.
 20. Straker LM, O’Sullivan PB, Smith A, Perry M (2007). Computer use and habitual spinal posture in Australian adolescents. *Publ Health Rep* (Washington, DC: 1974) 22:634–643
 21. Weber P, Corrêa ECR, Milanese JM, Soares JC, Trevisa ME. (2012). Craniocervical posture: cephalometric and biophotogram- metric analysis. *Braz J Oral.* 11(3):416-421.

GLANDULA LACRIMALIS: ANATOMİ VE KLİNİK YAKLAŞIM

MEHTAP ERDOĞAN¹

1.Giriş

Glandula lacrimalis (gözyaşı bezi), gözün yüzey bütünlüğünün korunması, optik saydamlığın sürdürülmesi ve immün savunmanın sağlanmasında temel rol oynayan ekzokrin bir bezdir. Ürettiği gözyaşı; kornea ve konjonktivanın nemlendirilmesi, mekanik ve kimyasal iritanların uzaklaştırılması ile antimikrobiyal savunmanın sağlanması açısından yaşamsal öneme sahiptir (Moore ve ark., 2018; Snell, 2019). Bu nedenle glandula lacrimalis'in yapısal ve fonksiyonel bütünlüğünün bozulması, yalnızca lokal oküler sorunlara değil, aynı zamanda görme fonksiyonunu etkileyen klinik tablolara da yol açabilmektedir.

Anatomik olarak glandula lacrimalis, orbita içerisinde yer alan ve lacrimal aparatın temel sekretuar bileşenini oluşturan bir yapıdır. Embriyolojik kökeni, kompleks sinirsel innervasyonu ve zengin vasküler ağı, bezin fizyolojik işlevleriyle doğrudan ilişkilidir. (Gray's Anatomy, 2005; Netter, 2023). Bu anatomik özellikler aynı zamanda inflamatuvar hastalıklar, tümöral oluşumlar ve cerrahi girişimler açısından klinik önem taşımaktadır.

Bu bölümde glandula lacrimalis'in makroskopik ve mikroskopik anatomisi, damar ve sinir ilişkileri, gözyaşı üretimi ve drenaj yolları ayrıntılı biçimde ele alınacak; bunu takiben inflamatuvar, dejeneratif ve neoplastik hastalıklar anatomik temelleriyle birlikte tartışılacaktır. Böylece okuyucuya, anatomik bilginin klinik pratiğe yansımaları ortaya koyan bütüncül bir bakış açısı sunulması amaçlanmaktadır.

2. Glandula Lacrimalis'in Anatomisi

2.1. Yerleşim ve Topografik Anatomi

Glandula lacrimalis, orbita'nın üst-dış (superolateral) bölümünde, os frontale'nin oluşturduğu **fossa glandulae lacrimalis** içerisinde yer alır (Gray's Anatomy, 2005; Netter, 2023). Bez, üst göz kapağı ile orbita çatısı arasında konumlanmış olup, çevresindeki kemik ve yumuşak doku yapılarıyla yakın anatomik ilişki içindedir. Bu topografik yerleşim, özellikle orbital cerrahi girişimler ve travmalar sırasında klinik açıdan önem taşır.

Anatomik olarak glandula lacrimalis iki ana loba ayrılır:

- **Pars orbitalis**
- **Pars palpebralis**

Bu iki lob, m. levator palpebrae superioris'in aponevrozu ile birbirinden kısmen ayrılır (Moore ve ark., 2018; Snell, 2019). Pars orbitalis daha büyük olup orbita çatısına komşu şekilde yerleşirken, pars palpebralis üst göz kapağının içinde bulunur ve doğrudan konjonktival fornikse açılan ekskretuar kanalları içerir.

