

T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
BAKIRKÖY PROF.DR. MAZHAR OSMAN
RUH SAĞLIĞI VE SİNİR HASTALIKLARI
EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
BEYİN VE SİNİR CERRAHİSİ KLİNİĞİ

Başhekim: Dr. Erhan Kurt
Klinik Şefi: Op. Dr. Halil Toplamaoğlu

FORAMEN JUGULAREYE MODİFİYE
POSTAURİKÜLER YAKLAŞIM

Dr. Uzay ERDOĞAN

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Necmettin TANRIÖVER

İSTANBUL – 2011

T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
BAKIRKÖY PROF.DR. MAZHAR OSMAN
RUH SAĞLIĞI VE SİNİR HASTALIKLARI
EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
BEYİN VE SİNİR CERRAHİSİ KLİNİĞİ

Başhekim: Dr. Erhan Kurt
Klinik Şefi: Op. Dr. Halil Toplamaoğlu

FORAMEN JUGULAREYE MODİFİYE
POSTAURİKÜLER YAKLAŞIM

Dr. Uzay ERDOĞAN

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Necmettin TANRIÖVER

İSTANBUL – 2011

T.C
SAĞLIK BAKANLIĞI
BAKIRKÖY PROF. DR. MAZHAR OSMAN RUH SAĞLIĞI VE SİNİR HASTALIKLARI
EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ

TEZ DEĞERLENDİRME FORMU

ADI SOYADI: DR. UZAY ERDOĞAN

UZMANLIK DALI: BEYİN VE SİNİR CERRAHİSİ

TEZİN ADI: JUGULER FORAMENE MODİFİYE POSTAURİKÜLER YAKLAŞIM

1-Sayfa Sayısı:	: 59
2-Tablo Sayısı	: --
3-Şekil Sayısı:	: 18
4-İstatistik Sayısı:	: --
5-Literatür Sayısı ve Faydalanma Durumu	: 74
6-Yazı Tertibi	: BAŞARILI
7-Konuyu Anlatma ve Konuya Hakimiyet	: BAŞARILI
8-İncelemenin Bilimsel Bakımdan Tutumu	: BAŞARILI
9-Orijinal Olup Olmadığı	: ORJİNAL

SONUÇ: BAŞARILI

TEZ DEĞERLENDİRME JÜRİSİ

Üye

Op. Dr. Halil TOPLAMAOĞLU
B.Köy Prof. Dr. Mazhar Osman
Ruh Sağlığı ve Sinir Hast. Eğt ve Arş Hast.
Beyin ve Sinir Cerrahisi Klinik Şefi
Sicil No: 15597

Üye

Op. Dr. Bahattin UÇAR
B.Köy Prof. Dr. Mazhar Osman
Ruh Sağlığı ve Sinir Hast. Eğt ve Arş Hast.
Beyin ve Sinir Cerrahisi Klinik Şef Yardımcısı
Sicil No: 16044

Üye

Op. Dr. Erhan EMEL
B.Köy Prof. Dr. Mazhar Osman
Ruh Sağlığı ve Sinir Hast. Eğt ve Arş Hast.
Beyin ve Sinir Cerrahisi Klinik Şef Yardımcısı
Sicil No: 23305

ONAY
2011
Doc. Dr. Erhan KURU
Başhekim



T.C.
YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
ULUSAL TEZ MERKEZİ

TEZ VERİ GİRİŞİ VE YAYIMLAMA İZİN FORMU

Referans No	390897
Yazar Adı / Soyadı	Uzay Erdoğan
Uyruğu / T.C.Kimlik No	T.C. 57478209596
Telefon / Cep Telefonu	05055030899 05334242699
e-Posta	uzayerdogan@gmail.com
Tezin Dili	Türkçe
Tezin Özgün Adı	FORAMEN JUGULAREYE MODİFİYE POSTAURİKÜLER YAKLAŞIM
Tezin Tercümesi	MODİFİED POSTAURICULAR APPROACH TO JUGULAR FORAMEN
Konu Başlıkları	Nöroşirürji
Üniversite	Trakya Üniversitesi
Enstitü / Hastane	İstanbul Bakırköy Ruh ve Sinir Has. Eğt. ve Arş. Hastanesi
Bölüm	Cerrahi Tıp Bilimleri Bölümü
Anabilim Dalı	Nöroşirürji Anabilim Dalı
Bilim Dalı / Bölüm	Nöroloji Bilim Dalı
Tez Türü	Tıpta Uzmanlık
Yılı	2011
Sayfa	59
Tez Danışmanları	Doç. Dr. Necmettin Tanrıöver
Dizin Terimleri	
Önerilen Dizin Terimleri	
Yayımlama İzni	<input checked="" type="checkbox"/> Tezimin yayımlanmasına izin veriyorum <input type="checkbox"/> Ertelenmesini istiyorum

a. Yukarıda başlığı yazılı olan tezinin, ilgilenenlerin incelemesine sunulmak üzere Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi tarafından arşivlenmesi, kağıt, mikroform veya elektronik formatta, internet dahil olmak üzere her türlü ortamda çoğaltılması, ödünç verilmesi, dağıtımı ve yayımı için, tezimize ilgili fikri mülkiyet haklarımızın saklı kalmak üzere hiçbir ücret (royalty) ve erteleme talep etmeksizin izin verdiğimi beyan ederim.

17.01.2011

İmza:.....

Yazdır

ÖNSÖZ

Meslek hayatımızın en önemli yerini kapsayan uzmanlık eğitimi biterken, hayatımın önemli adımlarından birini attığımın farkındayım.

Tezimin hazırlık aşamasındaki süreklilik, sona yaklaştıkça 'hiçbirşey kusursuz değildir' sözünü adeta bir tarafa iterek; şunu da eklesem mi?, yoksa fotoğrafı yeniden mi çeksem?, gibi birçok arayış ve uğraşla durakladı. Nihayet sona geldim. Kuşkusuz bu süreçte; heyecan duymamız, özen göstermek istememiz çok normal.

Kliniğimizin şefi olan sayın hocam Halil Toplamaoğlu; Eğitimimdeki katkılarınızın yanı sıra, sunduğunuz imkanlarla, hoşgörünüzle ve her zaman örnek olan güçlü duruşunuzla, benim için ödenmez hakkınız var. Tüm bunlar ve daha fazlası için çok teşekkür ederim.

Uzmanlık tezimin başlangıcından bitişine kadar, her aşamasında desteğini esirgemeyen bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım Doç. Dr. Necmettin Tanrıöver'e çok teşekkür ederim. Ayrıca Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Nöroşirurji ABD başkanı Prof. Dr. Nejat Çıplak'a teşekkür ederim.

Klinik şef yardımcılarımız Op.Dr. Bahattin Uçar, Op.Dr.Faruk Tancar, Op.Dr. Erhan Emel' e teşekkür ederim.

Bilgi ve tecrübelerini aktararak üzerimde emeği olan uzmanlarımız, Op. Dr. H.Burak Gündüz'e, Op. Dr. Ö.Erhan Sofuoğlu'na, Op. Dr. Murad Asiltürk'e, Op. Dr. A. Ender Ofloğlu'na teşekkür ederim.

Birlikte çalıştığımız asistan arkadaşlarım Dr.Harun M. Özlü, Dr. M.İlker K. Yassa, Dr.Akın Gökçedağ'a, Dr. Hakan Demirci'ye ve teknik konularda ve yayın çevirilerinde desteğini esirgemeyen Dr.Ö.Batu Hergünsel'e ve tez fotoğraflarını düzenlemede yardımcı olan Op. Dr. Bekir Tuğcu'ya ve diğer tüm asistan arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Daima yardımlarını gördüğüm hemşirelerimize, tıbbi sekreterimize ve personelimize teşekkür ederim.

Ayrıca; oğlum Tibet' in bana tanımaya çalıştığı minik zamanlar ve eşimin sağladığı her türlü destek için çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

1- ÖZET	IV
2- ABSTRACT	V
3- GİRİŞ ve AMAÇ	1
4- GENEL BİLGİLER	2
a. JUGULER FORAMEN ANATOMİSİ	2
b. PATOLOJİLER	13
c. KLİNİK	19
d. CERRAHİ TEDAVİ	20
e. TEKNİK	21
5- GEREÇ VE YÖNTEM	26
6- DİSEKSİYON RESİMLERİ	29
7- TARTIŞMA	47
8- SONUÇ	50
9- KAYNAKLAR	53

ÖZET

FORAMEN JUGULAREYE MODİFİYE POSTAURİKÜLER YAKLAŞIM

Dr. Uzay ERDOĞAN

Foramen jugulare, kafatası kaidesinde oksipital kemiğin lateral kenarı ile petroz piramidin inferomedial bölümü arasında bulunan bir kanal olup; öne, laterale ve aşağıya doğru uzanarak posterior fossa ile üst servikal bölgeyi birleştirir.

Juguler foramende en sık izlenen patolojiler; tümörler olup bunlar içinde en sık karşılaşılan glomus jugulare tümörleri, nörinomlar, menengiomlar ve nadiren kondrosarkomlar ve kordomalar gibi diğer tümörlerdir.

Jugular foramen tümörlerinin cerrahi çıkarımı, derin yerleşim ve çevre nörovasküler yapıların karmaşıklığı nedeniyle güç bir işlemdir. Cerrahi yaklaşım seçimi yapılırken tümörün büyüklüğü, tümörün yerleşimi ve özellikle ameliyat öncesi var olan semptomlar göz önüne alınmalıdır.

Çalışmanın amacı; foramen jugulare'nin mikroanatomik özelliklerini ortaya koyarak, bu bölge yerleşimli tümöral yapıların özelliklerinin tanınması ve uygun cerrahi yaklaşımın seçimi için bölge anatomisini detaylı olarak ortaya koymaktır.

Çalışmada İstanbul Adli Tıp Kurumu Başkanlığı tarafından verilen izinle 30 yeni kadavra üzerinde, juguler foramene modifiye postauriküler yaklaşım uygulandı. Modifiye postauriküler yaklaşım; seçilmiş küçük glomus jugulare tümörleri ve ekstraaksiyel lezyonlar için tercih edilebilir. Yaklaşımın avantajı, juguler ven ve ilgili patolojilerin alt kranial sinirlerin daha yüzeyinde yer alması ve cerraha daha güvenli erişim şansı sağlamasıdır.

Juguler foramen patolojilerine yönelik yapılan cerrahi girişimler, yüksek oranda morbidite ve mortaliteye sahiptir. Bölgenin cerrahi anatomisinin kapsamlı bir şekilde bilinmesi, hastanın yaşam kalitesini bozmaksızın uygun tedavinin sağlanması için büyük önem taşımaktadır.

Anahtar kelimeler: Foramen jugulare, modifiye postauriküler yaklaşım, glomus tümörleri, juguler ven

ABSTRACT

MODIFIED POSTAURICULAR APPROACH TO JUGULAR FORAMEN

Uzay ERDOĞAN MD.

The jugular foramen is an opening located between the lateral edge of the occipital bone and the inferomedial part of the petrous pyramide. With its anterior, lateral and inferior extensions, the jugular foramen connects posterior fossa and upper cervical region.

Tumors are the most common lesions observed in the jugular foramen, the majority of which are neurinomas and meningiomas. Chordomas and chondrosarcomas are more uncommon types of tumors to affect the region.

It's deep location and the complexity of the surrounding structures represents a difficulty in removing tumors of the jugular foramen. The size, the location and the clinical presentation of the tumor should be carefully evaluated before planning the surgery.

The aim of the study is to provide a detailed understanding of the jugular foramen's anatomical features in order to recognize the characteristics of the tumoral lesions related to the area and to plan the most suitable surgical approach.

After obtaining a permission from The Institute of **Forensic** Medicine of **Istanbul, the modified postauricular approach was performed on 30 fresh cadavers. Modified postauricular approach can be preferred for chosen small glomus jugulare tumors and extraaxial lesions. The advantage of the approach is the superficial exposure of the jugular vein and related pathologies, thus providing a safer access for the surgeon.**

Surgical interventions for the pathologies of the jugular foramen bear a high morbidity and mortality rate. Having a comprehensive knowledge about the region's anatomical features plays a key role for proper management of the patients without decreasing their quality of life.

Key words: Jugular foramen, modified postauricular approach, glomus tumors, jugular vein

Giriş ve Amaç

Foramen Jugulare, anatomik olarak anlaşılması ve cerrahi ulaşımı güç bir bölgedir. Bölgenin anlaşılmasını güçleştiren nedenler arasında; aynı kranium içinde dahi her iki tarafın ve kafa içi ve dışı açılışlarının hem boyut hem de biçim olarak farklılık göstermesi, komplike ve düzensiz bir şekle sahip olması, eğimli bir yol izlemesi, iki farklı kemik tarafından oluşturulması ve içinde çok sayıda sinir ve venöz yapılar barındırması sayılabilir.

Bu foramene cerrahi olarak erişimi kısıtlayan unsurlar ise; derin bir yerleşime sahip olması ve kendisini çevreleyen önemli yapıların bulunmasıdır. Bu çevre yapılardan; anteriorda karotis arter, lateralde fasial sinir, medialde hipoglossal sinir ve inferiorda vertebral arter yer alır.

Juguler foramen; 2 venöz ve 1 nöral (ya da intrajuguler) bölüm olmak üzere 3 bölüme ayrılır. Venöz kompartmanlar; sigmoid sinüsten drenaj alan ve daha büyük kısmı oluşturan, posterolateral venöz kanal (sigmoid bölüm) ile inferior petros sinüsün drenajını alan daha küçük kısmı oluşturan, anterolateral venöz kanaldan (petrosal bölüm) oluşurlar.

Çalışmanın amacı; foramen jugulare'nin mikroanatomik özelliklerini ortaya koyarak, giderek artan bir şekilde ihtiyaç duyulan, glomus jugulare tümörleri, juguler nörinomlar ve glossofaringeal nöralji gibi patolojik durumların cerrahi tedavilerinde, bu yapının detaylı anatomik yapısını belirlemektir. . Bölgenin anatomisinin detaylı olarak incelenmesi ve bu bölge yerleşimli tümöral yapıların özelliklerinin tanınması; en uygun cerrahi yaklaşımın, farklı durumlarda seçimi için büyük önem taşımaktadır.

Genel Bilgiler

Juguler Foramen Anatomisi

Osseöz ilişkiler

Juguler foramen temporal ve oksipital kemikler arasında yer alır. Genellikle sağ foramen, soldakinden daha büyüktür. Juguler foramen; sigmoid ve inferior petrosal sünüsler çevresinde şekillenmiş olup, temporal ve oksipital kemikler arasındaki bir hiatus olarak da değerlendirilebilir. Juguler forameni kateden yapılar; sigmoid sinus ve juguler bulb, inferior petrosal sinus, çıkan farengial ve oksipital arterlerin meningeal dalları, glossofaringeal, vagal ve aksesuar sinirler ile onların gangliyonları, glossofaringeal sinirin timpanik dalı (Jacobson siniri), vagusun auriküler dalı (Arnold's siniri) ve koklear akuaduktur.

Juguler foramene uzun eksen; posterolateralden anteromediale uzanarak temporal kemik tarafından oluşturulan bir anterolateral kenar ile oksipital kemik tarafından oluşturulan bir posteromedial kenar kazandırır. Juguler foramen kafa içinde; ileri, mediale ve aşağı uzanır. Kafatasına yukarıdan, doğrudan bakıldığında foramenin içi görülmez; çünkü temporal kemiğin petroz parçasının alt yüzü tarafından oluşturulan bir çatısı bulunmaktadır. Kafa içinden, posteriorndan anteriora doğru bakıldığında; foramenin (sigmoid sinüsün drenajını aldığı için) sigmoid parça olarak adlandırılan büyük, oval lateral parçası ile (inferior petrosal sinüsün drenajını aldığı için) petroz parça olarak adlandırılan küçük, medyal parçası bulunmaktadır. Tam aşağıdan, foramenin içinden bakıldığında; belirgin bir açıklıktan çok, temporal kemiğin juguler bulbusunu oluşturduğu görülür.

Sigmoid ve petrosal parçaların birleşimi; temporal ve oksipital kemiklerin karşı karşıya gelen yüzeylerindeki intrajuguler process olarak adlandırılan kemik çıkıntılarının bulunduğu yerdir. Bu çıkıntılar; intrajuguler septum adlı fibröz ya da daha nadiren osseöz bir köprü ile birleşerek, foramenin sigmoid ve petrosal kısımlarını ayırırlar.

Her ne kadar juguler foramenin kenarları, temporal kemiğin petroz parçası ve oksipital kemiğin kondiler parçası tarafından oluşturulsa da, bu kemiklerin diğer parçalarının da juguler foramenle önemli ilişkileri bulunmaktadır. Oksipital kemiğin klival parçasının lateral kenarı ile temporal kemiğin petroz parçası arasındaki fissür olan petroklival fissür; foramenin anteromedial kenarı ile kesişir. Temporal kemiğin mastoid kısmı ile oksipital kemiğin kondiler kısmı arasındaki sütün olan oksipitomastoid sütün ise; foramenin posterolateral kenarı ile kesişir.

Temporal ve oksipital kemiklerin intrajuguler proçesleri, foramenin anterior ve posterior kenarlarını böler. Temporal kemiğin intrajuguler proçesi; oksipital kemiğin karşı proçesine göre juguler foramene daha fazla protrüde olur. Nadiren oksipital kemiğin daha küçük olan intrajuguler proçesine ulaşabilir ve juguler forameni iki kemiksi foramene böler.

Intrajuguler çıkıntı adı verilen; temporal kemiğin intrajuguler proçesinden, juguler bulbusun medial kenarı boyunca uzanan bu çıkıntının medial kenarında Glossofaringeal sinir yer alır. Bazen intrajuguler çıkıntının kenarı, medialde temporal kemiğin komşu bölümüne doğru, içinde glossofaringeal sinirin seyrettiği bir oluk oluşturacak şekilde uzanır, ya da temporal kemiğe ulaşarak siniri çevreleyen bir kanal halini alır.

Sigmoid sinüsün drenajı, foramenin sigmoid kısmına yönelir. Burada yüksek kubbeli bir reses olan juguler fossa, juguler bulbusun üzerinde bir çatı oluşturur. Bu reses genellikle kafatasının sağ tarafında daha büyük olup, o taraftaki sigmoid sinüsün daha büyük olduğuna işaret eder. Resesin kubbesi genellikle juguler bulbusun uyacak şekilde, girintisiz ve çıkıntısızdır. Ancak tepe noktası dik ve düzensiz olabilir. Piramidal fossa adı verilen küçük, üçgen şekilli

bir reses; foramenin petrozal parçasının ön duvarı boyunca, temporal kemiğin intrajuguler proçesinin medial yüzünde, ileri doğru uzanır. Koklear kanalikulusun dış parçası; pyramidal fossanın anterior apeksine açılır. Koklear akuaduktun apeksle birleştiği noktanın altında, glossofaringeal sinir bu fossaya girer. Oksipital kemiğin kondiler parçasının juguler çıkıntısı; juguler foramenin gerisine uzanıp, oksipital kemiğin klival ve skuamöz parçalarını birleştirerek foramenin posteromedial duvarını oluşturur. Bu proçes, hypoglossal kanal tarafından delinir. Foramenin süperomedial bölümünde oksipital kemiğin juguler proçesinin üst yüzeyi, juguler tüberkül adı verilen oval bir tümsek şeklini alır. Bu tüberkül, hipoglossal kanalın üzerinde yer alır. Juguler tüberkülün yüzeyinde; glossofaringeal, vagal ve aksesuar sinirlerin geçiş yerlerini gösteren dar bir katlantı bulunur. Sigmoid sinüsün en son kısmı; juguler proçesin süperior yüzeyinde, sigmoid sulkus adı verilen derin kanca şekilli bir olukta uzanır. Juguler foramenin lateral duvarında, eksternal kenarın birkaç milimetre içinde, oksipitomastoid sütürün foramenin lateral kenarıyla kesiştiği bölgenin hemen arkasında, mastoid kanalikulus adı verilen küçük bir foramen ve sigmoid parçasının anterior duvarı boyunca medialden laterale uzanan dar bir oluk bulunur. Vagal sinirin auriküler dalı (Arnold's siniri) bu oluk boyunca ilerleyerek kanalikulusa girer. Bu sinir, mastoidin içinden geçerek timpanomastoid sütürün inferolateral parçasında, kemikten çıkar. Temporal kemiğin intrajuguler çıkıntısının karotid çıkıntıyla birleştiği bölgede, timpanik kanalikulus adı verilen küçük bir kanal yukarı yönelir. Kanal içinde inferior glossofaringeal gangliyonun köken alan timpanik dal (Jacobson siniri), timpanik kaviteye uzanır. Juguler foramenin ekstrakranial orifisinin altından bakıldığında, glossofaringeal sinirin intrajuguler proçesinin ve intrajuguler çıkıntısının medial yüzü boyunca timpanik kanalikulusun altındaki alana uzandığı görülebilir.

