

Anatomiye Klinik ve Morfolojik Yaklaşımlar

Editör: Dr. Öğr. Üyesi Figen KOÇ DİREK



ÖZGÜR
YAYINLARI

Anatomiye Klinik ve Morfolojik Yaklaşımlar

Editör:

Dr. Öğr. Üyesi Figen KOÇ DİREK



Published by

Özgür Yayın-Dağıtım Co. Ltd.

Certificate Number: 45503

📍 15 Temmuz Mah. 148136. Sk. No: 9 Şehitkamil/Gaziantep

☎ +90.850 260 09 97

📞 +90.532 289 82 15

🌐 www.ozgur yayinlari.com

✉ info@ozgur yayinlari.com

Anatomiye Klinik ve Morfolojik Yaklaşımlar

Editor: Dr. Öğr. Üyesi Figen KOÇ DİREK

Language: Turkish

Publication Date: 2024

Cover design by Mehmet Çakır

Cover design and image licensed under CC BY-NC 4.0

Print and digital versions typeset by Çizgi Medya Co. Ltd.

ISBN (PDF): 978-625-5958-05-1

DOI: <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub626>



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0). To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

This license allows for copying any part of the work for personal use, not commercial use, providing author attribution is clearly stated.

Suggested citation:

Koç Direk, F. (ed) (2024). *Anatomiye Klinik ve Morfolojik Yaklaşımlar*. Özgür Publications.

DOI: <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub626>. License: CC-BY-NC 4.0

The full text of this book has been peer-reviewed to ensure high academic standards. For full review policies, see <https://www.ozgur yayinlari.com/>



Önsöz

Anatomi, insan vücudunun makroskobik ve mikroskobik yapılarının tanımlanması ve bu yapıların birbiriyle olan ilişkilerinin incelenmesini konu alan temel bir bilim dalıdır. Tıp ve sağlık bilimlerinin temel taşlarından biri olarak, anatomi bilgisi insan vücudunun yapısal düzenini anlamak ve bu bilgiyi klinik uygulamalara taşımak için önemli bir rol oynar.

Bu kitap, insan vücudundaki belirli anatomik yapıların tanımlamalarını, işlevlerini ve klinik bağlantılarını bir araya getirerek okuyuculara kolay anlaşılır bir kaynak sunmayı amaçlamaktadır. Hem akademik çalışma yapanlar hem de sağlık profesyonelleri ve öğrenciler için faydalı olabilecek bilgiler içeren bu çalışma, anatomi bilgisini daha iyi kavramaya yardımcı olmayı hedefler.

Kapsanan konular, anatomiye dair güncel ve doğru bilgilerle desteklenmiş olup, okuyucuların mesleki bilgi birikimini artırmaya ve temel anatomik prensipleri daha iyi anlamalarına katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

Kitabımızın tüm okuyucular için aydınlatıcı ve yararlı olmasını dileriz.

İçindekiler

Önsöz iii

Bölüm 1

Temporomandibular Eklem ve Klinik Anatomisi 1
Figen Koç Direk
Sevda Canbay Durmaz

Bölüm 2

Glandula Salivariae Anatomik Yapısı, Nörolojik ve Klinik Bağlantıları 15
Sibel Ateşoğlu Karabaş
Rabia Filik

Bölüm 3

Beyin Ventrikülleri ve Beyin-Omurilik Sıvısı Dolaşımının Anatomisi 35
Faruk Gazi Ceranoğlu
Mehmet Tuğrul Yılmaz
Duygu Akın Saygın

Bölüm 4

Plexus Brachialis'in Morfolojik Yapısı ve Klinik Anatomisi 47
Sibel Ateşoğlu Karabaş
Rabia Filik

Bölüm 5

Dış Kulak (Auris Externa) Anatomisi ve Klinik Önemi 67
Bilge Türkmen
Mehmet Tuğrul Yılmaz
Duygu Akın Saygın

Temporomandibular Eklem ve Klinik Anatomisi

Figen Koç Direk¹

Sevda Canbay Durmaz²

Özet

Temporomandibular eklem (TME), çene hareketlerini sağlayan ve stomatognatik sistemin merkezinde yer alan çift işlevli bir eklemdir. Mandibula ile os temporale arasında yer alan TME, rotasyonel (ginglimoid) ve translasyonel (artrodial) hareketlere olanak tanır. Eklem yüzeylerini ayıran discus articularis, sürtünmeyi azaltarak eklem stabilitesini sağlar ve mandibular hareketleri düzenler. Eklem kapsülü, ligamentum temporomandibulare (ligamentum laterale), ligamentum sphenomandibulare ve ligamentum stylomandibulare tarafından desteklenir. Bu ligamentler, eklemi stabilize ederek aşırı hareketleri sınırlar.

TME'nin işlevsel bütünlüğünde, musculus masseter, m. temporalis, m. pterygoideus lateralis ve m. pterygoideus medialis gibi kaslar görev alır. Eklem, n. trigeminus'un nervus mandibularis dalından köken alan n. auriculotemporalis ve n. massetericus tarafından innerve edilir. Kanlanması ise a. carotis externa'nın dalları olan a. maxillaris ve a. temporalis superficialis aracılığıyla sağlanır.

Anatomik karmaşıklığı nedeniyle TME, discus articularis dislokasyonları, osteoartritis, myofascial ağrı sendromu ve ankylosis gibi patolojik durumlara yatkındır. Bu bozukluklar, ağrı, mandibula hareketlerinde kısıtlılık ve eklem sesleri gibi semptomlara neden olarak yaşam kalitesini olumsuz etkiler.

Bu kitap bölümü, TME'nin anatomik yapısını, biyomekanik özelliklerini, ilişkili kas ve ligament yapılarını detaylı olarak ele alarak, normal fonksiyonların ve patolojik durumların anlaşılmasına katkıda bulunmayı amaçlamaktadır. Ayrıca, klinik önemine ve uygun tedavi stratejilerine vurgu yaparak temporomandibular bozuklukların yönetiminde yol gösterici bir kaynak sunmaktadır.

- 1 Dr. Öğr. Üyesi, Mardin Artuklu Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi AD. figen1kcd@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-4748-2110
- 2 Dr. Öğr. Üyesi, Mardin Artuklu Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi AD. sevdacanbaydurmaz@artuklu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-7792-5306

Giriş

Günlük hayatımızda farkında olmadan gerçekleştirdiğimiz yutkunma, çiğneme ve konuşma gibi temel faaliyetler, stomatognatik sistem olarak adlandırılan bir yapı tarafından koordine edilir. Bu sistem, ağız açma, yutkunma, nefes alma, ses çıkarma, emme ve yüz ifadelerini oluşturma gibi işlevleri yerine getiren çeşitli anatomik yapıları içerir. Temporomandibular eklem(TME), bu sistemde karmaşık yapısı ve adaptasyon yeteneği ile merkezi bir rol oynar ve çene, mandibula, kas dokuları, tendonlar, diş kemerleri, tükürük bezleri, hiyoid kemiği ve bu kemiği skapula ve sternuma bağlayan boyun kasları gibi yapılarla birlikte çalışır (1). Stomatognatik sistemin temel bileşeni olan Temporomandibular eklem, farklı ortogonal düzlemlerde ve çoklu rotasyon eksenlerinde karmaşık hareketler gerçekleştirir ve bu işlevi sağlamak için karşı taraf TME ile koordinasyon içinde çalışır.

TME, aynı zamanda vücudun en hareketli ve işlevsel eklemlerinden biri olarak, mandibulanın çok yönlü hareketlerini kolaylaştırır. Bu eklem, çiğneme kuvvetlerini dengelerken aynı zamanda baş ve boyun bölgesindeki kasların harmonik bir şekilde çalışmasına olanak tanır. Mandibulanın rotasyonel ve translasyonel hareketleri, TME' nin esnek yapısı sayesinde mümkündür; bu hareketler, hem mastikasyon sürecinin verimli bir şekilde gerçekleşmesini hem de konuşma gibi kompleks fonksiyonların düzgün bir şekilde yapılmasını sağlar. Bu fonksiyonel çok yönlülük, TME' yi stomatognatik sistemde kritik bir bileşen haline getirir ve bu sistemin her türlü bozukluğunun, temporomandibular eklem üzerindeki olumsuz etkilerini de artırır.

TME'nin adaptif kapasitesi, çeşitli mekanik ve biyolojik stres faktörlerine yanıt verebilme yeteneği ile karakterizedir. Bu adaptasyon yeteneği, eklemün dayanıklılığını artırırken, TME' nin travma, aşırı kullanım veya inflamatuvar durumlar gibi çeşitli patolojik süreçlere maruz kaldığında bozulabileceğini gösterir. TME' deki bu tür bozukluklar, temporomandibular bozukluklar (TMB) olarak adlandırılan geniş bir hastalık spektrumuna yol açar ve bu bozukluklar genellikle ağrı, disfonksiyon ve eklem sesleri gibi klinik belirtilerle kendini gösterir (2). Bu nedenle, TME' nin anatomik ve biyomekanik özelliklerinin detaylı bir şekilde incelenmesi, hem normal işleyişin hem de patolojik durumların anlaşılması açısından büyük önem taşır.

1. Temporomandibular Eklem Anatomisi

Temporomandibular eklem, iki ana kemik yapı olan mandibula ve os temporale arasında yer alır ve bu yapılar arasındaki ilişki çene hareketlerinin temelini oluşturur. TME'nin üst eklem yüzeyi temporal kemikte bulunur. Temporal kemikteki bu yüzeyin ön kısmı konvektir ve tuberculum

articulare olarak adlandırılırken, arka kısmı konkav olup fossa mandibularis olarak bilinir. Eklem yüzeyinin alt kısmı ise mandibula üzerinde yer alır ve bu bölgede caput mandibulae eklem hareketlerini sağlayan yapıdır (3).

Bu eklem yapısında, caput mandibulae ve fossa mandibularis arasında gerçekleşen temas, mandibular hareketlerin koordinasyonunu sağlar. Caput mandibulae' nin tuberculum articulare ve fossa mandibularis ile uyumu, çiğneme, konuşma ve yutma gibi fonksiyonların düzgün çalışmasına olanak tanır.

1.1. Discus Articularis

Caput mandibulae ile fossa mandibularis arasında yer alan TME' nin en önemli anatomik yapısıdır. İnce ve damarsız bir ara bölgeye sahip bikonkav, oval şeklinde fibröz bir yapı olan disk, eklem boşluğunu alt ve üst bölümlere ayırarak eklem hareketlerini yastıklar ve kemikler arasındaki sürtünmeyi azaltır.

Diskün üst kısmı, fibroelastik fasya ve fibröz tabakalardan meydana gelir ve postglenoid processus ile temas ederek ağız açıldığında diskün stabilizasyonunu sağlar. Diskün alt kısmı ise caput mandibulae'nin aşırı rotasyonel hareketlerini sınırlandırır. Eklem diskünün ön kısmı, caput mandibulae, m. pterygoideus lateralis'in üst kısmı, capsula articularis ve tuberculum articulare ile temas halindedir. Arka segment ise caput mandibulae, retrodiscal doku, fossa mandibularis ve os temporale ile ilişkili olarak çalışır (4). Bu kıkırdak disk, önde yaklaşık 2 mm, orta kısımda yaklaşık 1 mm arkada yaklaşık 3 mm kalınlığındadır (5). Kalın kenarlar, translasyon hareketi sırasında diskün yer değiştirmesini engeller (6). Çiğneme kaslarının kasılmasının artması (örneğin spazm durumunda), diske uygulanan basıncı artırır. Bu artan basınç, diskün yapısal bütünlüğünün bozulmasına veya diskün yer değiştirmesine yol açabilir. Diskün yer değiştirmesi, TME' nin normal hareketlerini bozarak temporomandibular disfonksiyonlara neden olabilir.

1.2. Capsula Articularis

Temporomandibular eklem kapsülü, geniş bir üst bölüm ve dar bir alt bölümden oluşur; üst bölüm fossa mandibularis ve tuberculum articulare' ye, alt bölüm ise collum mandibulae ve fovea pterygoidea' ya sıkı bir şekilde yapışır. Temporomandibular ligament, lateral ligament olarak da bilinir ve kapsülü lateral yönden destekler. Kapsül, lateralde fasiyal sinir, medialde ise auriculotemporal sinir ile komşuluk yapar (7). Capsula articularis, eklem yüzeylerini sıkıca bir arada tutarak TME' nin stabilitesini sağlar. Bu yapı, eklemden meydana gelebilecek aşırı ve anormal hareketleri sınırlayarak

dislokasyon riskini azaltır. Eklem içi yapıları dış etkenlerden izole eder ve korur. Bu koruyucu bariyer, eklem içi enfeksiyonların ve inflamasyonun önlenmesine yardımcı olur. Capsula articularis, eklem hareketlerini izleyen proprioseptif reseptörler içerir (1). Bu reseptörler, eklem konumu ve hareketi hakkında merkezi sinir sistemine bilgi gönderir, böylece koordineli hareketlerin gerçekleştirilmesine yardımcı olur. Bu kapsül yapısal ve işlevsel olarak lifli bir zar ve sinovyal zar olmak üzere iki katmandan oluşur.

Membrana Fibrosa, capsula articularis'in dış tabakasını oluşturur ve fibröz, yoğun bağ dokusu içerir. Bu yapı, oldukça sağlam ve dayanıklıdır, eklem yüzeylerini birbirine bağlar ve eklemi aşırı hareketlerden korur. TME'de, membrana fibrosa, fossa mandibularis'ten başlayarak mandibula'nın caput mandibulae' sine kadar uzanır. Ayrıca, bu tabaka temporomandibular ligament ve diğer destekleyici ligamentlerin tutunduğu ana yüzeyi sağlar.

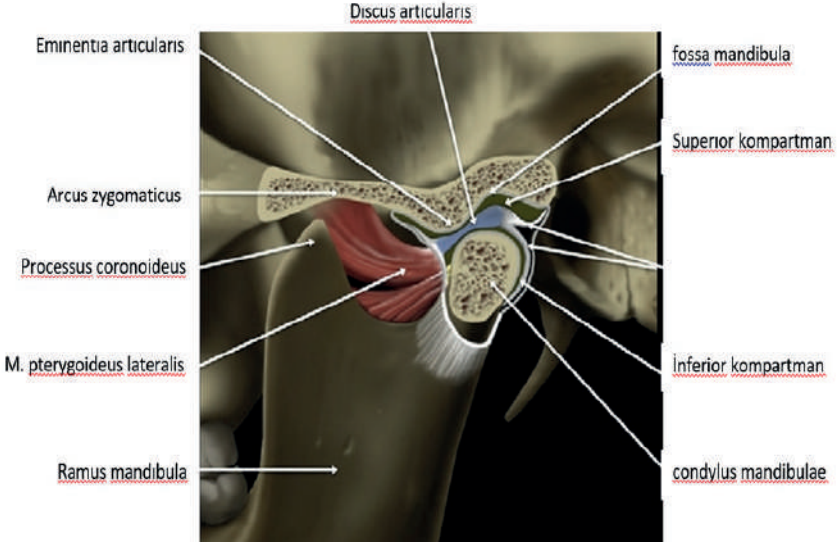
Membrana synovialis, capsula articularis'in iç tabakasını oluşturur. Bu ince ve zengin vasküler yapıda olan zar, sinovyal sıvıyı salgılar ve eklem yüzeylerinin kaygan kalmasını sağlar (8). Sinovyal sıvı, eklem yüzeylerini korur, sürtünmeyi azaltır ve eklem kıkırdağının beslenmesine yardımcı olur. Membrana synovialis, eklem boşluğunu döşer ve eklem içi sıvının eklem dışına kaçmasını önler (9). Eklem boşluğundaki sinoviyal sıvının büyük kısmı plazmadan diyaliz yoluyla sağlanırken, çok küçük bir miktar tip A ve B sinoviyositler tarafından salgılanır. Sinoviyal sıvının bileşimi, tüm eklemlerde hemen hemen aynıdır ve yüksek viskoziteli hyaluronik asit ile çoğunluğu makrofajlardan oluşan bazı serbest hücreler içerir (10, 11).

1.3. Eklem Tipi

Eklemde, alt bölgede rotasyon hareketi gerçekleştiği için ginglimoid, üst bölgede ise translasyon hareketi olduğu için artrodial olarak tanımlanır. Eklem genel yapısı incelendiğinde, TME ginglimoartrodial eklem olarak sınıflandırılır (12). Bu çift işlevli yapı, TME'nin çiğneme, konuşma ve yutma gibi karmaşık hareketleri gerçekleştirmesini sağlar. Hem rotasyonel hem de translasyonel hareketlere izin veren bu benzersiz kombinasyon, çenenin farklı düzlemlerde hareket etmesini mümkün kılar ve böylece eklem stabilitesini ve işlevselliğini korur.

TME'nin menteşe hareketi, caput mandibulae'nin temporal kemikteki fossa mandibularis içinde yaptığı rotasyonel hareketle gerçekleşir. Bu hareket, ağız açma ve kapama işlevinden sorumludur. Caput mandibulae'nin çevresindeki yatay bir eksen etrafında gerçekleşen bu rotasyonel hareket, alt çenenin aşağıya inmesine veya yukarıya kalkmasına olanak tanır.

Temporomandibular eklemin kayma hareketi, caput mandibulae' nin temporal kemiğin eminentia articularis boyunca öne (protraksiyon) ve geriye (retraksiyon) doğru hareket etmesini sağlar. Bu translasyonel hareket, ağzın daha geniş açılmasını ve çenenin yanlara doğru hareketini (laterotrusion) mümkün kılar, bu da yiyeceklerin öğütülmesi için gereklidir.



Şekil.1 Temporomandibular eklem ve bileşenleri (1)

1.4. Ligamentleri

Ligamentum Temporomandibulare (Lateral Ligament)

Ligamentum temporomandibulare, aynı zamanda lateral ligament olarak da bilinir ve TME ile ilişkili birincil ligamanttir. Bu ligament, os temporale'nin processus zygomaticus' undan başlayarak mandibula' nın collum mandibulae' sinin lateral ve posterior kısımlarına kadar uzanır. Kapsülü dıştan destekler. Ligamentin dış yüzeyi parotis beziyle, iç yüzeyi ise eklem kapsülüyle komşudur (11,13). Bu yapı, mandibular kondilin geri gitmesini engelleyerek dış kulak yolunu korur. Ligamentum temporomandibulare dış oblik ve iç horizontal olmak üzere İki kısımdan oluşur (14). Dış oblik kısım, kondilin öne hareketini ve aşırı ağız açılmasını sınırlar. İç horizontal kısım ise kondil ve eklem diskini geriye doğru hareketten koruyarak retrodiskal dokulara zarar verebilecek travmaları önler.

Ligamentum Sphenomandibulare

Os sphenoidale'nin spina angularis'inden başlayarak, foramen mandibulae yakınındaki mandibula'nın lingula mandibulae'sine kadar uzanan ince ve düz bir banttır. Dış yüzeyi m. pterygoideus lateralis ile, iç yüzeyi ise m. pterygoideus medialis ile komşudur (3,15). Bu ligamentin ana işlevi, çenenin açılıp kapanması sırasında mandibular kanaldan geçen inferior alveolar nörovasküler demet üzerinde aşırı basıncın etkisini önlemektir. Bu ligament, mandibula için pasif bir destek görevi görür. Mandibula'nın aşırı aşağı hareketini sınırlamakta rol oynar ve çene açılması sırasında rehberlik edici bir mekanizma olarak işlev görür, ancak ligamentum temporomandibulare kadar belirgin bir rolü yoktur.

Ligamentum Stylomandibulare

Ligamentum stylomandibulare, os temporale'nin processus styloideus'undan köken alır ve mandibula'nın margo posterior'una veya angulus mandibulae'ye kadar uzanır (16). Bu yapı, aslında Fascia cervicalis profunda'nın kalınlaşması olup, yardımcı bir ligamenttir. Ligamentum stylomandibulare, mandibula'nın aşırı anterior hareketini sınırlandırmaya yardımcı olur. Mastikasyon sırasında hafif bir destek sağlar, ancak birincil görevi ağız aşırı açıldığında sınırlayıcı bir mekanizma olarak işlev görmektir.

Ligamentum Discomalleolare

Ligamentum discomalleolare, malleus'tan (orta kulakta yer alan kemik) TME' deki discus articularis' e kadar uzanır. Fonksiyonu hala araştırma konusu olmakla birlikte, TME ve orta kulak arasındaki hareketlerin koordinasyonunda rol oynadığı ve TME bozuklukları durumunda işitme fonksiyonunu etkileyebileceği düşünülmektedir (17).

1.5. Temporomandibular Eklem Kasları

Temporomandibular eklem, çiğneme kasları olarak bilinen bir grup kas ile yakından ilişkilidir. Bu kaslar, mandibula'nın hareketlerinden sorumlu olup, bu hareketler arasında elevasyon, depresyon, protrüzyon (öne doğru hareket), retrüzyon (geriye doğru hareket) ve lateral deviasyon (yana doğru hareket) bulunur. Bu kasların koordinasyonu, TME'nin düzgün çalışması için esastır ve anatomik düzenlenmeleri, karmaşık mandibular hareketlerin gerçekleştirilmesi için kritik öneme sahiptir.

Musculus Masseter

M. masseter, arcus zygomaticus'tan başlar ve mandibula'nın ramusunun lateral yüzeyine, özellikle angulus mandibulae'ye tutunur. M. masseter,

çiğneme kasları arasında en büyük kuvveti uygulayan kastır ve musculus temporalis ile birlikte mastikasyon sürecinde önemli bir rol oynar (18). M. masseter, mandibula'nın güçlü bir şekilde yukarı kaldırılmasını sağlayarak çenenin kapanmasında kilit rol oynar. Yüzeysel lifleri mandibula'nın öne doğru hareketine katkıda bulunurken, derin lifleri mandibula'yı hafifçe geriye çeker. Bu kas, çiğneme için gerekli kuvveti üretmekte kritik öneme sahiptir.

Musculus Temporalis

M. temporalis, kafatasının lateral yüzeyinde yer alan fossa temporalis' ten ve fascia temporalis' in derin yüzeyinden başlar. Lifleri birleşerek mandibula'nın processus coronoideus' una ve ramus' un ön kenarı boyunca uzanan bir tendona dönüşür. M. temporalis, mandibula' nın yukarı kaldırılmasında ve çenenin kapanmasında önemli rol oynar. Arka lifleri, özellikle mandibula'nın geriye çekilmesinde etkilidir. Ayrıca, mandibula'nın dinlenme pozisyonunu korumasına yardımcı olur ve çiğneme sırasında hassas kontrol sağlar.

Musculus Pterygoideus Lateralis

M. pterygoideus lateralis iki baştan oluşur. Üst başı, os sphenoidale' nin ala major' undan; alt başı ise lamina lateralis processus pterygoidei' nin lateral yüzeyinden başlar. Lifler birleşerek, mandibula boynundaki fovea pterygoidea' ya ve TME' nin discus articularis ile kapsülünün ön yüzüne tutunur. M. pterygoideus lateralis, mandibula'nın öne doğru hareketinden (protruzyon) sorumlu ana kastır. Bilateral olarak mandibula' yı öne çeker ve unilateral olarak mandibula' nın karşı tarafa lateral deviasyonuna yardımcı olur. Üst baş, çenenin kapanması sırasında eklem diskini stabilize ederken, alt baş, kondil ve diski öne çekerek ağzın açılmasına yardımcı olur.

Musculus Pterygoideus Medialis

M. pterygoideus medialis, lamina medialis processus pterygoidei' nin medial yüzeyinden ve os palatinum' un processus pyramidalis' inden başlar. Mandibula' nın ramusunun medial yüzeyine, özellikle angulus mandibula yakınlarına tutunur. M. pterygoideus medialis, m. masseter ile sinerjistik olarak çalışarak mandibula' yı yukarı kaldırır. Ayrıca, mandibula' nın öne doğru hareketine katkıda bulunur ve unilateral çalıştığında mandibula' nın karşı tarafa lateral deviasyonunu destekler. Bu kas, dişlerin öğütülmesi sırasında önemli rol oynar.

Koordinasyon ve Fonksiyonellik

Bu kaslar, kolektif olarak çiğneme kasları olarak bilinir ve mandibula' nın karmaşık hareketlerini kontrol etmek için koordineli bir şekilde çalışırlar. Mastikasyon sırasında, m. masseter ve m. pterygoideus medialis,

çeneyi kapatmak için güçlü kuvvetler üretir. *M. pterygoideus lateralis* ise çenenin açılmasında ve mandibular hareketler sırasında eklem diskini konumlandırmada rol oynar.

M. temporalis, özellikle retruzyon sırasında ve mandibula'nın dinlenme pozisyonunu korumada önemli bir rol oynar. Bu kasların birbirleriyle olan etkileşimi, TME'nin düzgün çalışmasını sağlar ve eklem diskini doğru pozisyonda tutarak disfonksiyonu önler.

1.6. Temporomandibular Eklem Sinir İnnervasyonu

TME, n. trigeminus'un (5. kranial sinir) ramus mandibularis'i tarafından innerve edilir. Özellikle, n. auriculotemporalis, eklem kapsülüne duyuşal sinir lifleri sağlar. Bu sinirler, eklem ağrı, basınç ve diğere duyuşal girdilerini beyne iletir. Nervus Auriculotemporalis, n. Trigemini'nin bir dalı olan n. mandibularis'in bir dalıdır. N. auriculotemporalis, TME'nin duyuşal innervasyonunu sağlar (19). A. meningea media'yı çevreledikten sonra posteriora doğru yükselir ve collum mandibula ile meatus acusticus externus arasında geçer. Daha sonra, temporal bölgenin innervasyonunu sağlayan yüzeysel temporal dallara ve TME'nin capsula articularis ve retrodiscal dokusunu innerve eden derin artiküler dallara ayrılır. N. auriculotemporalis'in duyuşal lifleri, TME'den ağrı, propriosepsiyon ve sıcaklık duyuşalarını ileterek eklem refleksif ve koruyucu mekanizmalarında kritik rol oynar.

Nervus Massetericus: N. Mandibularis'in anterior bölümünden çıkan bir daldır. Mandibular çentik (incisura mandibula) üzerinden geçerek masseter kasının derin yüzeyine ulaşır. Masseter kasını innerve eden bir motor sinir olmasına rağmen, aynı zamanda TME'nin anterior bölümüne duyuşal innervasyon sağlar (20). Çiğneme koordinasyonu ve mandibular hareketlerin hassas kontrolü için gerekli proprioseptif geri bildirim sağlar. Bu sinir, hem masseter kasının motor kontrolünde hem de TME'nin duyuşal innervasyonunda çift yönlü bir rol oynar.