¹Arş Gör Dr Mehtap Erdoğan, Sakarya Üniversitesi Temel Tıp Bilimleri Anatomi Anabilim Dalı
<https://orcid.org/0000-0002-5422-5091>

2.2. Makroskopik Yapı ve Loblar

Glandula lacrimalis, düzensiz oval şekilli, yumuşak kıvamlı ve soluk pembe renkte bir ekzokrin bezdir. Ortalama ağırlığı erişkinlerde 0,7–1 g arasında değişmektedir (Gray's Anatomy, 2005). Bez, anatomik ve fonksiyonel açıdan pars orbitalis ve pars palpebralis olmak üzere iki loba ayrılır. Bu loblar anatomik olarak kısmen ayrı görünmekle birlikte fonksiyonel olarak tek bir bez gibi çalışır.

Pars orbitalis, bezin daha büyük bölümünü oluşturur ve orbita çatısına komşu olarak, fossa glandulae lacrimalis içerisinde yer alır. Bu bölüm, orbita içi cerrahi girişimler ve tümöral patolojiler açısından klinik öneme sahiptir.

Pars palpebralis ise üst göz kapağı içerisinde, konjonktival fornikse yakın konumda bulunur. Bu lobdan çıkan çok sayıda ince ekskretuar kanal, üst konjonktival fornikse açılarak gözyaşının göz yüzeyine dağıtılmasını sağlar (Moore ve ark., 2018).

Pars orbitalis'ten pars palpebralis'e uzanan ekskretuar kanalların hasar görmesi, özellikle cerrahi girişimler sırasında, postoperatif gözyaşı sekresyonunda azalmaya neden olabilir. Bu durum, anatomik bilginin klinik uygulamalardaki önemini açıkça ortaya koymaktadır (Snell, 2019).

2.3. Mikroskopik Anatomi

Histolojik olarak glandula lacrimalis, seröz tipte tubuloalveoler ekzokrin bez yapısındadır. Bez parankimi, sekretuar asinuslardan ve bu asinusları çevreleyen bağ dokusundan oluşur. Asinus hücreleri, protein açısından zengin gözyaşı bileşenlerini sentezleyen prizmatik hücrelerden meydana gelir (Moore ve ark., 2018; Arıncı ve Elhan, 5. baskı).

Asinuslar arasında yer alan myoepitelyal hücreler, sekretuar ürünlerin kanallara doğru itilmesinde rol oynar. Bez stromasında bağ dokusu, damarlar, sinir lifleri ve lenfositlerden zengin lenfoid hücre toplulukları bulunur. Bu lenfoid yapıların varlığı, glandula lacrimalis'in oküler immün savunmadaki rolünü desteklemektedir (Ozan, 3. baskı).

Mikroskopik düzeyde meydana gelen inflamatuvar değişiklikler, özellikle otoimmün hastalıklarda (örneğin Sjögren sendromu) bez fonksiyonunun ciddi şekilde bozulmasına yol açabilir.

2.4. Vaskülarizasyon

Glandula lacrimalis'in arteriyel beslenmesi başlıca a. ophthalmica dalı olan a. lacrimalis tarafından sağlanır. Bu arter, bezin yanı sıra göz kapakları, konjonktiva ve çevre orbital yapılara da dallar verir (Gray's Anatomy, 2005; Netter, 2023). Zengin arteriyel beslenme, bezin yüksek metabolik aktivitesini destekler.

Venöz drenaj, v. ophthalmica superior aracılığıyla kavernöz sinüse yönelir. Bu venöz bağlantılar, orbital enfeksiyonların intrakraniyal yayılımı açısından klinik risk oluşturabilir (Snell, 2019).

Lenfatik drenaj ise ağırlıklı olarak preauriküler ve parotis lenf nodlarına gerçekleşir (Moore ve ark., 2018). Bu durum, glandula lacrimalis kaynaklı enfeksiyon ve tümörlerde bölgesel lenf nodu tutulumu açısından önemlidir.

2.5. İnnervasyon

Glandula lacrimalis'in innervasyonu karmaşık ve klinik açıdan son derece önemlidir.