Komşu kemik yapılar

Intrakranial kısımda, foramenin petroz kısmı; internal kanalın deliğinin yaklaşık 5mm altında ve hipoglossal kanalın intrakranial orifisinin 5 mm üzerinde yer alır. Foramenin lateral kenarı; aşağıda ve yaklaşık olarak sagittal planda, internal akustik meatusun lateral sonlanımının arasında yer alır.

Oksipital kemiğin bazal ve kondiler parçalarının birleşiminde yerleşmiş, yuvarlak bir çıkıntı olan juguler tüberkül; juguler foramenin medial kenarının yaklaşık 8 mm medialinde yerleşir. Temporal kemiğin petroz parçasında yer alan ve içinde semisirküler kanallar ve kokleanın bulunduğu otik kapsül, juguler bulbun kubbesinin süperiorunda yer alır. Oksipital kondil; foramen magnumun anterior yarısının lateral sınırı boyunca, juguler foramenin alt ve medialindeki bölgede bulunur.

Oksipital kondillerin üzerindeki alanda; oksipital kemiğin kondiler parçasından geçen hipoglossal kanallar, juguler foramenlerin medialinde yer alır, Hipoglossal kanalın kafa içindeki sonlanım yeri; juguler tüberkülün altında, juguler foramenin petrozal parçasının yaklaşık 5 milimetre inferomedialinde ve petroklival fissürün alt kısmının birkaç milimetre altında yer alır.

Ekstrakranial taraftan bakıldığında; juguler foramenin anterior sınırı, temporal kemiğe ait dar bir çıkıntı olan karotid çıkıntı tarafından oluşturulur. Karotid çıkıntı, foramen ve karotid kanalı ikiye ayırır. Timpanik kanalikül, karotid çıkıntının üzerine ya da medial kısmının yakınına açılır. Stiloid proçes ve stilomastoid foramen, juguler foramenin dış orifisinin lateralinde yer alır. Fasial sinir; stilomastoid foramenden, juguler foramenin lateral kenarının yaklaşık 5 mm lateralinden çıkar. Juguler foramenin ön sınırı, timpanik kemiğin temporomandibular eklemin arka duvarını ve dış kulak yolunun anterior ve inferior duvarlarını oluşturan parçasının hemen arkasında yer alır.

Timpanik kemiğin vajinal proçesi, hem karotid kanalı hem de foramenin sigmoid parçasını glenoid fossadan ayırır ve stiloid proçesin kafa tabanına bağlandığı bölgedir. Stiloid proçes; timpanik kemiğin vajinal proçesinden aşağı doğru, foramenin lateraline uzanır. Digastrik oluk, stiloid proçesten mastoid proçesin medial sınırı boyunca arkaya doğru yönelir. Juguler foramene erişim; lateralde mastoid ve stiloid proçesler, atlasın transvers proçesi ve mandibula ramusu tarafından engellenir. Timpanik membranın lateralinde yer alan timpanik kavite; petroz karotis arterin horizontal ve vertikal segmentlerinin kesişim yerinde, juguler bulbun ve lateral kavis adı verilen keskin bir dik açılı kıvrımın üzerinde ve lateralinde yer alır. Juguler foramen lezyonlarında, cerrahi sırasında görülebilecek bazı yapılar; internal karotis arterin horizontal ve vertikal segmentleri, östaki borusu ve tensor timpani kasıdır. Hem koklea hem de semisirküler kanallar, temporal kemiğin petroz parçasına juguler bulbun kubbesi

üzerinde yer alır. Temporal kemikteki fasial sinir, genellikle juguler foramen lezyonlarına erişimi engeller ve mastoidin arasından juguler bulbus lateraline ilerler. Endolenfatik sak, petroz kemiğin posterior yüzeyinde, iki dura katmanı arasında yer alır. Burada sigmoid sinüs, vertikal yönlene seyrini, horizontal yöne çevirir.

Dural yapılanma

Intrakranial orifiste, juguler foramen duramater tarafından üç kompartmana ayrılır: Anteromedial yerleşimli petrozal kompartman, posterolateral yerleşimli sigmoid kompartman ve petrozal ve sigmoid parçalarının arasında yer alan intrajuguler ya da nöral kompartman. Foramenin intrajuguler parçasının üzerindeki, sigmoid parçanın anteromedialinde yerleşen duralın 2 karakteristik perforasyonu vardır: içinden glossofaringeal sinirin geçtiği glossofaringeal meatus ve içinden vagus ve aksesorius sinirlerinin geçtiği vagal meatus.¹ Her iki meatus intrajuguler süreçlerin ve septumun medialinde yer alır. Glossofaringeal ve vagal meatuslar 0.5-4.9 mm arasında değişen kalınlıkta, bir dural septum ile ayrılmışlardır.² Glossofaringeal sinirin vagustan ayrılabilirdiği tek intradural bölge, bu dural septumun hemen medialidir. Glossofaringeal ve vagal sinirlerin beyin sapında birbirlerine yakın köken almaları ve subaraknoid mesafedeki seyirleri boyunca aralarında oluşan araknoid yapışıklıklar, iki sinirin dural septumun hemen medialindeki bu bölge dışında birbirlerinden ayrılmasını güçleştirebilir. Süperior glossofaringeal ganglion, intrakranial olarak sinirlerin üçte birinde kolaylıkla görülebilir. Vagusun süperior ganglionu ise intrakranial olarak sinirlerin yalnızca altıda birinde görülebilir. Her ne kadar Aksesuar sinirin kranial ve spinal parçaları çoğunlukla vagal meatusa birlikte girseler de, dural septum bu ikisini birbirinden ayırabilir.

Foramenin intrajuguler parçasınının üst ve lateral sınırlarında, kısmen glossofaringeal ve vagal meatusları örtecek şekilde bir çatı oluşturan karakteristik kalın bir dura katlantısı yer alır. Juguler dura katlantısı adı verilen bu yapının bazen her iki tarafta da ossifiye olduğu gösterilmiştir.^{1,2,3,4,5}

Nöral ilişkiler

Glossofaringeal, vagal ve aksesuar sinirler; postoliver sulkusta, inferior olivin posterior kenarı boyunca yerleşmiş bir "rootlet" sırası halinde medulladan çıkarlar. Hipoglossal sinir; olive ve medüller piramit arasındaki bir oluk olan preoliver sulkusta, olivin aşağı üçte ikilik kısmının ön sınırı boyunca, beyin sapından çıkan bir sıra rootlet biçiminde ayrılır. Glossofaringeal sinir, dural glossofaringeal meatusu penetre ettiği noktada ileri ve ardından aşağı döner ve intrajuguler çıkıntının medial kenarı boyunca juguler foramen içinde seyrederek. Bu sinir juguler foramenden çıktıktan sonra ileri uzanır, internal karotis arterin lateral yüzeyini stiloid sürecin derinliğine doğru kateder. Sinir; juguler forameni geçerken, süperior ve inferior ganglionların olduğu bölgelerde genişler. Juguler foramenin dış orifisinde, timpanik dalını verir (Jacobson siniri). Timpanik dal, timpanik kanalikulusu geçerek timpanik kaviteye girerken, timpanik pleksusu oluşturur. Pleksusun lifleri promontoriumun üzerindeki dar oluklarda seyrederek ve parotis bezinin parasempatik innervasyonundan sorumlu olan küçük petrozal siniri oluşturacak şekilde tekrar gruplaşır. Vagal rootletler, glossofaringeal meatusun altında yer alan ve ondan, dural septumla ayrılan vagal meatus adı verilen dural alt kompartmana girerler. Vagal meatusa, aksesuar sinir de, duraya girdiği bölgede katılır. Vagal sinirin rootletleri, foramenin intrakranial orifisinde toplandıktan sonra, vagal sinir süperior ganglion bölgesinde genişler. Vagal sinir duraya oturarak juguler forameni örerek ve burada, temporal kemiğin intrajuguler sürecinin medial tarafında aşağı döner. Süperior ganglionda vagal sinir, aksesuar sinirle buluşur. Auriküler dalı (Arnold siniri) süperior vagal ganglion düzeyinden çıkar ve inferior glossofaringeal gangliondan gelen bir dal sinire katılır. Auriküler dal, juguler bulbusun ön duvarındaki dar bir olukta laterale doğru geçerek juguler fossanın lateral duvarına ulaşır. Burada mastoid kanalikulusa girer ve fasial kanalın vertikal (mastoid) segmentine doğru yükselir, timpanomastoid fissür içinden temporal kemikten çıkmak üzere aşağı dönmeden önce fasial sinirin lateralinden geçerken fasial sinire yükselen bir dal verir.

Vagal sinirin ana gövdesi (ya da daha doğru biçimde süperior ganglionu); temporal kemiğin intrajuguler parçasının orta kısmının altından geçerken, anterior ve inferiora yönelir. Foramenin intrakranial orifisinde; temporal kemiğin

intrajuguler proçesi, ganglionu sigmoid sinüsten ayırır. Çoğu vakada, intrajuguler proçesler düzeyinde duranın hemen altında glossofaringeal sinir ve vagal ganglion arasında fibröz bant bulunmaz.

Vagal sinir; juguler foramenden vertikal olarak çıkar ve aksesuar sinirle yakın ilişkisini korur. İki sinir, juguler foramenden çıktıkları seviyede, internal juguler venin posteromedial duvarında glossofaringeal sinirin arkasında yer alırlar. Vagus siniri hipoglossal kanalın dış orifisinin lateralinden geçerken medialde hipoglossal sinire katılır. Vagus siniri, inferior vagal ganglion bölgesinde foramenin hemen altında genişlemeye başlar ve yaklaşık olarak 2.5 cm uzunluğundadır.

Aksesuar sinir

Her ne kadar aksesuar sinirin kranial ve spinal kısımları vagal meatusa bir arada girseler de, nadiren bir dural septum tarafından ayrılmış olabilirler. Spinal kısım, dura yüzeyi boyunca ilerleyerek foramen magnuma doğru yükselir ve foramen magnumun aşağısındaki duraya gömülü bile olabilir. Juguler foramenin dural orifisinde sinir sıklıkla vagal sinirden ayırt edilemez. Aksesuar sinir genellikle vagal sinirle aynı dural alt kompartmana girer ve süperior vagal ganglion düzeyinde vagal sinire katılır. Aksesuar sinir; juguler foramenden çıktıktan sonra vagal ganglionu terkeder ve internal karotis arter ve internal juguler ven arasından oblik olarak laterale doğru aşağı iner, ardından venin lateral yüzeyinde geriye dönerek innerve ettiği kaslara ulaşır. Aksesuar sinir %30 sıklıkla internal juguler venin lateral değil medial kenarından aşağı iner.⁶

Hipoglossal sinir

Hipoglossal sinir, juguler foramenden geçmez. Ancak kafatasının hemen altında juguler foramenden ayrılan sinirlere katılır ve karotis kılıfı içinde onlarla birlikte seyreder. Sinir, hipoglossal kanalın inferolateral bölümünden çıkar ve vagal sinire komşu olarak ilerler, atlasın transvers proçesi düzeyine kadar

internal karotis arter ve internal juguler ven arasından aşığı inerek burada içeri kıvrılır, internal karotis arterin lateral yüzeyi boyunca dile doğru yalnızca ansa servikalisi vererek ilerler.

Arteriyel ilişkiler

Juguler foramendeki patolojik anormalliklere dahil olabilecek arterler arasında internal karotis arterin üst servikal ve petroz kısımları, eksternal karotis arterin posterior yönelimli dalları ve vertebral arterin üst kısımları yer alır.

İnternal karotis arter

İnternal karotis arter, karotid kanala ulaşırken neredeyse dik bir şekilde yukarı çıkarak eksternal karotis arterin arkasından ve internal juguler venin anteromedialinde seyreder. Kafa tabanı düzeyinde internal juguler ven, internal karotis arterin hemen arkasında yer alır ve ondan karotid çıkıntı ile ayrılır. İkisinin arasında; lateralde glossofaringeal sinir ve medialde vagal, aksesuar, ve hipoglossal sinirler yer alır. İnternal karotis arter, sempatik sinirler ve kendisini çevreleyen venöz pleksusla birlikte karotid kanala girdikten sonra kısa bir mesafe boyunca yükselir (vertikal segment), kokleanın altında ve hafifçe arkasındaki bölgeye ulaşır, burada dik bir açı ile anteromediale döner (lateral kavis bölgesi) ve yatay olarak petroz apekse ilerler (horizontal segment). Foramen laserumun medial kenarında, keskin bir biçimde yukarı dönerek, kavernöz sinüsün arka kısmına girer.

Eksternal karotis arter

Eksternal karotis arter, internal karotis arterin önünde yükselir. Maksiller ve süperfisyel temporal arterlere ayrışmadan önceki bifurkasyonun proksimalinde, yönlerine göre anterior ve posterior grup olarak sınıflandırılabilir altı dala ayrılır. Posterior grup, juguler foramenle ilişkilidir.

Posterior grubun ilk dalı olan asendan farnigeal arter, genellikle juguler foramen çevresindeki meninksleri en fazla besleyen arterdir. ⁷ Ya bifurkasyondan ya da eksternal ve interna karotis arterlerin en alt kısmından çıkar. Nadiren oksipital arterin köken aldığı yerden çıktığı da görülebilir. İnternal ve eksternal karotis arterler arasında yukarı doğru seyrederek komşu kaslara, sinirlere ve lenf düğümlerine çok sayıda dal verir. Meningeal dalları foramen laserumdan geçerek orta kafa çukuru durasına dağılır, juguler foramen ya da hipoglossal kanaldan geçerek de arka kafa çukurunu çevreleyen durayı besler. Asendan faringeal arter aynı zamanda glossofaringeal sinirin timpanik dalıyla birlikte timpanik kanalıktan geçerek timpanik kaviteye ulaşan inferior timpanik arteri de verir.

Posterior grubun ikinci ve en büyük dalı olan oksipital arter, eksternal karotis arterin posterior yüzeyinden köken alır ve digastrik kasın arka karnı ve internal juguler ven arasından oblik biçimde yukarı doğru seyreder. Juguler foramen ya da kondiler kanaldan posterior fossaya giren meningeal dalları; juguler foramen tümörlerini önemli ölçüde besleyebilir.

Posterior grubun son dalı olan posterior auriküler arter, digastrik kasın arka karnının üzerinden çıkarak parotis bezi ve stiloid proses arasında ilerler. Mastoid proçesin ön sınırında auriküler ve oksipital dallarına ayrılır. Stilomastoid foramenin altında başlayan stilomastoid dal, fasial siniri beslemek üzere stilomastoid foramene girer. Her ne kadar orta meningeal arterin petroz dalı ile anastomoz yapsa da, kaybı fasial paraliziye neden olabilir. Posterior auriküler dal, oksipital arterle ortak bir gövdeyi paylaşabildiği gibi bazen de hiç bulunmayabilir. Bu durumda oksipital arter, stilomastoid arteri verir. Anterior grupta yer alan arterler; süperior tiroid, lingual ve fasial arterler olup, juguler foramen lezyonlarında bu grubun köken aldığı yerler görülebilir.

Vertebral arter

Vertebral arter, atlasın transvers forameninden geçmek üzere juguler foramenin altında ve arkasında yükselir. Juguler foramen lezyonlarına yaklaşırken karşılaşılan dallar; meningeal, posterior spinal ve posteroinferior serebellar arterlerdir.

Venöz ilişkiler

Juguler bulb ve internal juguler venin komşu kısmı, hem intrakranial hem de ekstrakranial kaynaklardan drenaj alırlar. Bunlar arasında; sigmoid ve inferior petrozal sinüsler, vertebral venöz pleksus, hipoglossal kanalın venöz pleksusu, posterior kondiler emisser ven ve petroklival fissürün inferior bölgesinde seyreden ven sayılabilir.

Sigmoid sinüs ve juguler bulb

Sigmoid sinüs, juguler foramene dökülen en büyük venöz kanaldır. Sigmoid sulkus boyunca aşağı seyrettikten sonra, sinüs juguler foramene doğru öne döner, foramenin hemen proksimalinde oksipitomastoid sütürü geçer. Sinüs buradan jugular bulbun olduğu bölgede petroz temporal kemiğin altında ileri yönelir. Juguler bulbun süperior sınırının yukarı doğru kabarılaşması, internal işitme kanalının altında temporal kemiğin alt yüzeyinde yuvarlak bir çukur oluşturur. Juguler bulbun kubbesi, internal işitme kanalının arka duvarında yukarı genişleyerek kanalın üst sınırına ulaşabilir. Bulb genellikle sağ tarafta daha büyük olup, bu tarataki sigmoid sinüsün daha geniş çapa sahip olmasına işaret eder. Juguler bulbun seviyesinden itibaren akış; timpanik kemiğin ve karotid kanalın arkasından aşağı, internal juguler vene yönelir.

İnferior petrozal sinüs ve venöz konfluens

Foramen aynı zamanda inferior petrozal sinüsten ve foramenin petrozal kısmındaki venöz konfluensten de akım alır. Petroklival fissürün intrakranial yüzeyinde seyreden inferior petrozal sinüs; üst ucunda kavernoöz sinüsle ve baziller venöz pleksusla, alt ucunda da juguler bulbula ilişki kurar. İnfierior petrozal sinüs; juguler foramenin petrozal kısmına girdiğinde, hipoglossal kanalın venöz pleksusu, inferior petroklival ven ve vertebral venöz pleksusla posterior kondiler emisser venden gelen katkılarla bir pleksiform konfluens

oluşturur. Foramenin petrozal kısmını dolduran bu konfluens, genellikle 2-3 mm. çaplı bir ana kanal ve 1 mm.den dar çapa sahip daha küçük kanallardan oluşur. Konfluens; glossofaringeal ve vagal sinirler arasındaki venöz duvarda bulunan, bir ya da iki açıklıkla juguler bulbun medial kısmına, ya da ekstrakranial orifisin altında internal juguler vene dökülür.

İnferior petroklival ven, petroklival fissürün ekstrakranial yüzeyi boyunca ilerler ve petroklival fissürün intrakranial yüzeyinde ilerleyen inferior petrozal sinüsün bir ayna görüntüsü gibidir. İnferior petrozal sinüsün alt ucunda, temporal ve oksipital kemikler arasındaki kemiksi yarıklar arasından geçerek venöz konfluense dökülür.

Köprü venleri

Serebellopontin açıda; yaklaşık üçte bir oranda, dorsolateral medulladan sigmoid sinüsün alt ucuna doğru, glossofaringeal, vagal ve aksesuar sinirlerin posteriorunda seyreden bir köprü veni bulunur. Nadiren, ventral medulladan inferior petrozal sinüsün alt sınırına doğru sinirlerin önünde uzanan bir köprü veni yer alır.