1.7. Temporomandibular Eklem Kan Dolaşımı

TME kan dolaşımı, yalnızca eklem yüzeyel yapılarını besler ve eklem kapsülünün içindeki yapılar doğrudan kanlanmaz. Kapsül içindeki avasküler yapılar, sinovyal sıvı aracılığıyla beslenir. TME'nin arteriyel beslenmesi, esas olarak a. carotis externa'nın terminal dalları olan A. temporalis superficialis ve A. maxillaris tarafından sağlanır (21). Ayrıca, TME'ye a. carotis externa'dan çıkan A. pharyngea ascendens; maksiller arterin a. auricularis profunda, a. tympanica anterior'dan kan sağlanır.

TME' nin venleri, arterlerle aynı isimlendirmeye sahiptir (22). Venlerin drenajını destekleyen özel bir venöz yapı olan retroauriküler plexus (plexus retroauricularis) bulunur. TME' nin lenfatik damarları, yüzeysel ve derin parotis lenf nodlarına (nodus parotideus superficialis ve nodus parotideus profundus) drenaj yapar (14).

2. Temporomandibular Eklem Klinik Bozuklukları

TME, çiğneme, konuşma ve yutma gibi çeşitli temel işlevlerde kritik bir rol oynar. Karmaşık anatomisi ve işlevsel gereksinimleri nedeniyle, TME, hastaların yaşam kalitesini önemli ölçüde etkileyebilecek bir dizi bozukluğa yatkındır. TME' nin klinik öneminin anlaşılması, TMB tanısı, yönetimi ve tedavisi için önemlidir. TMB' ler genellikle ağrı, disfonksiyon ve eklem sesleri (örneğin tıklama veya krepitus) ile karakterizedir. TMB' lerin etiyojisi çok faktörlüdür ve yapısal, işlevsel ve psikolojik faktörleri içerir.

2.1. Artiküler Bozukluklar

Discus articularis ile caput mandibulae arasındaki normal anatomik ilişkinin bozulması anlamına gelir. Bu durum, TME' yi etkileyen en yaygın bozukluklardan biridir, genellikle ağrı ve sınırlı mandibular hareketlere yol açan discus articularis'in yer değiştirmesi veya disfonksiyonunu içerir

Redüksiyonlu Disk Deplasmanı: Bu durumda, artiküler disk, ağız kapalıyken kondile göre anteriora doğru yer değiştirmiştir, ancak ağız açıldığında normal pozisyonuna geri döner. Bu durum genellikle mandibular hareketler sırasında karakteristik bir tıklama veya çıtlama sesi ile sonuçlanır.

Redüksiyonsuz Disk Deplasmanı: Burada, disk, ağız açıldığında bile anteriora yerleşmiş olarak kalır ve bu durum, mandibular hareket açıklığını ciddi şekilde sınırlayan ve belirgin ağrıya neden olan kapalı kilit durumuna yol açabilir.

İçsel bozuklukların etiyojisi çok faktörlüdür; travma, hipermobilité veya eklem içindeki dejeneratif değişiklikler gibi nedenler içerir. Zamanla, diskin tekrar eden yanlış hizalanması eklem yüzeylerinde aşınma ve yıpranmaya yol açarak semptomları daha da kötüleştirebilir. Hastalar genellikle eklem sesleri (tıklama veya çıtlama), ağrı ve sınırlı çene hareketi ile başvurur. İleri vakalar, kronik ağrı ve eklem sertliği ile sonuçlanabilir.

2.2. Temporomandibular Eklem Osteoartriti

TME'nin artiküler yüzeylerin erozyonuna neden olan dejeneratif bir eklem hastalığıdır. TME osteoartriti genellikle kıkırdak, subkondral kemik, sinovyal membran ve diğer sert ve yumuşak dokuları etkiler (23). TME'deki

osteoartrit, artiküler yüzeylerin erozyonu, osteofit oluşumu ve subkondral skleroz olarak kendini gösterir. Eklem aralığı daralabilir ve ileri vakalarda kondilde yeniden şekillenme veya düzleşme görülebilir. Yaşlanma birincil bir faktör olmakla birlikte, TME osteoartriti travma, içsel bozukluk veya kronik mekanik stres sonucu da ortaya çıkabilir. Osteoartritik süreçler sırasında salınan enflamatuar mediatörler, doku hasarını ve ağrıyı daha da artırabilir.

TME osteoartritinin semptomları arasında eklem bölgesinde ağrı, krepitasyon (eklem hareketi sırasında sürtünme sesi) ve hareket açıklığında azalma yer alır. Hastalar ayrıca sabah sertliği ve çiğneme zorluğu yaşayabilir.

2.3. Miyofasiyal Ağrı Sendromu

Özellikle masseter, temporalis ve pterygoid kasları etkileyen kronik bir ağrı bozukluğudur. Bu durum, kas dokuları içinde yer alan, ağrıya neden olabilecek tetik noktaların varlığı ile karakterizedir (24). Bu noktalar kas hassasiyeti ve azalmış kas fonksiyonuna neden olabilir. Bruksizm (diş sıkma), maloklüzyon, duygusal stres ve uzun süreli kas gerginliği gibi faktörler bu duruma katkıda bulunur. Sendrom, tekrarlayan mandibular hareketler ve postüral anormallikler ile şiddetlenebilir. Miyofasiyal ağrı sendromu olan hastalar genellikle çene, yüz ve boyunda yaygın ağrı, baş ağrıları ve ağrı tamamen açmada zorluk bildirirler. Etkilenen kasların palpasyonu genellikle kas lifleri içinde hassas nodüller veya bantlar ortaya çıkarır.

2.4. Temporomandibular Eklem Ankilozu

Ankiloz, TME' nin hareket kabiliyetinin kaybına yol açan eklem füzyonunu ifade eder. Bu patolojik durumun temel nedeni, eklem normal hareketini engelleyen fibröz veya kemik yapışıklıkların oluşmasıdır (25). Bu durum, intraartiküler (gerçek ankiloz) veya ekstraartiküler (sahte ankiloz) olarak sınıflandırılabilir.

İntraartiküler Ankiloz: Bu durum, genellikle travma, enfeksiyon veya cerrahi sonrası TME içindeki eklem yapıların fibroz veya kemik füzyonuna bağlı olarak meydana gelir. Kemik ankilozu, eklem tamamen hareketsizliğine yol açarken, fibrotik ankiloz sınırlı hareket sağlar.

Ekstraartiküler Ankiloz: Bu tip, koronoid çıkıntı veya zigomatik kemer gibi eklem dışındaki yapıları içerir ve mandibular hareketi engeller.

Ankiloz, özellikle kondil kırıkları, kronik enfeksiyonlar (örneğin otitis media), romatoid artrit gibi sistemik enflamatuar durumlar veya cerrahi işlemlerin komplikasyonu olarak ortaya çıkabilir. Hastalar genellikle kliniğe sınırlı veya tamamen kaybolmuş mandibular hareket, sıklıkla yüz asimetrisi ve konuşma ile çiğneme zorluğu ile başvurur.

2.5. Temporomandibular Eklem Çıkığı

Çıkık, mandibular kondilin artiküler fossadan (fossa mandibularis) çıkıp, artiküler eminensin (tuberculum articulare) önünde sıkışması ve normal pozisyonuna geri dönememesi durumudur. TME çıkığı, travma, aşırı ağız açma (örneğin esneme veya diş hekimliği işlemleri sırasında) veya eklem hiper-mobilitesine neden olan bağ dokusu bozukluklarından kaynaklanabilir. TME çıkığı olan hastalar genellikle ağızlarını kapatamama, şiddetli ağrı ve çenenin görünür sapması ile başvururlar. Bu durum, eklem gevşekliliği veya önceki çıkıklar olan bireylerde tekrarlayabilir. Her ne kadar yerleşmiş ve uygulanabilir tedavi prosedürleri bulunsa da, tekrarlayan çıkıklar genellikle kapsül ve TME bağlarının gerilmesiyle ilişkilidir, bu da eklemdeki instabiliteyi işaret eder (4).

2.6. Temporomandibular Eklem Romatoid Artriti

Romatoid artrit (RA), TME'yi etkileyebilen, kronik enflamasyona ve ilerleyici eklem yıkımına yol açan otoimmün bir hastalıktır. RA'da membrana synovialis iltihaplanır ve kırık ve kemiği eriten pannus oluşumuna yol açar. TME'de sinovit gelişebilir, bu da ağrı, şişlik ve azalmış fonksiyon ile sonuçlanır. RA'nın TME'yi etkilediği durumlarda, eklem ağrısı, sabah sertliği, şişlik ve ilerleyici hareket kısıtlılığı görülür. İleri evrelerde, belirgin eklem deformitesi ve ankiloz oluşabilir.

TME Bozukluklarının Klinik Önemi

Temporomandibular bozukluklar olarak bilinen TME bozuklukları, diş hekimliği ve maksillofasiyal pratikte en sık tedavi edilen durumlardan biridir. Bu bozukluklar, içsel bozukluklardan enflamatuar ve dejeneratif durumlara kadar geniş bir patoloji yelpazesini kapsar ve her biri farklı klinik sonuçlar doğurur.

TMB'ler genellikle ağrı, sınırlı mandibular hareketler ve tıklama veya krepitasyon gibi eklem sesleri ile karakterizedir. Bu semptomlar, yeme, konuşma ve hatta nefes alma gibi işlevlerde zorluklara yol açarak hastalar için oldukça rahatsız edici olabilir.

Kronik TMB'ler ayrıca kulak, boyun ve baş gibi diğer bölgelere yansıyan ağrılara yol açabilir ve bu da otitis media veya gerilim tipi baş ağrıları gibi diğer durumları taklit edebilir. TME bozukluklarının etkisi fiziksel semptomların ötesine geçer. Kronik ağrı ve disfonksiyon, önemli psikolojik strese yol açarak anksiyete, depresyon ve yaşam kalitesinde düşüşe neden olur. TMB'lerin erken tanısı ve yönetimi, semptomların ilerlemesini önlemek ve uzun vadeli etkileri en aza indirmek için hayati öneme sahiptir.

TME, özellikle TMB'lerin patofizyolojisini anlama ve yeni tedavi yöntemleri geliştirme konularında araştırmaların odak noktası olmaya devam etmektedir. Görüntüleme teknolojilerindeki ilerlemeler, eklem rekonstrüksiyonu için biyomalzemeler ve minimal invaziv cerrahi teknikler, hasta sonuçlarını iyileştirme potansiyeline sahiptir.

Kaynaklar

1. Bordoni B, Varacallo M. Anatomy Head and Neck, Temporomandibular Joint. StatPearls Publishing; 2024
2. Maini K, Dua A. Temporomandibular Syndrome. StatPearls Publishing. 2024.
3. Arıncı, K. Elhan, A. Anatomi: kemikler, eklemler, kaslar, iç organlar. Güneş Tıp Kitabevleri. Ankara; 2006. p.111-113
4. Lee Y H. Functional Anatomy of the Temporomandibular Joint and Pathologic Changes in Temporomandibular Disease Progression: A Narrative Review. 2024. Journal of Korean Dental Science. 17(1), 14-35. doi: 10.5856/JKDS.2024.17.1.14
5. Li CX, Liu X, Gong ZC, Jumatai S, Ling B. Morphologic Analysis of Condyle among Different Disc Status in the Temporomandibular Joints by Three-dimensional Reconstructive Imaging: A Preliminary Study. BMC Oral Health. 2022; 22:395.
6. Taner D, Sancak B, Akşit D. ve ark. Fonksiyonel anatomi ekstremiteler ve sırt bölgesi. 2000 Ankara: Metu Press.
7. Ozan H. Ozan anatomi premium. 3rd ed. Ankara: Klinisyen Kitapevi; 2014.
8. Stankovic S, Vlajkovic S, Boskovic M, et al. Morphological and biomechanical features of the temporomandibular joint disc: an overview of recent findings. Archives of Oral Biology . 2013;58(10):1475-1482 doi:10.1016/j.archoralbio.2013.06.014.
9. Ufuk Sakul B, Bilecenoglu B, Ocak M. Anatomy of the Temporomandibular Joint. In Imaging of the temporomandibular joint. Rozylo-Kalinowska, I, Orhan, K. (Eds.). Springer. 2019
10. Moore KL, Dalley AE, Agur AM. Clinically oriented anatomy. 7th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2014.
11. Standring S. Gray's anatomy. the anatomical basis of clinical practice. 41st ed. New York: Elsevier; 2016.
12. Ertürk A F. Ultrasonografi Kullanımının Temporomandibular Eklem Hastalıkları Teşhisindeki Güvenirliliğinin Araştırılması. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, İstanbul, 2021 Tez Danışmanı Prof. Dr. İlknur Özcan.
13. Winkler S, Dalkowski K, Mair J. et al. Sobotta lehrbuch anatomie. Berlin: Elsevier; 2015.
14. Şakul B, Bilecenoglu B. Baş ve boyunun klinik bölgesel anatomisi. Ankara: Özkan Matbaacılık; 2009.
15. Sargon MF. Anatomi akıl notları. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2016.

16. Cuccia AM, Caradonna C, Caradonna D. Manual Therapy of the Mandibular Accessory Ligaments for the Management of Temporomandibular Joint Disorders. *Journal of the American Osteopathic Association*. 2011;111:102-12. doi.org/10.7556/jaoa.2011.111.2.102.
17. Rodriguez-Vazquez JF, Merida-Velasco JR, Merida-Velasco JA, Jiménez-Collado J. Anatomical considerations on the discomalleolar ligament. *Journal of Anatomy*. p. 617-21. doi: 10.1046/j.1469-7580.1998.19240617.
18. Mezey SE, Müller-Gerbl M, Toranelli M, Türp JC. The human masseter muscle revisited: First description of its coronoid part. *Annals of Anatomy*. 2022; 240:151879.
19. Arifoğlu, Y. Her Yönüyle Anatomi 3. Baskı. İstanbul Tıp Kitabevleri. 2021. p. 128-130.
20. Kucukguven A, Demiryurek MD, Vargel I. Temporo mandibular joint innervation: Anatomical study and clinical implications. *Annals of Anatomy*. 2022;240:151882.
21. Sancak B, Cumhur M. Fonksiyonel anatomi baş boyun ve İç organlar. 4th ed. Ankara: ODTÜ Yayıncılık; 2008.
22. Norton N. Netter'in diş hekimleri için baş ve boyun anatomisi. Ankara: Güneş Tıp Kitapevleri; 2013.
23. Larheim TA, Abrahamsson AK, Kristensen M, Arvids son LZ. Temporomandibular joint diagnostics using CBCT. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2015;44:20140235. doi: 10.1259/dmfr.20140235.
24. Fernandez-de-las-Penas, C. Dommerholt, J. International consensus on diagnostic criteria and clinical considerations of myofascial trigger points: A delphi study. *Pain Medicine*. 2018, 19, 142–150. doi.org/10.1093/pm/pnx207.
25. Saini RS, Ibrahim M, Khader MA. et. al. The role of physiotherapy interventions in the management of temporomandibular joint ankylosis: a systematic review and meta-analysis: Running title: Physiotherapy in TMJ ankylosis. *Head & Face Medicine*, 2024.20(1), 15.

Glandula Salivariae Anatomik Yapısı, Nörolojik ve Klinik Bağlantıları

Sibel Ateşoğlu Karabaş¹

Rabia Filik²

Özet

Salivaria (tükürük), sindirim fonksiyonunda görev alan, içerisinde birçok immün madde barındıran, ağız boşluğu ve tüm organizma için pek çok görevi olan akışkan bir vücut sıvısıdır. Tükürük adı verilen salgıyı sentezleyen, bu salgılarını bir kanal ile mukoza yüzeyine ileten, cavitas oris mukozasında ve çevresinde yerleşen ekzokrin bezlerin tamamına glandulae salivaria (tükürük bezleri) adı verilir. Tükürük bezleri, ağız içindeki tükürük üretimi ve boşaltımını sağlayarak sindirim, ağız hijyeni ve konuşma gibi işlevlere katkıda bulunur. Cavitas oris'te glandula parotidea, glandula submandibularis ve glandula sublingualis olmak üzere üç çift majör tükürük bezi bulunmaktadır. Günlük 1-1,5 lt üretilen tükürük salgısının %45'ini glandula parotidea, %45'ini glandula submandibularis ve %5'ini glandula sublingualis oluşturur. Glandula parotidea, en büyük tükürük bezi olup, kulak önünde yerleşir ve seröz (sulu) salgı üretir. Glandula submandibularis, çene altı bölgesinde bulunur ve hem seröz hem de müköz (yapışkan) salgılar üretir. Glandula sublingualis ise dil altı bölgesinde yer alır ve mukozal salgılar üretir. Major tükürük bezlerinin anatomik yerleşimleri nörovasküler yapılarla olan yakın komşulukları açısından klinik ve cerrahi olarak oldukça önemlidir. Cavitas oris'te mukozanın altında yerleşim gösteren, salgılarını küçük kanallar ile cavitas oris'e boşaltan, glandulae linguales, glandulae labiales, glandulae buccales, glandulae molares, glandulae palatinae ve diğer küçük tükürük bezleri de bulunmaktadır. Bu bezlerin tamamına glandulae salivariae minores adı verilir. Tükürük bezlerinin fonksiyonları, sinirsel uyarılarla düzenlenir. Parasempatik sinir sistemi, tükürük üretimini artıran ana uyarılayıcıdır.

- 1 Dr. Öğr. Üyesi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, sibelaatesoglu@gmail.com, Orcid:0000-0002-8469-4518.
- 2 Yüksek Lis. Öğr., Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, rabiafilik46@gmail.com, Orcid:0009-0008-9826-566X.

1. Bölüm

Glandula Salivariae Anatomisi

Tükürük (salivariae), ağız boşluğunda ve vücudumuzda sağlığın sürdürülmesinde pek çok görevi olan bir vücut sıvısının genel adıdır. Renksiz, kokusuz, hafif bulanık ve az kıvamlı bir yapısı vardır. Tükürük sindirim, tat alma, koruma ve kayganlaştırma, seyreltme ve temizleme gibi işlevlere sahiptir. Ayrıca tamponlama kapasitesi ve antibakteriyel özelliği ile ağız sağlığının sürdürülebilmesi için hayati öneme sahiptir. Tükürüğün ağız sağlığını korumaya ve ağız ortamında uygun bir denge sağlamaya yönelik işlevleri; tükürük bileşenlerinin birbirinin etkisini tamamlaması ve kuvvetlendirmesi şeklinde gerçekleşir. Ağız boşluğuna salgılanan tükürüğün %94-%99'u sudan oluşur. Tükürüğün geri kalan kısmı inorganik maddeleri ve organik molekülleri içerir. İçerdiği organik moleküllerden olan proteinler, ağız boşluğunun korunmasında en büyük katkıyı sağlar. Bunların yanında mikrobiyaya dengesinin korunmasında önemli rol oynar. Tükürüğün hem oral kaviteye hem de tüm vücuda sağladığı çok sayıdaki önemli işlevleri, vücudun bir bütün olarak korunması, düzgün işleyişi ve genel sağlığın devamlılığı için oldukça önemlidir. Bunun yanı sıra kişinin sistemik durumunun da non-invaziv bir aşması ve göstergesi olarak da kabul edilir (1-3).

Tükürük adı verilen salgıyı sentezleyen ve bu salgılarını bir kanal ile mukoza yüzeyine ileten, cavitas oris mukozasında ve çevresinde yerleşen bezlerin tamamına glandula salivariae (tükürük bezi) adı verilir. Tükürük bezi sisteminde büyük tükürük bezlerinin yanı sıra, solunum ve sindirim yollarının üst bölümü olan aerodigestive mukozada yerleşen, yaklaşık bin civarında da küçük tükürük bezleri bulunmaktadır. Bu bezler, çiğneme, tat alma, konuşma gibi fizyolojik işlevlerin yürütülmesinde ve ayrıca cavitas oris sağlığının korunmasında önemli rol oynarlar. Tükürük bezleri esas olarak, seröz, müköz veya serömüköz tipte asinuslara sahiptirler. Üretilen tükürük salgısı, başlıca ağızda olmak üzere, lubrikasyon, çiğneme, yutma, sindirim, tad alma, ağız hijyeni gibi, pek çok fonksiyona sahiptir (1, 2, 4).

Vücuttaki tükürük bezi sistemi içerisinde çift halde bulunan ve salgılarını uzun kanal veya kanallar ile ağız boşluğuna boşaltan, glandula parotidea, glandula submandibularis ve glandula sublingualis tarafından oluşturulan büyük tükürük bezleri glandulae salivariae majores olarak adlandırılır. Cavitas oris'te mukozanın altında yerleşim gösteren, salgılarını küçük kanalları ile ağız boşluğuna boşaltan, yanaklarda, dudaklarda, damakta ve dilde yerleşmiş küçük tükürük bezlerine ise glandulae salivariae minores adı verilir. Glandulae buccales, glandulae labiales, glandulae palatinae, glandulae linguales ve glandulae molares tarafından oluşturulan küçük tükürük bezleri

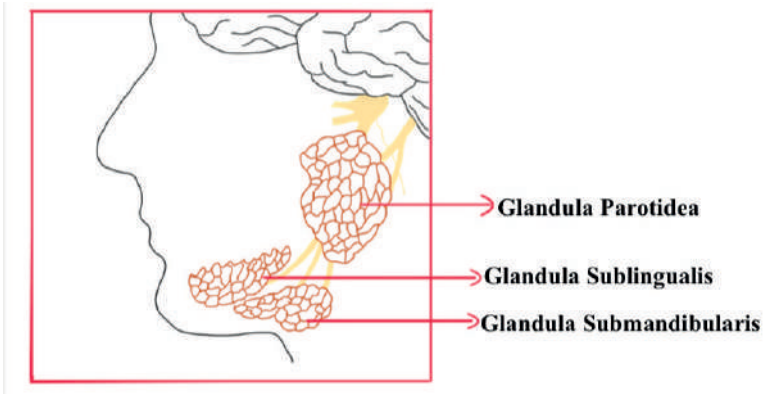
glandulae salivariae minores olarak adlandırılır. Bunların dışında tuba auditiva yakınında yerleşim gösteren submukozada, mikroskopik serömüköz (tuba auditiva ve tuba auditiva eustachii) bezler de bulunmaktadır (5, 6).

Tablo 1. Tükürük bezleri

Glandulae Salivariae Majores	Glandulae Salivariae Minores
Glandula parotidea	Glandulae buccales
Glandula submandibularis	Glandulae labiales
Glandula sublingualis	Glandulae palatinae
	Glandulae linguales
	Glandulae molares

1.1. Glandulae Salivariae Majores

Büyük tükürük bezleri ağız çevresinde bulunan, tükürük salgılayan ve bu salgıları bir kanal vasıtasıyla ağız boşluğuna bırakan yani ekzokrin salgı yapan bezlerdir. Vücudumuzda glandula parotidea, glandula submandibularis ve glandula sublingualis olmak üzere üç çift büyük tükürük bezi bulunmaktadır.



şekil 1. Glandulae salivariae majores'in anatomik yerleşimleri

1.1.1. Glandula Parotidea (Parotis Bezi)

Glandula parotidea, üç çift olan tükürük bezlerinin içerisinde en büyüğü olup, yaklaşık olarak 14-30 gr ağırlığına ve sarı-gri renkli bir görünüme sahiptir. Yüzün her iki yarımında kulağın n-alt kısmında, kulak memesi hizasında bulunur. Kulak önündeki yüzeyel yerleşimi bezin kolayca palpe edilmesini sağlamaktadır. Porus acusticus externus'un anteroinferior'unda

processus mastoideus ile ramus mandibulae arasındaki parotis loju adı verilen bölgeye yerleşmiş durumdadır.

Parotis loju'nun sınırları superior'da arcus zygomaticus, inferior'da processus mastoideus ile angulus mandibulae arasındaki mesafe, derin planda processus styloideus ve buraya tutunan kaslar oluşturur. Posterior'da porus acusticus externus ile meatus acusticus externus duvarı, anterior'da musculus masseter meydana getirir. Medial kısımda ise parafarengeal bölge ve bu bölgenin içinde yer alan vena jugularis interna ile arteria carotis interna oluşturur (6, 7).

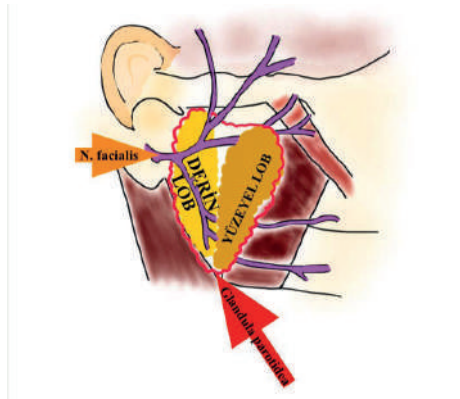
Glandula parotidea anatomik olarak pars superficialis ve pars profunda olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. Pars superficialis, glandula parotidea'nın büyük bir kısmını meydana getirmektedir. Düz ve dört köşeli bir yapıya sahiptir. Üst kısmı geniş, alt kısmı ise daha dar bir yapıya sahiptir. Üst kısmı arcus zygomaticus yakınına kadar uzanırken alt kısmı processus mastoideus'un alt ucundan angulus mandibula'ya kadar devam eder. Ramus mandibula, processus mastoideus ve musculus sternocleidomastoideus tarafından sınırlanmış olan fossa retromandibularis'te bulunur. Pars profunda, piramit şeklinde bir yapıya sahiptir. Tepesi yukarıda pharynx'e doğru yönelmiştir. Pars superficialis ve pars profunda kısımları "isthmus" adı verilen bir geçiş zonu ile birbirine bağlanmıştır. Glandula parotidea'nın %80'i musculus masseter ve mandibula üzerinde bulunmakta, %20'si ise stilomandibular tünele uzanmaktadır. Stilomandibular tünelin arka sınırını ligamentum stylomandibulare, musculus digastricus'un venter posterior'u ve musculus sternocleidomastoideus oluşturur. Ön sınırını ise ramus mandibula'nın arka kenarı oluşturmaktadır. Glandula parotidea'nın arcus zygomaticus'un altında kalan küçük bir kısmı genellikle ana bezden ayrı olarak bulunur ve bu yapıya glandula parotidea accessoria adı verilir (8, 9).

Glandula parotidea processus styloideus, processus mastoideus, fissura petrotympanica, ramus mandibula, atlas'ın processus transversus'u, os sphenoidale ve auricula'nın pars cartilaginea'sı ile yakın komşuluk içerisinde. Ayrıca musculus masseter, musculus platysma, musculus sternocleidomastoidius, musculus digastricus'un venter posterior'u, musculus stylohyoideus, musculus pterygoideus medialis'in glandula parotidea çevresinde yerleşim göstermesinden dolayı bezin olası patolojileri bu kas yapılarını etkileyerek bir takım semptomlara neden olabilir. Arteria carotis externa'da bulunan sempatik lifler, nervus auricularis magnus, nervus auriculotemporalis ve nervus facialis de glandula parotidea ile oldukça yakın bir komşuluk içerisinde (5, 8, 10).