- Duyu innervasyonu: N. lacrimalis (n. ophthalmicus, V1 dalı)
- Parasempatik sekretomotor innervasyon:

N. facialis kökenli lifler → n. petrosus major → ganglion pterygopalatinum → n. zygomaticus → n. lacrimalis

- Sempatik lifler: N. petrosus profundus aracılığıyla gelir

Parasempatik lifler, gözyaşı sekresyonunun ana düzenleyicisidir. Bu yolların herhangi bir seviyesinde meydana gelen hasar, refleks ve bazal gözyaşı üretiminde azalmaya yol açabilir (Moore ve ark., 2018; Snell, 2019).

3. Gözyaşı Üretimi ve Anatomik Drenaj Yolları

Glandula lacrimalis tarafından üretilen gözyaşı, üst konjonktival fornikse salınır ve göz kırpm hareketleriyle kornea yüzeyine yayılır. Gözyaşı; **lipid, aköz ve müsin tabakalarından** oluşan kompleks bir yapı sergiler.

Gözyaşı drenajı sırasıyla:

- Lacrimal puncta
- Canaliculi lacrimales
- Saccus lacrimalis
- Ductus nasolacrimalis

yoluyla burun boşluğuna gerçekleşir.

Bu anatomik yolakta meydana gelen darlık veya tıkanıklıklar, epifora ve sekonder enfeksiyonlara zemin hazırlar.

4. Glandula Lacrimalis Hastalıkları

4.1. İnflamatuvar Hastalıklar (Dacryoadenitis)

Dacryoadenitis, glandula lacrimalis'in akut veya kronik inflamasyonudur. Akut form genellikle enfeksiyöz etkenlere bağılıken, kronik dacryoadenitis sıklıkla otoimmün hastalıklarla ilişkilidir. Klinik olarak üst dış orbital bölgede ağrı, şişlik ve pitoz izlenebilir.

4.2. Otoimmün Hastalıklar ve Kuru Göz Sendromu

Sjögren sendromu başta olmak üzere otoimmün hastalıklarda bez parankiminde lenfositik infiltrasyon gelişir. Bu durum, bezin sekretuar kapasitesini azaltarak **keratokonjunktivitis sicca** tablosuna yol açar.

4.3. Tümörler

Glandula lacrimalis tümörleri nadir görülmekle birlikte benign ve malign formları mevcuttur. **Pleomorfik adenom** en sık görülen benign tümördür. Malign tümörler ise hızlı büyüme ve çevre dokulara invazyon ile karakterizedir.

5.Sonuç

Glandula lacrimalis, karmaşık anatomik yapısı ve çok yönlü klinik önemiyle oftalmoloji ve anatomi alanında özel bir yere sahiptir. Anatomik bilginin klinik bulgularla birlikte değerlendirilmesi, doğru tanı ve etkin tedavi yaklaşımlarının geliştirilmesinde temel rol oynamaktadır (Gray's Anatomy, 2005; Moore ve ark., 2018).

Kaynaklar:

Gray's Anatomy, 39th Edition: The Anatomical Basis of Clinical Practice. AJNR Am J Neuroradiol. 2005;26(10):2703-2704.

Moore, Keith L, A. M. R Agur, and Arthur F Dalley. *Clinically Oriented Anatomy*. Eighth edition. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2018. Print.

Netter FH. Atlas of Human Anatomy. 8th ed. Elsevier; 2023.

Ozan H. *Anatomi*. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 3. baskı.

Arıncı K, Elhan A. *Anatomi*. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 5. baskı.

Snell RS. *Clinical Anatomy by Regions*. 10th ed. Wolters Kluwer; 2019.