Müsküler ilişkiler

Juguler foramene cerrahi yaklaşımlarda karşılaşılan ve önemli anatomik referans noktaları oluşturan bazı kaslar; boyun lateralinde, yüzeyde yer alan sternokleidomastoid ve daha derin müsküler katlarda yerleşen, splenius kapitis, longissimus kapitis, levator skapula ve sklaneus medius kaslarıdır. Daha anteriorda, mastoid proçesin ve longissimus kapitis kasının medialinde, digastrik oluktan çıkan digastrik kasın arka karnı bulunur. Stiloid proçes ve ona yapışık kaslar; triangüler bölgede, digastrik kasın arka karnı, eksternal işitme kanalı ve mandibular ramus ile çevrilidir. Atlasın transvers proçesi; subokspital üçgenin üst ve alt sınırlarını oluşturan süperior ve inferior oblikler de dahil olmak üzere pek çok kasın yapışma yerleri ile örtülüdür. Rektus kapitis lateralis kası, juguler foramenle en yakın ilişkili kastır. İnternal juguler venin arkasında, atlas

transver proçesinden oksipital kemiğin juguler proçesine doğru vertikal olarak uzanır.

Boynun arka kısmında; trapezius, splenius kapitis ve semispinalis kapitis kasları yer alır. Semispinalis kapitis kasının altında üç adet kas; inferior nukal çizgi ve foramen magnumun sınırı arasından çıkar. Bunlar, rektus kapitis posterior majör ve minör ve süperior oblik kasları. Rektus kapitis majör ve süperior ve inferior oblik kasların birbirlerine bakan sınırları tarafından belirlenen bir alan olan suboksipital üçgen; vertebral arterin, atlasın posterior yüzeyi boyunca seyrettiği bölgedir.

Patolojiler

Juguler foramende en sık izlenen patolojiler tümörler olup bunlar içinde en sık karşılaşılan; glomus jugulare tümörleri, nörinomlar, menengiomlar ve nadiren kondrosarkomlar ve kordomalar gibi diğer tümörlerdir.^{8,9} Glomus jugulare tümörleri; 1-juguler kubbenin adventisyasından 2-glossofaringeal sinirin timpanik dalı boyunca yer alan şişkinliklerden 3-vagal sinirin auriküler dalından kaynaklanırlar.¹⁰ Timpanik kaviteden yada bu sinirlerin dallarından köken alan aynı karakterdeki tümörlere glomus timpanikum tümörleri adı verilir.

Nöromalar; glossofaringeal vagal ya da aksesuar sinirlerden, menengiomlar; juguler bulb yada venöz sinüslerdeki araknoid granülasyonlardan köken alırlar. Her ne kadar her tümörün kendine has bir invazyon ve destrüksiyon özelliği olsa da, temel anatomik özellikleri glomus jugulare tümörü ile aynıdır.

Juguler foramen tümörleri, tümörün yerleşim ve yayılımına göre 4 gruba ayrılırlar; A Tümör boyundaki yumuşak dokularla sınırlıdır B Tümör temel olarak boyunla ilişkili olsa da juguler foramene kadar yayılım gösterir. C Tümör juguler forameni doldurarak kemikte ekspansiyona neden olur. D Hem intra hem ekstra kranial yayılım gösteren dumble şekilli tümörlerdir.

Tip A Primer İntrakranial Tümörler

Bu gruptaki hastaların başlıca iki tip semptomu bulunur: Vertigo, tinnitus, sensorinöral işitme kaybı gibi akustik nörinomu taklit eden bulgular ve boğuk

ses, trapezius ve sternokleidomastoid atrofisi ya da zaafiyeti gibi IX., X. ve XI sinir parezileri. Bu grupta hastaların bir kısmında juguler foramende büyüme olduğu gösterilmişse de internal akustik meatusta, büyüme gösterilmemiştir.

Tip B İntraosseöz Tümörler

Bu tümörler, juguler foramen içinde büyüdüğü için Vernet sendromu görülmesi tipiktir. Yumuşak damakta duyu kaybı, eksternal akustik meatusta kaşıntı ve boğazda bir çınlama hissi Kranial Sinir IX'da bir lezyonu düşündürür. Kranial Sinir X felcine bağlı vokal kord disfonksiyonu ile ses boğukluğu ortaya çıkarken, Kranial Sinir XI tutulumu ile Sternokleidomastoid ve trapeziusta zayıflık ve atrofi görülür. Tümör genellikle kemik içine yayılma eğiliminde olup, hastalarda genellikle tinitus, sağırılık, orta kulakta kitle ya da hipoglossal sinirde tutulum görülebilir.^{11,24,25}

Tip C Primer Ekstrakranial Tümörler

Bu tümörler Kranial Sinir IX, X ve XI'in lateral faringeal duvardaki bölümlerinde büyür ve karotis arter bifurkasyonuna kadar ulaşabilirler. Esas olarak ekstrakranial olup bazen kemiğe doğru minimal uzanım gösterebilirler ve genellikle tek bir sinir felci ile ya da boyunda ve lateral farinks duvarında bir kitleyle ortaya çıkabilirler.²⁴

Tip D Dumbbell şekilli İntra ve Ekstrakranial Yayımlı Tümörler

Bu tümörler, gerçekte daha önce sayılan üç tipin zamanında tedavi edilmediği ve tümörün juguler foramenden aşağı ve yukarı uzanım gösterdiği tümörlerdir. Klinik muayenede diğer tümör tiplerine ait tüm bulgular görülebilir.

Glomus Jugulare Tümörleri

Foramen jugulare yerleşimli tümörler arasında en sık karşılaşılan grubu oluşturur. Juguler bulb bölgesindeki glomus cisimciklerinden köken aldığı düşünülür. Glomus cisimcikleri tam olarak işlevi bilinmemekle birlikte karotis ve aortik cisimlerle olan histolojik benzerliğinin, hipoksi hiperkarbi yada asidoza duyarlı kemoreseptör rolü görebileceğini düşündürmektedir. Vestibuler

schvannomalardan sonra temporal kemik yerleşimli en sık görülen tümörler olsalar da glomus jugulare tümörleri genel olarak nöroşirurji pratiğinde nadir olarak görülürler. Görülme yaşı 2.-9. dekatlar arasında değişiklik gösterse de orta yaş kadın cinsiyette daha sık görülme eğilimindedir.^{12,13,14} Glomus jugulare tümörlerinin çoğu selim yavaş büyüyen kitleler olup ileri derecede vasküler ve lokal olarak invaziv olma eğilimindedirler. Bununla birlikte nadiren tümör agresif olabilir ve hızlı büyüme gösterebilir. Nadiren bölgesel lenf nodları ya da uzak metastazlar görülebilir. Glomus jugulare tümörleri bilateral olabilirler. Bu tümörlerin yaklaşık %4 ünde katekolamin biosentez ve sekresyonu bildirilmiştir.^{15,16,17,18,19,20,21}

Küçük glomus jugulare tümörleri juguler foramen içinde sınırlı kalırlar. Ancak tümör şu yollarla çevreye uzanım gösterebilir: 1-östaki borusu üzerinden nasofarinkse 2-karotis arter üzerinden orta fossaya 3-juguler foramenin intrakranial orifisinden yada hipoglossal kanaldan posterior fossaya 4- tegmen timpaniden orta fossa tabanına 5- foramen ovale ve internal akustik meatustan serebello pontin köşeye 6-juguler foramenin ekstrakranial orifisinden üst servikal bölgeye.

Glomus jugulare tümörlerinin klinik başlangıcı; sıklıkla mezotimpanium invazyonuna bağlı olarak tek taraflı ilerleyici işitme kaybı ve tümörün zengin vaskülaritesine bağlı olarak pulsatil tinnitustur. Tümörün büyüme yönüne bağlı olarak tutulabilecek farklı kafa sinirlerine göre, farklı semptomlar da ortaya çıkabilir. Glomus tümörlerinin cerrahi olarak çıkarılması için uygulanacak yöntem; tümörün yayılım yönü ve hastanın operasyon öncesindeki işitme kaybı göz önüne alınarak seçilir. Operasyon öncesi embolizasyon, cerrahi eksizyonu daha kolay hale getirecektir. Sağlıklı hastalarda ilk tedavi seçeneği, cerrahi çıkarım olmalıdır. Bununla birlikte yaşlı ya da major sistemik hastalığı bulunan bireylerde, radyasyon terapisi ya da "bekle ve gör" yöntemi uygulanabilir.

Non Glomus Tümörleri

Bunlar çok nadir olup intrakranial tümörlerin %0.3 ünü oluştururlar.

Schwannoma

Schwannoma terimi, perinöral schwann hücrelerinden kaynaklanan sinir kılıfı tümörünü tanımlar. Aynı zamanda nörinom, nörolemmoma, nörolemma olarak da adlandırılır. İntrakranial schwannomlar tüm beyin tümörlerinin %8 ini oluştururlar.²² IX., X., XI. kafa sinirleri kaynaklı schwannomlar, tüm intrakranial schwannomların %2.9 unu oluştururlar.²³

Bu tümörlerin yayılım yönleri ve eşlik eden semptomlar çok çeşitli olmakla birlikte üç ana grupta toplanabilir. İlk grup; alt kranial sinir paralizilerinin eşlik ettiği, juguler foramen sendromudur. İkinci sıklıkta görülen klinik tablo; serebellopontin köşe lezyonu ve aynı tarafta işitme kaybı, tinitus, vertigo gibi bulguların eşlike ettiği, akustik nörinomu taklit eden bir durumdur. Daha nadiren de hastalar, pulsatil tinnitus ve hipotimpanik bir kitle ile prezente olabilirler.

Juguler foramen schwannomları için, tümörün yeri ve yayılımını temel alan en az iki adet sınıflandırma sistemi geliştirilmiştir. Franklin ve arkadaşları tümörleri üç gruba ayırmışlardır.²⁴ Sınıf A: Tümör boyunda yumuşak dokuya sınırlıdır Sınıf B: Tümör temel olarak boyun bölgesinde yer alsa da jugular foramene dek uzanım gösterir Sınıf C: Tümör jugular forameni doldurarak kemiği ekspanseder.

Kaye ve arkadaşlarının²⁵ sınıflandırmasında ise; tip A: tümörler primer olarak kafa içi yerleşimli olup kemik foramen ya da posterior fossaya minimal yayılım gösterirler. Tip B: tümörler primer olarak kemik foramenin içinde olup kafa içi yayılım gösterebilir ya da göstermeyebilirler. Tip C: tümörler primer olarak ekstrakranial olup, kemik foramen ya da posterior fossaya çok az miktarda yayılım gösterirler. Samii ve arkadaşları²⁶ ile Pellet ve arkadaşları,²⁷ bu üç tipe ek olarak, hem kafa içi hem de kafa dışı yayılım gösteren dumbbell biçimli tümörler için bir D tipi eklemişlerdir.

Menengiomas

Bu tümörler juguler bulb ya da venöz sinüslerle ilişkili araknoid granülasyonlardan köken alır, komşu kranial sinirleri sarar ve temporal kemik,

boyun ve posterior fossaya yayılabilirler.²⁸ Menenjiomların klinik seyri nörinomlara ve glomus tümörlerine benzer. Menenjiomlar yavaş büyümekle birlikte glomus tümörlerinden daha fazla nüks etme eğilimindedirler, hatta “tam” rezeksiyon sonrası bile nüks izlenebilir. Tümörlerin çoğu meningotelial menenjiomalardır (%60), malign menenjiomlar çok nadirdir.²⁹

Ayırıcı tanıda, görüntüleme çalışmaları yardımcıdır. BT’de; tümörün kenarında karakteristik skleroz bulgularının ve bir miktar kemik erozyonunun görülmesi menenjiomu düşündürür. Sıklıkla menenjiomlar çevredeki kemik yapıların belirginliğinin kaybolduğu bir hiperostozla seyrederek. Kontrastsız BT’de, sıklıkla hiperdens görülürler. MRG’de glomus tümörlerinin içindeki büyük damarların neden olduğu “tuz ve biber” görünümü ya da yılankavi akım boşlukları (flow void) izlenmez. Meningiomlar MRG’de yüksek gadolinum tutulumu gösterirler, bu da tümör boyutları ve komşu yumuşak doku tutulumunu iyi bir biçimde ortaya koyar.³⁰ Anjiyografide glomus tümörlerine göre “blush” görülmez ya da daha az görülür. Erken venöz drenaj görülmez, nörinomlardan ayrımı kolay değildir. Tümörün kanlanması fazla ise, embolizasyon ile cerrahi sırasındaki kanama azaltılabilir. İnfratemporal/parafaringeal alana uzanan büyük dumbbell tipi menenjiomlarda, iki aşamalı bir operasyon önerilir. İlk operasyonda, tümörün intrakranial kısmı çıkartılır. Ekstrakranial kısım, ikinci ameliyatta çıkartılır ve gerekirse tutulan servikal karotis arter çıkartılarak safen ven grefti ile eş zamanlı revaskülarizasyon uygulanabilir.³¹

Epidermoid kistler

MSS’nin epidermoid kistleri; nadir görülen, benign, yavaş büyüyen ancak cerrahi çıkarım sonrasında bile yüksek rekürrens gösteren tümörlerdir.³² BT’de; genellikle hipodens, düzensiz ya da lobüle, kontrast tutmayan bir kitle olarak izlenirler. MRG’de düzensiz, karnıbahar benzeri bir yüzeye sahip oldukları görülür. Genellikle BOS ile izointens sinyale sahiptirler, ancak solid kolestrin komponenti baskın ise nadiren T1de hiperintens olarak da izlenebilirler.³³ Cerrahi çıkarım, kür sağlayan tek tedavidir. Çok büyük tümörlerde bazen kombine bir supratentoryal ve infratentoryal yaklaşım gerekebilir. Tümör vital nörovasküler yapılara çok yakınsa, çıkarımı güç olabilir. Çok büyük bir tümörün

tüm kapsülünün çıkartılması; kafa sinirlerine, beyin sapına ve önemli damarlara hasar vermediği sürece genellikle gerekli değildir. Bununla birlikte tümör içeriği dikkatle çıkartılmalıdır. Bu tip dev bir tümör tümüyle görüş alanına alınamayacağı için, içeriğin bir kısmı alındıktan sonra tekrarlanan SF irrigasyonları ile yeni kısımların dışarı akması beklenmelidir. Bu işlem, akan yeni kısım izlenmeyene dek birkaç kez tekrarlanmalıdır. Eğer tam bir çıkarım sağlanmazsa tümör içeriği subaraknoid alana akarak araknoid yapışıklıkların gelişimine ve intrakranial hipertansiyona neden olabilir.

İçerik tamamen temizlendiği takdirde cerrahi sonuçlar çok iyidir. Tümör kapsülünü rezidüsü çok yavaş büyür ve tekrarlayan semptomlara yol açabilmesi için çok uzun zaman gerekir. Bazı yazarlar, tümör gelişimini geciktirmek için kapsülün iç yüzünün formalin ya da alkol ile sıvanmasını önermektedirler.

Kordomalar

Kordomalar embriyolojik notokord artıklarından köken alan nadir tümörlerdir. Derin yerleşimleri, lokal infiltratif özellikleri ve çevre kemik doku tutulumu nedeniyle kordomaların tedavisi güçtür. Her ne kadar kordomalar tipik olarak orta hat yerleşimli olsalar da petroz kemik içinde tek taraflı yerleşimli kordomalar da izlenmektedir. Bu tip unilateral yerleşimli kordomalarda; Vernet sendromu, juguler foramende kemik erozyonu ve internal karotis arterin intraosseöz kısmının ileri doğru yer değiştirmesi izlenebilir. Bilgisayarlı tomografide; kemik destrüksiyonunun eşlik ettiği, kalsifikasyon odakları olan bir ekstraaksiyel yumuşak doku kitlesi olarak izlenirler. Manyetik Rezonans Görüntüleme; heterojen hipodansite izlenir. Kordomaların kalsifiye ya da ossifiye kısımları MRGde orta derecede hipodens olarak izlenir.

Kordoma, yüksek rekürrens riski olan lokal invazif bir tümör olduğu için çoğunlukla radikal rezeksiyon önerilir. RT ile kombine radikal agresif rezeksiyon, hastalığın ilk prezentasyonunda uygulandığında, suboksipital ve servikal kordomaların prognozunu iyileştirmekte gibi görünmektedir.³⁴

Miksomalar

Intrakranial primer miksomalar nadir görülür. Bildirilmiş vakaların çoğu ya embolik ya da metastatik kardiyak miksomalardır.^{35 , 36 , 37} Miksomaların nöroradyolojik değerlendirmede bir nörinomdan ayrımı güçtür. Bilgisayarlı tomografide; kontrast tutulumu olabilen hipodens bir kitle görülür. Manyetik Rezonans Görüntülemeye; juguler foramen kenarında sinyal değişiklikleri görülebilir. Komşu damarların yer değiştirdiği vakalar dışında anjiolarda tümör blush görülmez. Miksomalarda en iyi tedavi, cerrahi çıkarımdır. Miksomaların kolaylıkla çıkartılabilen bir kapsülü ve jelöz bir içeriği bulunmaktadır.

Primer miksomalar mezenkimal dokulardan kaynaklanan benign tümörlerdir. Belirgin bir yaş ya da cinsiyette daha sık görülme özellikleri yoktur.³⁸

Kondrosarkomlar

Kondrosarkomlar kemik veya daha önceden var olan eksositozdan kaynaklanan malign kıkırdak tümörleridir. Genellikle ekstremitelerin uzun kemiklerinde ortaya çıkarlar. İntrakranial kondrosarkomlar nadir görülür ve genellikle kafa tabanına yerleşirler. Bu tip tümörlerde alt kranial sinir tutulumları görülebilir. Klinik ve radyolojik özellikler kordomaya benzeyebilir, prognoz kordomalardan daha iyidir. Cerrahi girişim sonrası Radyo Terapi, sörviyi artırabilir.^{Hata! Yer işareti tanımlanmamış.}

Klinik

Kaye ve arkadaşları,²⁵ çeşitli semptomların prezentasyonu ile tümörün büyüme özellikleri arasında bir ilişki kurmuşlar, Yoo ve arkadaşları³⁹ ise; tümör tipi ile klinik prezentasyon arasında istatistiksel bir korelasyon bulamamışlardır. Juguler foramen çevresini invaze etmiş lezyonlar, genel olarak alt kafa sinirlerinin tutulumuna bağlı bulguların farklı kombinasyonları şeklinde bir klinik tabloya neden olurlar. Vernet sendromu, Collet-Sicard sendromu, Villaret

sendromu, Jackson sendromu, Schmidt sendromu ve Tapia sendromu, bu yelpazede yer alan başlıca sendromlardır.²⁹

Juguler Foramen Sendromları

Juguler foramen sendromlarının en sık nedeni primer ve metastatik tümörler, bunu takiben vasküler lezyonlar, travma, iatrojenik ve idiyopatik nedenlerdir.

Vernet Sendromu: (Kranial Sinir IX, X, XI) Jugular foramen sendromu olarak da adlandırılır. Klinik IX., X., ve XI. kafa sinirleri ile ilişkilidir. Hastalarda fonasyonda zorlanma, disfaji, aspirasyon, yumuşak damakta, vokal kordda, süperior faringeal konstriktör, sternokleidomastoid ve trapezius adalelerinde ipsilateral motor paralizi gibi bulgular görülebilir, juguler bulbus oklüde olabilir.

Bu sendroma travma ya da tümör gibi bir çok etyolojik faktör neden olabilir.

Schmidt Sendromu: (Kranial Sinir X, XI) Yumuşak damak, farinks ve larinks parezisi, trapezius ve sternokleidomastoid kasta güçsüzlük ile karakterizedir.

Tapia Sendromu: (Kranial Sinir X, XII) Farinks ve larinks parezisi, dilde parezi ve atrofi izlenir.

Jackson Sendromu: (Kranial Sinir X, XI, XII) Yumuşak damak larinks ve farinkste parezi, trapezius kası ve sternokleidomastoid kasta güçsüzlük, dilde parezi ve atrofi ile seyreder.

Collet-Sicard Sendromu: (Kranial Sinir IX, X, XI, XII) Yumuşak damakta anestezi, yumuşak damak ve vokal kord parezisi, sternokleidomastoid kasta ve trapezius kasında güçsüzlük, larinks ve farinkste hemianestezi bulguları tipiktir.