Nervus auricularis magnus servikal ikinci ve üçüncü spinal sinirlerin ön dalları tarafından oluşturulur. Musculus sternocleidomastoideus'un alt 2/3 ile üst 1/3'inin birleşim noktasında arkadan öne doğru uzanarak musculus platysma'nın altından superior'a doğru dik bir açı ile çıkar. Glandula parotidea'nın alt sınırına ulaştığında anterior ve posterior dallarını verir. Anterior dalı glandula parotidea ve angulus mandibula üzerinde bulunan fasyanın ve cildin duyusunu alır. Posterior dalı ise auricula'nın alt yarımının arka yüzündeki derinin, processus mastoideus üzerindeki derinin ve lobulus auricularis'in duyusunu alır (11, 12).

Nervus auriculatemporalis, nervus trigeminalis'in nervus mandibularis dalından köken alarak glandula parotidea'ya parasempatik sekretomotor lifler taşır. Glandula parotidea'ya yönelen dalları parotis kılıfı ile musculus platysma arasında seyrederek beze dağılır (13).

Nervus facialis foramen stylomastoideum'dan geçip kafatasını terk ederken önce nervus auricularis posterior (musculus auricularis posterior'a), ramus styhyoideus (musculus styhyoideus'a) ve ramus digastricus (musculus digastricus'un venter posterior'una) olmak üzere üç adet motor dallar verir. Daha sonra anterolaterale doğru uzanarak glandula parotidea'nın arka iç yüzünden içerisine girer, bezi pars superficialis ve pars profunda olmak üzere iki parçaya ayırır.



Şekil 2. Glandulae parotidea'nın pars superficialis ve pars profunda bölümleri

Nervus facialis glandula parotidea içerisinde temporofasial ve servikofasial bölümlerine ayrılır. Bu bölümlerden çıkan dallar, bezin içinde plexus intraparotideus denilen bir ağ oluştururlar. Plexus intraparotideus'dan ışın tarzında çıkan dallar bezi ön-iç yüzünden ve kenarlarından terk ederek baş, yüz ve boyundaki yüzeyel kasları innerve ederler. Temporofasial bölümden

rami temporalis, rami zygomatici ve rami buccalis dallarını, servikofasial bölümden ise rami marginalis mandibulae, rami colli (cervicalis) dallarını verir (14, 15).

Düzensiz bir şekle sahip olan glandula parotidea boyun derin fasyası olan fascia colli'nin devamı şeklinde uzanan parotis kılıfı ile sarılmıştır. Fascia colli'nin glandula parotidea'nın dış yüzünü örten bölümü daha kalındır ve beze sıkıca yapışmıştır. Ayrıca processus styloideus ile angulus mandibula arasında uzanan kısmı kalınlaşarak ligamentum stylomandibulare'yi oluşturur. Ligamentum stylomandibulare glandula parotidea ile glandula submandibularis arasına yerleşmiştir (5).

Glandula parotidea'nın iç yapısı tübüloalveolar tipte bir bez olup, saf seröz bir salgı yapar. Bu özellik, tükürüğün büyük kısmının su ve enzim içermesini sağlar. Seröz sekresyon tükürüğün içindeki amilaz gibi enzimlerle sindirimi başlatır. Glandula parotidea, lobüller halinde organize olmuş ve her lobül, sıvıyı üreten tüp şeklindeki yapılarla donatılmıştır. Bu tüpler, tükürüğü salgılar ve birleşerek daha büyük kanalları oluştururlar.

Ductus Parotideus (Stenon, Stensen Kanalı): Glandula parotidea'nın ürettiği salgıların bezin dışına taşınmasını sağlayan yaklaşık 4-7cm. uzunluğunda, 4-5 mm. çapında bir kanaldır. Glandula parotidea'nın üst 1/3'lük parçasının ön yüzünden başlayarak musculus masseter'in dış yüzünden geçer ve ön kenarına kadar gelir. Bu seyri esnasında bir kanal sayısında glandula parotidea accessoria'nın salgılarını da alır. Burada doksan derecelik bir açı yapıp mediale dönerek önce corpus adiposum bucca'yı sonra musculus buccinator'u deler. Üst ikinci molar diş hizasında yanak mukozasını delerek vestibulum oris'e açılır. Vestibulum oris'e açıldığı deliğine papilla salivaris buccalis adı verilir (4, 7).

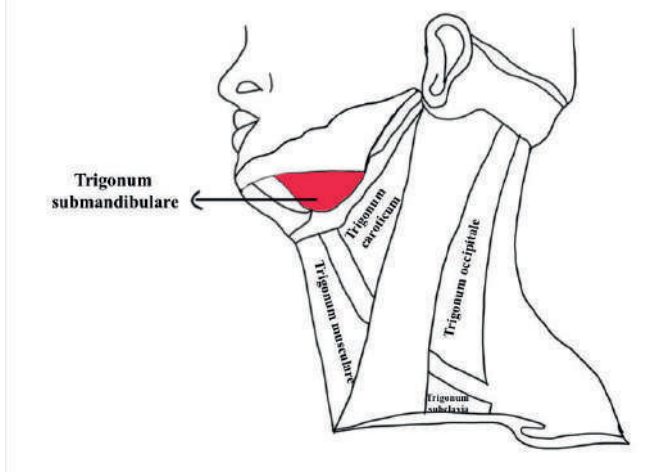
Glandula parotidea'nın kanlanması çoğunlukla arteria carotis externa'nın dalları olan arteria temporalissuperficialis ve arteria maxillaris'ten gelir. Arteria auricularis profunda, arteria auricularis posterior ve arteria transversa faciei'den de kısmen kanlanmaktadır.

Glandula parotidea'dan çıkan venöz kan, vena retromandibularis'e katılır ve bu damar baş ve boyun bölgesindeki daha büyük venöz sistemlere boşalır (5).

1.1.2. Glandula Submandibularis

Glandula submandibularis, insan vücudundaki ikinci en büyük tükürük bezi olup ceviz büyüklüğünde düzensiz şekilli bir bezdir. Yaklaşık 7-15 gr. ağırlığında, 5 mm. çapında, 1-2 mm. kalınlığında ve koyu kahverengindedir.

Glandula submandibularis'in büyük bir kısmı trigonum submandibulare'de yerleşim göstermektedir. Trigonum submandibulare'nin sınırlarını ise yukarıda basis mandibula, aşağı-nde musculus digastricus'un venter anterior'u, aşağı-arkada ise musculus digastricus'un venter posterior'u ile musculus stylohyoideus meydana getirir (6, 16, 17).



şekil 3. *Trigonum submandibulare*

Glandula submandibularis musculus hyoglossus'un üstünde, musculus myohyoideus'un ise altında bulunur. Glandula submandibularis'in dış yüzünün üst bölümü fossa mandibularis'e ve kısmen de musculus pterygoideus medialis'e oturur. Dış yüzünün alt bölümü ise deri, fascia superficialis, musculus platysma ve fascia profunda ile örtülmüştür. Bezin bu yüzü vena facialis ve nervus facialis ile, mandibula kenarına yakın seyreden bölümleri bölgedeki lenf nodülleri ile yakın koşuluk içerisinde. Glandula submandibularis'in iç yüzü musculus mylohyoideus, musculus styloglossus, musculus hyoglossus, musculus stylohyoideus ve musculus digastricus'un venter posterior'u, nervus mylohyoideus, arteria submentalis, vena submentalis ile yakın ilişki içerisinde. Arka tarafında ise arteria facialis ile koşuluk eder. Glandula submandibularis aşağı tarafta musculus stylohyoideus'un kirişi ile musculus digastricus'un venter anterior ve venter posterior'unun birleştiği kirişleri örter. Glandula submandibularis ile glandula parotidea arasında ise ligamentum stylomandibulare bulunur (4, 5).

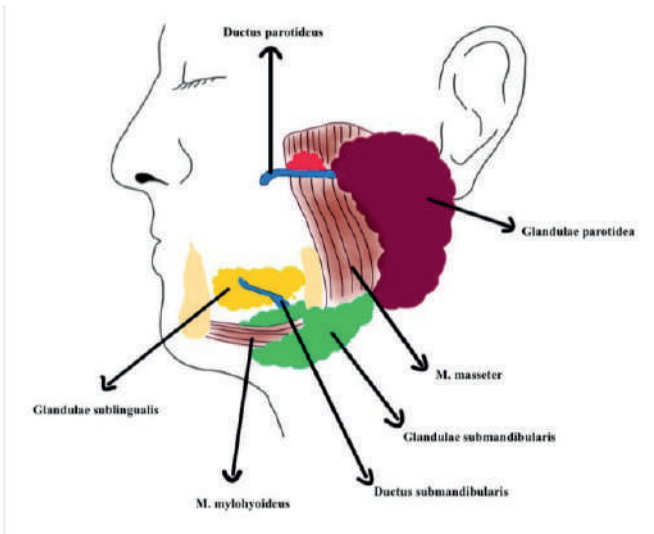
Musculus myohyoideus glandula submandibularis'i yüzeyel ve derin olmak üzere iki kısma ayırmıştır. Yüzeyel lob, musculus digastricus'un venter

anterior'unun ön-alt kısmındadır. Derin lob ise musculus mylohyoideus'un üzerinde yer alır. Bezin iç yüzünde processus uncinatus denilen bir çıkıntı bulunur. Processus uncinatus'un dış kısmı musculus mylohyoideus ile iç kısmı da musculus hyoglossus ve musculus styloglossus tarafından sınırlanmıştır. Processus uncinatus üst taraftan ganglion submandibulare ve nervus lingualis ile, alt taraftan nervus hypoglossus ile komşudur (5, 6).

Ductus submandibularis (Wharton Kanalı)

Glandula submandibularis seromüköz yapıda salgılar üretir ve bu salgılarını ductus submandibularis adı verilen bir kanal vasıyasıyla cavitas oris proprium'da bulunan caruncula sublingualis'in tepe kısmına boşaltır. Ductus submandibularis yaklaşık 5 cm. uzunluğundadır. Bezin iç yüzünde ince kanalcıklar şeklinde başlayarak öne doğru uzanır ve bu esnada musculus mylohyoideus, musculus hyoglossus, glandula sublingualis ve musculus genioglossus arasında seyrederek.

Glandula submandibularis arteria facialis ve arteria lingualis'in dalları tarafından beslenir. Venöz drenajı temelde vena facialis sağdır. Lenfatik drenaj ise nodi submandibulare'ye oradan da nodi cervicalis profundi ve nodi jugulare'ye dökülür (5, 7).



Şekil 4. Major tükürük bezleri ve kanalları

1.1.3. Glandula Sublingualis

Gl. sublingualis, majör tükürük bezlerinin en küçüğüdür. Badem şeklinde bir bez olup yaklaşık 3-4 gr ağırlığındadır. Frenilum lingua'nın her iki yanında mandibula ile dilin tabanı arasına yerleşmiştir ve symphysis menti'ye oldukça yakındır. Dışta ve içte bulunan iki yüzü, yukarıda ve aşağıda bulunan iki de kenarı vardır. Dış yüzü fossa sublingualis ile, iç yüzü musculus genioglossus ile komşudur. Üst kısmı dilin altındaki mukozaya yakın bir konumda yer alır vemusculus mylohyoideus'un alt yüzüyle komşudur. Alt kısmı mandibula'nın iç yüzüne yakın olarak bulunur, musculus genioglossus ve musculus hyoglossus ile yakın komşuluk gösterir. Arka tarafta glandula submandibularis'in derin bölümü ile de yakın komşuluk içerisinde. Glandula sublingualis ile musculus genioglossus arasında nervus lingualis ve ganglion submandibulare bulunur (9, 16, 17).

Ductus sublingualis major (Bartholin kanalı)

Serömüköz tipte salgı yapan glandula sublingualis, lobüllerden oluşur ve her lobül, tüp şeklinde kanallar aracılığıyla tükürüğü toplayarak daha büyük kanallara yönlendirir. Bu büyük kanallar, ductus sublingualis olarak bilinir. Bezdeki salgılar, bu kanallar aracılığıyla cavitas oris propria'ya iletilir. Glandula sublingualis 8-20 adet boşaltıcı kanala sahiptir. En öndeki kanal diğerlerinden daha kalın yapıdadır ve ductus sublingualis major (Bartholin kanalı) olarak adlandırılır. Ductus sublingualis major, ductus submandibularis ile beraber caruncula sublingualis'e açılır. Diğer küçük kanallara ise ductus sublingualis minor (Rivinus kanalı) adı verilir. Ductus sublingualis minor'ler plica sublingualis'e ayrı ayrı açılırlar.

Glandula sublingualis arteria sublingualis ve arteria submentalis tarafından beslenir. Glandula sublingualis'ten çıkan venöz kan, vena sublingualis ve vena lingualis'den geçerek baş ve boyun venöz sistemlerine katılır (4, 14).

1.2. Glandulae Salivariae Minores

Küçük tükürük bezleri, epitel altında yerleşmiş olan ve kanallar aracılığıyla doğrudan ağız boşluğuna açılan çok sayıda küçük birimlerden oluşan bezlerdir. Sayıları 1000- 1500 olan bu bezler tükürük salgısının %5-10'unu üretirler. Küçük tükürük bezleri yanak (buccal), dudak (labial), damak (palatal) ve dilde (lingual) yerleşim göstermektedir. Ayrıca, tonsillerin superior ucunda (Weber bezleri), dil tabanında (Von Ebner bezleri), molar ve retromolar bölgede (Carmalt bezleri), paranasal sinüslerde, larinkste, trakeada ve bronşlarda bulunmaktadır.

Glandulae linguales, glandulae labiales, glandulae buccales, glandulae molares ve glandulae palatinae, vücudumuzda bulunan küçük tükürük bezlerinden başlıcalarıdır (18, 19).

1.2.1. Glandulae linguales

Glandulae linguales, genellikle dilin arka kısmında yoğunlaşırken, dilin ön kısmında daha seyrek bulunur. Dilin yan yüzeylerinde yer alan bezler ise, özellikle papillae filiformes ve papillae fungiformes çevresinde yoğunlaşarak tat alma ve besinlerin kayganlaştırılmasına yardımcı olur. Bu bezlerin salgıladığı seröz ve müköz tükürük, ağız içinde farklı işlevlere sahiptir. Seröz salgılar, besinlerin çözülmesini ve tat almayı kolaylaştırırken, müköz salgılar ağız içindeki nemli artırır ve kayganlaştırıcı bir etki yapar. Bazı glandulae linguales bezleri, her iki tür salgıyı da üreterek karışık salgı sağlar ve ağız içindeki dengeyi korur (18).

1.2.2. Glandulae labiales

Glandulae labiales, mukoza ile musculus orbicularis oris arasında yer almaktadır. Bu bezler, özellikle labium superior ve labium inferior boyunca yayılım gösterir ve salgısını vestibulum oris'e boşaltır.

Salgıladıkları sıvı ile ağız içinin nemli kalmasını sağlayarak yiyeceklerin kolay yutulmasını ve sindirilmesini kolaylaştırmaktadır (16, 18, 20).

1.2.3. Glandulae buccales

Glandulae buccales mukoza ile musculus buccinator arasında yerleşim göstermektedir. Glandulae buccales'in kanalları, musculus buccinator'u delerek, üst ikinci premolar (dens premolares II) hizasında vestibulum oris'e açılır. Bu bezler, çoğunlukla mukus salgırlar. Mukus, ağız mukozasının nemli kalmasını sağlayarak, ağız içi dokularının korunmasına ve besinlerin çözünmesine yardımcı olur. Ayrıca, besinlerin ağız içinde kaymasını sağlar (16, 18).

1.2.4. Glandulae molares

Glandulae molares büyük molar dişlerin çevresinde yer alan tükürük bezleridir. Glandulae molares, glandula parotidea ve glandula submandibularis ile birlikte, cavitas oris'te tükürük salgılanmasında görev almaktadır. Her bir glandula molares, birkaç büyük lobdan oluşur ve her lob, tükürük salgısını taşıyan kanallar aracılığıyla ağız boşluğuna ileten ductus salivatorius'la birbirine bağlıdır. Glandulae molares, özellikle büyük boyutları ve yoğun salgılama kapasiteleri ile bilinmektedirler (20, 21).

1.2.5. Glandulae palatinae

Glandulae palatinae, damak bölgesinde bulunan küçük tükürük bezleridir ve ağız içindeki tükürük üretiminde önemli bir rol oynar. Palatum molle ve uvula çevresinde, özellikle lamina propria adı verilen alt epitel tabakada yerleşim gösterirler. Bu bezler, ağız mukozasında yerleşmiş ve ağız içindeki nemi düzenleyerek mukozal yüzeyin korunmasına yardımcı olan önemli yapılar arasında yer almaktadırlar (18, 21).

1.2.6. Diğer küçük tükürük bezleri

Von Ebner bezleri özellikle dilin tabanında yerleşir ve seröz salgılar üretir. Weber bezleri, tonsillerin superior ucunda, Carmalt bezleri retromolar bölgede ve glossopalatine bezleri ise palatum molle'nin posterior uzantısında yerleşmiş küçük tükürük bezlerinin önemli örneklerindedir (16).

2. Bölüm

Glandula Salivariae Otonomik İnnervasyonu

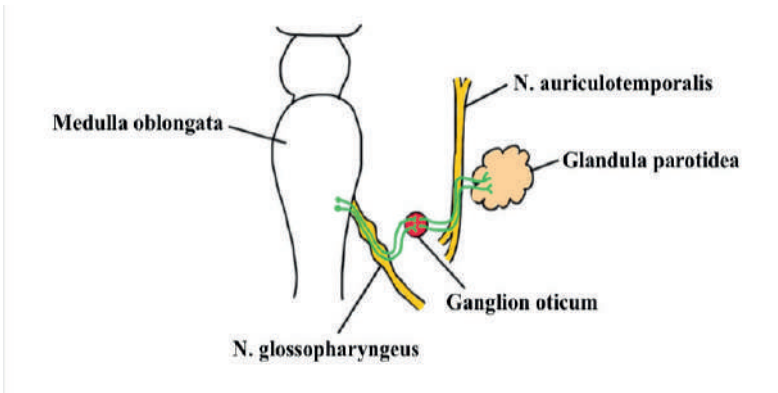
Tükürük bezlerinde hem sempatik hem de parasempatik sinir lifleri bulunur. Parasempatik liflerin tükürük sekresyonu üzerinde düzenleyici etkileri vardır. Tükürük bezleri esas olarak beyin sapındaki nucleus salivatorius superior ve nucleus salivatorius inferior'dan gelen parasempatik sinir sinyalleri ile kontrol edilir. Preganglionik parasempatik nöronlar nucleus salivatorius superior ve nucleus salivatorius inferior'dan aldıkları uyarılarla harekete geçerler ve ilgili ganglionlarda sinaps yaptıktan sonra tükürük bezlerine giderler (11, 14).

2.1. Glandula parotidea'nın innervasyonu

Glandula parotidea'nın sempatik innervasyonunu ganglion cervicale superior'dan köken alan sempatik lifler sağlar. Plexus caroticus externus adı verilen bu lifler arteria carotis eksterna vasıtasıyla glandula parotidea'ya ulaşırlar. Sempatik stimülasyon, genellikle beze gelen damarları daraltıcı etki gösterir.

Glandula parotidea'nın parasempatik innervasyonu, nervus glossopharyngeus (IX. kranial sinir) aracılığıyla gerçekleşir. Nervus glossopharyngeus duyu, somatomotor ve parasempatik lifler taşıyan miks bir sinirdir. Beyin sapını medulla oblongata'da sulcus retroolivaris'den, kafatasını ise foramen jugulare'den terk eder ve baş boyun bölgesine dağılım gösterir. Foramen jugulare seviyesinde ganglion superius (ganglion jugulare) ve ganglion inferius (ganglion petrosus) olmak üzere iki tane ganglionu sahiptir. Nervus glossopharyngeus'un parasempatik çekirdeği

medulla oblongata'nın üst bölümüne yerleşmiş olan nucleus salivatorius inferior'dur. Bu çekirdek parasempatik liflerini hypothalamus'dan fasciculus longitudinalis dorsalis aracılığıyla alır. Nervus glossopharyngeus'a ait olan ganglion inferius'un alt bölümünden çıkan, parasempatik ve duyu lifleri taşıyan nervus tympanicus orta kulak boşluğunda nervi caroticitympanici (ganglion cervicale superius'dan köken alarak arteria carotis interna çevresindeki plexus caroticus internus'tan ayrılan sempatik lifler) ile birleşerek promontorium üzerinde plexus tympanicus'u oluşturur. Plexus tympanicus'tan ramus tubarius ve nervus petrosus minor olmak üzere iki dal çıkar. Nervus petrosus minor, nervus tympanicus içerisinde bulunan, plexus tympanicus'da kesintiye uğramadan geçen ve kaynağını nucleus salivatorius inferior'daki nöronlardan alan parasempatik liflerden meydana gelmiştir. Nervus petrosus minor, nervus mandibularis ile birlikte foramen ovale'den geçerek cavitas cranii'yi terk eder ve fossa infratemporalis'de yerleşmiş olan ganglion oticum'a ulaşır.



Şekil 5. Glandula parotidea parasempatik innervasyonu

Ganglion oticum fossa infratemporalis'de bulunan parasempatik bir gangliondur. Ganglion oticum'a gelen preganglionik parasempatik lifler kaynağını nucleus salivatorius inferior'dan alır. Nucleus salivatorius inferior'dan çıkan preganglionik parasempatik lifler; nervus tympanicus, plexus tympanicus ve nervus petrosus minor vasıtasıyla ganglion oticum'a ulaşır. Ganglion oticum'dan çıkan postganglionik parasempatik lifler nervus mandibularis'e ait duyu lifleri taşıyan nervus auriculotemporalis'e katılarak glandula parotidea'ya ulaşır. Bu parasempatik uyarı glandula parotidea'nın tükürük üretimi artırır. Ayrıca nervus auriculotemporalis glandula parotidea'nın duyu innervasyonunu sağlayarak bezin ağrı ve basınç duyularını da alır (5, 11, 15).

Tablo 2. Glandula parotidea'nın parasempatik uyarılarının özeti

Nucleus salivatorius inferior → nervus glossopharyngeus → nervus tympanicus → plexus tympanicus → nervus petrosus minor → ganglion oticum → postganglionik parasempatik lifler → nervus auriculotemporalis → glandula parotidea

2.2. Glandula submandibularis ve glandula sublingualis'in innervasyonu

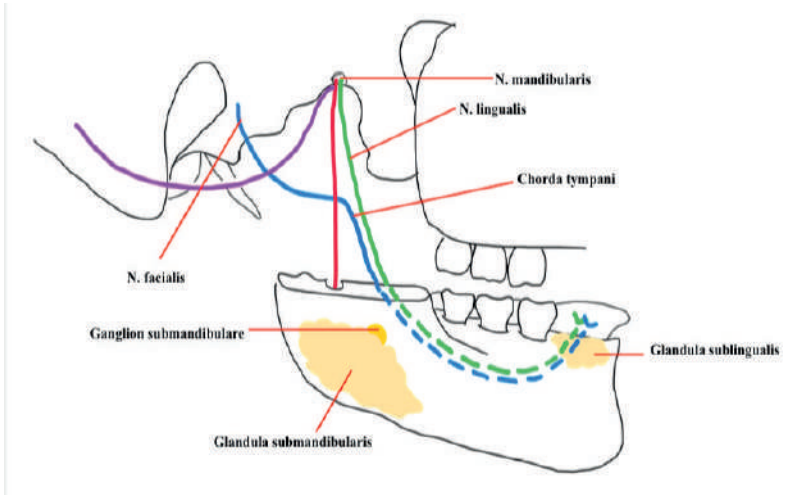
Glandula submandibularis ve glandula sublingualis'in sempatik uyarısını ganglion cervicale superior'dan köken alan sempatik lifler sağlar. Post ganglionik lifler arteria carotis externa ve arteria facialis etrafında oluşturdukları plexuslarla beze ulaşırlar. Sempatik uyarı ile beze gelen damarlar daralır.

Glandula submandibularis ve glandula sublingualis'in parasempatik lifleri nervus facialis (VII. kranial sinir)'den köken alır. Parasempatik innervasyon pons'da bulunan nucleus salivatorius superior'dan başlayarak nervus intermedius ile nervus facialis'e dahil olur.

Nervus facialis somatomotor, parasempatik ve sensitif liflerden oluşan miks bir sinirdir. Somatomotor liflerden daha ince yapıda olan parasempatik ve sensitif liflerine nervus intermedius (Wrisberg siniri, nervus glossopalatinus) adı verilir. Nervus intermedius, nervus facialis'in somatomotor lifleri ile nervus vestibulocochlearis'in arasında bulunur. Nervus facialis sulcus bulbopontinus'dan beyin sapını terk ederek meatus acusticus internus'a girer. Os temporale'de bulunan canalis facialis içerisinde uzanarak burada nervus stapedius ve chorda tympani dallarını verir. Sonra foramen stylomastoideum'dan çıkarak kafatasını terk eder.

Chorda tympani canalis facialis içerisinde, foramen stylomastoideum'un hemen üstünde nervus facialis'den ayrılarak cavitas tympani'nin arka duvarından geçip auris media'ya ulaşır. Sonra fissura petrotympanica'dan geçerek fossa infratemporalis'e gelir ve nervus lingualis'e katılır. Chorda tympani glandula submandibularis ve glandula sublingualis'e gönderdiği pregangliyoner parasempatik liflerle hem parasempatik innervasyonunu sağlar hem de dilin 2/3'lik ön kısmından tat duyusunun alınmasını sağlar. Chorda tympani'nin taşıdığı pregangliyonik parasempatik liflerin kaynağı nucleus salivatorius superior'dan gelir. Pregangliyonik parasempatik lifler ganglion submandibulare'ye gelip sinaps yaparlar. Ganglion submandibulare'den çıkan postganglionik parasempatik lifler nervus lingualis'e katılarak glandula

submandibularis, glandula sublingualis, dil, yanak ve ağız dökşemesinde bulunan diğer küçük salgı bezlerinin parasempatik uyarısını oluşturur.