Bergman RA, Afifi AK, Miyauchi R, Virtual Hospital. Illustrated Encyclopedia of Human Anatomic Variation. University of Iowa; 2000. <http://anatomyatlases.org/AnatomicVariants/AnatomyHP.shtml>

PELVİS ANATOMİSİ VE KLİNİK YAKLAŞIMLAR

MEHTAP ERDOĞAN¹

KEZİBAN KARACAN²

1.Giriş

Pelvis, columna vertebralis ile extremitas inferior arasında yer alan ve statik yük aktarımı ile dinamik visseral fonksiyonları birlikte yürüten karmaşık bir anatomik bölgedir. Pelvik yapı; kemik komponentler (ossa pelvis), ligamentöz destek elemanları (ligamenta pelvis), kaslar (musculi pelvis), fasiyal planlar ve yoğun bir nörovasküler ağdan oluşur. Bu yapıların oluşturduğu fonksiyonel bütünlük; vücut ağırlığının alt ekstremitelere aktarılması, pelvik organların korunması, kontinans mekanizmalarının sürdürülmesi ve cinsel fonksiyonların devamlılığı açısından yaşamsal öneme sahiptir.

Pelvis anatomisinin ayrıntılı olarak anlaşılması; obstetrik uygulamalar, jinekolojik ve ürolojik cerrahiler, kolorektal girişimler, pelvik travmalar, kronik pelvik ağrı sendromları ve pelvik organ prolapsusu gibi klinik durumların değerlendirilmesinde temel belirleyicidir. Modern cerrahi yaklaşımlar yalnızca patolojinin giderilmesini değil, aynı zamanda anatomik–fonksiyonel bütünlüğün korunmasını hedefler. Bu bölümde pelvisin kemik, ligamentöz, kas ve fasiyal anatomisi ayrıntılı biçimde ele alınacak; klinik yaklaşımlar güncel literatür ışığında anatomik temellere dayandırılacaktır.

2.Pelvisin Kemik Anatomisi (Ossa pelvis)

Pelvis, sağ ve sol os coxae ile arkada yer alan os sacrum ve os coccygis'in birleşmesiyle oluşan, gövde ile alt ekstremiteler arasında yük aktarımını sağlayan kapalı bir kemik halkadır. Bu yapı, vücut ağırlığının omurgadan alt ekstremitelere iletilmesinde, iç pelvik organların korunmasında ve doğum mekanizmasında temel rol oynar. Pelvis aynı zamanda statik (yük taşıma) ve dinamik (hareket ve denge) fonksiyonların kesişim noktasında yer alır. Her bir os coxae, embriyolojik ve gelişimsel olarak üç ayrı kemikten oluşur: os ilium, os ischii ve os pubis. Bu kemikler çocukluk ve ergenlik döneminde acetabulum düzeyinde kıkırdak bir yapı ile birleşir ve ergenlik sonunda kemikleşerek tek bir kemik hâlini alır. Acetabulum, hemisferik yapısı ile caput femoris'i karşılar ve articulatio coxae'yi oluşturarak alt ekstremiteye aktarılan aksiyel yüklerin dağıtılmasında merkezi bir görev üstlenir. Acetabulum'un derinliği, yönelimi ve eklem yüzeyinin eğimi; kalça stabilitesi, yürüme biyomekaniği ve dejeneratif eklem hastalıkları açısından belirleyicidir. Pelvis, anatomik ve fonksiyonel açıdan pelvis major (pelvis falsa) ve pelvis minor (pelvis vera) olmak üzere iki bölüme ayrılır. Pelvis major, linea terminalis'in üzerinde yer alır ve abdominal kavitenin alt bölümünü oluşturarak özellikle ince barsak anslarının yerleşimine katkı sağlar. Bu bölge doğrudan obstetrik süreçlere katılmasa da abdominal organların topografik ilişkileri açısından önemlidir.