Villaret Sendromu: (Kranial Sinir IX, X, XI, XII, servikal sempatik sinirler) Horner sendromu ve yumuşak damakta anestezi, yumuşak damak ve vokal kord parezisi, trapezius kası ve sternokleidomastoid kasta güçsüzlük, larinks ve farinkste hemianestezi ile karakterizedir.

Cerrahi Tedavi

Cerrahi yaklaşım seçimi yapılırken tümörün büyüklüğü, tümörün yerleşimi ve özellikle ameliyat öncesi varolan semptomlar göz önüne alınmalıdır.⁴⁰ Cerrahin tercihi minimal beyin manipulasyonu, minimal morbidite, kafa sinirlerine ilişkin

nörolojik defisit olmadan mümkün olduğunca tama yakın tümör rezeksiyonu yapmaktır. Tümörün tamanının çıkarılması için cerrahi prosedürlerin iyi planlanması gerekmektedir. Çünkü tekrarlayan operasyonlar ile alt kranial sinir hasar riski ve tümör nüks ya da rezidü gelişimi kaçınılmaz olmaktadır. Cerrahi yaklaşımın seçiminde karşılaşılan problemler şu şekilde sıralanabilir:

1. Uygun görüş açısının sağlanması (bu tümörler intrakranial, intraosseöz ya da intrapetröz ve ekstrakranial olmak üzere üç farklı bölgeye yayılabilir; bölgeye göre uygun erişim noktalarının belirlenmesi önemlidir.)
2. Fasial sinir ve jugular bulbusun yakın ilişkili olması
3. Diğer kranial sinirlerin hasar görme olasılığı

İnce kesit BT incelemesi; juguler kanal ve çevre kemik yapıların infiltrasyonu ile ilgili, kontrastlı MRG ise; yumuşak doku detayları, tümörün vasküler besleyicileri ve majör damarların yerleşimi hakkında bilgi verir. Bu tümörlerin cerrahi yönetiminde büyük damarlar ve alt kranial sinirlerin kontrolü büyük önem taşımaktadır.⁴¹ Karotis ve vertebral anjiyografi ya da MR anjiyografi, tümörün vaskülaritesi, karotid sistemin durumu hakkında yardımcı olur. Arteriyografi esnasında, arteriyel embolizasyon yapılması, operasyonda kanamayı azaltabilir. Buna ek olarak anjiyografi, cerrahi planlama aşamasında sigmoid sinüs dominansını ve venöz pleksusun gelişimini göstermekte yardımcı olabilir.⁴²

Teknik

Jugular foramen tümörlerinin cerrahi çıkarımı, derin yerleşim ve çevre nörovasküler yapıların karmaşıklığı nedeniyle güç bir işlemdir. Güncel mikrocerrahi tekniklerin yardımıyla, jugular foramene farklı yaklaşımlar geliştirilmiştir. Katsuta ve arkadaşları,² jugular foramen yaklaşımlarını üç gruba ayırmışlardır:

- 1- Mastoid kemik yoluyla olan **lateral grup**
- 2- Posterior kranial fossa yolu ile olan **posterior grup**
- 3- Tympanik kemik yolu ile olan **anterior grup**

Sınıflama; skuamöz parça hariç tutulursa, temporal kemik bloğunun tabanını mastoid yüzeyin oluşturduğu, düzensiz bir piramit olduğu anatomik gerçeği üzerine kuruludur. Buna ek olarak orta fossa yaklaşımları; üst grupta ve yukarıda, juguler foramene kadar olan boyun diseksiyonu ise; alt grupta sınıflandırılabilir. Ancak inferior grup yaklaşımlarının genellikle juguler foramenin patolojileri için tek başına kullanımı yeterli değildir.

Lateral Yaklaşım: Bu yaklaşımda direkt masteidektomi uygulanır. Yaklaşım, patolojinin juguler foramen yoluyla büyümesine ilişkin olarak tek başına uygulanabildiği gibi diğer yaklaşımlarla da kombine edilebilir.^{8,43, 74} Juguler foramen; otik kapsülün altında olup, bu yaklaşım temelde infralabirentin yaklaşım olarak da adlandırılabilir. Fasial sinir; labirentin inferiorunu “drillemek” için sıklıkla anteriora transpoze edilir. Bu yaklaşımın anahtar noktası, fasial sinir hasarı oluşturmamaktır.⁴⁴ Özenli çalışmaya rağmen, fasial sinir vaskülaritesinin bozulması halinde, kısmi derecelerde fasial hasarlar oluşabilmektedir. Cerrahi sahada anteriora doğru; eksternal işitme kanalı, orta kulak yapısı ortaya konur ve otik kapsülün medial duvarı drillenir (translabirentin yaklaşım).

Postauriküler transtemporal yaklaşım; juguler foramen, mastoid hava hücreleri, timpanik kavite ve ekstrakranial yapılara ulaşmak için yeterli görüş açısı sağlamak amacıyla boyun diseksiyonu ile kombine edilebilir. Juguler foramenin ekstrakranial girişini ve petrozal karotis arterin alt kısmını görebilmek için stiloid proçes alınır. C1 transvers proçes rezeksiyonu ya da mandibula kondil dislokasyonu yapılarak ekstrakranial tümörler için genişletilmiş bir saha sağlanır. İntrakranial büyüyen tümörlerde lateral suboksipital kraniotomi ya da kraniektomiye pre ya da retrosigmoid yaklaşım ilave edilebilir.^{26,45, 46, 47, 63}

Posterior Yaklaşım: Bu grup retrosigmoid yaklaşım, geniş uzak lateral yaklaşım ve transkondiler yaklaşımları kapsamaktadır ve tümörün intrakranial kısmı için uygundur. Geleneksel retrosigmoid yaklaşım; serebellopontin açığa ve juguler foramenin intrakranial ağzına ulaşmayı sağlar. Foramen magnum boyunca büyüyen tümörler ve klivus medial kenarındaki tümörlerde de bu yaklaşım uygundur. Uzak lateral ve transkondiler modifikasyonla, foramen magnumun posterolateral köşesinden ve alınan posterior oksipital kondil parçasından bu alanlara yukarı doğru görüş açısı sağlanarak ulaşılabilir. Juguler foramenin posterior ve posterolateral kenarına ulaşmak için; juguler

proçesin oksipital kısmı rezeke edilir, juguler foramen arkasındaki fasial sinir mastoid segmenti ve stilomastoid foramen görölür. Ekstradural olarak juguler tuberköl drillenir ise, klivus orta hatta kadar görölabilir. Alt kafa sınırları juguler tuberköl önünden geçtikleri için drilleme esnasında, hasar görme riskleri vardır.^{48,49}

Anterior Yaklaşım: Preauriküler subtemporal-infratemporal yaklaşım, bu gurubun majör varyantıdır. Anterior eksternal işitme kanalını ve timpanik kemik yolunu kullanır. Glenoid fossanın ve temporomandibuler eklemin yer değıştirmesi veya rezeke edilmesi ile görüş açısı sağlanır. Tek başına bu yaklaşımla; juguler foramenin ön parçasına ve internal karotis arterin petroz parçasının önüne ulaşılabilir. Kapsamlı drilleme ile, orta ve üst klivusun önüne ulaşılır. Anteriora doğru büyümüş patolojilerde, bu yaklaşım lateral yaklaşımla nadiren kombine edilebilir.⁷⁴

Optimal cerrahi yaklaşımı seçebilmek için, lezyonun natürünü ve genişlemesini anlamak gerekir. Tek cerrahi prosedür yeterli olabileceği gibi 2 yada 3 prosedür kombine edilerek de yaklaşılabilir.^{9,63} Vasküler tümörlerde preoperatif embolizasyon, kan kaybını azaltacaktır. Ameliyat esnasında elektrofizyolojik görüntüleme; sinir hasarından kaçınmada, sinir lezyon ilişkisini belirlemede, postoperatif sinir fonksiyonlarını ölçmede büyük yardımı olacaktır.^{50,51} Postoperatif komplikasyonları, özellikle BOS fistülü ve kozmetik problemleri azaltmak için dikkatli bir operasyon öncesi planlama yapmak gereklidir.

Postauriküler Transtemporal Yaklaşım: Bu yaklaşım mastoid kemik ve altındaki boyun yolu ile bölgenin lateraline ulaşımı sağlar.^{52, 53, 63} Kulak arkasında C şeklinde, mastoidektomi ve boyun diseksiyonu yapılabilecek kadar bir insizyon yapılır. Dış kulak yolu, anteriora büyümüş tümörlerde korunamayabilir. Boyun diseksiyonu ile tümörü besleyen majör damarlar kontrol altına alınabilir. Karotid kılıfı içerisinde; internal karotis arter ve dalları, eksternal karotis arter, internal juguler ven ve alt kranial sınırlar görölür. Masteidektomi ile; infralabirentin bölgeye, kapsamlı drilleme ile; juguler bulba ulaşılır. Fasial sinirin mastoid segmentinin bulunduğu stilomastoid forameni korumak için, buranın önünde sınırlı masteidektomi yapılır. Temporal kemikteki juguler proçes

alınması ile kombine edilir. Böylece juguler foramenin posterior ve posterolateraline ulaşılır. Juguler foramenin lateral yarısında görüş açısına engel olan üç anatomik yapı bulunmaktadır. Bunlar; fasial sinir, stiloid proçes ve rektus kapitis lateralis adalesidir. Fasial sinir transpoze edilir, stiloid proçes alınır, rektus kapitis lateralis adalesi kesilebilir. Anteriora büyümüş lezyonlara; dış ve orta kulak yapıları sakrifiye edilerek ulaşılabilir. Labirent açılırken oval penceredeki stapes korunursa, sensörinöral işitme korunmuş olur. İntrakranial büyüme gösteren lezyonlara, retrosigmoid ya da presigmoid yaklaşım ve suboksipital kraniektomi ile ulaşılabilir. Patolojinin ekstrakranial uzanımı yoksa, transtemporal infralabirentin yaklaşımıyla; temporal kemiğin altından boyun diseksiyonu yapmadan rezeke edilebilir. Görüş açısını arttırmak için otik kapsül açılabilir. Fisch ve arkadaşları⁶³ bu kombinasyona infratemporal fossa yaklaşımı ismini vermişlerdir.

Retrosigmoid yaklaşım: Patoloji büyük oranda intradural yerleşimli ise bu yaklaşım uygulanabilir. Lateral suboksipital kraniektomi ile sigmoid sinüs durasının arkası görülür. Dura açılır, serebellum arka yüzünden yukarı doğru kaldırılır ve kranial sinirlerin juguler foramene girişleri, serebellopontin açısı, temporal kemik, hipoglossal kanal ve akustik kanal görülür.

Far lateral yaklaşım: Bu yaklaşım retrosigmoid yaklaşımın genişletilmiş modifiye bir şeklidir. Eğer tümör foramen magnumdan aşağı doğru büyümüş ise ya da kafa tabanı lateralinde yerleşmiş ise tercih edilebilir.^{46, 54, 55, 56} Bu yaklaşımda foramen magnum arkasından açılır, serebellum yukarı doğru kaldırılarak alt klivus seviyesindeki büyümüş patoloji görülür. Önemli varyasyon patolojinin lokalizasyonuna bağlı olarak kondil dışında, foramen jugulare tüberkülünün de ekstradural drillenmesi gerekebilir.^{48, 55}

Preaurikuler subtemporal-infratemporal yaklaşım: Bu yaklaşımda; juguler foramen anteriordan görülür. Östaki borusu ya da petros apeks aracılığı ile internal karotis arterin petroz parçasına uzanan tümörlerde tercih edilir.⁵⁷ Kulak önündeki hemikoronar insizyonu tragus seviyesine kadar uzanır ve patolojiyi bulmak için boyun diseksiyonu gerekecekse insizyonu boyun bölgesine kadar uzatmak mümkündür. Fasial sinirin frontal dalı korunacak

şekilde zigomatik ark kesilerek temporal adale ile birlikte devrilir. Orbital rimin üst ve lateralini içeren frontotemporal kemik fleb kaldırılır, mandibular kondil kapsülü ile aşağı yer değiştirilebilir ya da rezeke edilir. Dura yukarı kaldırılarak glenoid fossa ve orta fossa kemiği rezeke edilir ve karotis kanal açılır. Östaki tüpü ve tensor timpani kası, karotis anteriorunda görülür. Bu prosedürleri uygularken alt kranial sinirlerin juguler foramenden çıkışlarında hasarlanmaması için dikkatli çalışılması gereklidir. Stiloid proçes rezeke edilir ve juguler foramen anterior girişi, internal karotis arterin klivusa girişi görülür. Kawasse üçgeni drillenerek posterior fossaya kadar genişlenebilir.

Bu bölgeye birçok cerrahi yaklaşım tanımlanmış fakat cerrahi yaklaşım seçiminde genel bir konsensus oluşturulamamıştır. Bazı araştırmacılar tek basamakta, bazıları ise iki basamaklı operasyon tercih ediyorlar.^{24, 39, 58} Birçok araştırmacı infratemporal fossa yaklaşımını tercih eder, bu juguler foramene, karotid artere, anterior temporal kemiğe, posterior fossaya kadar geniş bir görüş açısı sağlar.^{39,40,41,42,58,59,60} Bu yaklaşım; geniş, anterior intrakranial büyüyen tip B ya da D tümörler için translabirentin, retrosigmoid, transkoklear yaklaşımlar ile kombine edilebilir⁴². Bunun karşıt görüşü olarak posterior fossaya ve parsiyel juguler foramene ulaşabilen yalnız translabirentin yaklaşım tercih edilmektedir. Transkondiler ve far lateral yaklaşımlar juguler bulbusun aşağısında ekstrakranial uzanım gösteren tümörlerde tercih edilir. Fakat bu yaklaşımla; vertebral arter mobilize ederken hasarlama riski mevcuttur.⁴⁰ Sanna ve arkadaşları⁶⁰ ile Mazzoni ve arkadaşları;⁶¹ işitmeyi ve fasiyal sinir fonksiyonlarını korumak için, petrooksipital-transsigmoid yaklaşımı tercih etmiş ve tümör rekürensisi olmadığını bildirmişlerdir. Aynı zamanda Kadri ve Al-Mefty;⁶² labirentin sakrifiye edildiği yaklaşımları desteklememiş, işitmenin iyileşmesi konusunda bir şans tanımak için hastalara transkondiler/suprajuguler yaklaşım uygulamayı tercih etmiş ve radyocerrahiye tek işlevsel ipsilateral venöz drenajlı olan az sayıda hasta için kullanmayı savunmuşlardır. Diğer taraftan Kadri ve Al-Mefty⁶² ve Sanna ve arkadaşları;⁶⁰ retrosigmoid yaklaşımın D tipi tümörlerde juguler foramen ve boyna erişim sağlamadığını düşünmektedirler. Tomio ve arkadaşları; B ve C tipi tümörlerde juguler foramenin açıldığı suboksipital yaklaşımı önermişlerdir. Çünkü juguler foramenin açılmadığı dört hastalarında, tümör nüks etmiştir.

Gereç ve Yöntem

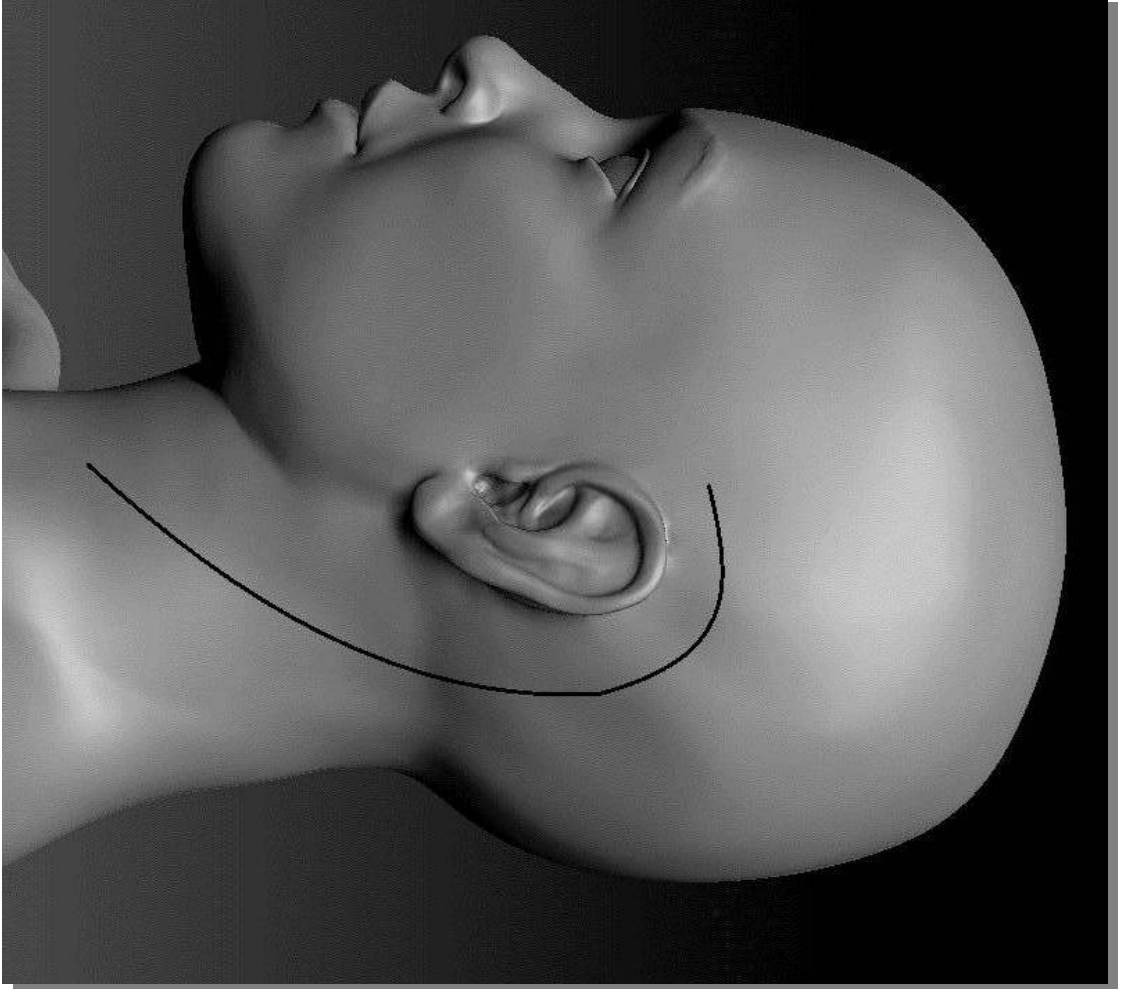
İstanbul Adli Tıp Kurumu Başkanlığı tarafından verilen izinle, 30 yeni kadavra üzerinde modifiye postauriküler yaklaşım uygulandı. 03.08.2010 tarih ve 25094 sayılı başvurumuza istinaden Bakırköy Ruh ve Sinir hastalıkları hastanesi etik kurulunun 10.4.İSM.04.34.26.03-41 sayılı onayı ile tezimizi gerçekleştirdik.