şekil 6. Glandula submandibularis ve glandula sublingualis parasempatik innervasyonu

Ganglion submandibulare musculus mylohyoideus'un arka kenarı yakınında, musculus hyoglossus'un üzerinde ve glandula submandibularis'in iç yüzünün yukarisında bulunan, 2x5 mm boyutlarında parasempatik bir gangliondur. Nervus lingualis'e yaklaşık 5mm. uzunluğunda iki sinir dalı asılı durumdadır. Bu sinir liflerinde nervus intermedius'dan başlayan ve nervus lingualis vasıtasıyla gelen preganglionik sekretomotor lifler yani chorda tympani bulunur. Ganglion submandibulare'den çıkan ve tükürük bezlerine giden dallar řu şekilde sıralanabilir;

- Glandula submandibularis ve ductus submandibularis'e giden lifler,
- Ağız dökşemesinde bulunan küçük tükürük bezlerine giden lifler, --Ganglion submandibulare'den çıkıp nervus lingualis'e katılarak glandula sublingualis ve uvulada bulunan küçük tükürük bezlerine giden lifler (9, 11, 15).

3. Bölüm

Glandula Salivariae Klinik Özellikleri

Tükürük bezleri, salivaria adı verilen salgıları üreten ve bir kanal vasıtasıyla ürettiği salgıların cavitas oris'e taşınmasını sağlayan ekzokrin bezlerdir. Tükürük bezleri tarafından salgılanan tükürük, cavitas oris ve cavitas pharyngeus mukozasının tamamının nemlendirilmesine, ağız ve dişlerin

ise temizlenmesine katkı sağlamaktadır. Bunlara ilaveten hem sindirimin başlatılmasında hem de ağız içi doku sağlığının korunmasında önemli bir yere sahiptir. Tükürük bezi fonksiyonlarının iyi durumda olması, sağlıklı bir yaşam için önemlidir.

Tükürük bezlerinin patolojileri, bu bezlerin anatomik veya fonksiyonel yapılarındaki çeşitli bozukluklardan kaynaklanmaktadır. Organizmada çeşitli immünolojik bozukluklar, metabolik bozukluklar, gastrointestinal bozukluklar, tükürük bezlerinde gerek parankim, gerekse salgı yapısında değişiklikler ortaya çıkarabilir. Tükürüğün salgı hızı ve bileşimi; yaş, cinsiyet, uyku, diyet, dehidratasyon, emosyonel etkenler, enfeksiyon hastalıkları, sinir sistemi hastalıkları, kullanılan ilaçlar, uyanıların cinsi gibi faktörlere bağılı olarak değişiklik gösterir. Örneğin diyabetes mellitus'da, gebelikte ve menopoz sonrası süreçte tükürük salgı hızı azalırken sakız çiğneme, metal zehirlenmeleri, ağrı ve iritasyonlar, sigara içmek, akut stomatitis, barsak parazitleri, mide bulantıları salgılanmayı artırmaktadır (4, 13).

Hiposalivasyon: Sağlıklı bir insanda 500-1000 mL/gün olan tükürüğün akış hızı yaklaşık 0.5 mL/dak'dır. Tükürük akış hızınının 0,1 ml/dak'nın altında olmasına hiposalivasyon denir. Hiposalivasyon, yemek yeme, tat alma ve konuşmada zorluklara neden olur. Tükürük akış hızının normalin üstünde olmasına siyalore denir. Çiğneme, tükürük salgısının en kuvvetli uyanıdır. Diş ağrıları, aftlar, intrabukkal lokal anesteziye siyalore'ye yol açar. Tükürük salgısının çok az veya hiç olmamasına bağılı oluşan ağız kuruluğuna kserostomi denir.

Tükürük bezi tümörleri: Tükürük bezi tümörleri oldukça yaygındır ve baş boyun kanser tedavilerinde kullanılan radyoterapilerin genellikle asinüslere verdiği hasar nedeniyle kalıcı kserostomiye neden olduğundan dikkate alınmalıdır.

Sjogren sendromu: Kserostomiye neden olan otoimmün bir bozukluktur. Menopoz dönemindeki kadınlarda yaygın olarak görülmektedir.

Siyalore ve kserostomi, tükürük merkezinin disfonksiyonu, bezlerin otonomik innervasyonunda oluşan fonksiyon bozuklukları, direkt olarak bezlerin kendisine verilen hasarlar, sıvı ve elektrolitlerdeki dengesizlikler nedeniyle oluşabilir.

Tükürük bezi disfonksiyonlarında hormonal dengesizlikler, diabetes mellitus, arterioskleroz ve nörolojik durumlar gibi diğer sistemik bozukluklarla ilişkili olabileceği düşünölmelidir. Glandula parotidea, glandula submandibularis ve glandula sublingualis'teki patolojiler genellikle

iltihaplanmalar, tıkanmalar, enfeksiyonlar, tümörler ve fonksiyonel bozukluklarla ilişkilendirilmektedir (21, 22).

3.1. Glandula Parotidea Patolojileri

Parotitis: Viral veya bakteriyel nedenlerle glandula parotidea'nın enfekte olması durumudur.

Viral parotitis (Kabakulak): Mumps virüsünün neden olduğu enfeksiyon, glandula parotidea'nın şişmesine ve ağrılı bir hale gelmesine yol açmaktadır. Glandula parotidea'daki ağrı nervus auriculotemporalis tarafından uyarılan auricula, meatus acusticus externus ve articulatio temporomandibularis'de hissedilebilir. Genellikle çocuklarda görülen kabakulak, tükürük bezinin şişmesi, ateş, baş ağrısı gibi belirtilerle kendini göstermektedir.

Bakteriyel Parotitis: Staphylococcus aureus gibi bakterilerin yol açtığı enfeksiyon, glandula parotidea'nın şişlik ve ağrısı ile karakterizedir. Tükürük kanallarının tıkanması gibi tükürük akışının engellendiği durumlarda görülmektedir.

Sialolithiasis (Tükürük Taşı): Glandula parotidea'da bulunan Stensen kanalında taşların birikmesiyle tükürük üretiminin engellenmesi ve ağrıya sebep olması durumudur.

Parotis Tümörleri: Glandula parotidea bulunan tümörler, genellikle benign neoplazmalardır. En yaygın iyi huylu tümörler pleomorfik adenom (miks adenom) ve Warthin tümörü olarak bilinmektedir. Malign tümörler ise mucoepidermoid kanser ve adenoid kistik karsinom gibi malign lezyonlardır. Parotis tümörleri genellikle bezin ön kısmında yer alır. Glandula parotidea'nın cerrahi yaklaşımlarında veya tümörlerinde, yüzün ipsilateral tam/kısmi paralizisine yol açabileceği için, nervus facialis'in ve glandula parotidea'da verdiği dallarının zarar görmemesi çok önemlidir. Glandula parotidea cerrahisinden sonra veya parotis bölgesinin maruz kaldığı delici-kesici alet yaralanmaları sonrasında, yemek yeme ve çiğneme esnasında, nervus auriculotemporalis ile nervus auricularis magnus tarafından innerve olan parotis bölgesinde kızarma ve terleme ile karakterize Frey sendromu görülebilir (21, 23).

3.2. Glandula Submandibularis Patolojileri

Sialolithiasis: Glandula submandibularis'te tükürük taşı oluşumu, glandula parotidea'ya göre daha yaygındır. Glandula submandibularis'in daha yoğun tükürük salgılaması ve Wharton kanalının daha dik bir açıda olması taş oluşumunu kolaylaştırmaktadır. Taşlar genellikle Wharton kanalı içinde birikerek tükürüğün akışını engellemektedir.

Sialadenitis: Glandula submandibularis'in bakteriyel veya viral enfeksiyonlar sonucu iltihaplanmasıdır. Ağız hijyeninin bozulması, tükürük akışının azalması veya tükürük taşı varlığında sialadenitis görülmektedir.

Submandibular tümörler: Glandula submandibularis'te tümörler nadiren görülmektedir. Ancak bazı durumlarda pleomorfik adenom gibi benign tümörler ya da mucoepidermoid kanser gibi malign tümörler oluşmaktadır. Tümörler genellikle bezin pars profunduskısında yer almaktadır ve biyopsi ile tanı konulmaktadır (21, 24).

3.3. Glandula Sublingualis Patolojileri

Sialolithiasis: Glandula sublingualis'te de tükürük taşı oluşmaktadır ancak bu bezin anatomik yapısı ve tükürük akışının dar olması nedeniyle taşlar genellikle daha küçüktür. Taşlar Bartholin kanalı veya diğer küçük kanallar içinde birikerek tükürük akışını engellemektedir.

Sialadenitis: Glandula sublingualis'te enfeksiyon meydana gelmesidir. Bakteriyel enfeksiyonlar, tükürük taşları veya Sjögren sendromu gibi otoimmün hastalıklar nedeniyle glandula sublingualis'te şişlik ve ağrı oluşmaktadır.

Sublingual Tümörler: Glandula sublingualis'teki tümörler genellikle nadir olup iyi huylu pleomorfik adenom şeklinde görülmektedir. Ancak, bazı durumlarda malign tümörler de gelişmektedir.

3.4. Tükürük Bezlerinin Fonksiyonel Bozuklukları ve Diğer Patolojileri

Xerostomia (Ağız Kuruluğu): Tükürük üretiminin azalması sonucu ağızda kuruluk, diş çürükleri, yutma güçlüğü ve ağız kokusu gibi semptomlar görülmektedir. Bu durum genellikle tükürük bezlerinde enfeksiyon oluşması, otoimmün hastalıklar, baş-boyun radyoterapisi veya bazı ilaçların yan etkisi olarak ortaya çıkmaktadır. Tükürük üretimi azaldığında, ağız mukozası da kurumakta ve oral enfeksiyon riski artmaktadır.

Sialorrhea (Aşırı Tükürük Üretimi): Normalde tükürük bezleri vücuda gerekli miktarda tükürük üretir, ancak bazı patolojik durumlarda aşırı tükürük üretimi olmaktadır. Bu durum, genellikle parkinson hastalığı, vagotomi gibi nörolojik hastalıklar, ilaç kullanımı veya beyin travmalarına bağlı gelişmektedir.

Tükürük Kanalı Stenozu: Tükürük kanallarındaki daralma veya tıkanıklık, tükürüğün normal akışını engelleyerek ağrı, şişlik ve enfeksiyon

meydana getirmektedir. En yaygın nedenler arasında tükürük taşları ve uzun süreli dehidratasyon bulunmaktadır.

Travmatik yaralanmalar: Travmatik bir yaralanma, tükürük bezinin yırtılması ve mukusun çevre dokuya dökülmesiyle sonuçlanan mukosel oluşumuna neden olmaktadır. Mavimsi bir şişlik olarak kendini gösterir ve genellikle labium inferior'da görülmektedir. Ek olarak, ranula olarak bilinen glandula sublingualis mukoseli, ağız tabanında oluşmaktadır. Ranulalar, mukosellerden nispeten daha büyüktür. Genellikle ranulalar asemptomatiktir, ancak fazla büyükse operasyonla çıkarılması gerekmektedir (21, 25).

Kaynaklar

1. Aktaş A, Giray B, Aktaş G. Tükürük Salya; Özellikleri Ve Görevleri Tanı Açısından Değeri. ADO Klinik Bilimler Dergisi. 2009; 361-367.
2. Lavelle CLB. Applied Oral Physiology. (2.ed.). Wright, London, 1988; 128-142.
3. Polat, SÖ. Tükürük Bezlerine Güncel Bakış: Yeni Bir Organ Tartışması. Arşiv Kaynak Tarama Dergisi. 2021; 30 (2): 59-67.
4. Ozan, H. Ozan Anatomi. Klinisyen Tıp Kitabevi. İstanbul. 2014; 358-366.
5. Arıncı K, Elhan A. Anatomi (1. Cilt). Güneş Tıp Kitabevleri. Ankara. 2020; 233-235.
6. Yıldırım, M. Resimli Sistemantik Anatomi. Nobel Tıp Kitabevi. İstanbul. 2013; 511-514.
7. Waschke J, Böckers TM, Paulsen F, Sargon MF (Çev. Ed.). Sobotta Anatomi Konu Kitabı (1. Baskı). Güneş Tıp Kitabevi. Ankara. 2016; 536-540.
8. Bialek EJ, Jakubowski W, Zajkowski P, Szopinski KT, Osmolski A. US of the major salivary glands: Anatomy and spatial relationships, pathologic conditions, and pitfalls. Radiographics. 2006; 26 (2); 745-763.
9. Moore KL, Dalley AF. Şahinoğlu K (Çev. Ed.). Kliniğe Yönelik Anatomi (4. Baskı). Nobel Tıp Kitabevi. İstanbul. 2007; 870-872, 948.
10. Granley DO, Jakobs JR, Kern R. Anatomy in otolaryngology head and neck surgery. In C. W. Cummings (Ed.), Cummings Otolaryngology. 1992; 56, 977-985.
11. Deniz, M. Nöroanatomi. Nobel Tıp Kitabevleri. İstanbul. 2022; 169-171.
12. Büyükmumcu M, Uysal İİ, Ünver Doğan N. Sistemantik Nöroanatomi. Nobel Tıp Kitabevleri. İstanbul. 2021;302-306, 308-310.
13. Arifoğlu, Y. Her Yönüyle Anatomi. İstanbul Tıp Kitabevi. İstanbul. 2016; 332-342.
14. Arifoğlu, Y. Her Yönüyle Nöroanatomi. İstanbul Tıp Kitabevi. İstanbul. 2022; 181-187, 189-192 .
15. Taner, D. Fonksiyonel Nöroanatomi. ODTÜ yayıncılık. Ankara. 2022; 156-158.
16. Anthony, A. Major salivary glands and peripheral facial nerve: Parotid, submandibular, and sublingual glands and related spaces. Introduction and general imaging principles. Radiology Key. 2018; 5-13.
17. Horsburgh A, Massoud TE. The salivary ducts of Wharton and Stenson: Analysis of normal variant sialographic morphometry and a historical review. Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger. 2013; 195 (3); 238-242.

18. Ömür M, Dadaş B. Klinik Baş Ve Boyun Anatomisi. Ulusal Tıp Kitapevi. Ankara. 1996; 181-213.
19. Valstar MH, De Bakker BS, Steenbakkers RJHM, De Jong KH, Smit LA, Klein Nulent TJW. The tubarial salivary glands: A potential new organ at risk for radiotherapy. *Radiotherapy and Oncology*, 2021; 154: 292-298.
20. Ross MH, Pawlina W. *Histology*. Lippincott Williams & Wilkins. 2006; 545-568.
21. Botts S, Leininger JR. Salivary Glands. In *Boorman's Pathology Of The Rat*. Academic Press. 2018; 23-34.
22. Tabak LA, Levine MJ, Mandel ID, Ellison SA. Role of salivary mucins in the protection of the oral cavity. *Journal of Oral Pathology & Medicine*. 1982; 11 (1): 1-17.
23. Zhao-ju Z, Soug-Ling WANG, Jia-Rui SHU, Qi-Guang WU, Shi-Feng YU. Chronic obstructive parotitis: Report of ninety-two cases. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*. 1992; 73(4): 434-440.
24. Jensen JL, Howell FV, Rick GM, Correll RW. Minor salivary gland calculi: A clinicopathologic study of forty-seven new cases. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*. 1979; 47(1): 44-50.
25. Ashby, R. The chemistry of sialoliths: stones and their homes. *Color Atlas and Text of the Salivary Glands: Diseases, Disorders, and Surgery*. London, England: Mosby-Wolfe, 1995: 243-251.

Beyin Ventrikülleri ve Beyin-Omurilik Sıvısı Dolaşımının Anatomisi

Faruk Gazi Ceranoğlu¹

Mehmet Tuğrul Yılmaz²

Duygu Akın Saygın³

Özet

Merkezi sinir sistemi gelişme sürecinde iken beyin içerisinde bazı yerlerde genişlemeler gösterir. Her birine ventrikül denilen bu genişlemeler içerisinde beyin omurilik sıvısı (BOS) bulunur. BOS merkezi sinir sisteminin etrafını doldurur. Bundan dolayı çevrelediği yapıların vücutta meydana gelen sarsıntılardan hasar görmesini engeller. Bunun dışında sinir hücrelerinin madde alışverişinde de önemli rol oynar. BOS' un üretimi veya emiliminde sorunlar olması ya da dolaşımının bozulması farklı patolojik durumların ortaya çıkmasına sebep olabilir.

1. Ventriküllerin Gelişimi

Beynin ventriküler sistemi, merkezi kanalından gelişir. Spesifik olarak, lateral ventriküller tüpün gelişmekte olan ön beyinde bulunan kısmından kaynaklanır ve daha sonra gelişmekte olan telencephalon'da bulunur. Doğum öncesi gelişimin ilk üç ayı boyunca, merkezi kanal lateral, üçüncü ve dördüncü ventriküllere doğru genişler ve daha ince kanallarla birbirine bağlanır. Ventriculus lateralis, beyin omurilik sıvısı üreten plexus choroideus ortaya çıkar. Ventriculus quartus üzerinde orta beyin seviyesinde uzamadan aynı kalan bir nöral tüp aqueductus cerebri'yi oluşturur. Ventriculus quartus medulla spinalis ile devam ederken daralır ve canalis centralis haline gelir.

- 1 Doktora Öğrencisi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi AD. ceranoğlu.fg@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-5158-6318
- 2 Prof. Dr. Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi AD. mehmet_tugruly@yahoo.com, ORCID ID: 0000-0001-5744-0902
- 3 Doç. Dr., Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi AD. d.akin.42@yahoo.com, ORCID ID: 0000-0003-4260-9263

Gelişim sırasında, etrafta bulunan yapılar, ventriculus lateralis'te düzensiz girintili çıkıntılı bir yüzey oluşmasına yol açar (2,3).

2. Ventriküller

Ventriküller, beyinde beyin omurilik sıvısının üretildiği ve akış halinde olduğu boşluklardır. Ventriküler sistemde her iki hemisfer içerisinde bulunan lateral ventriküller (ventriculus lateralis), thalamus ve hypothalamus ile çevrili olan üçüncü ventrikül (ventriculus tertius) ve cerebellum, pons ve bulbus arasında bulunan dördüncü ventrikül (ventriculus quartus) olmak üzere başlıca dört adet ventrikül vardır. Bunlar dışında septum pellucidum yaprakları arasında önde kalan boşluklar beşinci ventrikül (cavum pellucidum), dışında septum pellucidum yaprakları arasında arkada kalan boşluklar altıncı ventrikül (cavum vergae) ve canalis centralis'in conus medullaris'e yakın genişlemesine altıncı ventrikül (ventriculus terminalis) denen ventriküller mevcuttur (3,4).

2.1. Ventriculus Lateralis

Lateral ventriküller pars centralis, cornu anterior (frontalis), cornu posterior (okspitalis) ve cornu inferior (temporalis) olmak üzere dört bölümde incelenir. Bu bölümlerin her birinin medial ve lateral duvarları, bir çatısı, bir tabanı ve bir ön duvarı vardır (5).

Pars centralis bölümü parietal lobda yer alır ve for. (foramen) interventriculare'nin (for. Monro) arka kenarından septum pellucidum'un sona erdiği nokta arasında uzanır. Yan taraflarının üst kısmında nucleus caudatus, alt tarafında ise thalamus yer alır. Bu yapılar ise v. (vena) thalamostriata ve stria terminalis'in seyrettiği sulcus striothalamicus denen oluk ile birbirinden ayrılır. Medial duvarın üst kısmı septum pellucidum alt kısmı fornix gövdesi tarafından oluşturulur. Tabanında thalamus, çatısında ise corpus callosum yer alır. Pars centralis'te plexus choroideus bulunur (3, 6, 7).

Cornu occipitalis parietal ve oksipital lobda bulunur. Pars centralis'ten itibaren posteromediale doğru yönelir ve üçgen ya da elmas şekline benzetilir. Hiç bulunmama ya da çok uzun olma gibi varyasyonları görülebilir. Medial duvarında calcar avis adında bir çıkıntı görülür. Çatısı ve lateral duvarı corpus callosum'un tapetum'u tarafından oluşturulur. Tabanında cornu inferior'a yakın olarak trigonum collaterale bulunur. Cornu occipitalis'te plexus choroideus bulunmaz (5,6,8).

Cornu inferius, lateral ventriküllerin en büyük bölümüdür. Temporal lobda yer alır. Pulvinar'ın etrafında aşağıya dışa ve öne doğru uzanır ve ön

tafta corpus amygdaloideum'un hemen arkasında sonlanır. Tabanında hippocampus, lateralinde ise eminentia collateralis adındaki kabarıntı bulunur. Tabanın arka tarafında ise trigonum collaterale ve calcar avis yer alır. Çatısını tapetum ve cauda nuclei caudati oluşturur. Lateral kısım korpus kallozumun tapetumu tarafından oluşturulur ve bu da temporal boynuzun lateral duvarını oluşturmak üzere inferiora doğru süpürülür. Medial duvar, fissura choroidea tarafından oluşturulur. Bu bölümde plexus choroideus bulunur (3, 6,5,7,8).

Cornu frontalis, for. interventriculare'nin ön tarafında kalan kısımdır. Frontal loba doğru uzanır. Üst duvarında corpus callosum, alt duvarında caput nuclei caudati ön tarafında ise genu ve rostrum corporis callosi bulunur. Medial duvarı septum pellucidum ile şekillendirilir. Koronal kesitlerde üçgen şeklinde görülür. Bu bölümde plexus choroideus yoktur (3,7).

2.2. Ventriculus Tertius

Her iki tarafın diencephalon'u arasındaki boşluktur. Ön üst tarafta for. interventriculare ile ventriculus lateralis'lere, arka alt tarafta ise aqueductus mesencephali ile ventriculus quartus'a bağlanır. Altı adet duvarı vardır. Ön duvarı yukarıdan aşağıya doğru fornix, commissura anterior, lamina terminalis ve recessus supraopticus'tan oluşur. Üst duvarında columna fornicis yer alır. Arka duvarında ise recessus suprapinealis, commissura habenularum, recessus pineale, commissura posterior ve aqueductus mesencephali yer alır. Ventrikülün lateral duvarlarının üst kısmı thalamus'un medial yüzeyinden alt kısmı ise önde hypothalamus arkada subthalamus'tan oluşur. Thalamus ve hypothalamus'u birbirinden ayıran sulcus hypothalamicus for. interventriculare ile aqueductus mesencephali arasında düzgün bir biçimde görülebilir. Thalamus'a bakan yüzlerin üst sınırında stria medullaris thalami yer alır. Alt duvarında chiasma opticum, infundibulum, tuber cinerium, corpus mamillare ve substantia perforata posterior bulunur. Ventrikülün orta kısmında ise her iki thalamus'u birbirine bağlayan adhesio interthalamica bulunur. Ventriculus tertius'ta plexus choroideus mevcuttur (3,7).

2.3. Ventriculus Quartus

Ventriculus quartus, cerebellum'un önünde pons ve bulbus'un arkasında bulunan ve çadıra benzeyen bir boşluktur. Bir tavanı, bir tabanı ve yan taraflarda recessus lateralis adındaki iki adet çıkmazı mevcuttur. En geniş bölümü recessus lateralis'ler arasında kalan bölümdür. Tavanı yukarıda pedunculus cerebellaris superior ve velum medullaris superior ile aşağıda ise velum medullaris inferior ile sınırlandırılır. Ventrikülün tabanını eşkenar dörtgene benzeyen fossa rhomboidea oluşturur. Fossa rhomboidea'nın üst

2/3'lük bölümü pons'ta alt 1/3'lük bölümü bulbus'ta yer alır. Dörtgenin üst köşesi aqueductus mesencephali seviyesinde iken alt köşesinde bulunan canalis centralis açıklığının bulunduğu yerdeki çukur alana obex denir. Buranın arkasında ise for. Magendie yer alır. Fossa rhomboidea sulcus medianus posterior ile simetrik olarak ikiye ayrılır. Bu oluğun her iki tarafında yine simetrik olarak sulcus limitans denilen oluklar mevcuttur. Sulcus limitans'ın lateralinde ise derininde vestibular çekirdeklerin yer aldığı area vestibularis bulunur.

Ventriculus quartus yukarda aqueductus mesencephali ile ventriculus tertius'a bağlanırken aşağıda canalis centralis ile devamlıdır. Yan taraflarda recessus lateralis'lere yakın olarak bulunan iki adet apertura lateralis ventriculi quarti (for. Luschka) ve arka orta hatta yer alan apertura mediana ventriculi quarti (for. Magendie) ile spatium subarachnoideum'un bir genişlemesi olan cisterna magna'ya açılır (3, 5, 7, 4,9).

2.4. Foramen interventriculare

For. interventriculare, ventriculus lateralis'leri ile ventriculus tertius'a bağlayan iki deliktir. Çapı 3-4 mm'dir ve arkaya doğru bir konkavlığa sahiptir. Foramen interventriculare'lerin büyüklüğü ve şekli ventriküllerin büyüklüğüne bağlıdır: Eğer ventriküller küçükse, her bir foramen önden fornixin içbükey eğrisi ve arkadan talamusun dışbükey ön tüberkülü ile sınırlanan hilal şeklinde bir açıklıktır. Ventriküller genişledikçe, her iki taraftaki foramen daha yuvarlak hale gelir. Foramenden, plexus choroideus, medial posterior koroidal arterlerin distal dalları ve talamostriat, superior koroidal ve septal venler geçer (5,6,7).

3. Cisternalar

Merkezi sinir sisteminin etrafı dışarıdan içeriye doğru sırasıyla dura mater, arachnoidea mater ve pia mater ile sarılıdır. Pia mater ve arachnoidea mater birlikte leptomeninkleri oluşturur. Arachnoidea mater, pia mater ile birlikte tüm beyin yüzeyini kaplar ancak pia mater'i sulcusların ve fissuraların derinliklerine kadar takip etmez. Bunun yerine, arachnoidea mater bu yapılar üzerinde seyrederek. Arachnoidea mater beyin bazal yüzeyinde, özellikle temporal loblar seviyesinde ve ponsun ön yüzeyinde daha kalındır. Ayrıca kranial sinir ve damarların, özellikle de a. carotis interna'nın ve vertebrozervikal kompleksin intrakranial segmentlerini kaplayan bir membran görevi görür (10)

Arachnoidea mater ile pia mater arasında kalan boşluk spatium subarachnoideum olarak isimlendirilir. Beyinde yer alan ventriküller hariç

beyin omurilik sıvısının dolaştığı ana bölümdür. Bu boşluk merkezi sinir sisteminin bazı bölümlerinde genişlemeler gösterir. Bu genişlemelere ise cisterna adı verilir (3,4).

3.1. Cisterna Cerebellomedullaris (Cisterna Magna)

Cerebellum ile bulbus arasındadır. Orta hatta yer alır ve atlas'ın üst yüzeyinden vermis cerebelli'ye kadar uzanır. BOS ventriculus quartus'tan bu boşluğa geçiş yapar. Bu boşlukta iki a. vertebralis, a. cerebelli inferior posterior, n. glossopharyngeus, n. vagus, n. accessorius, n. hypoglossus ve plexus choroideus bulunur (4,5).