¹Arş Gör Dr Mehtap Erdoğan, Sakarya Üniversitesi Temel Tıp Bilimleri Anatomi Anabilim Dalı Orcid:0000-0002-5422-5091

Doç Dr Keziban Karacan, Sakarya Üniversitesi Temel Tıp Bilimleri Anatomi Anabilim Dalı Orcid: 0000-0001-8861-1647

Pelvis minor ise linea terminalis'in altında yer alır ve mesane, uterus, vagina ve rektum gibi pelvik organları barındırır. Doğum kanalının kemik altyapısını oluşturması nedeniyle obstetrik açıdan kritik öneme sahiptir. Apertura pelvis superior, pelvis major ile pelvis minor arasındaki sınırı oluşturur ve linea terminalis tarafından çevrelenir. Linea terminalis; promontorium ossis sacri, linea arcuata ossis ilii, pecten ossis pubis ve symphysis pubica'nın üst kenarından oluşur. Bu açıklığın şekli ve genişliği, fetüs başının pelvise girişini doğrudan etkiler.

Apertura pelvis inferior ise önde arcus pubicus, yanlarda tuber ischiadicum'lar ve arkada os coccygis ile sınırlandırılır. Bu açıklık, doğumun ikinci evresinde fetüsün çıkış yolu olması nedeniyle klinik açıdan büyük önem taşır. Kadın ve erkek pelvisleri arasında belirgin morfolojik farklılıklar bulunmaktadır. Kadın pelvisinde apertura pelvis superior daha geniş ve oval, arcus pubicus daha açıktır (genellikle $>80-85^\circ$) ve os sacrum daha kısa ve geniştir. Bu özellikler doğum kanalının genişlemesini kolaylaştırır. Erkek pelvisinde ise açıklıklar daha dar, sacrum daha uzun ve arcus pubicus daha dardır. Pelvis tipleri (jinekoid, android, antropoid ve platipelloid pelvis), doğum mekanikleri ve obstetrik komplikasyonlar açısından klinik değerlendirmede önemli bir yer tutar. Pelvik kemik yapıların morfolojisi yalnızca obstetrik süreçleri değil; aynı zamanda pelvik taban kaslarının tutunma alanlarını, nörovasküler yapıların seyrini ve cerrahi yaklaşımlarda güvenli diseksiyon planlarını da doğrudan etkiler. Bu nedenle pelvisin kemik anatomisi, pelvik cerrahi, ürojinekoloji, ortopedi ve radyolojik değerlendirmelerde temel referans noktası olarak kabul edilmektedir.

3. Pelvik Ligamentler (Ligamenta pelvis)

Pelvik stabilite, kemik yapıların yanı sıra güçlü ligamentöz bağlantılar ile sağlanır. Posterior pelvik stabilitenin anahtar yapıları ligamenta sacroiliaca anteriora, posteriora ve interossea'dır. Özellikle ligamentum sacroiliacum interosseum, pelvisin en güçlü ligamentlerinden biri olup vertikal yük aktarımında temel rol oynar.

Ligamentum sacrospinale (os sacrum–spina ischiadica) ve ligamentum sacrotuburale (os sacrum–tuber ischiadicum), pelvis çıkımının şekillenmesinde etkilidir ve birlikte foramen ischiadicum majus ve minus'un oluşumuna katkıda bulunur. Bu anatomik oluşumlar içerisinde nervus ischiadicus, nervus pudendus ve vasa glutea gibi hayati yapılar geçer.

Visseral destek açısından ligamentum cardinale (lig. transversum cervicis), ligamentum uterosacrale ve ligamentum pubocervicale; uterus ve vajinanın anatomik pozisyonunun korunmasında kritik öneme sahiptir. Bu ligamentöz–fasiyal kompleksin zayıflaması, pelvik organ prolapsusunun temel patofizyolojik nedenlerinden biri olarak kabul edilir.

4. Pelvik Taban ve Kas Anatomisi (Diaphragma pelvis)

Pelvik taban esas olarak musculus levator ani ve musculus coccygeus'tan oluşur. Musculus levator ani; m. pubococcygeus, m. puborectalis ve m. iliococcygeus alt bölümlerine ayrılır. Bu kas grubu, pelvik organların inferior yönde yer değiştirmesini engeller ve intraabdominal basınç artışlarına karşı dinamik destek sağlar.