- Kadavraların yüzleri yukarı bakar şekilde masaya alındı. Baş karşı tarafa 45 derece çevrildi.
- Kulak kepçesinin 4 cm yukarisından başlanarak, geriye doğru uzanan ve aşağı doğru kavislenererek mastoid çıkıntının gerisinden geçen bir insizyon yapıldı. Bu insizyon aynı taraf boyun ön yüzüne ve tiroid kartilaj hizasına doğru, orta hattın 1-2 cm medialine kadar uzatıldı. Boyun insizyon hattı sternokleidomastoid adalenin trasesine paralel olarak uygulandı. Cilt ve cilt altı geçilerek fleb orta hatta doğru devrildi. Kartilaj yapısındaki dış kulak yolu kesilerek, cilt flebi ile ayrıldı.
- Dış kulak yolunun altında ve iç yanında mandibulanın dış kenarında ve angulus mandibulanın yukarisında bulunan parotis bezi görüldü. Parotis bezinin iç yanında; yüzeysel olarak uzanan retromandibuler ven ve dış yanında uzanan büyük auriküler sinir görüldü.
- Sternokleidomastoid adale, mastoid çıkıntıya yapışma yerinden kesilerek dış yana doğru ekarte edildi.
- Mastoid çıkıntı ve parotis bezi alt sınırında, bu ikisinin arasından derinleşerek, stilomastoid foramen ve buradan çıkan fasial sinir bulundu. Fasial sinirin bu foramenden çıkar çıkmaz, parotis bezi içerisine girdiği ve burada dallanarak yüze doğru ilerlediği görüldü. Fasial sinir parotis bezi içersinde disseke edilerek mandibula kenarından yüze girişine kadar

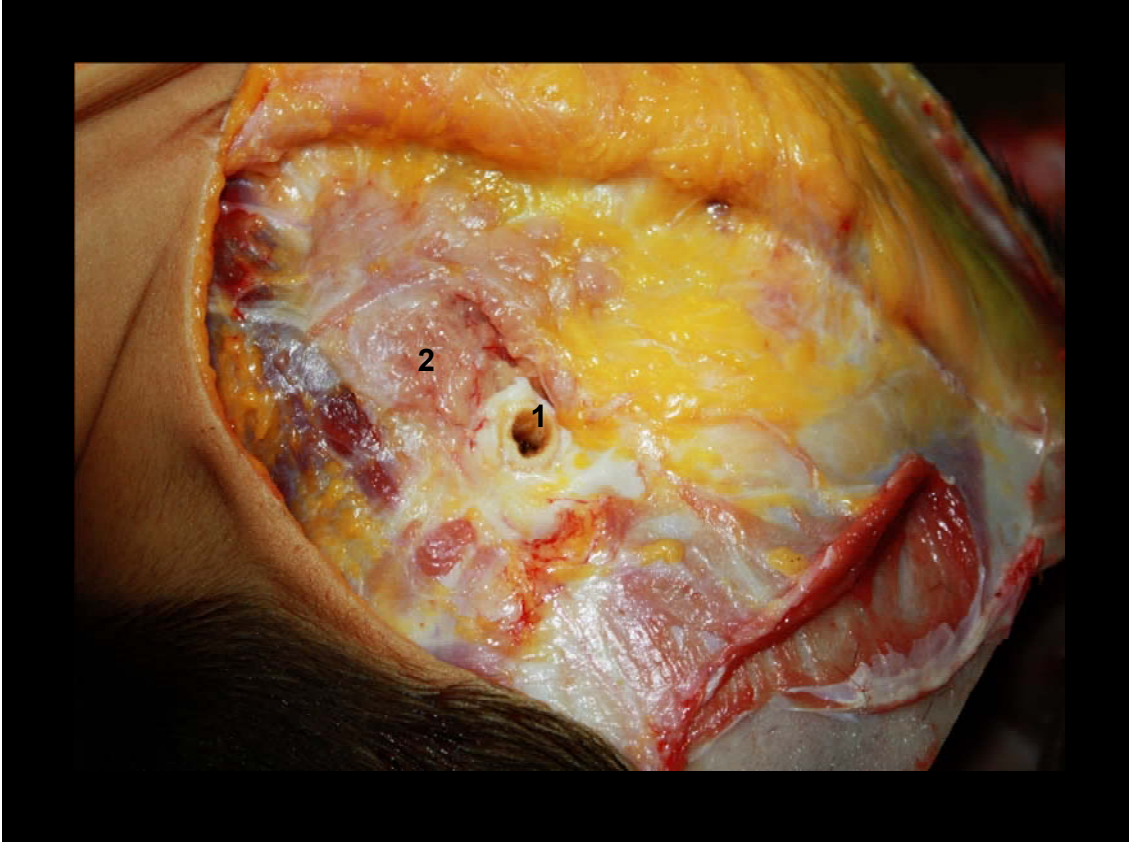
takip edildi. Bu yaklaşım esnasında fasial sinirin uzanımının bilinerek korunması ve bu traseye sadık kalınarak parotis bezinin (parsiyel veya total) rezeksiyonunun yapılması gerekmektedir.

- Parotis bezi kısmi ya da total olarak uzaklaştırıldıktan sonra, altta ve daha derinde mastoid çıkıntının iç yanına yapışmış ve orta hatta hiyoid kemiğe uzanan, digastrik adale arka karıncığı görüldü. Bu adalenin ise hemen alt tarafında ve aynı seviyede ya da biraz daha derin yerleşimli bir iki adet lenf nodu (nodi lenfatiki jugulodigastrikus) görüldü.
- Digastrik adale mastoid çıkıntıya yapışma yerinden ayrılarak orta hatta doğru devrildi. Lenf nodları çıkartıldı.
- Alt tarafta, en dışta juguler ven ve bunu üzerinden dışarı doğru çaprazlayan aksesuar sinir görüldü. Bu çaprazlama C1 transvers çıkıntı hizasında ve alt tarafındadır. Ulaşılan seviyedeki en yüzeysel oluşumlar; juguler ven, Kranial Sinir XI ve atlas transvers çıkıntısı olup cerrahi yaklaşımda önemli referans noktalarıdır.
- C1 transvers proçes üzerinde bir fasya ve bu çıkıntıya yapışmış olan süperior ile inferior oblik kaslar görüldü.
- C1 transvers çıkıntı rezeksiyonu ile foramen transversarium içinden geçen vertebral arterin, V2 distal V3 proksimal segmentleri görüldü. Vertebral arterin yukarı doğru seyri takip edilerek, atlasın arkusu üzerinde ilerleyişi görüldü.
- C1 transvers çıkıntının iç yanında, juguler ven ve alt kranial sinirler tek tek tanımlanmaya başlandı.
- Kranial Sinir XI'in C1 transvers çıkıntı hizasında juguler veni dış yana doğru çaprazladığı ve sternokleidomastoid adalenin lifleri arasına girdiği görüldü.
- Juguler venin hemen iç yanında, Kranial Sinir X'un karotis kılıfı içersinde aşağı doğru seyri görüldü. Kranial Sinir X juguler ven ve internal karotis arter arasında daha derinde yerleşmiş olarak görüldü.
- Kranial Sinir IX juguler foramen çıkışından itibaren Kranial Sinir X'un içyanında ve daha yüzeyselinde aşağı doğru ilerleyip stiloid çıkıntı hizasında iç yana farinks ve dile doğru son dallarını vermek üzere kavıştığı görüldü.

- Kranial Sinir XII, IX ve X'a göre daha yüzeysel seyirli olup hipoglossal kanalı terkenden sonra aşağı ve hafif iç yana doğru seyrederek hiyoid kemik hizasına gelmeden, dil kasları içerisinde dağılmak üzere dile doğru kıvrıldığı görüldü.
- Mastoid çıkıntının iç yanında ve daha derininde bulunan stiloid çıkıntı bulundu. Bu çıkıntının ucunda hiyoid kemiğe uzanan stilohiyoid adalesi görüldü. Bu adale ve çıkıntı çıkartılarak, yukarı doğru daha geniş bir çalışma sahası sağlandı.



Şekil1
İnsizyonHattımız



Resim 1

Kadavranın sol tarafı, yüzü yukarı bakıyor ve kafa kubbesi resmin sağ tarafındadır.

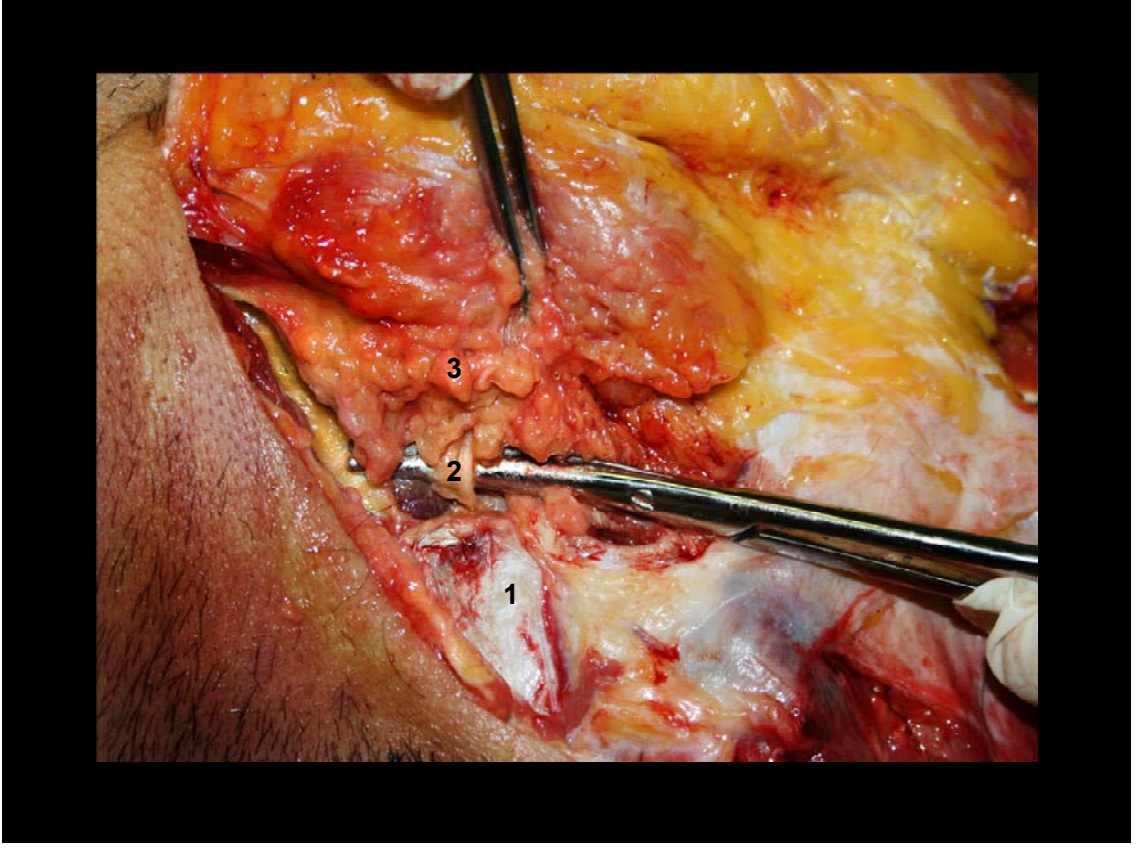
1. Eksternal akustik kanal
2. Parotis bezi



Resim 2

Kadavranın sol tarafı, yüzü yukarı bakıyor ve kafa kubbesi resmin sağ tarafındadır.

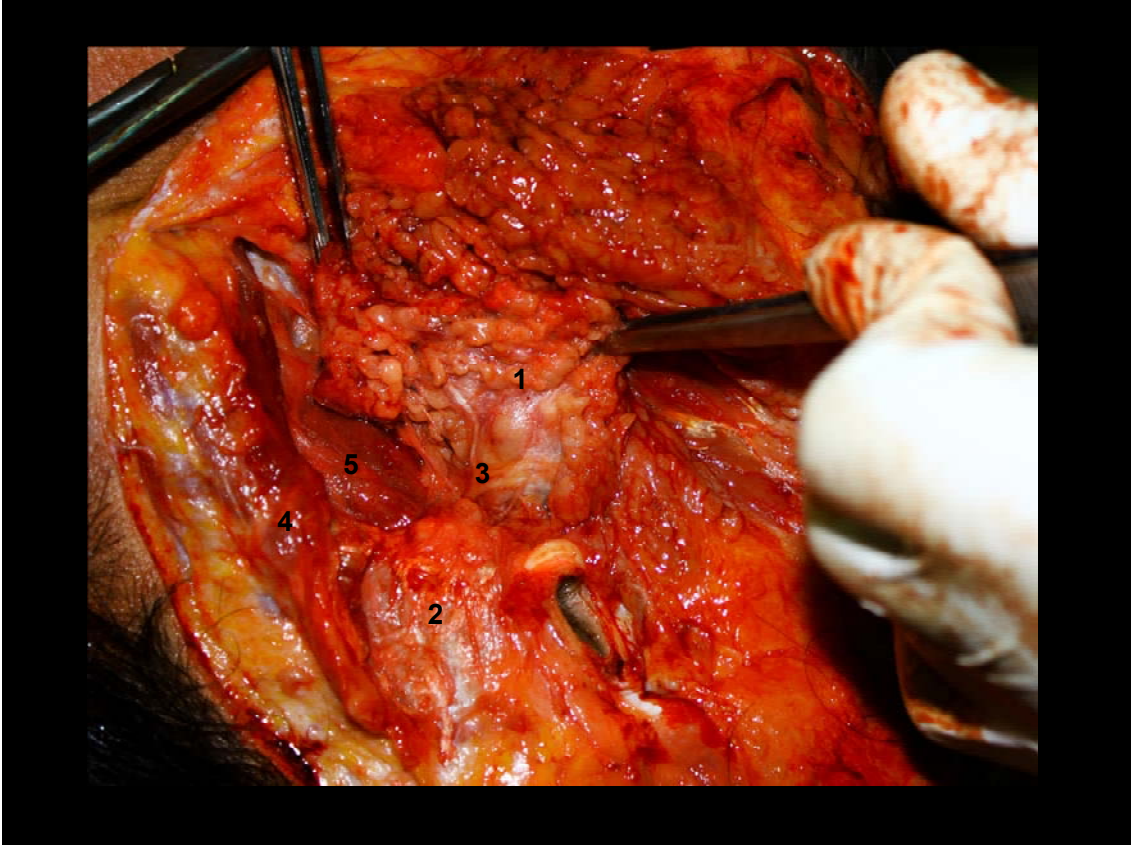
1. Eksternal akustik kanal
2. Parotis bezi
3. Retromandibular ven
4. Büyük auriküler sinir



Resim 3

Kadavranın sol tarafı, yüzü yukarı bakıyor ve kafa kubbesi resmin sağ tarafındadır.

1. Mastoid proçes
2. Fasial sinir
3. Parotis bezi



Resim 4

Kadavranın sol tarafı, yüzü yukarı bakıyor ve kafa kubbesi resmin sağ tarafındadır.

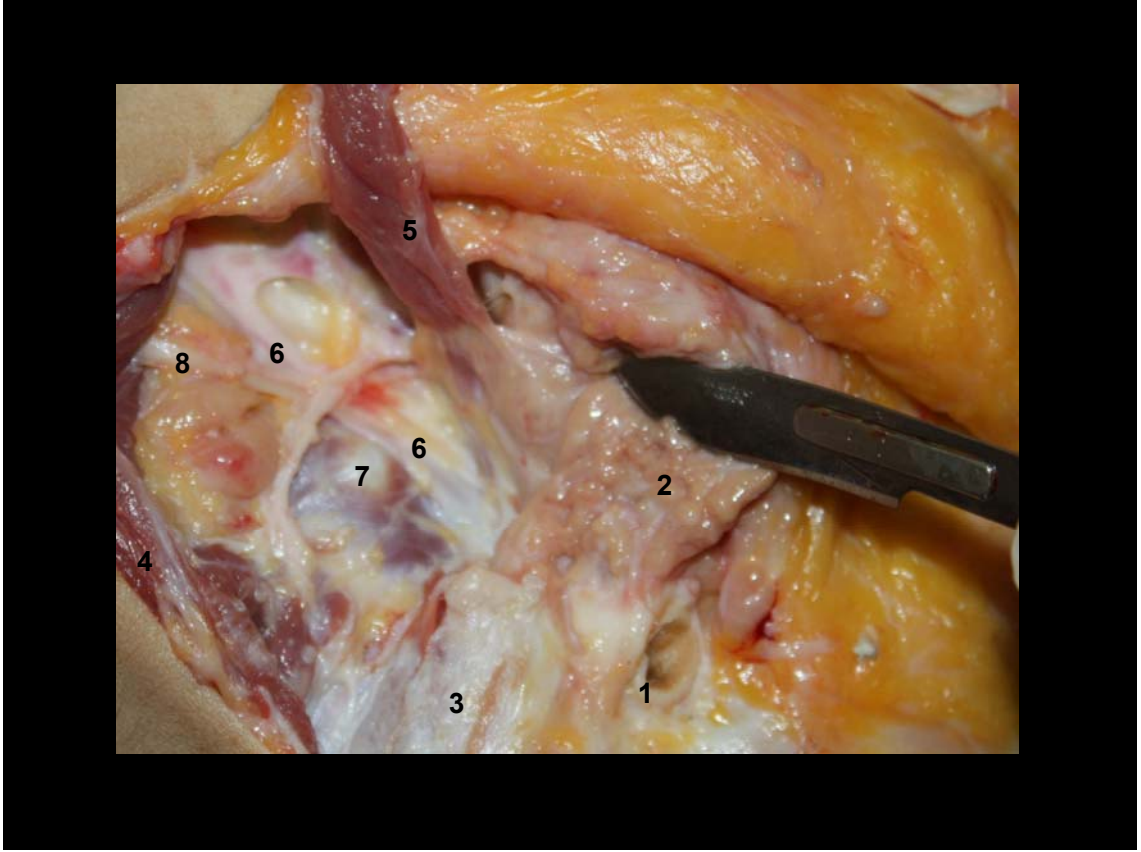
1. Parotis bezi
2. Mastoid proçes
3. Fasial sinir
4. Sternokleidomastoid kas
5. Digastrik kas arka karıncığı



Resim 5

Kadavranın sol tarafı, yüzü yukarı bakıyor ve kafa kubbesi resmin sağ tarafındadır.

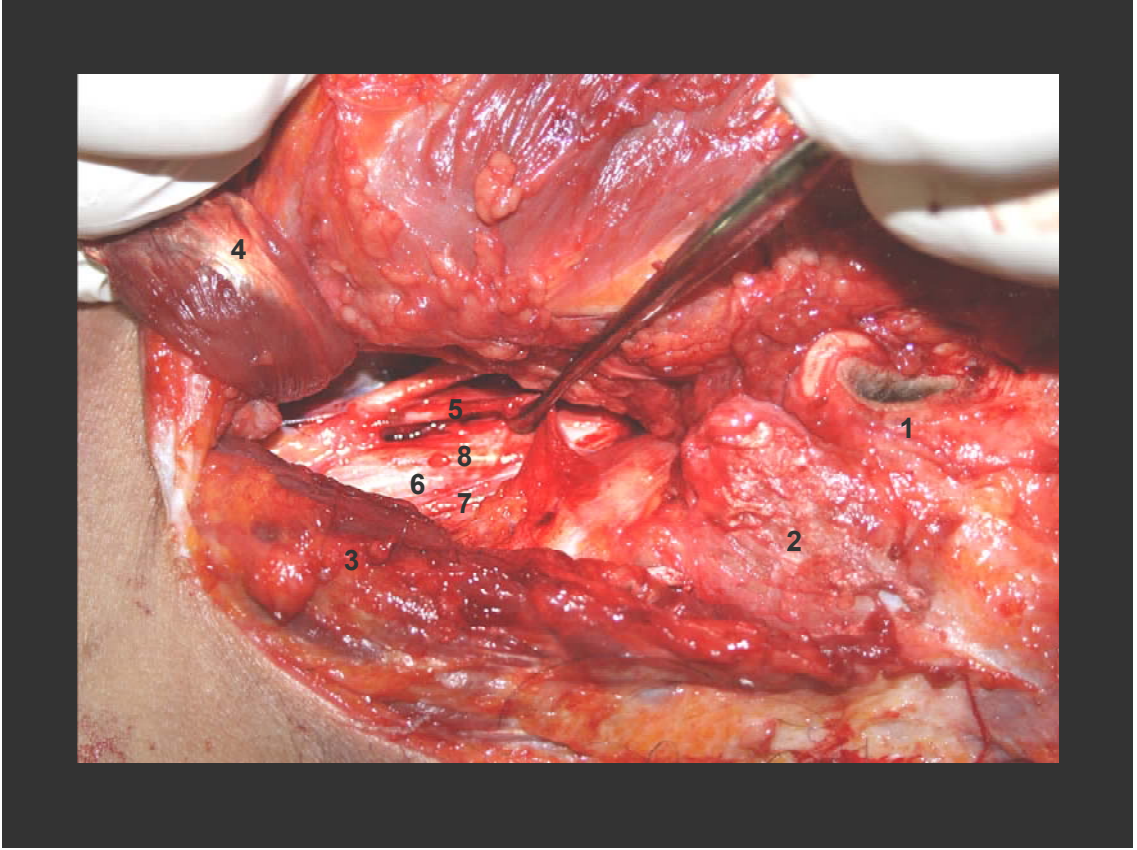
1. Eksternal akustik kanal
2. Parotis bezi
3. Mastoid proçes
4. Fasial sinir
5. Digastrik kas arka karıncığı
6. Massater kası



Resim 6

Kadavranın sol tarafı, yüzü yukarı bakıyor ve kafa kubbesi resmin sağ tarafındadır.