3.2. Cisterna Interpedicularis

Dorsum sellae ile her iki crus cerebri'ler arasında kalan boşluktur. Burada BOS ve Willis poligonu (circulus arteriosus cerebri) bulunur. Çatısı ventriculus tertius'un tabanı tarafından oluşturulur. Tabanını ise temporal loblar arasında bulunan arachnoidea mater oluşturur. Ön tarafta ise chiasma opticum'a kadar uzanır. Bu sisterna yukarıda cisterna chiasmatica aşağıda ise cisterna pontinus ile devamlıdır (4,11).

3.3. Cisterna cerebellomedullaris lateralis

Medulla oblongata ile cerebellum arasında lateral taraflarda bulunur. BOS, for. Luschka'lar aracılığıyla ventriculus quartus'tan bu sisternaya dökülür.

3.4. Cisterna pontocerebellaris (pontinus)

Pons'un ön ve yan yüzündedir. İçerisinde a. basilaris ve bazı dalları, n. abducens, a. cerebellaris anterior inferior ve a. cerebellaris superior yer alır (4,11).

3.5. Cisterna ambiens

Splenium corporis callosi ile cerebellum arasındadır. İçerisinde v. magna cerebri, corpus pineale, a. cerebri posterior, a. superior cerebelli ve n. trochlearis yer alır (3).

3.6. Cisterna chiasmatica

Üst tarafında chiasma opticum altında ise rostrum corporis callosi yer alır. İçerisinde n. opticus, hipofiz sapı, a. cerebri anterior'un kökeni ve a. communicans anterior'u içerir (3).

4. Beyin Omurilik Sıvısı

Uzun zaman boyunca BOS'un merkezi sinir sistemini koruyan bir sıvı katman olduğu düşünülmüştür. Yapılan bilimsel çalışmalar ile elde edilen son veriler, BOS'un beyin parankiminin interstisyel sıvısının homeostazında ve nöronal işleyişin düzenlenmesinde önemli bir rol oynadığını göstermektedir. BOS hidrodinamiği ve bileşimindeki bozukluklar, serebral fizyolojide gözlenen başlıca değişikliklerden sorumludur (12). BOS plexus choroideus denen yapılarda üretilir. plexus choroideus'lar ilk olarak ventriculus quartus'ta 41. günde ortaya çıkar. Bunun yanında ilk ne zaman BOS salgıladıkları net olarak ortaya konulmamıştır. Ependima ile devamlılık gösteren plexus choroideus'un epiteli tubus neuralis'ten, leptomeningeal axis ise paraksiyel mezodermden türemiştir (12,13).

BOS erişkinlerde ortalama olarak 150 ml civarındadır. Bu miktarında 125 ml spatium subarachnoideum'da, 25 ml ise ventriküllerde bulunur. Erişkinlerde BOS'un günlük olarak salgılandığı miktar 400 ila 600 ml arasında değişir. BOS'un %60-75'i ventriculus lateralis'lerin plexus choroideus'ları ve ventriculus tertius ve ventriculus quartus'un tela choroidea'ları tarafından üretilir. Minimal bir miktar ise ekstrakoroidal olarak ekstraselüler sıvıdan ve kan beyin bariyerinde yer alan serebral kılcal damarlardan üretilir. (12,14). BOS'un içeriğinin %99'u sudur. Kalan %1'lik kısımda proteinler, iyonlar, nörotransmitterler ve glukoz bulunur. Bu proteinlerin her birinin konsantrasyonu, toplam viskozite ve BOS yüzey gerilimi patolojiye göre değişir. (15,16,17)

5. Bos Dolaşımı

BOS ventriküler sistem boyunca iletilir. İletimine silli ependim hücreleri de yardımcı olur.(Roales-Buján ve ark., 2012) Ventriculus lateralis'lerde üretilen BOS her iki taraftaki for. Monro'lar aracılığıyla ventriculus tertius'a gelir. Daha sonra aquaductus mesencephali ile ventriculus quartus'a geçiş yapar. Ventriculus quartus aşağıda canalis centralis ile devamlıdır. Bu yüzden canalis centralis'te de BOS bulunur. Ventriculus quartus'ta bulunan for. Magendie ve for. Luschka'lar spatium subarachnoideum ile bağlantılıdır. Bu delikler aracılığı ile spatium subarachnoideum'a geçen BOS cisternaları da doldurduktan sonra cortex cerebri'nin üst bölümünde yer alan spatium subarachnoideum'a kadar gelir. Son olarak sinus sagittalis superior içerisinde yer alan granulario arachnoidea adındaki çıkıntılar tarafından emilir. Spatium subarachnoideum'daki basıncın venöz sistemdeki basınçtan yüksek olması da emilmeye yardımcı olmaktadır (18,19).

Genel olarak kabul edilen bu akıştan farklı olarak hayvan çalışmaları ile elde edilen veriler BOS'un boyun bölgesindeki lenfatik yapılar ile de emilebileceğini ortaya çıkarmıştır. Bu yolla BOS kranial sinirlerin spatium subarachnoideum'ları boyunca uzanarak cisternalardan ekstrakranial lenfatik yapılara doğru akış gösterir (20,21) zellikle eforlu anlarda epidural venöz plexus ile temas halindeki spinal sinirlerde bulunan granulatione arachnoidea'larda BOS emiliminin gerçekleştiği yollardan birisidir (12).

6. Klinik

6.1. Fetal Ventrikülomegali ve Hidrosefali

Fetal ventrikülomegali uterus'un beyin ventrikllerinin genişlemesine verilen isimdir ve doğumların 2/1000'inde görülür. Genellikle idiopatik olarak meydana gelir. Bunun yanında yapısal ve genetik faktörlerde bu durumun ortaya çıkmasında etkili olabilir (22)

Hidrosefali, ventriküler sistemi içinde beyin omurilik sıvısının birikmesi sonucu kafa içi basıncının yükselmesidir. Hastalık her yaşta görülebilir. Fakat etiyolojileri çok çeşitli olsa da, tedavisine yönelik standart adımlar her hastaya uygulanabilir. Hidrosefalinin çok büyük oranda meydana çıkma sebebi BOS dolaşım yollarında meydana gelen bir tıkanıklık ya da daralmadır. Minimal olarakta BOS'un aşırı üretimi sonucu meydana gelir (23).

Kk ocuklarda hidrosefalinin önemli bir kısmı idiopattir. Daha büyüklerde ise tümörler sebebiyle hidrosefali meydana gelme ihtimali artar. Tümörler ilerleyen yaşlarda da hidrosefalinin nedenlerinden birisi olarak devam eder. Orta yaşlı kişilerde ise subaraknoid kanama ile hidrosefali görülme ihtimali artmaktadır. Bu durum geçici hidrosefali olarak değerlendirilir ve vakaların büyük bölümü BOS'un cerrahi mdeahale sonucu drenajı ile giderilir. Bir kısmına ise şant kullanımı gerekebilir. Yaşlılarda ise normal basıncılı hidrosefali gelişebilir. Bu durum yürüme bozukluğu, idrar kaşırma ve demans ile ilgili semptomlar verebilir. Bu hastalarda da şant uygulaması ile semptomlarda azalma görülebilir.

Hidrosefalisi olan 1000 kişi üzerinde yapılan bir incelemede vakaların %34'ünün idiopatik olduğu, bir sebebi olan hastalıkların ise %51'inin subaraknoid kanama (SAK), % 16'sının ise travmalar sonunu ortaya çıktığı ortaya koyulmuştur (24).

Hidrosefali tedavisinde şantlar kullanılır. şantlar ile ventriküllerde birikmiş olan BOS genellikle karın boşluğuna aktarılır. Bunun yanında atrium dexter'e, cavitas pleuralis'e ve cisterna magna'ya da fazla BOS boşaltılabilir.

Bu işlemlerde kullanılan şantlar kullanılan malzemeler, eğer varsa valflar ve valflerin programlanabilir olup olmadığı açısından farklılıklar gösterir(25).

6.2. Bos Kaçakları

BOS farklı sebeplerden dolayı içinde bulunduğu boşluktan sızıntı yapabilir. Bu olay bir travma sonucu gelişebileceği gibi herhangi bir travma olmadan da ortaya çıkabilir. BOS kaçağı, tüm kafa travmalarının %2'sinde görülür. Frontal veya etmoidal sinüsleri içeren kırıklar ve temporal kemik kırıkları BOS kaçağı ile en çok ilişkili olan durumlardır. Penetran kafa travması hem geçici hem de kalıcı BOS fistüllerinin öne çıkan bir nedenidir. Fakat künt kafa travması insidansının daha yüksek olması nedeniyle travmatik BOS sızıntılarının çoğu künt travma sonucu meydana gelir (26).

6.3. Spontan İntrakraniyal Hipotansiyon

Bu durum, belirgin bir neden olmaksızın BOS basıncının düşmesiyle karakterizedir. Genellikle BOS sızıntısına bağlı olarak ortaya çıkar ve baş ağrısı, bulantı, kusma gibi semptomlara neden olabilir. Spontan intrakraniyal hipotansiyonun sebebi tam olarak bilinmemektedir. Bunun yanında spinal meninkslerdeki fasyal dokuların yapısal olarak farklılığı bir sebep olarak kabul edilmektedir. Plexus choroideus'larda BOS'un salgılanmasının azalması veya BOS'un aşırı absorpsiyonu da göz önünde tutulan diğer mekanizmalardandır (27).

6.4. Cerrahi Girişimler İçin Ventriküllere Erişim Yolları

Kocher's noktası: Ventriküllere en yaygın erişim noktasıdır. Bu nokta sutura coronalis'in 1-2 cm anteriorunda ve orta hattın 3 cm lateralindedir. Ventriculus lateralis'e erişim sırasında Kocher noktası giriş noktası olarak işaretlenir ve primer motor kortekse zarar vermemek için sutura coronalis'in en az 1 cm anteriorunda olmasına dikkat edilmelidir. Ventrikülün ön boynuzuna 6 cm derinlikte "boşluk" hissi ile girilebilir (28,29)

Dandy's noktası: Bu nokta cornu posterior için yaygın bir giriş noktasıdır. Lokalizasyonu inionun 3 cm yukarısında ve 2 cm lateralinde olacak şekilde tanımlanır. Pediatrik popülasyonda bu nokta, midpapiller hattaki sutura lambdoidea ile ilişkili olabilir. Kateter yaklaşık 4-5 cm boyunca hafif sefalik bir yöne kortekse dik olarak yerleştirilir. Bu yörüngede görme bozukluğu riski daha yüksektir (28,30).

Frazier's noktası: Bu nokta sutura lambdoidea'nın parietal tarafında, os parietale ve os occipitale ile birleştiği yerde bulunur. İnion 6 cm yukarısında ve 4 cm lateralindedir. Kateterin ventriculus lateralis gövdesinden aşağıya

yerleştirilmesini sağlar Kateter yaklaşık 4 cm boyunca kortekse dik olarak yerleştirilir. Frazier'in noktası genellikle Dandy'nin noktası ile karıştırılır. Dandy'nin noktası temel olarak sutura lamboidea'nın üzerindedir ve topografik olarak Frazier'in noktasından daha aşağıda ve medialdedir. Frazier'in noktası kateterin ventriculus lateralis'in gövdesine daha kolay ilerlemesini sağlar (28,30).

Keen's noktası: Keen's veya posterior parietal nokta, helixin üst noktasının 2,5-3 cm posteriorunda ve 2,5- 3 cm yukarısında yer alır. Trigonum ventriculus lateralis'e ulaşmak için kateterin yerleştirildiği helixin üst noktası bir giriş noktası olarak kullanılır. Bu noktaya ulaşmak için kateter kortekse dik olarak, hafif sefalik bir yönle yaklaşık 4-5 cm boyunca yerleştirilir (28,31).

Tubb's noktası: Bu nokta ventriculus lateralis'in cornu frontalis'ine acil olarak transorbital yolla ulaşmak için tanımlanmıştır. Bu teknikte, orbitanın çatısı boyunca midpapiller noktanın hemen medialindeki bir noktadan cornu frontalis'e ulaşmayı amaçlamıştır. Yatay düzlemlle 45 derece ve vertikal düzlemlle 15-20 derecelik bir yörünge boyunca uygulama yapılır. Kateterin ciltten for. Monro seviyesine kadar yerleştirilme derinliği 7-8,5 cm arasında değişir(28).

6.5. Lumbal ponksiyon

Bu işlem genellikle tanı koymak için kullanılırken, bazen de tedavi için kullanılır. Tanı amacıyla alınan BOS örneği biyokimyasal ve mikrobiyolojik incelemeler için laboratuavara gönderilir. Tedavi amacıyla kullanılırken ise genellikle artmış kafa içi basıncını düşürmek için spatium subarachnoideum'dan BOS drenajı yapılır. Bu işlem yetişkinlerde L3-4 veya L4-5 vertebraların proc. spinosus'ları arasından yapılır. Bu işlem için sırasıyla deri-fascia superficialis-lig. supraspinale-lig. interspinale- lig. flavum- spatium epidurale- dura mater- arachnoidea mater-spatium subarachnoideum yapıları geçilir (3,4).

6. 6. Sisternal Ponksiyon

BOS, tanı amacıyla, sisternal ponksiyon denen teknikle cisterna cerebellomedullaris posterior'dan edilebilir. Spatium subarachnoideum veya ventriküler sisteme BOS basıncını ölçmek veya izlemek, antibiyotik enjekte etmek veya radyografi için kontrast madde uygulamak için de uygulama gerçeleştirilebilir (32).

Kaynaklar

1. Denckla, M. B. (Ed.). (1989). Attention-deficit disorder, hyperactivity, and learning disabilities: Current theory and practical approaches: proceedings of a symposium held in honor of Dennis Whitehouse, M.D., June 16, 1988. CIBA-GEIGY Corp.
2. Lowery, L. A., & Sive, H. (2005). Initial formation of zebrafish brain ventricles occurs independently of circulation and requires the *nagie oko* and *snakehead/atp1a1a.1* gene products. *Development*, 132(9), 2057-2067. <https://doi.org/10.1242/dev.01791>
3. Arifoğlu, Y. (2019). *Her Yönüyle Anatomi* (3. bs). İstanbul Tıp Kitabevleri.
4. Standring, S. (Ed.). (2021). *Gray's Anatomy: The anatomical basis of clinical practice* (42nd edition). Elsevier.
5. Rhoton, A. L. (2002). The lateral and third ventricles. *Neurosurgery*, 51(4 Suppl), S207-271.
6. Le Gars, D., Lejeune, J. P., & Peltier, J. (2009). Surgical anatomy and surgical approaches to the lateral ventricles. J. D. Pickard, N. Akalan, C. Di Rocco, V. V. Dolenc, J. Lobo Antunes, J. J. A. Mooij, J. Schramm, & M. Sindou, *Advances and Technical Standards in Neurosurgery* (C. 34, ss. 147-187). Springer Vienna. https://doi.org/10.1007/978-3-211-78741-0_6
7. Snell, R. S., & Splittgerber, R. (2019). *Snell's clinical neuroanatomy* (Eighth edition). Wolters Kluwer
8. Singh, D. R. (2010). *Essentials of anatomy for dentistry students* (First edition). Wolters Kluwer India Pvt. Ltd.
9. Sufianov, R., Pitskhelauri, D., & Bykanov, A. (2022). Fourth Ventricle Tumors: A Review of Series Treated With Microsurgical Technique. *Frontiers in Surgery*, 9, 915253. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2022.915253>
10. Altafulla, J., Bordes, S., Jenkins, S., Litvack, Z., Iwanaga, J., Loukas, M., & Tubbs, R. S. (2019). The Basal Subarachnoid Cisterns: Surgical and Anatomical Considerations. *World Neurosurgery*, 129, 190-199. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2019.05.087>
11. Shafique, S., & Rayi, A. (2023). *Anatomy, Head and Neck, Subarachnoid Space*. StatPearls. StatPearls Publishing. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557521/>
12. Sakka, L., Coll, G., & Chazal, J. (2011). Anatomy and physiology of cerebrospinal fluid. *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases*, 128(6), 309-316. <https://doi.org/10.1016/j.anorl.2011.03.002>

13. O'rahilly, R., & Möller, F. (1986). The Meninges in Human Development: *Journal of Neuropathology and Experimental Neurology*, 45(5), 588-608. <https://doi.org/10.1097/00005072-198609000-00008>
14. Pollay, M. (2010). The function and structure of the cerebrospinal fluid outflow system. *Cerebrospinal Fluid Research*, 7(1), 9. <https://doi.org/10.1186/1743-8454-7-9>
15. Brydon, H. L., Hayward, R., Harkness, W., & Bayston, R. (1995). Physical properties of cerebrospinal fluid of relevance to shunt function. 2: The effect of protein upon CSF surface tension and contact angle. *British Journal of Neurosurgery*, 9(5), 645-652. <https://doi.org/10.1080/02688699550040936>
16. Brydon, H. L., Hayward, R., Harkness, W., & Bayston, R. (1996). Does the cerebrospinal fluid protein concentration increase the risk of shunt complications? *British Journal of Neurosurgery*, 10(3), 267-274. <https://doi.org/10.1080/02688699650040124>
17. Bulat, M., & Klarica, M. (2011). Recent insights into a new hydrodynamics of the cerebrospinal fluid. *Brain Research Reviews*, 65(2), 99-112. <https://doi.org/10.1016/j.brainresrev.2010.08.002>
18. Czosnyka, Z., Czosnyka, M., Oowler, B., Momjian, S., Kasproicz, M., Schmidt, E. A., Smielewski, P., & Pickard, J. D. (2005). Clinical testing of CSF circulation in hydrocephalus. W. S. Poon, M. T. V. Chan, K. Y. C. Goh, J. M. K. Lam, S. C. P. Ng, A. Marmarou, C. J. J. Avezaat, J. D. Pickard, M. Czosnyka, P. J. A. Hutchinson, & Y. Katayama (Ed.), *Intracranial Pressure and Brain Monitoring XII* (C. 95, ss. 247-251). Springer Vienna. https://doi.org/10.1007/3-211-32318-X_50
19. Johanson, C. E., Duncan, J. A., Klinge, P. M., Brinker, T., Stopa, E. G., & Silverberg, G. D. (2008). Multiplicity of cerebrospinal fluid functions: New challenges in health and disease. *Cerebrospinal Fluid Research*, 5(1), 10. <https://doi.org/10.1186/1743-8454-5-10>
20. Brinker, T. Stopa, E., Morrison, J., & Klinge, P. (2014). A new look at cerebrospinal fluid circulation. *Fluids and Barriers of the CNS*, 11(1), 10. <https://doi.org/10.1186/2045-8118-11-10>
21. McComb, J. G. (1983). Recent research into the nature of cerebrospinal fluid formation and absorption. *Journal of Neurosurgery*, 59(3), 369-383. <https://doi.org/10.3171/jns.1983.59.3.0369>
22. Pisapia, J. M., Sinha, S., Zarnow, D. M., Johnson, M. P., & Heuer, G. G. (2017). Fetal ventriculomegaly: Diagnosis, treatment, and future directions. *Child's Nervous System*, 33(7), 1113-1123. <https://doi.org/10.1007/s00381-017-3441-y>
23. Thompson, D. N. P. (2009). Hydrocephalus. *Surgery (Oxford)*, 27(3), 130-134. <https://doi.org/10.1016/j.mpsur.2009.02.005>

24. Corns, R. & Martin, A. (2012). Hydrocephalus. *Surgery (Oxford)*, 30(3), 142-148. <https://doi.org/10.1016/j.mpsur.2011.12.010>
25. Bradley, W. G. Bahl, G., & Alksne, J. F. (2006). Idiopathic normal pressure hydrocephalus may be a “Two Hit” disease: Benign external hydrocephalus in infancy followed by deep white matter ischemia in late adulthood. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, 24(4), 747-755. <https://doi.org/10.1002/jmri.20684>
26. Friedman, J. A., Ebersold, M. J., & Quast, L. M. (2001). Post-traumatic Cerebrospinal Fluid Leakage. *World Journal of Surgery*, 25(8), 1062-1066. <https://doi.org/10.1007/s00268-001-0059-7>
27. Güven, B. B. Şimşek, U. B., Sezer, N. A., Güner, T., Yurtsever, F., & Ersoy, A. (2019). Repeated Blood Patch Treatment In A Patient With Spontaneous Intracranial Hypotension. *Journal of Anesthesiology and Reanimation Specialists’ Society*.
28. Mortazavi, M. M., Adeeb, N., Griessenauer, C. J., Sheikh, H., Shahidi, S., Tubbs, R. I., & Tubbs, R. S. (2014). The ventricular system of the brain: A comprehensive review of its history, anatomy, histology, embryology, and surgical considerations. *Child’s Nervous System*, 30(1), 19-35. <https://doi.org/10.1007/s00381-013-2321-3>
29. Taylor, D. A., Sherry, S. P., & Sing, R. F. (Ed.). (2021). *Interventional Critical Care: A Manual for Advanced Practice Providers*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-64661-5>
30. Morone, P. J. Dewan, M. C., Zuckerman, S. L., Tubbs, R. S., & Singer, R. J. (2020). Craniometrics and Ventricular Access: A Review of Kocher’s, Kaufman’s, Paine’s, Menovksy’s, Tubbs’, Keen’s, Frazier’s, Dandy’s, and Sanchez’s Points. *Operative Neurosurgery*, 18(5), 461-469. <https://doi.org/10.1093/ons/opz194>
31. Agarwal, A. Borley, N. R., & McLatchie, G. R. (Ed.). (2017). *Operative surgery (Third edition)*. Oxford University Press.
32. Moore, K. L. Dalley, A. F., & Agur, A. M. R. (2014). *Clinically oriented anatomy (7th ed)*. Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins Health.

Plexus Brachialis'in Morfolojik Yapısı ve Klinik Anatomisi

Sibel Ateşoğlu Karabaş¹

Rabia Filik²

Özet

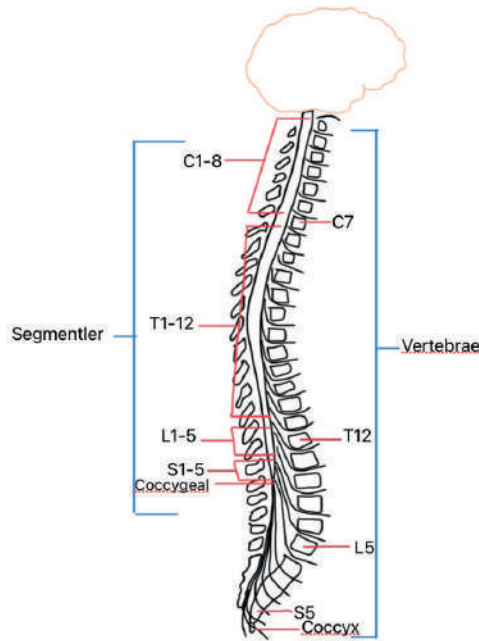
Plexus brachialis, cervical ve thoracal bölgede bulunan nervus spinalis'lerin ventral köklerinin birleşiminden oluşan sinir ağının anatomik bir gruplanmasıdır. Proximal'de musculus (m.) scalenus'lardan başlayarak distalde fossa axillaris'e kadar devam eden yaklaşık 15 cm. uzunluğunda bir yapıdır. C5-T1 spinal sinir köklerinin ön dalları birleşerek önce truncusları, truncuslar da ön ve arka dallarına ayrılarak fasciculus'ları, fasciculuslar da çeşitli şekillerde birleşerek terminal dalları oluşturmaktadır. Bu bölünme, sinirlerin farklı kaslara ve dermatom alanlarına yönlendirilmesini sağlamaktadır. Plexus brachialis üst ekstremitenin motor ve duysal innervasyonunu sağlamakla görevlidir. Klinik açıdan plexus brachialis lezyonları, üst ekstremitte fonksiyonlarında ciddi kayıplara yol açabilmektedir. Travmalar, trafik kazaları, kırıklar ve özellikle doğum sırasında meydana gelen omuz yaralanmaları gibi durumlar plexus brachialis'in zedelenmesine neden olmaktadır. Ayrıca spesifik klinik tablolar (Erb-Duchenne paralizi, Klumpke paralizi gibi) plexus brachialis'in belirli dallarının hasarına bağlı olarak gelişebilir. Bu lezyonlar, hastaların günlük aktivitelerini ciddi şekilde kısıtlamaktadır. Plexus brachialis'in yaralanmaları, tedavi edilmediği takdirde kalıcı fonksiyon kayıplarına yol açabilmektedir. Erken tanı, fizik tedavi ve cerrahi müdahale, bu tür yaralanmalarda önemli bir rol oynamaktadır. Plexus brachialis'in doğru anatomik yapısının bilinmesi ve varyasyonların değerlendirilmesi özellikle travma durumlarında tanı koymak, uygun tedavi yöntemlerini seçmek ayrıca gerekli durumlarda etkin bir sinir blokajı için büyük önem taşımaktadır.

- 1 Dr. Öğr. Üyesi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, sibelatesoglu@gmail.com, Orcid: 0000-0002-8469-4518
- 2 Yüksek Lis. Öğr., Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, rabiafilik46@gmail.com, Orcid: 0009-0008-9826-566X

1. Bölüm

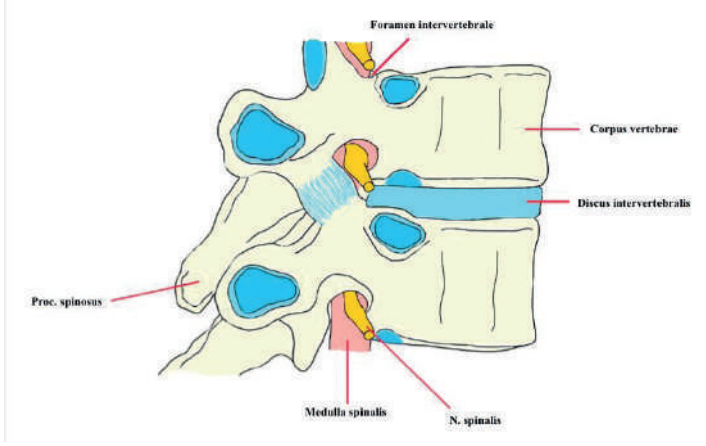
1.1. Spinal Sinirin Yapısı

Medulla spinalis, vücudun çeşitli bölgelerinden gelen sinyalleri beyne ileten ve beyinden gelen sinyallere dayanarak istemli hareketleri başlatan impulsları ilgili bölgelere yönlendiren bir yapıdır. Ayrıca, sempatik sistemin yanı sıra bazı parasempatik sistem liflerinin de çıkış noktasıdır. Bu yapı, columna vertebralis içinde bulunmaktadır. Medulla spinalis'ten başlayan nervus spinalis'ler toplamda 31 çifttir. Bu spinal sinirlerin sekizi carvical bölgede, onikisi thoracal bölgede, beşi lumbal bölgede, beşi sakral bölgede ve biri coccygeal bölgede sağlı sollu çift olarak yer almaktadır (1,2). Cervical spinal sinirlerin birincisi (C1), birinci cervical vertebra (atlas) ile os occipitale arasında yer alırken, sekizinci servikal spinal sinir (C8) ise yedinci servikal vertebra (C7) ile birinci torakal vertebra (T1) arasındaki foramen intervertebrale'den çıkar. Diğer tüm spinal sinirler ise, kendi seviyelerine karşılık gelen vertebra'nın bir altından çıkar (3,4).