Musculus puborectalis, angulus anorectalis'in korunmasında kilit rol oynar ve kontinans mekanizmasının temel bileşenlerinden biridir. Bu kasın fonksiyon kaybı fekal inkontinans ve defekasyon bozuklukları ile ilişkilidir. Pelvik taban kaslarının innervasyonu ağırlıklı olarak plexus sacralis kökenli sinirler aracılığıyla sağlanır.

5. Pelvik Fasiyal Planlar ve Klinik Önemi

Pelvik fasya, pelvik organların desteklenmesi ve anatomik kompartmanlar içerisinde stabilizasyonunun sağlanmasında kaslar ve ligamentlerle birlikte fonksiyon gören, süreklilik gösteren bağ dokusu sistemidir. Pelvik fasiyal yapılar yalnızca pasif destek elemanları değil; aynı zamanda nörovasküler yapıların anatomik rehberliğini sağlayan, cerrahi diseksiyon planlarını belirleyen ve fonksiyonel bütünlüğün korunmasında aktif rol oynayan yapılardır.

Pelvik fasyanın temel bileşeni olan **fascia endopelvina**, pelvis duvarını döşeyen **paryetal yaprak** ile pelvik organları saran **visseral yaprak** olmak üzere iki ana bölümde incelenir. Bu iki yaprak arasındaki devamlılık, pelvik organların fizyolojik hareketliliğine izin verirken aynı zamanda aşırı yer değiştirmeyi engeller. Fascia endopelvina, ligamentöz kalınlaşmalar oluşturarak organların belirli noktalardan sabitlenmesini sağlar; bu kalınlaşmalar klasik anlamda ligament olarak adlandırılrsa da histolojik olarak fasiyal kökenlidir.

Fascia pubocervicalis, mesane ve uretra ile uterus ve vagina arasındaki ön kompartmanın temel destek yapısını oluşturur. Bu fasya, pubik kemiklerden başlayarak mesane boynu ve serviks çevresinde yoğunlaşır. Ürojinekolojik cerrahilerde, özellikle sistosel onarımı ve stres üriner inkontinans girişimlerinde, fascia pubocervicalis'in anatomik bütünlüğünün korunması postoperatif kontinans açısından kritik öneme sahiptir. Bu fasyanın zayıflaması veya yırtılması, anterior kompartman prolapsusunun temel patofizyolojik mekanizmalarından biridir.

Fascia rectovaginalis, posterior kompartmanda rektum ile vagina arasında yer alır ve rektovajinal septumun anatomik temelini oluşturur. Bu fasya, rektosel gelişimini engelleyen ana destek yapısıdır. Posterior vajinal duvar cerrahilerinde doğru diseksiyon planının fascia rectovaginalis üzerinden yapılması, hem fonksiyonel sonuçları iyileştirir hem de rektal yaralanma riskini azaltır.

Pelvik fasiyal planlar, **DeLancey'nin pelvik destek seviyeleri** ile fonksiyonel olarak ilişkilidir.

- **Seviye I** desteği, uterus ve vajinal kubbenin sakrum ve pelvis duvarına fasiyal–ligamentöz askılanmasını içerir (uterosakral–kardinal kompleks).
- **Seviye II**, vagina lateral duvarlarının fascia endopelvina aracılığıyla pelvis yan duvarına tutunmasını ifade eder.
- **Seviye III** ise distal vajina, perineal membran ve pelvik taban kasları ile ilişkili destektir.

Bu seviyelerden herhangi birindeki fasiyal defekt, klinik olarak pelvik organ prolapsusu ile sonuçlanabilir.

Fasiyal bütünlüğün bozulması yalnızca mekanik destek kaybına yol açmaz; aynı zamanda **kronik pelvik ağrı**, dispareni ve nöropatik ağrı sendromları ile de ilişkilidir. Özellikle fascia endopelvina içinde seyreden otonom sinir liflerinin cerrahi sırasında zarar görmesi, postoperatif fonksiyonel kayıpların temel nedenlerinden biridir.