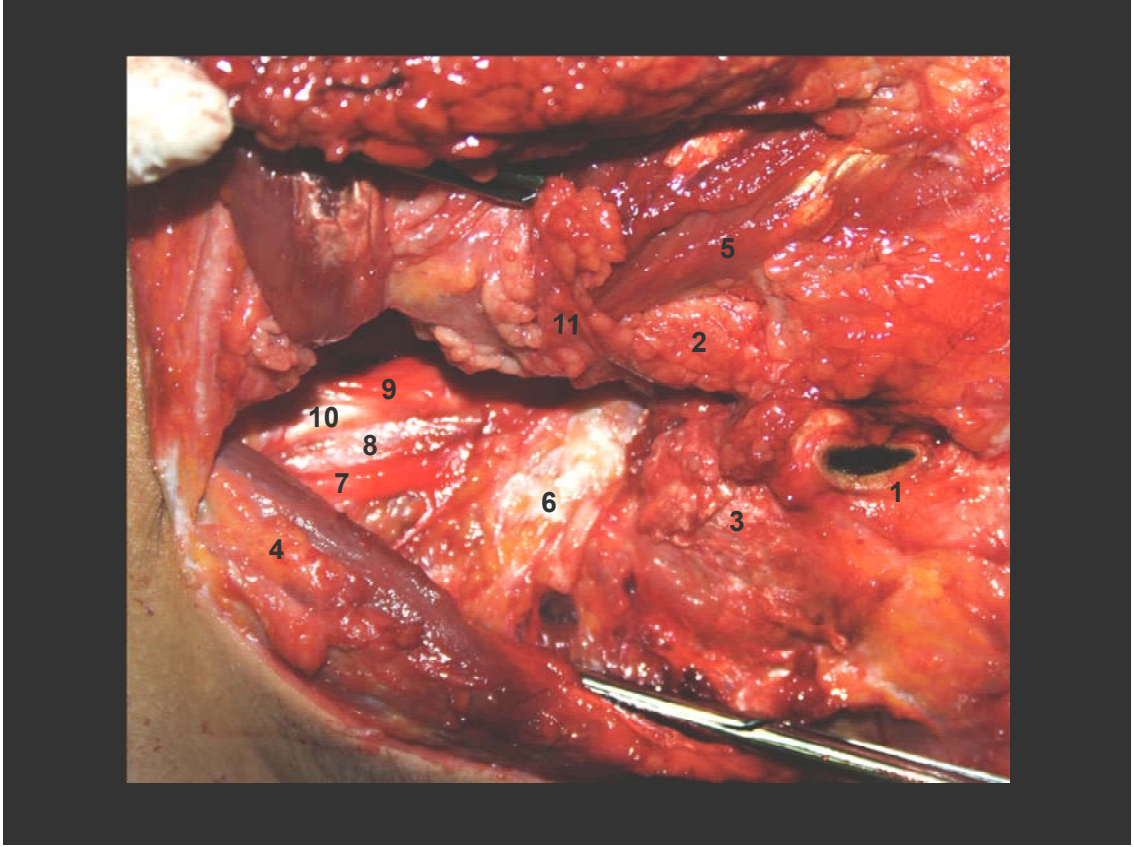
1. Eksternal akustik kanal
2. Parotis bezi
3. Mastoid proçes
4. Sternokeleidomastoid kas
5. Digastrik kas arka karıncığı
6. Juguler ven
7. C1 transvers proçes
8. Aksesuar sinir



Resim 7

Kadavranın sol tarafı, yüzü yukarı bakıyor ve kafa kubbesi resmin sağ tarafındadır.

1. Eksternal akustik kanal
2. Mastoid proçes
3. Sternokeleidomastoid kas
4. Digastrik kas arka karıncığı
5. Oksipital arter
6. Juguler ven
7. Aksesuar sinir
8. Vagal sinir

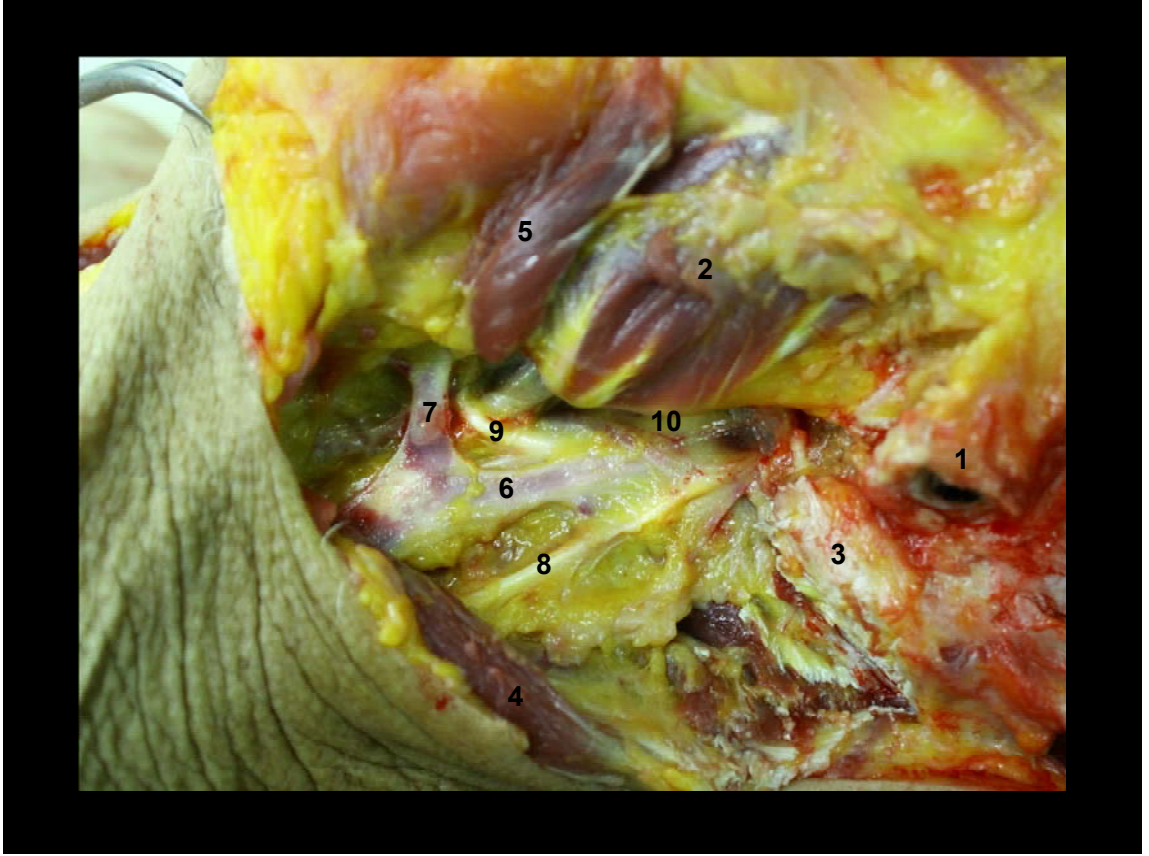


Resim 8

Kadavranın sol tarafı, yüzü yukarı bakıyor ve kafa kubbesi resmin sağ tarafındadır.

1. Eksternal akustik kanal
2. Parotis bezi
3. Mastoid proçes
4. Sternokeleidomastoid kas
5. Masseter adelesi
6. C1 transvers proçes
7. Aksesuar sinir
8. Juguler ven
9. İnternal karotis arter
10. Vagal sinir
11. Fasial sinir

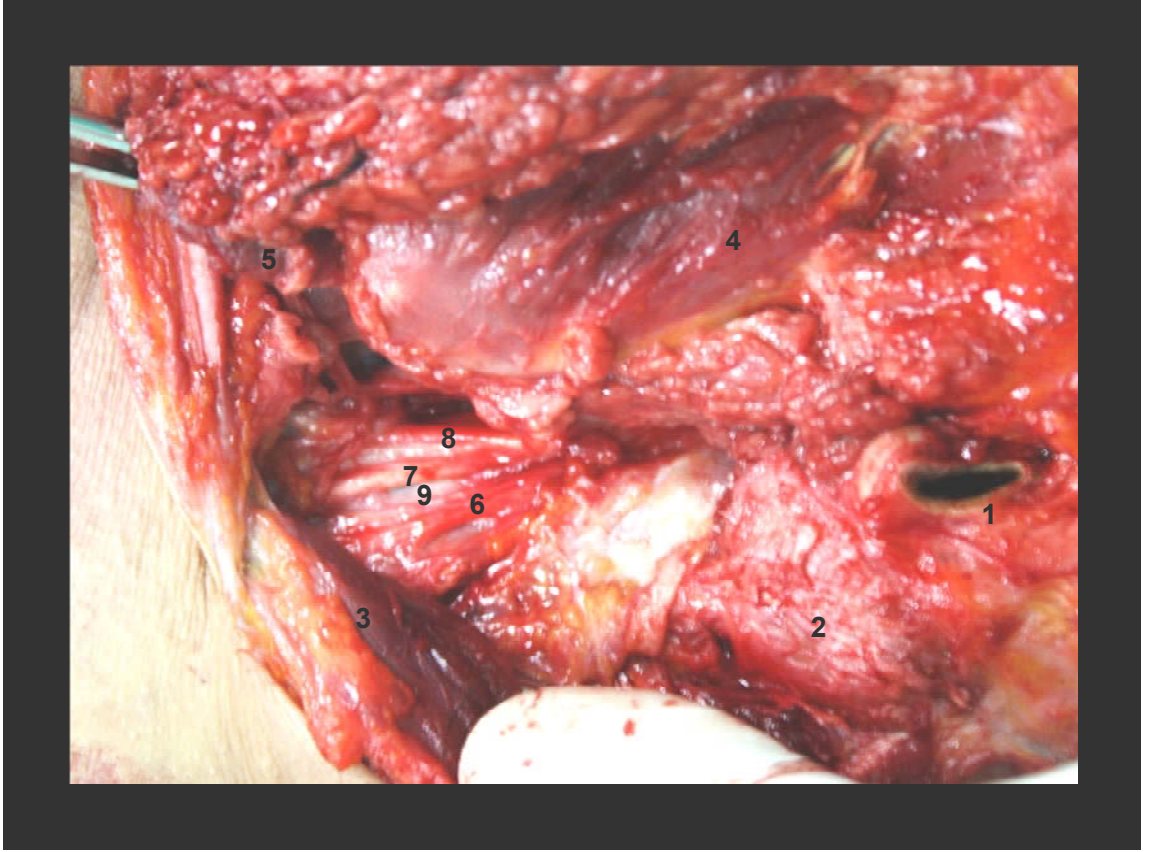
Parotis bezi kısmi olarak rezeke edilmiş ve fasial sinir trasesi boyunca korunmuş olarak görülüyor.



Resim 9

Kadavranın sol tarafı, yüzü yukarı bakıyor ve kafa kubbesi resmin sağ tarafındadır.

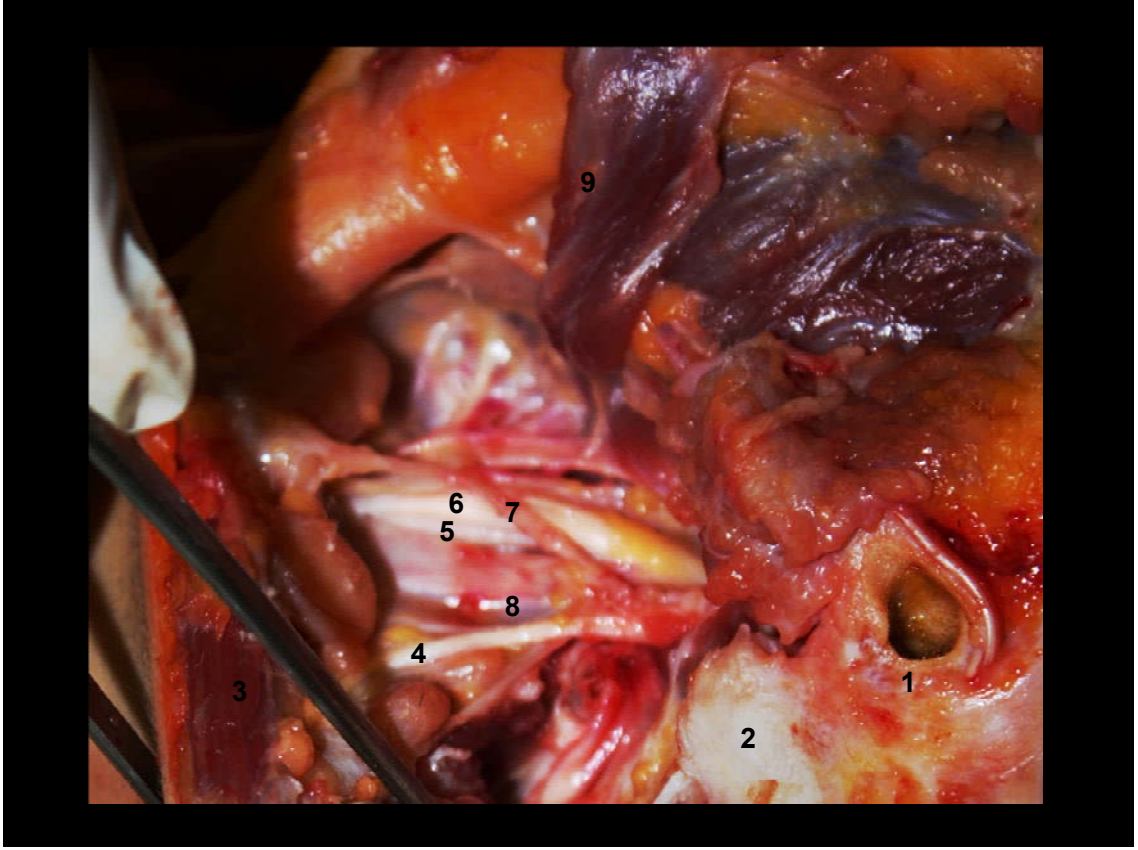
1. Eksternal akustik kanal
2. Masseter kası
3. Mastoid proçes
4. Sternokeleidomastoid kas
5. Digastrik kas arka karıncığı
6. Juguler ven
7. Fasial ven
8. Aksesuar sinir
9. Hipoglossal sinir
10. Glossofaringeal sinir



Resim 10

Kadavranın sol tarafı, yüzü yukarı bakıyor ve kafa kubbesi resmin sağ tarafındadır.

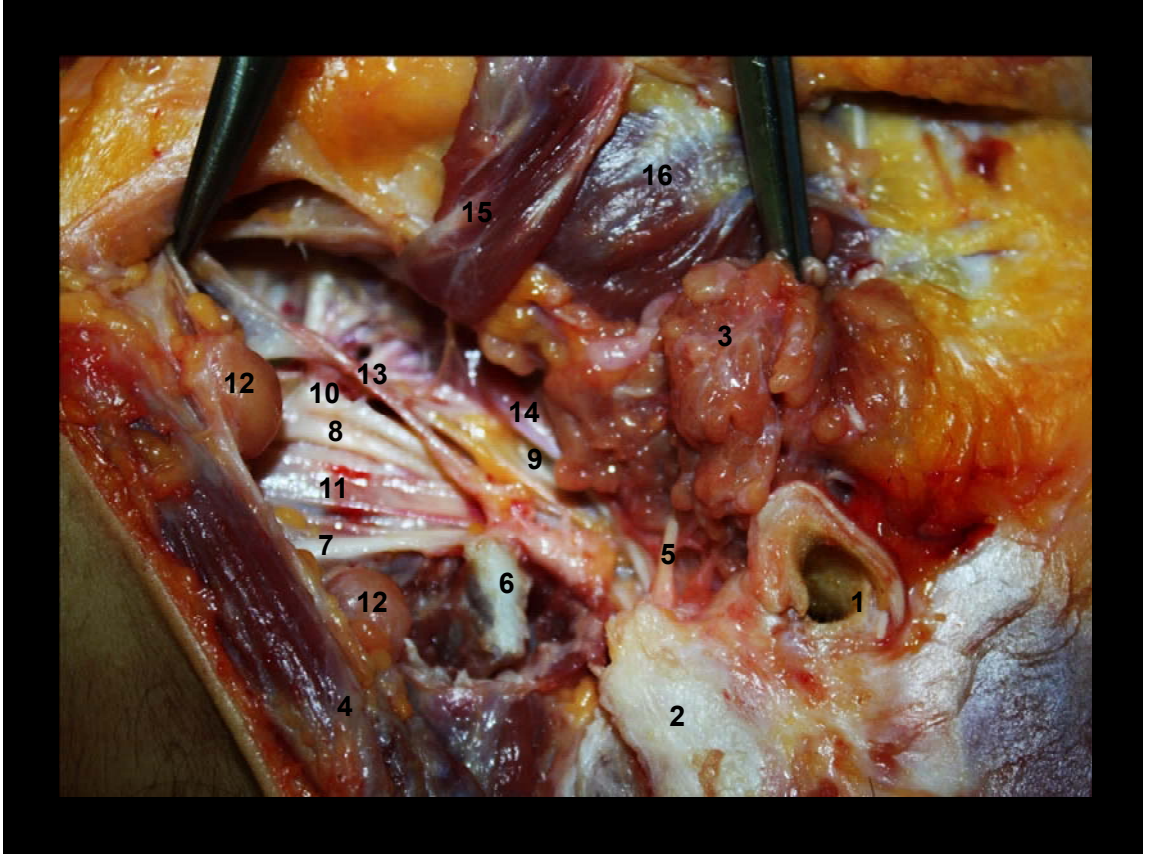
1. Eksternal akustik kanal
2. Mastoid proçes
3. Sternokeleidomastoid kas
4. Masseter kası
5. Digastrik kas arka karıncığı
6. Aksesuar sinir
7. Vagal sinir
8. İnternal Karotis Arter
9. Juguler ven



Resim 11

Kadavranın sol tarafı, yüzü yukarı bakıyor ve kafa kubbesi resmin sağ tarafındadır.