Şekil 1. Spinal sinirlerin segmentasyon dizilişi

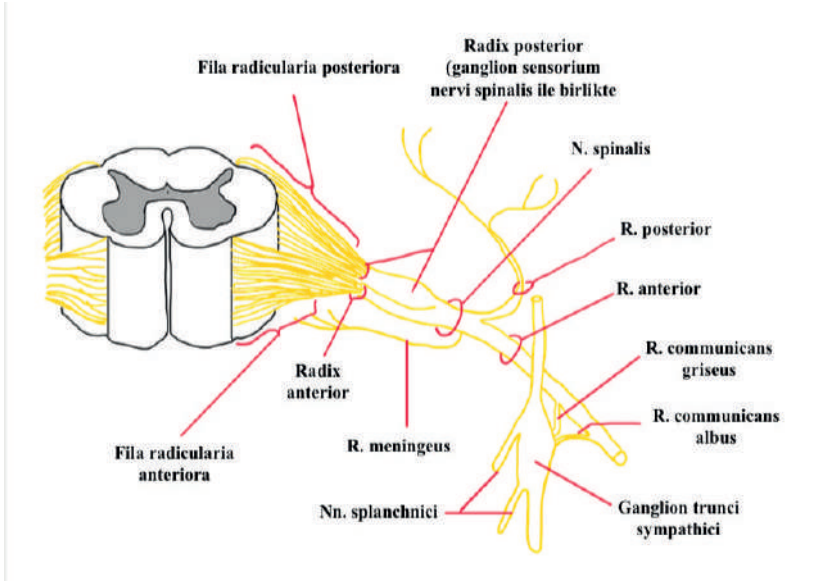
Spinal sinirler, medulla spinalis'e ventral ve dorsal kökler vasıtasıyla bağlanır. Ventral kökler (radix anterior), medulla spinalis'ten çıkan ve çoğunlukla motor fonksiyonları sağlayan liflerden oluşurken, ayrıca segmentlerine bağlı sempatik ve parasempatik lifleri de içerir. Dorsal kökler (radix posterior) ise vücudumuzdan gelen duylulara ait olan bilgileri taşıyan duyuusal lifleri barındırır. Arka kökte, sensitif liflerin hücre gövdelerinin bulunduğu, pseudo-unipolar yapıya sahip spinal ganglionlar yer alır. Bu ganglionların çevresinde, ön ve arka köklerin birleşmesiyle spinal siniri (nervus spinalis) oluşturan yapı, dura mater tarafından sarılmıştır. Spinal sinirler incisura vertebralis inferior ve incisura vertebralis superior tarafından sınırlanmış olan foramen intervertebrale adı verilen deliklerden geçerek canalis vertebralis dışına çıkarlar (3,5).



Şekil 2. Nervus spinalis'in foramen intervertebrale'den çıkışı

Spinal sinirler, vertebralar arasındaki açıklıktan geçtikten sonra, hemen ön (ramus ventralis veya anterior) ve arka (ramus dorsalis veya posterior) dallarına ayrılır. Ramus posterior, vertebraların processus transversus'larının arasından geçerek arka tarafa doğru yönelir ve burada medial-lateral olmak üzere iki dalına ayrılır. Medial-lateral dallar, kendi segmentine uygun olan vertebral kaslara giden motor uyarıyı sağlarken, aynı zamanda bu kasları örten derinin duyuusal innervasyonunu da gerçekleştirir. Ramus anterior dalı ise vücudun ön bölümlerine doğru ilerler ve buradaki deri ve somatomotor innervasyonu sağlar. İlk iki cervical spinal sinirler (C1-C2) dışında, spinal sinirlerin anterior dalları, posterior dallarına göre daha kalın yapıdadır. Ekstremitelerin, boyun ve gövdenin motor ve sensitif uyarısının çoğunluğu, nervus spinalis'lerin ramus ventralis'leri tarafından sağlanır.

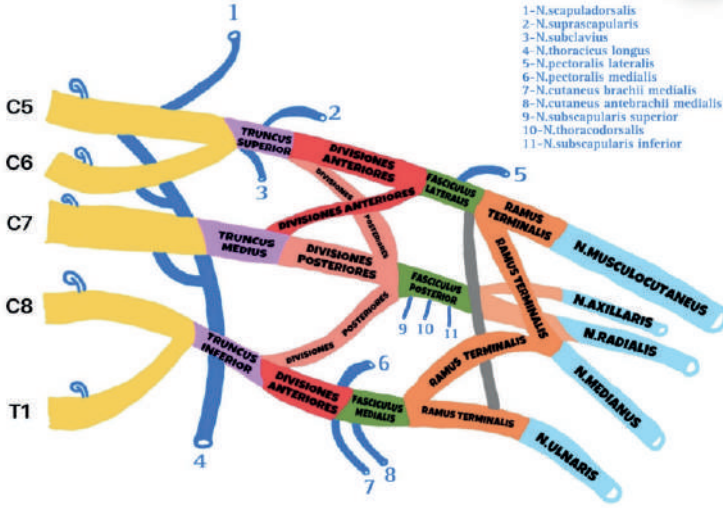
Gövdenin innervasyonu thoracal segmentlerden çıkan nervus spinalis'ler tarafından segmentlerine uygun olarak sağlanırken; boyun ve ekstremitelerin innervasyonunu sağlayan nervus spinalis'lerin ramus ventralis'leri plexus oluştururlar. Vücutta plexus cervicalis, plexus brachialis, plexus lumbalis ve plexus sacralis olmak üzere dört temel sinir ağı bulunmaktadır (2,3,6).



Şekil 3. Nervus spinalis'in oluşumu ve dallanması

1.2. Plexus Brachialis'in Oluşumu ve Anatomik Yapısı

Medulla spinalis'ten çıkan C5-C8 ve T1 spinal sinirlerin ramus anterior'larının bir araya gelerek oluşturduğu sinir ağına plexus brachialis adı verilir. Bu plexusa ayrıca C4 ve T2 spinal sinirlerin ramus anterior'larından gelen bazı lifler de katılır. Plexus brachialis, omuz, kol ve el dahil olmak üzere üst ekstremitenin motor ve duysal innervasyonundan sorumlu sinyalleri ileten önemli bir sinir ağıdır (4,7).



Şekil 4. Plexus Brachialis'in Anatomik Yapısı

C5-T1 spinal sinirlerinin ramus anterior'ları musculus (m.) scalenus anterior ile m. scalenus medius arasında bulunur. Canalis vertebralis'de kalan kısımlarında başka bir ön ya da arka köklerle ilişkileri yoktur. Foramen intervertebrale'den geçtikten sonra anterolateral bir seyir göstererek birbirlerine yaklaşırlar ve fossa supraclavicularis'te plexus brachialis'i meydana getirecek bir şekilde bağlantılar sağlarlar.

Plexus brachialis boyunda regio triangulare posterior'da uzanır. Bu üçgenin sınırlarını lateral'de m. trapezius, medial'de m. sternocleidomastoideus ve inferior'da clavicula sınırlar. Plexus brachialis m. platysma, fascia colli ve deri ile örtülmüştür ve m. sternocleidomastoideus'un dış kenarı ve clavicula arasındaki açıda hissedilebilir (6,7).

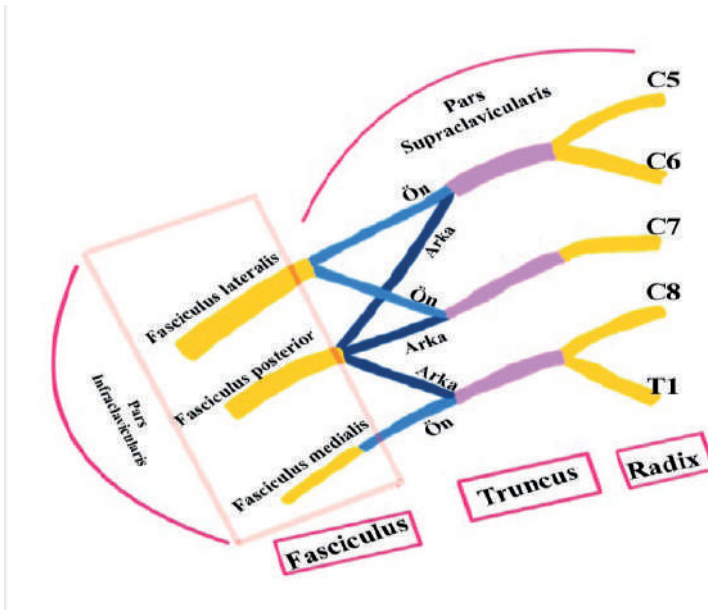
Plexus brachialis topoğrafik olarak değerlendirildiğinde clavicula'nın üstünde kalan kısmına pars supraclavicularis, altında kalan kısmına ise pars infraclavicularis olmak üzere iki bölüme ayrılır:

Pars supraclavicularis: M. scalenus anterior ve m. scalenus medius arasında olup m. omohyoideus'un venter inferior'u ve fascia cervicalis profunda tarafından örtülmüştür. Plexus brachialis'in radix ve truncus kısımları pars supraclavicularis'te yerleşmiş göstermektedir. Ayrıca plexus brachialis bu kısımda arteria (a.) cervicalis ascendens (truncus throcervicalis'in dalı) ile komşudur.

Pars infraclavicularis: M. pectoralis major ve m. pectoralis minor'un arka yüzü ile m. subscapularis tendonunun anterior'unda bulunan bölümdür.

Plexus brachialis'in fasciculus'ları ise pars infraclavicularis'te yerleşim göstermektedir (3).

Plexus brachialis proximalden distale doğru sırasıyla spinal sinirlerin ramus anterior'ları tarafından oluşturulan radix'ler, truncus'lar, fasciculus'lar ve bunların terminal dallarından meydana gelmektedir. C5-T1 spinal sinirlerinin ramus anteriorları birleşerek truncus'ları oluştururlar. Truncus superior, truncus medius ve truncus inferior olmak üzere üç truncus vardır. C5-C6 nervus spinalis'lerin ramus ventralis'leri birleşerek truncus superior'u oluşturmaktadır. C7 nervus spinalis'in ramus ventralis'i tek başına truncus medius'u ve C8-T1 nervus spinalis'in ramus ventralis'i de birleşerek truncus inferior'u meydana getirir. Truncus'ların hepsi ön-arka olmak üzere iki dala ayrılır. Bu şekilde meydana gelen altı dalın farklı birleşimleriyle fasciculus lateralis, fasciculus medialis ve fasciculus posterior olmak üzere üç tane fasciculus meydana gelmektedir. Truncus superior ve truncus medius'un ön dalları birleşerek fasciculus lateralis'i, truncus inferior'un ön dalı tek başına fasciculus medialis'i ve truncus superior, truncus medius ve truncus inferior'un arka dalları birleşerek fasciculus posterior'u meydana getirir (1,4,6).



Şekil 5. *Plexus brachialis* dallarının *pars supraclavicularis* ve *pars infraclavicularis* yerleşimi

1.3. Plexus Brachialis'in Dalları

1.3.1. Radix'lerden çıkan Dallar

N. dorsalis scapulae (C5): Foramen intervertebrale'ye yakın olarak C5'in arka grup liflerinden orjin alan, tümüyle motor özellikteki bu sinir, m. scalenus medius'u delerek m. levator scapulae'nın ön yüzüne erişir. Bu kasın iç yan kenarında a. dorsalis scapulae (veya aa. transversa cervicis'in r. profundus'u) ile beraber seyreden sinir, scapula'nın iç yan kenarına paralel olarak ilerler. M. levator scapulae, m. rhomboideus minor, m. rhomboideus major'un motor innervasyonunu sağlar (3,5).

N. thoracicus longus (C5-C7, Bell siniri): C5-C7'ye ait köklerin arka yüzlerinden çıkan liflerce oluşturulur. C5 ve C6'dan gelen dallar m. scalenus medius'u deldikten sonra birleştikleri halde C7'den gelen dal, birinci costa düzeyinde katılır. Axilla'nın arkasından aşağıya doğru uzanan bu sinir, m. serratus anterior'un motor uyarısından sorumludur (6,8).

1.3.2. Truncus'lardan Ayrılan Dallar

N. subclavius (C5, C6): Truncus superior ön yüzünden çıkan n. subclavius, plexus brachialis yapılarının önünden, clavicula'nın arkasından geçerek m.subclavius'a ulaşır.

N. suprascapularis (C5, C6): Erb noktası (punctum nervosum), clavicula'nın 2-3 cm yukarısında bulunan plexus brachialis'in truncus superior'unda bulunan bir noktadır. Erb noktasında, truncus superior'un arka yüzünden çıkan sinir, trigonum colli laterale'yi çaprazlayıp, incisura-foramen suprascapularis yolu ile regio scapularis'e girer. M. supraspinatus ile m.infraspinatus'un motor uyarısını yapan n. suprascapularis, art. humeri'nin kapsül ve bağlarını duyulandıran lifler de verir (1,3).

1.3.3. Fasciculus'lardan çıkan Terminal Dallar (Plexus Brachialis'in Terminal Dalları)

1.3.3.1. Fasciculus lateralis'ten ayrılan dallar

N. pectoralis lateralis (C5-C7): N. pectoralis lateralis, fascia clavipectoralis'i delerek, m. pectoralis major'un derin yüzünde dallara ayrılır ve m. pectoralis major'un pars sternocostalis'inin üst bölümünü innerve eder.

N. musculocutaneus (C5-C7): N. musculocutaneus fasciculus lateralis'i terk ettikten sonra m. coracobrachialis'i delerek geçen bir sinirdir. Kolun ön kompartımanında bulunan m. coracobrachialis, m. brachialis ve m. biceps brachii'yi innerve eder. Art. cubiti'nin hemen proximalinde derin fasyayı

delerek yüzeyleşen n. musculocutaneus, ön kolun lateralinde n. cutaneus antebrachii lateralis adıyla devam eder (4,6).

Radix lateralis nervi mediani (C5-C7): Radix medialis nervi mediani ile birleşerek n. medianus'un oluşumuna katılır. N. medianus, fossa cubiti'de m. pronator teres'in iki başı arasından geçerek önkola gelir. N. medianus, musculus palmaris longus, musculus flexor carpi radialis ve musculus flexor digitorum superficialis kaslarını innerve eder (2,3).

1.3.3.2. Fasciculus medialis'ten çıkan dallar

Radix medialis nervi mediani (C8, T1): Fasciculus medialis'in devamı şeklinde uzanan bu terminal dal n. medianus oluşumuna katılır.

N. pectoralis medialis (C8, T1): Fasciculus medialis'ten çıktıktan sonra a. axillaris ve v. axillaris arasından geçip m. pectoralis minor'u deler ve m. pectoralis major'un arka yüzünde dağılır. N. pectoralis lateralis ile birleşerek m. pectoralis major ile m. pectoralis minor'u innerve eder. Deri dalı yoktur (4,9).

N. cutaneus brachii medialis (C8, T1): Bu sinir kolun orta kısmında derin fascia'yı delerek yüzeyleşir. Kolun medialinin deri duyusunu alır. Genellikle T2 den kaynak alan n. intercostobrachialis ile bağlantı kurar. N. intercostobrachialis, axilla tabanı derisi ile kolun proksimal-medial'ini innerve eder.

N. cutaneus antebrachii medialis (C8, T1): Fasciculus medialis'den çıktıktan sonra a. brachialisin yanında ve n. ulnarisin önünde v. basilica ile birlikte derin fasyayı delerek yüzeyleşip r. anterior-r. posterior olarak iki dal verir. Ayrıca dirsek eklemine uzanan kısmı da m. biceps brachii'yi kapatan derinin duyusunu sağlar (3,4,7).

N. ulnaris (C8, T1): Nervus ulnaris, fasciculus medialis'ten ayrılan dalların en büyüğüdür. Axilla'da arteria ve vena axillaris arasında, kolda ise arteria brachialis ve nervus medianus'un medialinde seyreder. Kolun ortasında, septum intermusculare mediale'yi geçerek extensor kompartımına ulaşır. Sulcus nervi ulnaris'den ve m. flexor carpi ulnaris'in iki başı arasından-kübital tünelden geçerek önkola gelir. Önkolda m. flexor carpi ulnaris ve m. flexor digitorum profundus'un medial kısmını innerve eder.

Nervus ulnaris, ön kolun distal üçte birinde yalnızca deri ve fasya ile örtülüdür. Os pisiforme'ye yakın bir bölgede, derin fasyayı geçerek derialtı dokulara ulaşır ve ardından retinaculum flexorum'un üst kısmındaki Guyon kanalı'ndan geçip avuç içine girer. Kolda hiç dal vermeden devam eden n.

ulnaris ilk dalını dirsek eklemine verir. N. ulnaris'ten ayrılan dallar aşağıdaki şekildedir;

Rami articulares: N. ulnaris, kübital tünele girmeden önce ya da tünel içinde seyrederken, art. cubiti'nin innervasyonuna katkı sağlayan bir dal gönderir.

Rami musculares: N. ulnaris, m. flexor carpi ulnaris ve m. flexor digitorum profundus'un ulnar kısmına yönelik motor dallarını bu kaslara gönderir.

R. dorsalis: Musculus flexor carpi ulnaris ve ulna arasından geçer ve derin fasyayı delerek elin dorsali ile ulnar 2,5 parmağın arka tarafının sensitif innervasyonunu sağlayan nn. digitales dorsales dallarını verir.

R. palmaris n. ulnaris: Önkolun orta hizasında n. ulnaris'ten ayrılarak hipotenar bölge derisini duyulandırır.

N. ulnaris'in uç dalları

R. superficialis: M. palmaris brevis'i innerve edecek olan dalını gönderdikten ve eminentia hypotenaris'i kaplayan derinin innervasyonunu sağlayan dalları gönderdikten sonra, nervus ulnaris, n. digitalis palmaris proprius ve n. digitalis palmaris communis adlarını taşıyan dijital dallara ayrılır.

R. profundus (Müzisyen siniri): N. ulnaris'in başlangıcından çıkan bir dal, hipotenar bölgede yer alan üç kası (m. abductor digiti minimi, m. flexor digiti minimi brevis ve m. opponens digiti minimi) innervasyonunu sağlar. Ardından, n. ulnaris, mm. lumbricales üç ve dört, mm. interossei, m. flexor pollicis brevis ve m. adductor pollicis'e giden dalları da gönderir (3,10,11).

N. medianus (C5-T1): Kolda hiçbir dal vermeyen n. medianus, dirseğin ön kısmında musculus brachialis'te, aponeurosis bicipitis brachii'nin derinlerinde ve tendo bicipitis brachii medialinde ilerleyip m. pronator teres'in başları arasından geçer ve önkol flexor kompartımanına girer. M. pronator teres'i geçtikten sonra n. interosseus antebrachii anterior isimli dalını verir. Ön kolda m. flexor digitorum superficialis ile m. fleksör digitorum profundus arasında bileğe kadar uzanır. Karpal tünele doğru yassılaşarak ilerleyen n. medianus retinaculum flexorum'un biraz yukarisında r. palmaris n. mediani dalını verir. Karpal tünelden geçerek palma manus'ta altı dal verir.

Nervus medianus'un altı dalı şunlardır:

R. musculares: Ön kolda bulunan kasların motor innervasyonunu sağlar. M. pronator teres, m. flexor carpi radialis, m. palmaris longus, m. flexor

digitorum superficialis, m. flexor digitorum profundus, m. flexor pollicis longus, m. pronator quadratus, m. flexor pollicis brevis, m. abductor pollicis, m. opponens pollicis ve mm. lumbricales 1-2'yi innerve eder.

N. interosseus antebrachii anterior: A. interossea anterior ile birlikte el bileğine kadar uzanır. m. flexor digitorum profundus, m. flexor pollicis longus, m. pronator quadratus'u innerve eder.

R. palmaris n. mediani: Retinaculum flexorum'un yüzeyelinden geçerek tenar bölge derisinin innervasyonuna katılır.

Rr. articulares: N. medianus, art. cubiti, art. radioulnaris proximalis ve art. radioulnaris distalis, art. radiocarpalis, artt. metacarpophalangeae ve artt. interphalangeae'lere artiküler dallar verir.

Ele verdiği uç dallar ise r. recurrens, nn. digitales palmares communes 1-3, nn. digitales palmares proprii'lerdir (2,4,7).

1.3.3.3. Fasciculus posterior'dan çıkan dallar

Nn. subscapulares (C5, C6): Nn. subscapulares'in üst dalı olan r. superior m. subscapularis'in üst kısmını, alt dalı olan r. inferior ise m. subscapularis'in alt kısmını ve m. teres major'u innerve eder.

N. thoracodorsalis (C6-C8): N. thoracodorsalis, axilla'nın arka duvarından geçerek m. latissimus dorsi'yi innerve eder.

N. axillaris (C5, C6, N. circumflexus): N. axillaris'in ön dalı m. deltoideus'u innerve eder. Arka dalı ise m. teres minor'u innerve eder. Duyusal lifler ise n. cutaneus brachii lateralis superior olarak m. deltoideus'un arka kenarından geçerek buradaki deri duyusunu sağlar (6,8).

N. radialis (C5-T1): Fasciculus posterior'un devamı şeklinde olan n. radialis plexus brachialis'in en büyük dalıdır. Ayrıca plexus brachialis'in bütün segmentlerinden lifler taşıyan tek sinirdir. N. radialis, m. triceps brachii, m. anconeus, m. brachioradialis ve m. extensor carpi radialis longus'u innerve eder. N. radialis, m. triceps brachii'nin caput longum'un lateralindeki humerotricipital aralık'tan geçerek fossa axillaris'i terk eder ve kolun arka kompartımanına girer. Kolun arka kompartımanında a. profunda brachii ile birlikte seyrederek M. triceps brachii'ye giden kaslar ile n. cutaneus brachii lateralis inferior ve n. cutaneus antebrachii posterior'u verir. Sulcus nervi radialis'deki seyirini tamamladıktan sonra humerus'un lateralinde septum intermusculare laterale'yi delerek kolun ön kompartımanına geçer. Daha sonra m. brachialis ve m. brachioradialis arasından geçerek fossa cubiti'ye ulaşır, burada r. superficialis ve r. profundus uç dallarını verir. R.

profundus m. supinator'u delerek önkol'un arka kompartımanına geçer ve n. interosseus antebrachii posterior olarak devam eder. R. superficialis ise elin dorsalinde lateraldeki 3,5 parmağın distal interphalangeal eklemlerine kadar olan bölgeyi innerve eder (1,4,11).

Tablo 1. Plexus brachialis'in dalları, segmentasyonu yapısı ve fonksiyonları

PLEXUS BRACHIALIS	SİNİRİN ADI	SEGMENTİ	INNERVASYON BÖLGELERİ
Radix'ten çıkan dallar	N.dorsalis scapulae	C4-C5	M.levator scapulae, m.rhomboideus major ve minor
	N.thoracicus longus	C5-57	M.serratus anterior
Truncus'tan çıkan dallar	N.subclavius	C5-C6	M.subclavius, art.sternoclavicularis
	N.suprascapularis	C5-C6	M.supraspinatus, m.infraspinatus, art.humeri
Fasciculus'tan çıkan dallar			
Fasciculus lateralis	N.musculocutaneus -n.cutaneus antebrachii lateralis	C5-C7	M.biceps brachii, m.coracobrachialis, m.brachialis, önkolun ön kompartıman duyusu
	N.pectoralis lateralis	C5-C7	M.pectoralis major, m.pectoralis minor
	N.medianus lateralis -r.muscularis -r.articularis -n.interosseus anterior -r.cutaneus palmaris	C6-C7	Önkol ön kompartıman kasları, el kasları Elin duyusu
Fasciculus medialis	N.medianus medialis	C8-T1	Önkol ön kompartıman kasları ve el kasları
	N.ulnaris -r.articularis -r.muscularis -r.palmaris -r.dorsalis -r.superficialis -r.profundus	C7-T1	M.flexor carpi ulnaris, m.flexor digitorum profundus'un ulnar tarafı ve el kasları El duyusu
	N.cutaneus brachii medialis	C8-T1	Kol medial kompartıman deri duyusu
	N.cutaneus antebrachii medialis	C8-T1	Ön kolun medial kompartıman duyusu
	N.pectoralis medialis	C8-T1	M.pectoralis major, m.pectoralis minor
Fasciculus posterior	N.axillaris -r.muscularis -n.cutaneus lateralis superior brachii	C5-C6	M.deltoides,m.teres minor Art.humeri'nin duyusu Kolun üst lateral kompartıman duyusu
	N.radialis -r.muscularis -n.cutaneus lateralis inferior brachii -n.cutaneus antebrachii posterior -r.articularis -r.superficialis -r.profundus N.interosseus posterior	C5-T1	Kol, önkol arka kompartıman kasları Kol önkol ve el arka kompartıman duyusu
	N.thoracodorsalis	C6-C8	M.latissimus dorsi
	N.subscapularis -r.superior -r.inferior	C5-C6	M.subscapularis, M.teres major

1.4. Plexus Brachialis'in Anatomik Varyasyonları

Plexus brachialis'in oluşumunda varyasyonlar oldukça sık görülmektedir. Plexus brachialis'in köklerini oluşturan C5-T1 spinal sinirlerin ramus anterior'larına ek olarak C4 ve T2 spinal sinirlerin ramus anterior'larından da katılım olur. Eğer plexus brachialis'in en üst ön kökü C4'ten, en alt ön kökü ise C8'den geliyorsa bu duruma prefixed plexus brachialis adı verilir. Ancak en üst ön kök C6'dan, en alt ön kök ise T2'den geliyorsa bu duruma da postfixed plexus brachialis adı verilir. Postfixed plexus brachialis tipinde truncus inferior birinci costa tarafından sıkışabilir ve nörovasküler semptomlara yol açabilir.

Plexus brachialis'in radix'lerin dışında truncus'larda, fasciculus'larda, dallarının birleştiği noktalarda, a. axillaris ve scalen kaslar ile olan komşuluğunda da bir takım varyasyonları olabilir.

Bazı bireylerde plexus brachialis'de tek veya her iki taraflı olarak bilateral ya da unilateral olarak truncus bölünmesi veya fasciculus'ların yapılanması gelişmeyebilir. Fakat bu olgularda ana dalların gelişimi etkilenmeyebilir. Hatta buna ilaveten fasciculus lateralis ve fasciculus medialis bulunduğu düzeyin daha yukarisından ya da aşağısından da lifler alabilir.