Minimal invaziv cerrahi tekniklerde (laparoskopik ve robotik yaklaşımlar), doğru fasiyal planın tanınması ve korunması cerrahi başarının anahtar unsurlarındandır. **Avasküler fasiyal planlar** üzerinden yapılan diseksiyonlar, kanama riskini azaltırken nörovasküler yapıların korunmasına olanak tanır. Sakrokolpopeksi ve sakrospinöz fiksasyon gibi prolapsus cerrahilerinde fasiyal ve ligamentöz yapıların anatomik ilişkilerinin doğru anlaşılması, nüks oranlarını belirgin şekilde düşürmektedir.

Sonuç olarak pelvik fasya, pelvis anatomisinin göz ardı edilmemesi gereken ancak sıklıkla yeterince vurgulanmayan bir bileşenidir. Anatmik, fonksiyonel ve cerrahi açıdan doğru şekilde değeriendirilmesi; pelvik taban disfonksiyonlarının önlenmesi, cerrahi komplikasyonların azaltılması ve uzun dönem fonksiyonel sonuçların iyileştirilmesi açısından temel öneme sahiptir.

6.Pelvik Nörovasküler Anatomi

Pelvik arteriyel kanlanma esas olarak arteria iliaca interna ve dalları aracılığıyla sağlanır. Arteria obturatoria, arteria pudenda interna, arteria glutea superior ve inferior; pelvik organlar ve pelvik tabanın temel besleyici damarlarıdır. Arteriyel varyasyonlar, özellikle obturator arter kökenindeki farklılıklar (corona mortis), cerrahi girişimlerde ciddi kanama riskine yol açabilir.

Venöz drenaj, geniş plexuslar aracılığıyla gerçekleşir. Plexus venosus vesicalis, uterinus ve rectalis; pelvik cerrahilerde sık kanama kaynağıdır. Presakral venöz sistem düşük basınçlı ancak yüksek hacimli kanama potansiyeli nedeniyle klinik açıdan önem taşır.

Pelvik innervasyon plexus lumbalis ve plexus sacralis kökenlidir. Nervus obturatorius, nervus ischiadicus ve nervus pudendus; motor ve duyu fonksiyonları açısından en kritik sinirlerdir. Nervus pudendus, kontinans ve cinsel fonksiyonların sürdürülmesinde merkezi rol oynar.

7.Klinik Yaklaşımlar ve Cerrahi Anatomi

Pelvik travmalarda kemik halka bütünlüğünün bozulması, özellikle posterior pelvik halka yaralanmaları varlığında, masif hemoraji ve ciddi nörolojik hasar riskini belirgin biçimde artırır. Posterior halka; sakroiliak eklem, os sacrum ve buna komşu ligamentöz yapıları içerdiğinden, bu bölgedeki instabilite yüksek enerjili travmalarla ilişkilidir ve mortalite oranları ile doğrudan korelasyon gösterir. Sakroiliak bölgeye komşu presakral venöz plexus ve iliak damar dallarının yaralanması, hızlı ve kontrolü güç kanamalara yol açabilir. Bu nedenle travma yönetiminde pelvik kemik anatomisinin yanı sıra vasküler ilişkilerin ayrıntılı bilinmesi, erken stabilizasyon ve kanama kontrolü açısından hayati öneme sahiptir.

Pelvik organ prolapsusu cerrahilerinde uygulanan sacrospinous fixatio ve sacrokolpopexia gibi rekonstrüktif girişimler, pelvisin ligamentöz ve fasiyal anatomisine dayalı tekniklerdir. Sacrospinous fiksasyonda ligamentum sacrospinale'nin lokalizasyonu, komşu nervus pudendus ve vasa pudenda interna'nın seyri göz önünde bulundurulmadan yapılan diseksiyonlar, postoperatif ağrı, nörolojik defisit ve kanama riskini artırabilir. Sacrokolpopexi sırasında promontorium ossis sacri düzeyinde gerçekleştirilen diseksiyonlarda ise arteria iliaca communis dalları, plexus hypogastricus superior ve presakral venöz yapıların korunması cerrahi başarının temel belirleyicilerindendir.