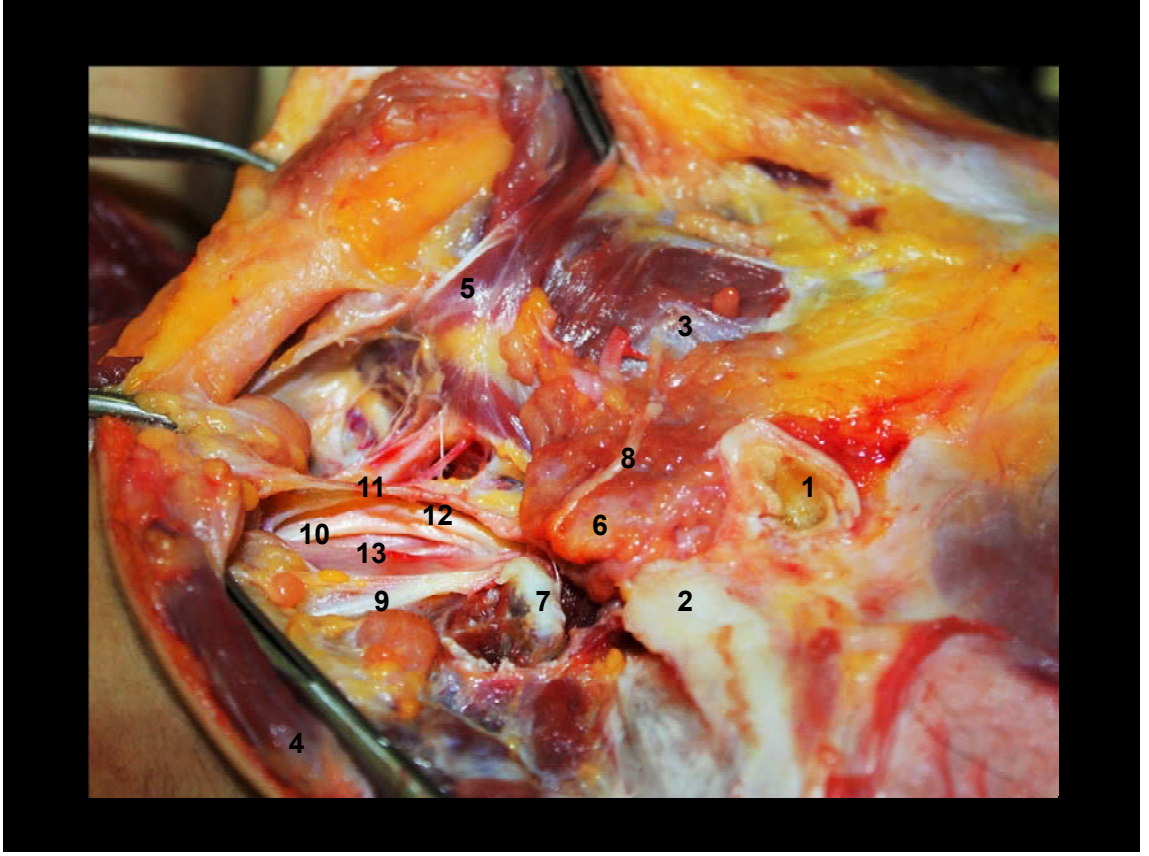
1. Eksternal akustik kanal
2. Mastoid proçes
3. Sternokeleidomastoid kas
4. Aksesuar sinir
5. Vagal sinir
6. İnternal Karotis Arter
7. Oksipital Arter
8. Juguler ven
9. Digastrik kas arka karıncığı



Resim 12

Kadavranın sol tarafı, yüzü yukarı bakıyor ve kafa kubbesi resmin sağındadır.

1. Eksternal akustik kanal
2. Mastoid proçes
3. Parotis bezi
4. Sternokeleidomastoid kas
5. Fasial sinir
6. C1 transvers proçes
7. Aksesuar sinir
8. Vagal sinir
9. Glossofaringeal sinir
10. İnternal Karotis Arter
11. Juguler ven
12. Jugulodigastrik lenf nodları
13. Oksipital arter
14. Stilofaringeus kası
15. Digastrik kas arka karıncığı
16. Masseter kası



Resim 13

Kadavranın sol tarafı, yüzü yukarı bakıyor ve kafa kubbesi resmin sağ tarafındadır.

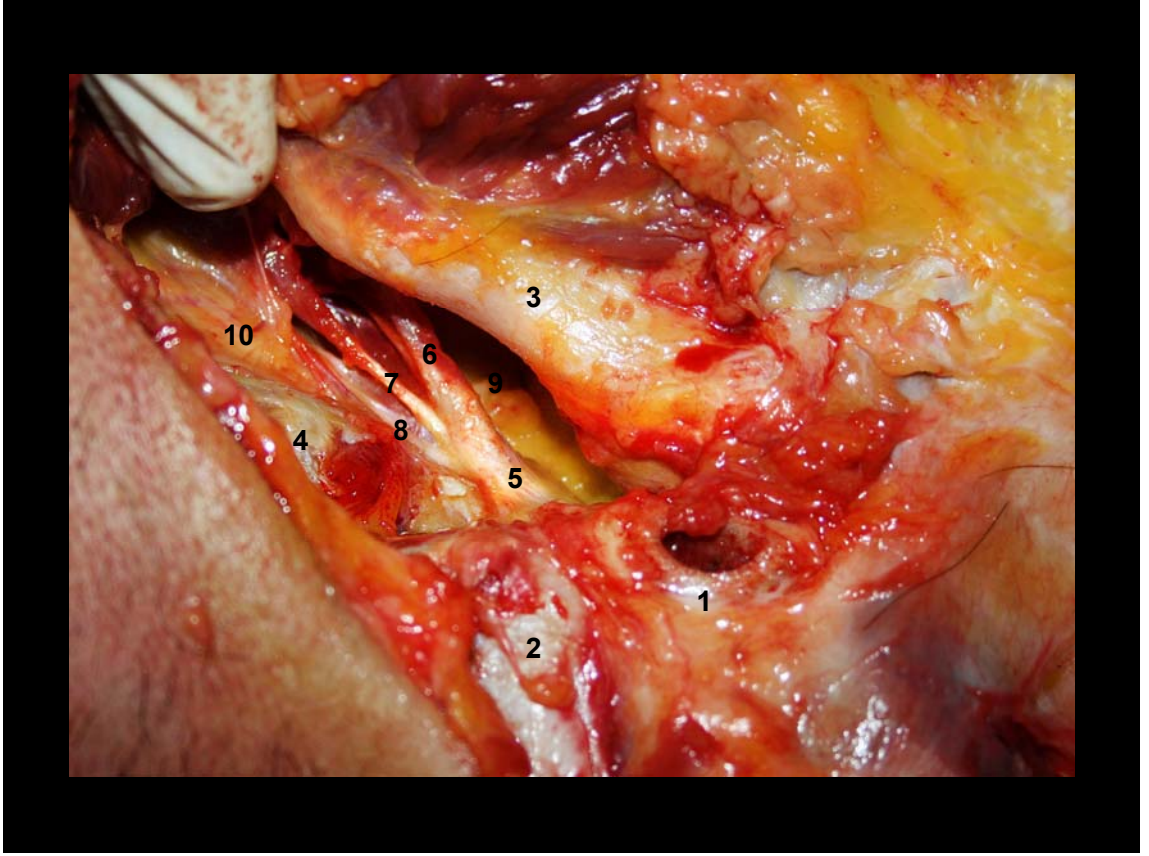
1. Eksternal akustik kanal
2. Mastoid proçes
3. Masseter kası
4. Sternokeleidomastoid kas
5. Digastrik kas arka karıncığı
6. Parotis bezi
7. C1 transvers proçes
8. Fasial sinir
9. Aksesuar sinir
10. Vagal sinir
11. Oksipital arter
12. İnternal Karotis Arter
13. Juguler ven



Resim 14

Kadavranın sol tarafı, yüzü yukarı bakıyor ve kafa kubbesi resmin sağ tarafındadır.

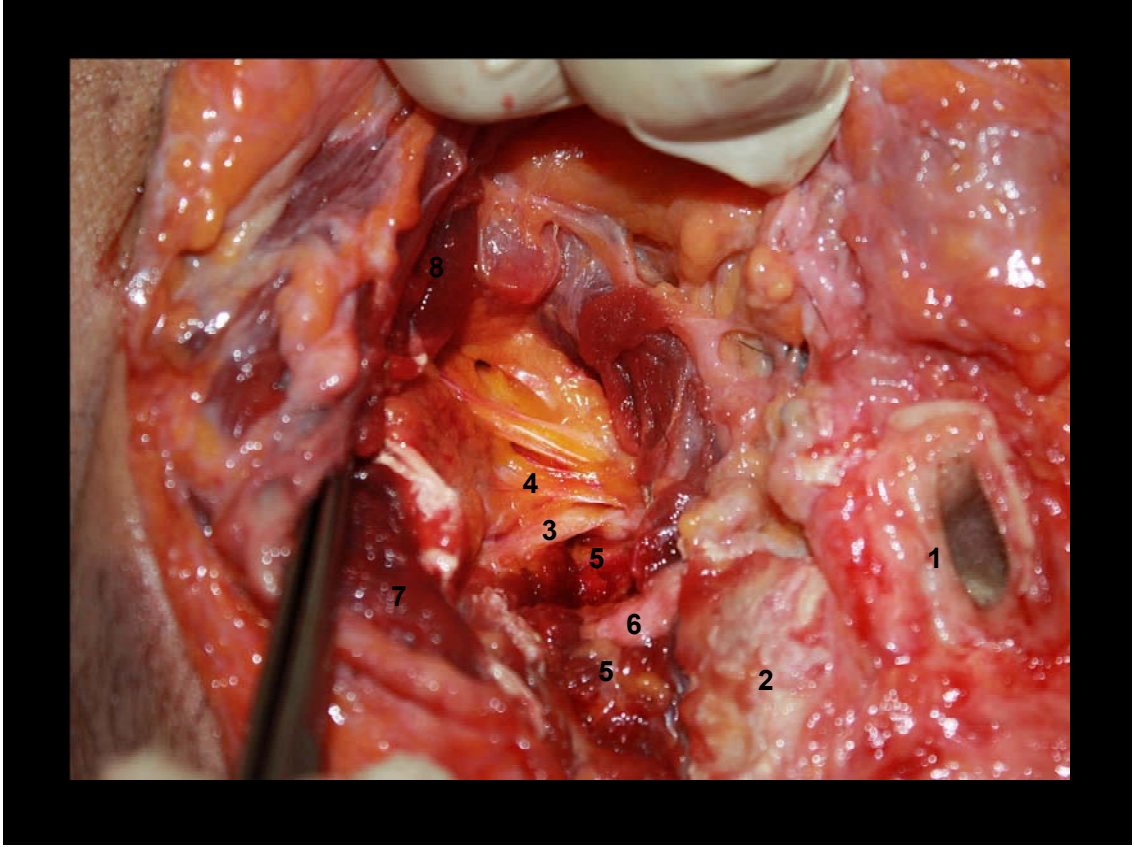
1. Eksternal akustik kanal
2. Mastoid proçes
3. Sternokeleidomastoid kas
4. C1 transvers proçes
5. Juguler ven
6. Fasial ven
7. Hipoglossal sinir
8. Aksesuar sinir
9. Glossofaringeal sinir
10. Vagal sinir
11. Oksipital arter



Resim 15

Kadavranın sol tarafı, yüzü yukarı bakıyor ve kafa kubbesi resmin sağ tarafındadır.

1. Eksternal akustik kanal
2. Mastoid proçes
3. Ramus mandibula
4. C1 transvers proçes
5. Stiloid proçes
6. Stiloglossal kas
7. Stilohyoid kas
8. Stylofaringeal kas
9. Glossofaringeal sinir
10. Juguler ven

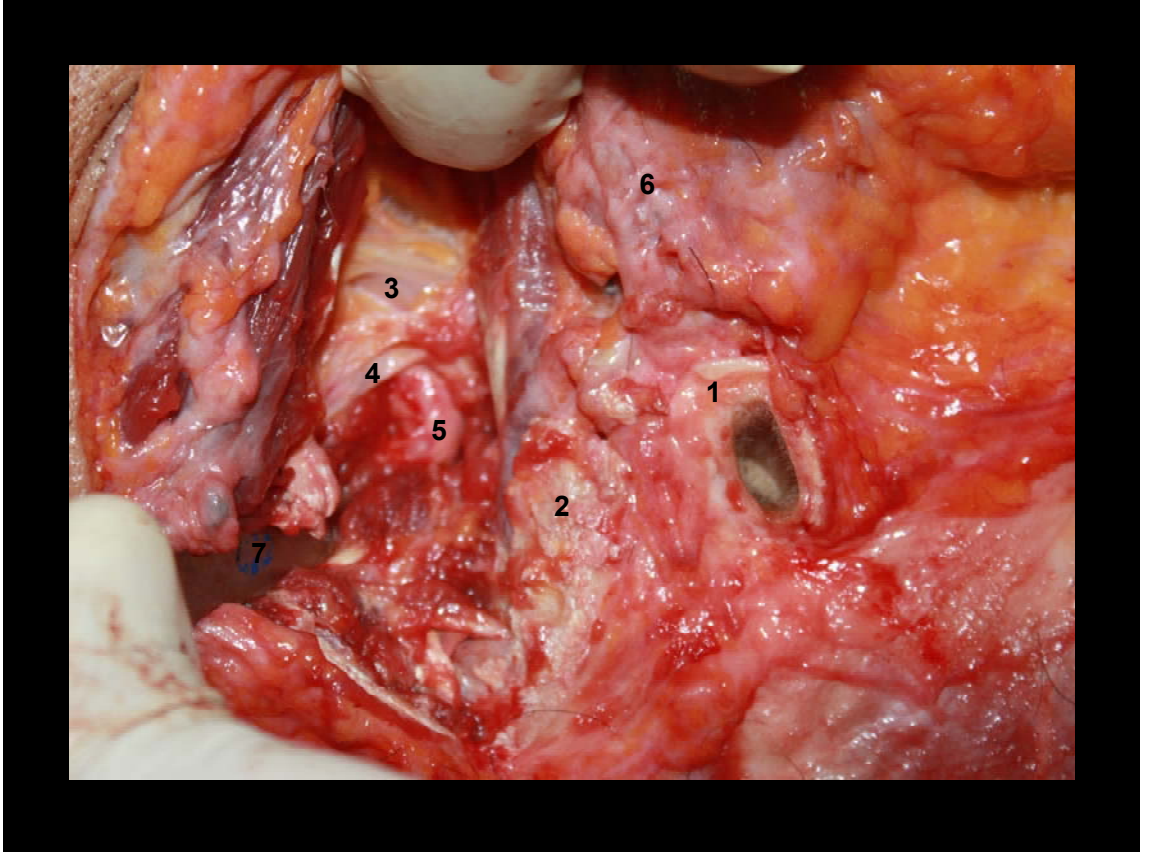


Resim 16

Kadavranın sol tarafı, yüzü yukarı bakıyor ve kafa kubbesi resmin sağ tarafındadır.

1. Eksternal akustik kanal
2. Mastoid proçes
3. Aksesuar sinir
4. Juguler ven
5. C1 transvers proçes rezeksiyon sonrası önde ve arkada kalan kısmı
6. Vertebral arter V3 segmentinin başlangıç kısmı
7. Sternokleidomastoid kas
8. Digastrik kas arka karıncığı

Vertebral arteri ortaya koymak için C1 transvers proçes uzaklaştırıldı. Foramen transversarium içinden geçen vertebral arter ile bir kanal halinde görülmektedir.



Resim 17

Kadavranın sol tarafı, yüzü yukarı bakıyor ve kafa kubbesi resmin sağ tarafındadır.

1. Eksternal akustik kanal
2. Mastoid proçes
3. Juguler ven
4. Aksesuar sinir
5. Vertebral arter V3 segmentin ve atlas üzerindeki seyri görölmekte
6. Parotis bezi
7. Sternokleidomastoid kas

Tartışma

Juguler foramene ulaşmak için yapmış olduğumuz Modifiye Postauriküler Yaklaşım; ekstrakranial patolojilere yönelik olup, infratemporal yaklaşım ile jukstakondilar yaklaşımın birleşimidir. Çalışmamızda; kemik defekt oluşturmadan ve sinir transpozisyonuna gerek kalmadan, juguler foramen ekstrakranial bölümüne geniş görüş açısı sağlanabildi..

Juguler foramen tümörlerinin başlıcaları; glomus jugulare tümörleri, meningiomalar, schwannomalar, kordomalar, kondrosarkomalar ve miksomalar olup, her biri diagnostik farklılıklar gösterir. Bu tümörlerin her biri için farklı görüntüleme yöntemleri kullanılır. Tümörün başarı ile çıkartılabilmesi için, bölgenin anatomisini iyi anlamak gerekmektedir. Benign tümörlerde cerrahinin hedefi, tam rezeksiyondur. Glomus jugulare tümörlerinin cerrahisi; vaskülaritesinin fazla olması, fasial sinir hasar riskinin yüksek olması nedeni ile, ileri derecede riskli olarak kabul edilir. Cerrahi planlama, tümörün yerleşiminin, juguler foramenle olan ilişkisine göre yapılmalıdır.

Samii²⁶ ve arkadaşları, juguler foramen schwannomalarında tip A olanları; retromastoid suboksipital kraniektomi ile, tip B,C,D olanları ise; kombine servikal-mastoidektomi ile tedavi etmişlerdir. Yaptığımız kadavra çalışmasında, masteidektomiye gerek olmadığı ortaya konmuştur.

Ugo Fisch,⁶³ 1978 yılında infratemporal fossa yaklaşımıyla; fasial sinire anterior yer değiştirme yaparak, juguler foramen tümörlerine müdahale etmiştir. Yaptığımız yaklaşımla; fasial sinir transpozisyonu yapmadan, sinir parotis bezine doğru diseke edilerek, juguler foramene hakim olunmuştur. Fukushima⁶⁴ ve sonrasında George ve arkadaşları;^{65, 66} patolojilerin, total ya da subtotal rezeksiyonunda yüksek morbidite ve mortalite nedeni ile fasial sinir transpozisyonuna gerek bırakmadan jukstakondiler yaklaşımı kullanmışlardır.⁶⁷ Girişimsel radyolojik tekniklere rağmen, internal karotis arter duvarının tümör tarafından invaze olması, bu yapının operasyon sırasında yaralanmasına neden olabilir. Jukstakondiler yaklaşımda vertebral arter cerrahi hasara maruz kalabilir.

Operasyon esnasında gelişen kanamaya müdahale ederken, kranial sinir hasarı yapılarak, operasyon sonrası nörolojik defisit gelişmesine neden olunabilir. Kemik defekt oluşturmadığımız için drilllemeye bağlı oluşabilecek böylesi komplikasyonlar ortadan kaldırılabilir. C1 transvers çıkıntı uzaklaştırılması ile de bütün vasküler anatomi ortaya konabilir. Bu tümörlerde; kemik infiltrasyonu, alt kranial sinir ve büyük damar invazyonu görülebilmesi nedeniyle , kısmi tümör çıkarımı cerrahi komplikasyonları azaltabilir. Disfaji, fasial sinir paralizisi ve aspirasyon sık karşılaşılan komplikasyonlardandır. Menejit ve geçici BOS kaçağı, iyi cerrahi onarıma rağmen %15 den fazla görülmektedir⁶⁸. Dura ile ilgili bir bağlantımız olmayıp, menenjit ve BOS fistülü riskimiz yoktur.

Arenberg ve McCreary²³ ve Neely⁶⁹ tüm hastalarında subokspital yaklaşımı kullanmışlardır, ancak çoğu yazar tam bir rezeksiyon için petroz kemiğin çıkarılmasına gerek duyulduğunu bildirmişlerdir. Gacek⁷⁰ tam olmayan çıkarımlar için transmastoid bir yaklaşımı savunmaktadır. Crumley⁵⁸ ve Wilson⁴⁰ ve Kinney ve arkadaşları⁷¹ iki aşamalı kombine bir otolojik ve nöroşirürjik yaklaşımı savunmaktadırlar. Bu yazarlar infratemporal bir yaklaşımı takiben, kafa içine uzanan tümörlerde subokspital kraniektomi uygulamışlardır. Horn ve arkadaşları¹¹ transmastoid, translabirentin ve infratemporal yaklaşımları içeren tek aşamalı bir cerrahi yapmışlardır. Kamitani ve arkadaşları⁷² ise, kombine bir ekstradural-posterior petroz ve subokspital yaklaşımı tercih etmişlerdir. Yakın zamanda Mazzoni ve arkadaşları⁶¹ petrookspital transsigmoid yaklaşımı kullanmışlardır. Sami ve arkadaşları²⁶, işitme kaybına yol açabilecek herhangi bir yaklaşımın önerilmediğini belirtmişlerdir. İntrakranial uzanımlı tümör varlığında ise modifiye postauriküler yaklaşıma kraniektomi eklenebilir.