Periferik sinirlerin, sinir liflerinin birleşip bağ dokusu ile sarılması sonucunda oluşması, n. medianus'un bir yerine iki dal içermesine açıklık getirmektedir. Bu durum fasciculus medialis'in üç dala ayrılmasıyla sonuçlanır. Bu dallardan iki tanesi n. medianus'u, üçüncüsü ise n. ulnaris'i oluşturur. Bazı durumlarda medial dallar tamamen ayrı ise daha farklı varyasyonlar ortaya çıkabilir; ancak n. medianus'u oluşturan iki ayrı medial dalı olsa da sinirin komponentleri aynıdır (11,12).

2. Bölüm

2.1. Plexus Brachialis'in Klinik Önemi

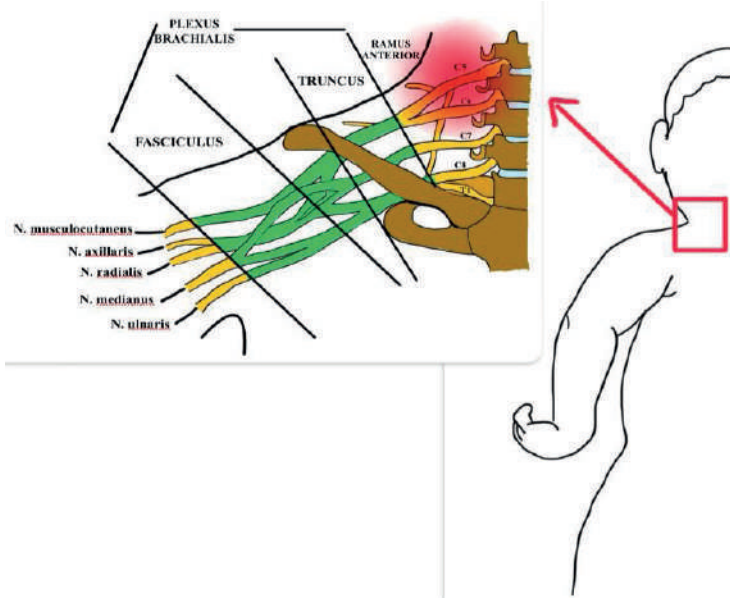
Plexus brachialis lezyonları, C5–T1 seviyelerindeki spinal sinirlerin ön dallarının, bu dalların oluşturduğu truncus, division ve fasciculus bölümlerinin zarar görmesi sonucu meydana gelmektedir. Bu tür yaralanmalar, motor kazaları, spor aktiviteleri, ateşli silah darbeleri, kesici ve delici alet yaralanmaları, pancoast tümörleri veya doğum sırasında yaşanabilmektedir. Lezyonlar genellikle pars supraclavicularis'te daha fazla hasar yaratırken, pars infraclavicularis'teki hasar daha az olmaktadır. Plexus brachialis'teki sinir hasarları, gerilim tarzı, nöroma, rüptür ve avülsiyon olmak üzere dört ana biçimde gelişmektedir. Gerilim tarzı hasar, nöropraksi seviyesinde olup sinir hasarının en sık rastlanan türüdür ve genellikle üç ay içinde iyileşme

görülmektedir. Nöroma tarzı hasar, sinir üzerine oluşan skar dokusunun baskı yapması sonucu ortaya çıkmaktadır. Rüptür tipi hasarda sinirde bir yırtılma meydana gelirken, avülsiyon tipinde sinir medulla spinalis'e bağlandığı yerden tamamen koparak ciddi bir hasara yol açmaktadır. Plexus brachialis yaralanmaları genellikle klavikulanın üst kısmında meydana gelse de, klavikulanın alt ve arka bölgelerinde de görülmektedir. Plexus brachialis'in radix ve truncus bölümleri yaralanmalara daha yatkınken, fasciculus ve terminal dallar daha dayanıklıdır. Plexus brachialis lezyonlarının klinik sınıflandırılması, hasarın şiddetine, etkilenen sinirlerin sayısına ve seviyesine göre yapılmaktadır (11-13).

2.2. Plexus Brachialis Lezyonları

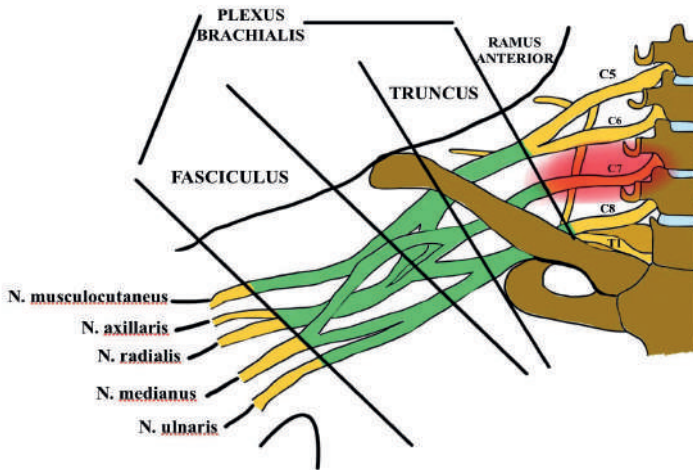
a. Obstetrik plexus brachialis: Obstetrik plexus brachialis, üst ekstremitelerin motor ve duyuşal innervasyonunu etkileyen bir durumdur ve perinatal dönemde plexusu oluşturan sinir köklerinin zarar görmesi sonucu gelişir. Bu durum, üst ekstremitede kısmi veya tam paraliziyeye yol açan bir klinik tabloya sebep olur. En yaygın lezyon, Erb-Duchenne paralizisi olarak bilinen C5- C6 sinir dallarında meydana gelir. Bu tabloya C7 de katılırsa, el bileği ve parmak fleksörlerindeki paralizisi ile birlikte üst ekstremitede "bahşiş bekleme pozisyonu" denilen durum görülür. Obstetrik plexus brachialis'i yüksek doğum ağırlığı, makat doğum, annenin yaşı ve kilosunu, doğumda düşük apgar skoru, epidural anestezi gibi birçok maternal ya da fetal faktörün oluşturduğu düşünülmektedir. En az yaygın lezyon, en kötü prognoza sahip olan tüm sinir köklerinin etkilendiği zamandır (C5-T1) (4).

b. Truncus superior lezyonu (Erb-Duchenne paralizisi): Plexus brachialis lezyonları arasında en sık karşılaşılan ve seyri en olumlu tip, C5 ile C6 sinir köklerinin yada truncus superior'un zarar görmesiyle ortaya çıkar. Bu tür vakaların büyük bir kısmı, ilk üç ay içinde kendiliğinden iyileşme gösterir. Bu lezyona genellikle C7 hasarlanması da eşlik eder (truncus superior- truncus medius lezyonu). Bu paraliziside, hasar oluşan tarafta omuz bölgesinde iç rotasyon ve addüksiyon, dirsekte tam ekstansiyon, önkolda pronasyon, parmaklar ve el bileğinde fleksiyon görülür. Bu duruma "garson bahşiş pozisyonu" denir ve Erb paralizisinde yaygın olarak karşılaşılan bir pozisyonudur (1,8).



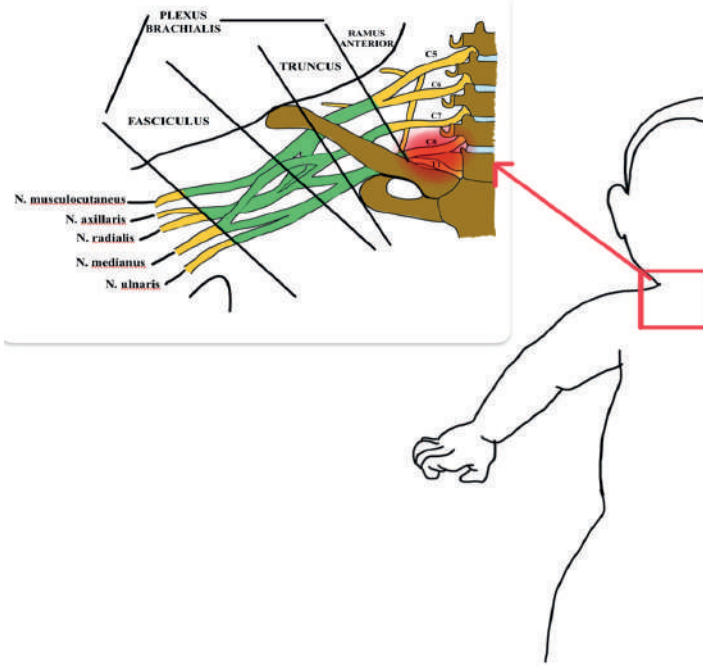
Şekil 6. Truncus superior lezyonu (Erb–Duchenne paralizisi)

c. **Truncus medius lezyonu:** C7 spinal sinirin izole bir şekilde tek başına yaralanması durumudur. Oldukça nadir görülen bir plexus brachialis lezyonudur. C7 tutulumu sonucu el ekstrinsik kasları ve parmak ekstansörleri etkilenmiştir (4,11).



Şekil 7. Truncus medius lezyonu

d. Truncus inferior lezyonu (Klumpke paralizi): C8-T1 sinir köklerinin yada truncus inferior'un hasar görmesiyle meydana gelen bir plexus brachialis lezyon türüdür. Nadiren tek başına görülen bir durumdur çünkü genellikle C7 hasarı da bu durumla beraber görülmektedir. Bu durumlarda hastalığın seyri pek iyi değildir. Bu paralizde omuz ile dirsek bölgeleri iyi olsa dahi el bölgesinde bulunan kaslar tutulmuştur. Bu duruma C7'nin hasarlanması nedeniyle el-el bileğinde bulunan ekstansörler kaslarda paralizisi de görülmektedir. Nadiren, truncus inferior'un etkilenmesiyle birlikte servikal sempatik zincirin de zarar görmesi durumunda Horner sendromu görülebilir. Pençe el işareti ve maymun işareti, Horner sendromunun belirtilerini de içerebilecek Klumpke paralizi varlığını gösterir (1,7,11).



Şekil 8. Truncus inferior lezyonu (Klumpke paralizi)

e. Total plexus lezyonu: Bu tür yaralanmalarda, C5-T1 seviyelerindeki spinal sinirler farklı derecelerde etkilenebilir. Plexus brachialis'in tüm köklerinin zarar görmesi en ağır hasar olarak kabul edilir. Bu durumda, etkilenen kolun tamamında motor ve duyuşsal kayıplar meydana gelir. Eğer Horner sendromu da gelişirse, bu durum lezyonun şiddetini ve prognozunu olumsuz olma ihtimalini gösterir. Plexus brachialis'in terminal dalları da

kırıklar, sendromlar veya spesifik üst ekstremitte bölgesini etkileyen kazalar sonucu yaralanmaya maruz kalabilir.

f. N. musculocutaneus lezyonu: Önkol fleksiyon ve supinasyon zayıflığı ile önkol lateralinde duyu kaybına neden olur. Bununla birlikte, n.musculocutaneus lezyonu görülme olasılığı düşüktür.

g. N. axillaris lezyonu: Kolun lateralinde m. deltoideus üzerinde duyu kaybı olur. Bu lezyonlar genellikle omuz dislokasyonlarında ve humerus'un collum chirurgicum kırıklarında meydana gelir. Diğer bir sonuç da 15 derecenin üzerinde omuz abdüksiyonu zayıflığıdır (8,11,12).

h. N. medianus lezyonu: Başparmakta oppozisyon kaybı, ikinci ve üçüncü parmakta fleksiyon kaybı görülür. Ayrıca lateral üç parmak ve dördüncü parmağın yarısı ile thenar bölgede duyu kaybı olur. En sık görülen nedenleri omuz dislokasyonları, önkol yaralanmaları ve n. medianus'un canalis carpi içerisinde sıkışmasıdır. Yaygın belirtiler arasında maymun eli, benediction eli ve bilekte ulnar deviasyon bulunur. N. medianus lezyonları pronator teres sendromu ve karpal tünel sendromundan kaynaklanabilir (7,11).

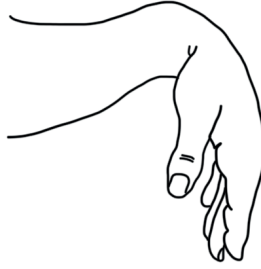


Şekil 9. N. medianus lezyonu- Maymun eli deformitesi

1. Pronator teres sendromu: M. pronator teres'in iki başı (caput humerale ve caput ulnare) başları arasından geçen n. medianus'un travma, kaslar hipertrofi veya fibröz bantlar sonucu sıkışmasıyla oluşan sendromdur.

j. Karpal tünel sendromu: En sık görülen tuzak nöropatilerden biri olup, n. medianus'un karpal tünelde sıkışması sonucu oluşur. Elde üç parmakta yanıcı ağrı, uyuşma, karıncalanma, tenar kaslarda güçsüzlük vardır ve hasta başparmak destekli işleri yapmakta zorlanır (7,8).

k. N. radialis lezyonu: En sık görülen nedenleri humerus kırıkları, n. radialis'in sulcus nervi radialis'te uzun süre baskı altında kalması ve yanlış intramuscular enjeksiyonlardır. Axilla'nın esas olarak etkilendiği saturday night palsy, honeymoon palsy gibi lezyonlar da gelişebilir. Bu durumlarda n. radialis'in uzun süre baskı altında kalmasıyla önkol ve el fleksiyonda kalır. El bileğinin bu durumuna düşük el (wrist drop) adı verilir. Koltuk değneğinin yanlış kullanımı da n. radialis lezyonuna yol açabilmektedir. Bunların yanı sıra kol arka bölgesi, ön kol arka bölgesi ve elin dorsal yüzünde duyu kaybı meydana gelmektedir (8,11).



Şekil 10. N. radialis lezyonu - Düşük el deformitesi

l. Saturday night sendromu: Canalis humeroulnaris içinde n. radialis'in baskıya maruz kalması sonucu, parmaklar ve el bileğinde ekstansiyon yetersizliği ile karakterize bir sendromdur. Uykuda uzun süre kolun, başın altında kalması veya cerrahi girişimler esnasında uzun süreli turnike uygulanması sonucu ortaya çıkabilir. Bazen de kalıcı parestezi oluşabilir (7,5).

m. N. ulnaris lezyonu: En sık dirsek dislokasyonlarında, epicondylus medialis hizasında travma veya sinire uzun süreli baskı olması durumunda, elin palmar yüzünde r. profundus'un hasar alması durumlarında meydana gelmektedir. Bu durum el bileği fleksiyonu, parmak abdüksiyonu ve addüksiyonu, başparmak addüksiyonu ve parmak ekstansiyonunda zayıflığa neden olur. Elin dorsal ve palmar yüzlerinin medial kısımlarında, dördüncü parmağın yarısı ve beşinci parmağın tamamında duyu kaybı olmaktadır. Pençe el işareti ve bilekteki radial deviasyon olağan işaretlerdir (5,6).



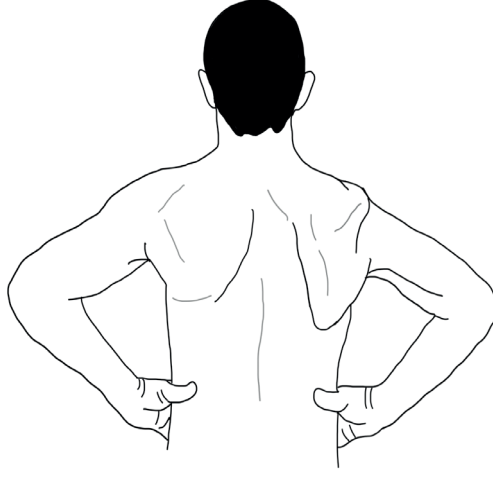
Şekil 11. N. ulnaris lezyonu - Pençe el deformitesi

n. Kübital tünel sendromu: Musculus flexor carpi ulnaris'in iki başı arasında oluşan tendinöz kübital tünel içinden geçen n. ulnaris'in burada sıkışması sonucu oluşan bir sendromdur. Dirsek önkol ve elin ulnar tarafında ağrı ve parestezi vardır. N. ulnaris'in innerve ettiği elin intrinsik kaslarında atrofi gelişir, hipotenar kaslar zayıflar (6,8).

o. Ulnar tünel (guyon kanalı) sendromu: Os pisiforme ve hamulus ossis hamati arasındaki çukurluk, ligamentum pisohamatum tarafından osteofibröz bir kanala (guyon kanalı) dönüştürülür. N. ulnaris, bu kanaldan geçerek palma manus'a girer. N. ulnaris'in guyon kanalında sıkışması sonucu, elin intrinsik kaslarında güçsüzlük, son dört-beş parmağın palmar yüzü ve bunun hizasında avuç içinde hipoestezi oluşur.

p. Torasik outlet sendromu: Truncus inferior ve a. subclavia sıkışması sonucu ortaya çıkmaktadır. Yaygın nedenleri arasında, popülasyonun %1'inden daha azında C7'den sonra ekstra bir costa cervicalis bulunması veya apex pulmonis'te gelişen bir tümör olan Pancoast tümörü bulunması gösterilmektedir. Belirtiler Klumpke lezyonuna benzer ve el intrinsik kaslarının atrofisini içerir. Bununla birlikte, a. subclavia'nın aksiller bölgede sıkışmasıyla iskemi, ağrı, kol ve elde ödem gözlenmektedir (4,11).

r. Kanat scapula (winged scapula): C5-C7 köklerinden kaynaklanan n. thoracicus longus lezyonu ile ortaya çıkmaktadır. Bu lezyon genellikle mastektomi sonrası nodus axillaris diseksiyonunun bir sonucu olarak meydana gelmektedir. M. serratus anterior innervasyonuna zarar vererek scapulanın thorax duvarına sabitlenememesine yol açar. Sonuç olarak, kolun 100 derece üzerindeki abduksiyonu zorlaşır (1,4,11).



şekil 12. N. thoracicus longus lezyonu - Kanatlaşmış scapula deformitesi

Plexus brachialis lezyonlarının tanı ve tedavisinde nöromüsküler assosiyasyonlar önemli bir yere sahiptir. Etkilenen üst ekstremitte alanının belirlenmesi, kasların fonksiyonları ve innervasyonlarının bilinmesi lezyon hakkında bilgi verir.

2.3. Plexus Brachialis Blokajı

Musculus sternocleidomastoideus ile clavicula arasından yapılan anestejik madde enjeksiyonu, ince axiller kılıf içindeki axiller damarlar ile plexus brachialis'in fasciculus'larını kapsar. Anestejik madde, sinir uyarılarını engeller, plexus'un fasciculus'ları tarafından innerve edilen yapılarda anestezi oluşturur ve böylece üst ekstremitenin tüm derin yapılarında ve kolun orta kısmının distalinde duyu kaybı sağlanır. Oklusiv turnike tekniği ile birlikte bu işlem cerrahlara genel anestezi kullanmadan üst ekstremitte üzerinde operasyon olanağı sağlar (9,11).

Kaynaklar

1. Deniz, M. Nöroanatomisi. Nobel Tıp Kitabevleri. İstanbul. 2022; 13-16, 180-183.
2. Büyükmumcu M, Uysal İİ, Ünver Doğan N. Sistematik Nöroanatomisi. Nobel Tıp Kitabevleri. İstanbul. 2021; 53-57, 326-352.
3. Arıncı K, Elhan A. Anatomi (2. Cilt, 5. Baskı.). Güneş Tıp Güneş Tıp Ltd Şti. Ankara. 2014; 156-181.
4. Taner, D. Fonksiyonel Anatomi Ekstremiteler ve Sırt Bölgesi (4. Baskı). HYB Basım Yayın. Ankara. 2009: 80-90.
5. Arifoğlu, Y. Her Yönüyle Nöroanatomisi. İstanbul Tıp Kitabevi. İstanbul. 2022; 81-91, 145-148.
6. Yıldırım, M. Resimli Sistematik Anatomi. Nobel Tıp Kitabevi. İstanbul. 2013;732-735, 817-838.
7. Ozan, H. Ozan Anatomi (3. Baskı). Klinisyen Tıp Kitabevi. İstanbul. 2014;478, 621-635.
8. Arifoğlu, Y. Her Yönüyle Anatomi (3. Baskı). İstanbul Tıp Kitabevi. İstanbul. 2016; 168-173, 528-538.
9. Waschke J, Böckers TM, Paulsen F, Sargon MF (Çev. Ed.). Sobotta Anatomi Konu Kitabı (1. Baskı). Güneş Tıp Kitabevi. Ankara. 2016; 176-187.
10. Oge, AE. Sinir İletim Çalışmaları ve Elektromiyografi Atlası. Nobel Tıp Kitabevi. İstanbul. 2014; 30-164.
11. Moore KL, Dalley AF Şahinoğlu K (Çev. Ed.). Kliniğe Yönelik Anatomi (4. Baskı). Nobel Tıp Kitabevi. İstanbul. 2007; 708-717.
12. Snell, RS. Clinical Anatomy By Regions. Lippincott Williams & Wilkins. 2011.
13. Steven L. Brachial Plexus Anatomy: Normal and Variant. The Scientific World Journal. 9: 2009; 300-312.

Dış Kulak (Auris Externa) Anatomisi ve Klinik Önemi

Bilge Türkmen¹

Mehmet Tuğrul Yılmaz²

Duygu Akin Saygın³

Özet

Evrimsel açıdan kulak, vücudun en önemli uyarı algılayıcısını temsil eder ve bu işlevi sosyal iletişimdeki temel rolüyle birleştirir. İki sistemi barındıran kulak, hem akustik bir organdır hem de denge organıdır. İşitme duyusunun insanın sosyal yaşamı için önemi, Immanuel Kant tarafından: “Körlük insanları şeylerden (eşyalardan) ayırır. Sağırılık insanları insanlardan ayırır” şeklinde anlatılmıştır.

Bir ses kaynağından çıkan ses dalgalarının gazlar, sıvılar ve katı maddeler içinde ilerlemesi, işitme organı için uyarıcıdır. En önemli ses taşıyıcısı havadır. Ses havanın titreşimine neden olabilecek herhangi bir cismin titreşimi ile oluşur. Titreşen bir cisim kendini saran havayı da titreştirerek ses dalgalarının meydana gelmesini sağlar. Ses kaynağı üzerinde hava bazen yoğun bazen seyrek ve bu basınç sapmaları (ses dalgaları) ses hızı ile yayılır

1. Dış Kulak Embriyolojisi

2.1. Dış Kulağın Gelişimi

Sesin alınmasında görevli olan dış kulak 1. ve 2. yutak kavsi arasındaki 1. sulcus branchialis'ten (brankial yarık) gelişir.

- 1 Dr. Hatay Mustafa Kemal Hastanesi. bilgeturkmen1@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-4731-4205
- 2 Prof. Dr. Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi AD. mehmet_tugruly@yahoo.com, ORCID ID: 0000-0001-5744-0902
- 3 Doç. Dr. Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi AD. d.akin.42@yahoo.com, ORCID ID: 0000-0003-4260-9263

Kulak kepçesinin 6 adet auricular çıkıntından (auricular hillocks) gelişimi: 6. haftanın başında 1. sulcus branchialis'in dorsokranial ucunda her sırada 3 adet auricular çıkıntı (auricular hillocks) olan 2 sıra oluşur. Bunlar farklı hızda büyürler ve hızlı bir şekilde birleşerek kulak kepçesini oluştururlar. Birinci yutak kavsinde ramus mandibulae'nın uzamasıyla birlikte kulak kepçesi indirekt olarak kraniale yer değiştirir ve sonunda göz hizasına yerleşir.

Dış kulak yolunun 1. brankial yarıktan gelişimi: Dış kulak yolu 1. brankial yarığın derininde ektodermden gelişir. Huni şeklinde bir boru olarak orta kulağın endodermal dış astarına (recessus tubotympanicus, 1. farengeal cepten "saccus pharyngealis" gelir) ulaşıncaya kadar içeride büyür. 9. haftanın başında kulak kanalı tabanında solid bir kulak kanalı plağı oluşur. Bu plak 7. ayda geri çözülür (1).

2. Dış Kulak (*Auris Externa*) Anatomisi

Kulak (auris), çevreden gelen ses dalgalarını toplayarak bu dalgaları işitme için uygun hale getiren ve ilgili uyarıları kortikal merkezlere ileten bir organdır (2,3). İşitme ve denge fonksiyonlarını birlikte yerine getiren bu yapı, "organum vestibulocochleare" olarak adlandırılır. Ayrıca, bazı kaynaklarda "organum statoacusticus" veya "organum oticum" terimleriyle de ifade edilmektedir. Anatomik olarak kulak, üç ana bölüme ayrılır: dış kulak (auris externa), orta kulak (auris media) ve iç kulak (auris interna) (4,5,6).

Dış kulak, kulak kepçesi (auricula) ve dış kulak yolu (meatus acusticus externus) olmak üzere iki ana yapıdan oluşur (2,4,7). Başın lateral kısmında yer alan auricula, ses dalgalarını toplama işlevi görür. Toplanan bu titreşimler, meatus acusticus externus aracılığıyla kulak zarına (membrana tympanica) iletilir (4).

Auricula, "pinna" veya "sayvan" olarak da adlandırılır ve ses titreşimlerinin odaklanmasını sağlayarak işitme sürecinde kritik bir rol oynar. Meatus acusticus externus ise bu titreşimleri kulak zarına yönlendiren kanaldır. Dış kulak, işlevsel ve morfolojik olarak, işitme sisteminin diğer bölümleriyle uyum içinde çalışarak işitme sürecinin ilk aşamalarını oluşturur (4,5).