Presakral alanda yapılan cerrahi diseksiyonlar, plexus venosus presacralis'in ince duvarlı ve düşük basınçlı yapısı nedeniyle ciddi kanama riski taşır. Bu bölgedeki kanamalar çoğu zaman konvansiyonel sütür teknikleri ile kontrol altına alınmakta zorlanır ve cerrahi sürenin uzamasına, morbiditenin artmasına yol açabilir. Bu nedenle presakral anatomik planların ve avasküler diseksiyon alanlarının doğru tanınması, güvenli cerrahi yaklaşımın temelini oluşturur.

Kronik pelvik ağrı sendromlarında ise, özellikle ligamenta uterosacralia çevresinde yer alan otonom sinir lifleri ve pelvik plexus bileşenlerinin irritasyonu veya fibrotik değişiklikleri

semptomların temel kaynağı olabilir. Uterosakral ligamentler boyunca seyreden visseral afferent liflerin etkilenmesi, derin pelvik ağrı, dispareni ve bel-sakral bölgeye yayılan ağrı tabloları ile ilişkilidir. Bu nedenle ayrıntılı anatomik bilgi, yalnızca cerrahi girişimlerde değil; tanısal yaklaşımlar, hedefe yönelik tedaviler ve sinir koruyucu cerrahi tekniklerin uygulanmasında da tedavi başarısını doğrudan etkiler.

8.Cerrahi Eğitimde Pelvis Anatomisi

Pelvis anatomisi, derin yerleşimli yapılar ve bireysel varyasyonlar nedeniyle cerrahi eğitimde öğrenilmesi en zor bölgelerden biridir. Kadavra diseksiyonları, üç boyutlu görüntüleme teknikleri ve simülasyon tabanlı eğitim modelleri, anatomik bilginin cerrahi pratiğe güvenli aktarılmasını sağlar.

Kaynakça

Gray's Anatomy, 39th Edition: The Anatomical Basis of Clinical Practice. AJNR Am J Neuroradiol. 2005;26(10):2703-2704.

Moore, Keith L, A. M. R Agur, and Arthur F Dalley. *Clinically Oriented Anatomy*. Eighth edition. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2018. Print.

Netter FH. Atlas of Human Anatomy. 8th ed. Elsevier; 2023.

Ozan H. *Anatomi*. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 3. baskı.

Arıncı K, Elhan A. *Anatomi*. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 5. baskı.

Snell RS. *Clinical Anatomy by Regions*. 10th ed. Wolters Kluwer; 2019.

Wei, J. T., & De Lancey, J. O. (2004). Functional anatomy of the pelvic floor and lower urinary tract. *Clinical obstetrics and gynecology*, 47(1), 3–17. <https://doi.org/10.1097/00003081-200403000-00004>

Dietz H. P. (2013). Pelvic floor trauma in childbirth. *The Australian & New Zealand journal of obstetrics & gynaecology*, 53(3), 220–230. <https://doi.org/10.1111/ajo.12059>

Hoyte, L., & Damaser, M. S. (2007). Magnetic resonance-based female pelvic anatomy as relevant for maternal childbirth injury simulations. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1101, 361–376. <https://doi.org/10.1196/annals.1389.018>

Bergman RA, Afifi AK, Miyauchi R, Virtual Hospital. Illustrated Encyclopedia of Human Anatomic Variation. University of Iowa; 2000. <http://anatomyatlases.org/AnatomicVariants/AnatomyHP.shtml>

GEÇİCİ KAPAK

*Kapak tasarımı
devam ediyor.*