2.1. Auricula (kulak kepçesi)

Articulatio (art.) temporomandibularis ile processus (proc.) mastoideus arasında yerleşmiş huni şeklinde bir organdır (2,7). Kulak kepçesi yukarı kısmı geniş olan bir elipse benzer, birçok girinti ve çıkıntı göstermesine rağmen, bütünü itibariyle konkavdır ve bu yüzü dışa, biraz da öne bakar (4,5,7). Bu girinti ve çıkıntılar çevreden gelen ses dalgalarının toplanmasını

sağlar (2). Kulak kepçesinin dıştan sınırını yapan arka kenara, helix denir. Helix kulak deliğinin yukarı ve arka kısmında crus helicis denilen bir uzantı ile sonlanır ve aşağıda fibröz ve yağ dokudan oluşan, kıkırdaksız yumuşak kısım lobulus auriculæ (kulak memesi) ile birleşir (3,4,5,7). Çoğunlukla helix'in ortalarında bulunan öne doğru uzanan küçük kabartıya tuberculum auriculæ "Darwin tüberkülü" denir. İntrauterin hayatın 6. ayına kadar çok belirgin olan bu kabartı daha sonra küçülür. (Kıkırdakta kulak derisi kaldırıldığında görülebilen spina helicis ve cauda helicis denilen iki çıkıntı daha vardır. Spina helicis crus helicis'in ön tarafındadır, cauda helicis ise helix'in kulak memesine yakın ucundaki çıkıntıdır. Helix'in ön tarafında ona paralel olarak bulunan kenara antihelix denir. Antihelix'in üst ucu crura antihelicis denilen iki kola ayrılır. Bunlar arasındaki çukurluğa fossa triangularis denir (4,7). Helix ve antihelix arasında kalan oluğa scapha, antihelix'in önünde kalan çukur alana concha auriculæ denir. Crus helicis concha auriculæ'yi üstte cymba conchæ, altta cavitas conchæ olmak üzere ikiye böler. Dış kulak yolu ve cavitas conchæ'nın ön tarafında yer alan çıkıntıya tragus denir ve içinde kıkırdağın lamina tragi denilen bölümü vardır (4,5,7). Tragus üzerinde erkeklerde kıllar bulunur ve bu kıllar keçi sakalına benzetildiği için tragi denilmiştir. Tragus'un karşısında bulunan daha küçük olan çıkıntıya antitragus denir. Tragus ile antitragus arasındaki çentiğe incisura (inc.). intertragica denir (3,4).

Auricula'nın kafaya bakan iç yüzünde (kranial yüz), dış yüzde görülen çıkıntıların yerine çukurluklar, çukurların yerine de çıkıntılar bulunur. Buradaki yapılardan bazıları fossa antihelicica, eminentia conchæ, eminentia scaphæ, eminentia fossæ triangularis, sulcus cruris helicis'tir (4).

Eminentia conchæ: Dış yan yüzdeki concha auriculæ'ya uyan çukurluğun iç yüzde yaptığı kabartıdır.

Eminentia scaphæ: Scapha'nın iç yüzdeki kabartısıdır.

Eminentia fossæ triangularis: Fossa triangularis'in iç yüzdeki kabartısıdır.

Fossa antihelicica: Dış yan yüzdeki antihelix'e uyan çıkıntının iç yüzde oluşturduğu çukurluktur.

Sulcus cruris helicis: Crus helicis'in şekillendirdiği oluktur (2).

Yapısı: Kulak kepçesinde deri ile örtülü fibroelastik bir kıkırdak iskelet yapıyı oluşturur. Etraftaki yapılara bağ ve kaslar aracılığı ile bağlanan bu kıkırdak meatus acusticus externus'a ise fibröz doku ile bağlanmıştır.

Kulak kepçesinin üzerini altındaki kıkırdağa sıkı biçimde yapışmış ince bir deri örter. Deride, concha auriculæ ve scapha'da daha çok olmak üzere ince tüyler ve yağ bezleri bulunur (4). Tragus ve antitragus'daki kıllar (tragi) özellikle yaşlı erkeklerde çok sayıda, sert ve kalındır (2,3,4). Kulak kepçesi derisi, dış kulak yolundaki deri ile devam eder (4,7).

Kulak kepçesi kıkırdağı (cartilago auriculæ=pinna): Kulak kepçesi şeklinde olan bu kıkırdak tek parçalıdır ve sadece kulak memesinde ve tragus ile helix arasında bulunmaz (4,7). Deri ile örtülü olduğu durumda girinti ve çıkıntı şeklinde görebildiğimiz yapılardan başka kıkırdağın crus helici's'e uyan bölümünde dikensi çıkıntı spina helici's bulunur ve helix'in alt ucunda ise cauda helici's yer alır (4,5,7). Cauda helici's fissura antitragohelicina adı verilen bir yarık ile antihelix'ten ayrılır (5). Kıkırdağın kranial (iç) yüzünde eminentia conchæ ile eminentia fossæ triangularis arasında, dış taraftaki crura antihelici's'in alt bacağına uyan oluğa sulcus antihelici's transversus denir. Eminentia conchæ'da bulunan oblik kabartıya ponticulus denir ve buraya musculus (m.) auricularis posterior tutunur (2,3,4). Cartilago auriculæ'de iki çentik bulunur. Bunlardan birincisi crus helici's'in ön-alt tarafındaki inc. terminalis auricularis ikinci ise tragus ile antitragus arasındaki inc. intertragica'dır (4).

Ligamenta auricularia (Valsalva ligamenti): Kulaç kepçesini os temporale'ye bağlayan dış ligamentler ve kulak kepçesi kıkırdağının çeşitli bölümlerini de birbirine bağlayan iç ligamentler olmak üzere iki gruptur (2,4). Birinci grupta, tragus ve spina helici's'ten, os temporale'nin proc. zygomaticus'unun tabanına uzanan ligamentum (lig.) auriculare anterius denilen ön bağ; concha auriculæ'nın arka yüzü ile proc. mastoideus'un dış yüzü arasında uzanan lig. auriculare posterius denilen arka bağ ve eminentia conchæ ile proc. mastoideus arasında uzanan lig. auriculare superius olmak üzere üç adet bağ yer alır (2,3,4). İkinci grupta tragus ile helix arasında uzanarak dış kulak yolunu tamamlayan bir bağ ve kranial yüzde cauda helici's ile antihelix arasında uzanan önemsiz bir bağ bulunur (4,7).

Musculi (mm.) auriculares: Bu kasların insanlarda rudimenter kalması nedeniyle insanlar hayvanlar gibi kulak kepçesini hareket ettiremezler (2). Kulak kepçesi ile kafa iskeleti ve derisi arasında uzananlar ve kulak kepçesinin çeşitli bölümleri arasında uzananlar olmak üzere iki gruptur ve 9 tanedir. Birinci grup kaslar dış kaslar (ekstrinsik) olup (m. auricularis anterior, posterior ve superior) kulağı kafa derisine bağlayan mimik kaslarıdır (2,4). Bunlar kulaç kepçesini tüm olarak biraz hareket ettirebilirler. M. auricularis anterior kulak kepçesini öne, m. auricularis posterior arkaya, m. auricularis

superior yukarıya çeker (2). Kulağın iç kasları (intrinsik) olan kıkırdağın bölümleri arasında uzanan ikinci grup kaslar ise;

1- M. helicis major

2- M. helicis minor

3- M. tragicus

4- M. antitragicus

5- M. transversus auriculae

6- M. obliquus auriculae'dır (2,3,4). Bu kaslar insanlarda ya çok küçüktür ya da hiç bulunmaz (2). Terminologia anatomica'da m. pyramidalis auriculae olarak adlandırılan bir kas daha belirtilmiştir.

1- **M. helicis major:** Spina helicis'ten başlayıp yukarıda helix'te sonlanan, helix'in ön-üst kısmında vertikal yönde uzanan küçük bir kastır.

2- **M. helicis minor:** Crus helicis'i örten ve oblik olarak uzanan küçük bir kastır.

3- **M. tragicus:** Kısa bir kas olup tragus'un dış yanında yer alır.

4- **M. antitragicus:** Antitragus'un dış yüzünden başlayıp ve antihelix ile cauda helicis'e uzanır.

5- **M. transversus auriculae:** Eminentia conchae'den başlayıp eminentia scaphae'ye uzanan transvers liflerden oluşan bu kas cartilago auriculae'nın kranial (iç) yüzünde yer alır. Bu kasın bir bölümü bağ dokusu lifleri şeklindedir.

6- **M. obliquus auriculae:** Eminentia conchae ile eminentia fossae triangularis arasında uzanan bu kas kulak kepçesinin kranial (iç) yüzünde bulunur.

Sinirleri: Nervus (n.) facialis'ten innerve olurlar. (Dış yüzündeki kaslar rami (rr.) temporales, iç yüzündeki kaslar ise ramus (r.) auricularis dalından innerve olurlar)

Kulak kepçesinden duyu alan sinirler: N. auricularis magnus, n. occipitalis minor (plexus cervicalis); r. auricularis "Arnold siniri" (n. vagus); r. auriculotemporalis (n. mandibularis)'dir. Muhtemelen n. facialis'den gelen bir dal da n. vagus'un dalına katılarak gelir (4).

Arterleri: Arteria (a.) carotis externa'nın r. auricularis posterior'u; a. temporalis superficialis'in rr.auriculares anteriores'i ve a. occipitalis'ten gelen bir daldır. Venleri de arterlere eşlik eder (Arıncı ve Elhan, 2020). Plexus

pterygoideus'e ve vena (v.) jugularis externa'ya açılır (2). Kulak kepçesinde ısı regülasyonunda görev yapan çok sayıda arteriovenöz anastomozlar bulunur (3,4).

Lenfi: Nodi parotidei, nodi cervicales laterales profundi ve nodi mastoidei (nodi retroauriculares)' ye gider (2,5).

3.2. Meatus acusticus externus (Dış kulak yolu)

Concha auriculae'den membrana tympanica'ya kadar uzanan, ortalama olarak tragus'dan itibaren 4 cm, concha auriculae'nın dibinden itibaren ise 2,5 cm uzunluğunda, yayvan bir "S" harfi şeklinde kıvrım gösteren bir kanaldır. Dıştan içe doğru önce içe-öne ve biraz da yukarı (pars externa), sonra içe-arkaya ve biraz da yukarı (pars media) ve sonunda tekrar içe-öne ve biraz da aşağı doğru (pars interna) uzanır. Kesitte oval olarak görülen dış kulak yolunun en geniş çapı, kanalın girişinde (porus acusticus externus) arkaya ve aşağı doğru oblik olarak, kanalın dibinde ise sagittal olarak bulunur. Normal olarak iki yerinde darlık görülür. Bunlardan birincisi yolun kıkırdak bölümünün sonunda, ikincisi ise concha auriculae'nın dibinden 2 cm uzakta kemik bölümünde bulunur (isthmus). Yolun dip kısmını oblik olarak yerleşmiş olan membrana tympanica kapatır (4).

Meatus acusticus externus'un dış 1/3'ü kıkırdaktan (pars cartilaginea) (8mm), iç 2/3'ü ise kemikten (pars ossea) (16 mm) oluşur (4).

Meatus acusticus externus cartilagineus (pars cartilaginea): yukarıya öne ve içe doğru uzanır (2,7). Ortalama 8 mm uzunluğundadır ve bu bölümü oluşturan kıkırdağa cartilago meatus acustici denilir. Dış tarafta kulak kepçesi kıkırdağı (cartilago auricularis) ile devam eder (4). İç ucu ise porus acusticus externus'a gelince burada sağlam bir bağ dokusu aracılığıyla dış kulak yolunun kemik bölümüne sıkıca yapışmıştır (2,4,7). Kıkırdak bölüm tam bir boru şeklinde olmayıp, arka-üst kısmında kıkırdak bulunmaz. Burası fibröz bir membranla kapatılmıştır. Ön kısmında iki veya üç derin çentik (inc. cartilagineis meatus acustici=Santorini çentigi) bulunur (3,4).

Meatus acusticus externus (pars ossea)

Meatus acusticus externus'un kemik bölümü, temporal kemiğin büyük ölçüde timpanik parçası tarafından oluşturulurken, yalnızca arka-üst kısmı skuamoz parça tarafından şekillendirilir (5). Bu yapı, porus acusticus externus'tan başlayarak membrana tympanica'ya kadar uzanır (2,3). Kıkırdak bölümüne oranla iki kat daha uzun olan pars ossea, yaklaşık 16 mm'lik bir uzunluğa sahiptir ve daha dar bir yapıya sahiptir. Hafif konveks bir eğriyle arka-yukarıya bakan pars ossea, içe-öne ve biraz aşağıya doğru ilerler. Kemik yolun iç açıklığı, dış açıklığına göre daha dardır ve oblik bir yapıya

sahiptir; bu nedenle ön duvar, arka duvara göre yaklaşık 4 mm daha mediale uzanır. İç açıklığın üst kısmında incisura tympanica (Rivinus çentigi) olarak adlandırılan bir çentik yer alırken, geri kalan bölgede kulak zarının yapıştığı sulcus tympanicus isimli bir oluk bulunur. Dış açıklık geniş ve çentikli bir yapıya sahiptir ve buraya kıkırdak bölüm tutunur (3,4).

Dış kulak yolunun otoskop veya benzeri bir muayene aleti (spekulum) yardımıyla incelenmesi sırasında, pars cartilaginea'nın pars ossea doğrultusuna getirilmesi gereklidir. Bu amaçla kulak kepçesi yukarı-arkaya ve hafifçe dışa doğru çekilir. Bu yöntemle dış kulak yolu ile kulak zarının büyük bir kısmı görünür hale gelir. Çocuklarda ise bu hareket arkaya ve aşağıya doğru yapılır (4,5).

Dış kulak yolunu örten deri, kulak kepçesi derisinin bir devamıdır ve membrana tympanica'nın dış yüzeyini de kaplar. Ancak, kulak zarının üzerindeki deri yalnızca epidermis tabakasından oluşur. Çok ince olan bu deride papilla bulunmaz ve altında yer alan kıkırdak veya kemik yapıya sıkıca yapışmıştır. Bu nedenle inflamasyon durumunda deri gerilerek şiddetli ağrıya neden olur (4,7). Pars cartilaginea'da deri altı bağ dokusu kalındır ve glandulae ceruminosae (seruminöz apokrin bezler) olarak adlandırılan bezler içerir. Bu bezler, yağ bezlerinin salgıları, dökülen epitel hücreleri ve dışarıdan gelen tozlarla birleşerek cerumen (kulak kiri) adı verilen yapıyı oluşturur. Cerumen ve kılların oluşturduğu bu bariyer, yabancı cisimlerin kulak içine girmesini engeller. Glandulae ceruminosae ve kıllar, membrana tympanica'ya yaklaştıkça azalır ve kaybolur (2,4).

Dış Kulak Yolunun Komşulukları

Ön taraf: Mandibula başı, kemik bölümle doğrudan komşudur (4,7).

Alt taraf: Pars cartilaginea ile gl. parotidea'nın bir kısmı arasında yer alır. Bu nedenle mandibulanın hareketi, kısmen pars cartilaginea'nın lümenini etkileyebilir (3,4).

Üst taraf: Fossa cranii media yapılarıyla komşudur (2).

Arka taraf: Pars ossea'nın arka kısmında, cellulae mastoideae ile ince bir kemik lamel aracılığıyla komşudur. Bu yakınlık, klinik açıdan önemlidir (2,4,7).

Kan Dolaşımı

Arterleri: A. auricularis posterior (a. carotis externa), a. auricularis profunda (a. maxillaris), rr. auriculares anteriores (a. temporalis superficialis).

Venleri: V. jugularis externa, v. maxillaris, plexus pterygoideus'a drene olur.

Sinir İnnervasyonu

N. auriculotemporalis (n. mandibularis): Ön ve üst duvarda dallanır.

R. auricularis (Arnold siniri, n. vagus): Arka ve alt duvarda dallanır (4).

Lenf Drenajı

Dış kulak yolu lenf drenajı, nodi parotidei superficiales (özellikle tragus çevresi), nodi cervicales superficiales ve nodi mastoidei'ye yönelir (2,4).

3. Dış Kulağın Klinik Önemi

Dış kulak, kimlik tespiti, yaş ve cinsiyet tayini gibi çeşitli alanlarda önem taşıyan bir anatomik yapıdır. Literatürde, kulak izlerinin parmak izlerine benzer şekilde benzersiz olduğu ve kimlik tespitinde kullanılabileceği belirtilmektedir. Örneğin, Alfred Iannarelli'nin 1989 yılında 10.000 kulak izi üzerinde gerçekleştirdiği çalışmada, hiçbir iz birbirleriyle aynı bulunmamıştır. Bu çalışmalar, kulak izlerinin adli bilimlerdeki önemini vurgulamaktadır (8,9).

Dış kulağın yapısı, helix, antihelix, tragus ve antitragus gibi 50'den fazla anatomik referans noktası içerir. Yapılan bir araştırmada, dış kulak morfometrisinin boy, cinsiyet ve vücut kitle indeksi ile ilişkili olduğu, ancak bu ilişkinin kulak memesi uzunluğu ve genişliği dışında anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca, ölçümler sağ ve sol kulak arasında farklılık göstermiştir. Bu durum, dış kulağın bireysel farklılıkları ortaya koymada etkili bir araç olduğunu göstermektedir (10).

Türk popülasyonu üzerinde yapılan bir başka çalışmada, kulak eksenini, antihelix açısı, kulak uzunluğu ve genişliği gibi ölçümler ele alınmıştır. Bu çalışmada, erkeklerde kadınlara kıyasla daha büyük ölçümler elde edilmiş ve bu parametrelerin birbirleriyle pozitif korelasyon gösterdiği rapor edilmiştir (11). Bununla birlikte, sağ ve sol kulaklar, yüzün orta hattına göre simetrik olmayabilir. Bu durum, kulakların yerleşimi ve yüzün doğal asimetrisi ile ilişkilendirilmiştir (12).

Kulak kepçesi, uzun süre ultraviyole ışığına maruz kalması nedeniyle deri tümörlerinin sık görüldüğü bölgelerden biridir. Kulak kepçesi defektlerinin tedavisinde flep cerrahisi yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Flep, kendi kan dolaşımına sahip bir doku parçasının başka bir bölgeye taşınmasıdır ve estetik sonuçları nedeniyle sıklıkla tercih edilir. Bu teknik, estetik bütünlüğün korunması açısından etkili bir yöntemdir (13,14).

Hem çocuklarda hem de erişkinlerde dış kulak yolu yabancı cisimleri sıkça karşılaşılan bir kulak burun boğaz acil durumudur. Bu tür durumlarda, uygun ekipman ve tekniklerle müdahale edilmesi önemlidir. Ayrıca, hastaların kulak hijyeni ve yabancı cisimlerin önlenmesi konusunda bilgilendirilmesi gereklidir. Örneğin, kırsal kesimde yaşayanların ot veya böcek kaçmasına karşı dikkatli olmaları, deniz tatili yapanların ise kulaklarını kumdan korumaları önerilmektedir (15).

Kulak kepçesini kaplayan ince deri, kıkırdağa sıkı bir şekilde yapışmıştır. Bu bölgede meydana gelen enfeksiyonlar veya sivilceler, diğer bölgelere göre daha fazla ağrıya yol açabilir. Bu nedenle, dış kulağın uygun şekilde değerlendirilmesi ve gerekli durumlarda hızlı müdahale edilmesi önemlidir (4).

Kulak kepçesi perikondriti: Auricula'nın yaralanması veya böcek ısırıklarından sonra elastik kıkırdağa enfeksiyon gelişebilir. Kulak memesi kıkırdağın içermediği için etkilenmez.

Lobulus auriculæ iyi kanlandığı için ve çok kolay ulaşılabilir olduğu için kan almada kullanılabilir (diyabetiklerde kan glikoz değerinin ölçümünde) (1).

Kulak kepçesi derisi incedir, soğuk ve sıcaktan kolayca etkilenir, donabilir (11).

Kulak kepçesi embriyonel hayatta I. ve II. yutak kavsinden gelişir. Bu yutak kavimleri üzerindeki tüberküller dış kulağın şeklini oluşturur. Kulak kepçesi malformasyonları kromozomal anomalilerin (Trisomi 18) veya aynı embriyonel haftada gelişen diğer yapılarda da anomalinin varlığını belirtir. "Kepçe kulak" şekil bozukluğu olarak en sık rastlanan tiptir (2,11).

Kulağın anomalileri, tüm kulağın ve bireysel bileşenlerin nicel özelliklerini ve nitel özelliklerini içerir. Boyutta değişiklik (makrotia; mikrotia; anotia), konumda değişiklik (düşük kulak; kulağın arkaya doğru açılması), bireysel anatomik parçaların varyasyonları ve adlandırılmış kulak anomalileri (buruşuk kulak; kriptomia; kepçe kulak; sarkık kulak; kepçe kulak; soru işareti kulağı; Stahl kulağı vb) gibi başlıklar altında sınıflandırılabilir (17).

Anotia: Herhangi bir kulak yapısının tamamen yokluğudur.

Antihelikel Raf: Antihelix çıkıntısının, lateralden ziyade öne doğru yönelmesidir.

Antihelix'in olmaması:

Ek antihelix crusu (Stahl kulağı):

Antitragus yok:

Bifid antitragus: Antitragus'un çift tepe noktasının olması

Concha auriculæ'da ekstra çıkıntı ve kıvrımlar:

Kriptotia: Kulak kepçesinin üst kısmının bir temporal deri kıvrımı altında invajinasyonu.

Buruşuk kulak:

Kulağın lokalize bir bölümünün olmaması:

Lobulus auriculæ'nın yokluğu:

Lobulus auriculæ'de kırışıklıklar:

Yarık lobulus auriculæ:

Mikrotia: Normal kulak bileşenlerinde şekilsel bozukluk, boyutlarının ortalamasının altında olması ya da hiç olmaması durumudur.

Soru işareti kulak: Helix ile lobulus auriculæ arasında yarık

Bifid tragus: Tragus'ta çift tepe görünümü

Kulak kanalı plağı 7. aydan sonra geri çözülmezse konjenital sağırılık ortaya çıkar (1).

Sağlıklı bireylerde dış kulak yolunun normal ölçüm değerleri yaş, cinsiyet ve taraflar arasında farklılıklar gösterebilmektedir. Bununla ilgili bilgisayarlı tomografi (BT) görüntüleri incelenerek yapılan çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalardan birinde aşağıdaki görsellerde yer alan seviyelerden ölçümler yapılmıştır (18).

Ve her bir nokta için her yönde yapılan ölçümlerin sol ve sağ taraflar arasında benzer olduğu, erkeklerde bu değerlerin çoğunun her iki taraf için kadınlardan daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Dış kulak yolu çaplarının normal ölçümleri ve bu ölçümlerin yaş, cinsiyet ve taraflar arasındaki farklılıkları cerrahlar, radyologlar ve anatomistler açısından önemlidir. Endoskopik kulak cerrahisi açısından ve radyolojik görüntülerde Dış kulak yolu anatomisini bozan bir patolojinin erken tanısı için dış kulak yolu'nun doğru değerlendirilmesi önemlidir (18).

Dış kulak yolunun kendini temizlemeye yönelik fonksiyonu bozulup fazla kirlenir ve temizlenmezse serumen tıkaçı (buşon) meydana gelir. Duş sonrası kulakta ani basınç hissi, işitme azalması ve kulakta ağrı, dolgunluk hissi ortaya çıkar.

Dış kulak yolunun enfeksiyonuna “otitis externa (Swimmer’s ear, yüzücü kulağı)” denir. Dış kulak yolunda kaşıntı, kulak kepçesinin hareketi ile oluşan ağrı, kulakta kötü kokulu irin oluşması, kulakta dolgunluk hissi ve geçici ileti tipi işitme kaybı meydana gelir.

Dış kulak yolunun irritasyonu n. vagus nedeniyle öksürük yapabilir. Ayrıca burada n. vagus’un uyarılmasına bağlı olarak bradikardi, tansiyon düşmesi ve senkop tabloları ortaya çıkabilir.

N. auriculotemporalis diş ağrısının kulakta duyulmasına yol açar.

Mandibula’nın proc. condylaris’i meatus acusticus externus’un tarafında olup parotis bezinin küçük bir parçası ile ondan ayrılır. Çeneye gelen travmalarla bu yakın komşuluk nedeniyle dış kulak yolu kırılabilir (2,16).

Kaynaklar

1. Waschke J, Böckers T, Paulsen F Sobotta: Anatomi Konu Kitabı. Saragon M E 1. Baskı, Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri, 2016.
2. Gökmen F G. Sistematik Anatomi. İzmir: Güven Kitabevi, 2008.
3. Yılmaz M,T.Kabakçı Aydın D.A.,Saygın Akın D. Adım Adım Anatomi. İstanbul Tıp Kitabevi. 2023
4. Arıncı K, Elhan A. Anatomi 1. Cilt. 7. Baskı, Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri, 2020.
5. Ozan H. Ozan Anatomi. 3. Baskı, Ankara: Klinisyen Tıp Kitabevleri, 2014.
6. Standring S. Gray's anatomy. the anatomical basis of clinical practice. 41st ed. New York: Elsevier; 2016.
7. Arifoğlu, Y. Her Yönüyle Anatomi 3. Baskı. İstanbul Tıp Kitabevleri. 2021. p. 128-130.
8. Nabiyev, V. Vasif, (2009), Kulak Biyometrisine Göre Kimlik Tespiti, Bildiriler, 2. Mühendislik ve Teknoloji Sempozyumu, Çankaya Üniversitesi, Ankara
9. Kunt, V. (2013). Kulak İzinden Kimliklendirme. Antropoloji , (26) , 73-81. DOI: 10.1501/antro_0000000107
10. Açar, G. (2021). Sağlıklı Genç Gönüllülerde Dış Kulak Morfometrisinin Foto Analizi ile Boy, Cinsiyet ve Vücut Kitle İndeksi Arasındaki Korelasyonun İncelenmesi. Düstad dünya sağlık ve tabiat bilimleri dergisi,2021 (2) , 28-45. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/dustad/issue/60247/841064>
11. Petekkaya, E. , Özandaç Polat, S. , Kabakcı, A. G. & Çevik, Y. (2020). Assessment of ear metric properties in young Turkish adults. Journal of Surgery and Medicine, 4 (8) , 698-701. DOI: 10.28982/josam.774357
12. Yücel A H. Dere Anatomi Atlası ve Ders Kitabı. 7. Baskı, Adana: Akademisyen Kitabevi, 2018.
13. Özdemir, F. & Özkoçak, V. (2018). Kulak kepçeleri yüzün orta hattına göre simetrik mi? . Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Hüsbed Anarsan Özel Sayısı, 1093-1106. DOI: 10.17218/hititsosbil.463932
14. <https://www.turkcerrahi.com/tip-sozlugu/flep/>
15. Subaşı, B. (2020). Dış Kulak Yolunda Yabancı Cisim Olan Vakaların Değerlendirilmesi. Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 17 (2) , 233-237. DOI: 10.35440/hutfd.672395.
16. Atamaz Pınar Y. Klinik Anatomi. 1. Baskı, Ankara: Ankara Nobel Tıp Kitabevleri, 2021.

17. Hunter, A. Frias, J. L. Gillessen-Kaesbach, G., Hughes, H., Jones, K. L., & Wilson, L. (2009). Elements of morphology: standard terminology for the ear. *American Journal of Medical Genetics Part A*, 149(1), 40-60.
18. Çalışkan, S. , etin, H. & Akkaşoğlu, S. (2020). Morphometry of the external auditory canal: Radiological study. *Journal of Surgery and Medicine*, 4 (1) , 76-79. DOI: 10.28982/josam.680964

Anatomiye Klinik ve Morfolojik Yaklaşımlar

Editör:

Dr. Öğr. Üyesi Figen KOÇ DİREK

 ÖZGÜR
YAYINLARI

ISBN 978-625-5958-05-1

9 786255 958051