Juguler foramen; orta kulak, labirent ve internal akustik kanalın altında, internal karotis arterin petrosal segmentinin vertikal kısmının arkasında yer alır. İnfratemporal yaklaşımda petroz kemiğin bir kısmı drillenerek, juguler foramenin süperior ve anterior kısımları görülür. Bu yaklaşım, petroz kemik yapısına ilişkin iyi bir bilgi birikimi gerektirir, çünkü hastanın işitme kaybı, fasial sinir felci ve BOS kaçağı gibi postoperatif komplikasyonlara maruz kalma riski bulunmaktadır.^{73,74} Modifiye postauriküler yaklaşımla; işitme kaybı, BOS kaçağı riski bulunmamakta, fasial sinir felci ise cerrahın tecrübesine bağlı olarak azalmaktadır. George ve arkadaşları⁶⁵ juguler foramenin posterior ve inferior kesimlerini görebilmek için, jukstakondiler yaklaşımı kullanmışlardır. Juguler

foramenin inferior duvarının görülebilmesi için; kondil ve kondilin üzerindeki kemiğin, drillenmesi gerekmektedir. Bu yaklaşım; komplikasyon riskini büyük ölçüde düşürmektedir. Modifiye postauriküler yaklaşımla, drillemeye bağlı operatif komplikasyonlar ve postoperatif gelişebilecek kranioservikal insitabilite riski bulunmamaktadır.

Cerrahi yaklaşımın seçimini, tümörün histolojisi ve yayılımı belirler. Samii ve arkadaşları,²⁶ tip A tümörlerde suboksipital, tip B, C ve D tümörlerde ise servikal-transmastoid bir yaklaşım tercih etmektedirler. Bu yaklaşımla; 1)fasial sinir kemik kanalda kalmakta 2) petroz kemiğin labirent ve kokleanın inferiorunda drillenmesi; işitmenin ve vestibüler işlevlerin korunmasını sağlamaktadır.²⁶ Tip A tümörlerde; standart lateral suboksipital kraniyektomi iyi bir görüş açısı sağlamaktadır, ancak tip B ve D tümörlerde; Pellet ve arkadaşları²⁷ genişletilmiş transkoklear yaklaşımın en iyisi olduğunu ileri sürmüşlerdir. Bu yöntemde; sternokleidiomastoid, diğastrik ve hiyoid kaslar yapışma yerlerinden ayrılmakta, fasial sinirin yerinin değiştirilmesi için petroz kemik çıkartılmakta, işitme kanalı rezeke edilmekte, temporomandibuler eklem ve zigomatik çıkıntı yerinden oynatılarak bölgeye erişim hattı genişletilmektedir. Modifiye postauriküler yaklaşımla da fasial sinir tranpozisyonuna gerek kalmadan bölgeye erişim sağlanmaktadır.

Yapmış olduğumuz modifiye postauriküler yaklaşımla, dikkatli olunması halinde morbidite oluşturmak mümkün değildir. Seçilmiş olan küçük glomus jugulare tümörleri ve ekstraaksiyel lezyonlar için bu yöntem uygundur. Bu nedenle bu koridorun kullanımı olabildiğince güvenlidir.

Sonuç

Foramen jugulare; kafatası kaidesinde oksipital kemiğin lateral kenarı ile petroz piramidin inferomedial bölümü arasında bulunan bir kanal olup; öne, laterale ve aşağıya doğru uzanarak, posterior fossa ile üst servikal bolgeyi birleştirir. Beyin sapı, serebellum, timpanik kavite ve diğer önemli sinirsel ve vasküler yapılar ile yakın komşuluğu olan foramen jugularenin, farklı anatomik yapılara sahip ekzokranial ve endokranial yüzeyleri vardır.

Juguler foramende tümörler içinde glomus jugulare tümörleri en sık olmakla birlikte nörinomlar, menengiömler, kordomalar görülebilmektedir. Her bir tümörün karakteristik örneği invazyon ve destrüksiyona bağı anatomik yerleşimi ile ilişkilidir. Günümüzde görüntüleme teknolojilerindeki gelişmeler foramen jugulare ve bu bölgenin patolojilerinin tespitini kolaylaştırmış ve çevre dokularla ilişkisini belirlememize büyük yararları olmuştur. Böylelikle her olgu için uygun yaklaşım yöntemi seçme olanağı bulunmuştur.

Yapmış olduğumuz cerrahi anatomik diseksiyon çalışmasında aşağıdaki sonuçlara ulaştık;

- Yüzeyel olan yapıların kesilmesi (retromandibular ven, büyük auriküler sinir, sternokleidomastoid ve digastrik adaleler) ya da rezeksiyonun (parotis bezi, jugulodigastrik lenf nodları) önemli bir morbidite sebebi oluşturmadığı kabul edilebilir.
- Mastoid çentik içinde oksipital arter ve mastoid uç altında fasial sinir tanımlanır. Fasial sinir parotis bezi içerisinde diseke edilerek, parotis bezi total veya parsiyel rezeke edilebilir.

- Süperior nukal çizginin yaklaşık 6 cm distalinde sternokleidomastoid adalenin liflerinin içine girdiği yerde Kranial Sinir XI tanımlanabilir
- C1 transvers çıkıntı önünde iç yanında juguler ven tanımlanır. Çok frajil yapısı olan bu ven, genel anatomiye kavramamızda önemi bir referans noktasıdır.
- Cerrahide amaç; C1 transvers proçes anterosüperiorunda, alt kranial sinirleri ve juguler veni ortaya koymaktır
- Yaklaşımın avantajı, juguler ven ve ilgili patolojilerin alt kranial sinirlerin daha yüzeğinde yer alması ve cerraha daha güvenli erişim şansı sağlamasıdır
- Modifiye postauriküler yaklaşım ile VII., IX., X., XI. ve XII. kranial sinirler ortaya konarak hasarlanma riski azaltılabilir.
- Yaklaşımında C1 transvers proçes alındıktan sonra, vertebral arterin V2 distal ve V3 proksimal segmentleri ortaya konur.
- Juguler foramen çıkışına, modifiye postauriküler yaklaşım ile herhangi bir temporal kemik rezeksiyonu gerekmemektedir.
- Yapmış olduğumuz modifiye postauriküler yaklaşım, seçilmiş olan küçük glomus jugulare tümörleri ve ekstraaksiyel lezyonlar için uygundur.
- Günümüz literatürüne bakıldığında, glomus jugulare tümörlerinin rezeksiyonu için, fasial sinir transpozisyonuna gerek olmadığı söylenebilir. Bu şekilde operasyona bağlı fasial sinir paralizi oluşma riski ortadan kalkmaktadır. Modifiye postauriküler yaklaşımla; fasial sinir transpozisyonu yapılmadan, sinir sadece parotis bezine doğru disseke edilerek, juguler foramen ortaya konabilmiştir.

- Modifiye postauriküler yaklaşım; Fisch ve arkadaşlarının yapmış olduğu infratemporal yaklaşım ile George ve arkadaşlarının yapmış olduğu jukstakondilar yaklaşımın birleşimidir. Çalışmamızda kemik defekt oluşturmadan ve sinir transpozisyonuna gerek olmadan juguler foramen ekstrakranial bölümüne geniş görüş açısı sağlanabilir.
- Yapılan diseksiyon ile patolojiye yönelik yapılacak cerrahi girişimde dikkatli olunması halinde, morbidite oluşturmak mümkün değildir. Bu nedenle bu koridorun kullanımı olabildiğince güvenlidir.

Mikronöroanatomi, nöroradyoloji, kafa tabanı cerrahi tekniklerinin gelişmesi ile hastaların cerrahi sonuçları olumlu yönde değişmiştir. Juguler foramen patolojilerine yönelik yapılan cerrahi girişimler; yüksek oranda morbidite ve mortaliteye sahiptir. Bu bölgenin cerrahi anatomisinin iyi bilinmesi, hastanın yaşam kalitesini bozmaksızın en uygun şekilde tedavi edilmesini sağlar.

Kaynaklar

-
- ¹ Rhoton AL Jr, Buza R. Microsurgical anatomy of the jugular foramen. *J Neurosurg.* 1975;42:541–550.
 - ² Katsuta T, Rhoton AL Jr, Matsushima T. The jugular foramen: Microsurgical anatomy and operative approaches. *Neurosurgery.* 1997; 41:149–202.
 - ³ Lang J. Anatomy in and on the jugular foramen, in Frowein RA, Brock M, Klingner M (eds): *Advances in Neurosurgery.* Berlin, Springer-Verlag. 1989; vol 17, 125–132.
 - ⁴ Lang J. *Clinical Anatomy of the Posterior Cranial Fossa and its Foramina.* New York, Thieme Medical Publishers. 1991; 92–95.
 - ⁵ Silverstein H, Willcox TO, Rosenberg SI, Seidman MD. The jugular dural fold: A helpful base landmark to the cranial nerves. *Skull Base Surg.* 1995; 5:57–61.
 - ⁶ Grant JCB: *An Atlas of Anatomy.* Baltimore, Williams & Wilkins, 1951.
 - ⁷ Lang J: Anatomy of the posterior cranial fossa, in Sekhar LN, Janecka IP (eds): *Surgery of Cranial Base Tumors.* New York, Raven Press. 1993; 131–146.
 - ⁸ Jackson CG, Cueva RA, Thedinger BA, Glasscock ME III. Cranial nerve preservation in lesions of the jugular fossa. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1991; 105:687–693.
 - ⁹ Samii M, Bini W. Surgical strategy for jugular foramen tumors, in Sekhar LN, Janecka IP (eds): *Surgery of Cranial Base Tumors.* New York, Raven Press. 1993; 379–387.
 - ¹⁰ Guild SR. Glomus jugulare in man. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1953; 62:1045–1071.
 - ¹¹ Horn KL, House WF, Hitselberger WE. Schwannomas of the jugular foramen. *Laryngoscope.* 1985;95(7):761-5.

-
- ¹² Brown JS. Glomus jugulare tumors revisited: A ten-year statistical follow-up of 231 cases. *Laryngoscope*. 1985;95(3):284-8.
- ¹³ Lamer JM, Hahn SS, Spaulding CA, Constable WC. Glomus jugulare tumors long-term control by radiation therapy. *Cancer*. 1992;69(7):1813-7.
- ¹⁴ Wang ML, Hussey DH, Doornbos JF, Vigliotti AP, Wen B. Chemodectoma of the temporal bone: A comparison of surgical and radiotherapeutic results. *International Journal of Radiation Oncology* Biology* Physics*. 1988;14(4):643-8.
- ¹⁵ Azzarelli B, Muller J, Miyamoto R, Purvin V, Felten S. Dopamine in paragangliomas of the glomus jugulare. *Laryngoscope*. 1988;98(5):573-8.
- ¹⁶ Blumenfeld JD, Cohen N, Laragh JH, Ruggiero DA. Hypertension and catecholamine biosynthesis associated with a glomus jugulare tumor. *N Engl J Med*. 1992;327(12):894-.
- ¹⁷ Farrior J. Surgical management of glomus tumors: Endocrine-active tumors of the skull base. *South Med J*. 1988;81(9):1121.
- ¹⁸ Kremer R, Michel Rp, Posner B, Wang N, Lafond Guyp, Crawhall JC. Catecholamine-secreting paraganglioma of glomus jugulare region. *Am J Med Sci*. 1989;297(1):46.
- ¹⁹ Matishak MZ, Symon L, Cheeseman A, Pamphlett R. Catecholamine-secreting paragangliomas of the base of the skull. *J Neurosurg*. 1987;66(4):604-8.
- ²⁰ Nelson M, Kendall B. Intracranial catecholamine secreting paragangliomas. *Neuroradiology*. 1987;29(3):277-82.
- ²¹ Schwaber MK, Glasscock ME, Jackson CG, Nissen AJ, Smith PG. Diagnosis and management of catecholamine secreting glomus tumors. *Laryngoscope*. 1984;94(8):1008-15.
- ²² Russell S. Pathology of tumours of the nervous system. *JAMA*. 1959;171(10):1437.
- ²³ Arenberg IK, McCreary HS. Neurilemmoma of the jugular foramen. *Laryngoscope*. 1971;81(4):544-57.

-
- ²⁴ Franklin DJ, Moore GF, Fisch U. Jugular foramen peripheral nerve sheath tumors. *Laryngoscope*. 1989;99(10 Pt 1):1081-7.
- ²⁵ Kaye AH, Hahn JF, Kinney SE, Hardy Jr RW, Bay JW. Jugular foramen schwannomas. *J Neurosurg*. 1984;60(5):1045-53.
- ²⁶ Samii M, Babu RP, Tatagiba M, Sepehrnia A. Surgical treatment of jugular foramen schwannomas. *J Neurosurg*. 1995;82(6):924-32.
- ²⁷ Pellet W, Cannoni M, Pech A. The widened transcochlear approach to jugular foramen tumors. *J Neurosurg*. 1988;69(6):887-94.
- ²⁸ Molony TB, Brackmann DE, Lo WW. Meningiomas of the jugular foramen. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1992 Feb;106(2):128-36.
- ²⁹ Tekkok IH, Ozcan OE, Turan E, Onol B. Jugular foramen meningioma. report of a case and review of the literature. *J Neurosurg Sci*. 1997 Sep;41(3):283-92.
- ³⁰ Harris CP, Dias MS, Brockmeyer DL, Townsend JJ, Willis BK, Apfelbaum RI. Case reports: Neurenteric cysts of the posterior fossa: Recognition, management, and embryogenesis. *Neurosurgery*. 1991;29(6):893.
- ³¹ Kawahara N, Sasaki T, Nibu K, Sugasawa M, Ichimura K, Nakatsuka T, et al. Dumbbell type jugular foramen meningioma extending both into the posterior cranial fossa and into the parapharyngeal space: Report of 2 cases with vascular reconstruction. *Acta Neurochir*. 1998;140(4):323-31.
- ³² Zamzuri I, Abdullah J, Madhavan M, Ariff AR. A rare case of bleeding in a cerebellopontine angle epidermoid cyst. *Med J Malaysia*. 2002 Mar;57(1):114-7.
- ³³ Osborn A. Intracranial lesions (differential diagnosis by anatomical location): Cerebellopontine angle and internal auditory canal. *Handbook of Neuroradiology*. St. Louis, Mosby Year Book. 1991:344-9.
- ³⁴ Carpentier A, Polivka M, Blanquet A, Lot G, George B. *J Neurosurg*. 2002;97(5):1070-7.

-
- ³⁵ Branch Jr CL, Laster WD, Kelly Jr DL. Left atrial myxoma with cerebral emboli. *Neurosurgery*. 1985;16(5):675.
- ³⁶ Budzilovich G, Aleksic S, Greco A, Fernandez J, Harris J, Finegold M. Malignant cardiac myxoma with cerebral metastases. *Surg Neurol*. 1979 Jun;11(6):461-9.
- ³⁷ Jungreis CA, Sekhar LN, Martinez AJ, Hirsch BE. Cardiac myxoma metastatic to the temporal bone. *Radiology*. 1989;170(1):244.
- ³⁸ Canalis RF, Smith GA, Konrad HR. Myxomas of the head and neck. *Archives of Otolaryngology- Head and Neck Surgery*. 1976;102(5):300.
- ³⁹ Yoo H, Jung HW, Yang HJ. Jugular foramen schwannomas : surgical approaches and outcome of treatment. *Skull Base Surg*. 1999;9:243–252.
- ⁴⁰ Wilson MA, Hillman TA, Wiggins RH, Shelton C. Jugular foramen schwannomas : diagnosis, management, and outcomes. *Laryngoscope*. 2005;115:1486–1492.
- ⁴¹ Leonetti JP, Wachter B, Marzo SJ, Petruzzelli G. Extracranial lower cranial nerve sheath tumors. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2001;125:640–644.
- ⁴² Lee SK, Park K, Kong DS, Cho YS, Baek CH, Nam DH, et al. Surgical tactics and outcome of treatment in jugular foramen schwannomas. *J Clin Neurosci*. 2001;8(Suppl 1):32–39.
- ⁴³ Goldenberg RA, Gardner G. Tumors of the jugular foramen: Surgical preservation of neural function. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1991; 104:129.
- ⁴⁴ Brackmann DE. The facial nerve in the infratemporal approach. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1987; 97:15–17.
- ⁴⁵ Gardner G, Robertson JT, Robertson JH, Cocke EW, Clark WC. Glomus jugulare tumors: Skull base surgery, in Schmidek HH, Sweet WH (eds): *Operative Neurological Techniques*. Philadelphia, W.B. Saunders Co. 1988; ed 2, 739–752.
- ⁴⁶ Hakuba A, Hashi K, Fujitani K, Ikuno H, Nakamura T, Inoue Y. Jugular foramen neurinomas. *Surg Neurol*. 1979; 11:83–94.

-
- ⁴⁷ Samii M, Draf W. Surgery of the middle skull base, in Samii M, Draf W (eds): *Surgery of the Skull Base: An Interdisciplinary Approach*. New York, Springer-Verlag. 1989; 234–359.
- ⁴⁸ Matsushima, T, Ikezaki K, Nagata S, Inoue T, Natori Y, Fukui M, Rhoton AL Jr. Microsurgical anatomy for lateral approaches to the foramen magnum: With special reference to the far-lateral approach and the transcondylar approach, in Nakagawa H (ed): *Surgical Anatomy for Microneurosurgery VII*. Tokyo, SciMed Publications. 1995; 81–89.
- ⁴⁹ Perneczky A. The posterolateral approach to the foramen magnum, in Samii M (ed): *Surgery in and around the Brain Stem and the Third Ventricle*. Berlin, Springer-Verlag. 1986; 460–466.
- ⁵⁰ Leonetti JP, Brackmann DE, Prass RL. Improved preservation of facial nerve function in the infratemporal approach to the skull base. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1989; 101:74–78.
- ⁵¹ DiChiro G, Fischer RL, Nelson KB. The jugular foramen. *J Neurosurg*. 1964; 21:447–460.
- ⁵² Brackmann DE, Arriaga MA. Surgery for glomus tumors, in Brackmann DE (ed): *Otologic Surgery*. Philadelphia, W.B. Saunders Co., 1994; 579–593.
- ⁵³ Gardner G, Cocke EW, Robertson JT, Trumbull ML, Palmer RE. Combined approach surgery for removal of glomus jugulare tumors. *Laryngoscope*. 1977; 87:665–688.
- ⁵⁴ Sen CN, Sekhar LN. An extreme lateral approach to intradural lesions of the cervical spine and foramen magnum. *Neurosurgery*. 1990; 27:197–204.
- ⁵⁵ Wen HT, Rhoton AL Jr, Katsuta T, de Oliveira E. Microsurgical anatomy of the transcondylar, supracondylar, and paracondylar extensions of the far-lateral approach. *J Neurosurg*. 1997; 87:555–585.
- ⁵⁶ Spetzler RF, Grahm TW. The far-lateral approach to the inferior clivus and the upper cervical region: Technical note. *Barrow Neurol Inst Q*. 1990; 6:35–38.

-
- ⁵⁷ Sekhar LN, Schramm VL Jr, Jones NF. Subtemporal-preauricular infratemporal fossa approach to large lateral and posterior cranial base neoplasms. *J Neurosurg.* 1987; 67:488–499.
- ⁵⁸ Crumley RL, Wilson C. Schwannomas of the jugular foramen. *Laryngoscope.* 1984;94:772–778.
- ⁵⁹ Cokkeser Y, Brackmann DE, Fayad JN. Conservative facial nerve management in jugular foramen schwannomas. *Am J Otol.* 2000;21:270–274.
- ⁶⁰ Sanna M, Bacciu A, Falcioni M, Taibah A. Surgical management of jugular foramen schwannomas with hearing and facial nerve function preservation : a series of 23 cases and review of the literature. *Laryngoscope.* 2006;116:2191–2204.
- ⁶¹ Mazzoni A, Sanna M, Saleh E, Achilli V. Lower cranial nerve schwannomas involving the jugular foramen. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1997;106:370–379.
- ⁶² Kadri PA, Al-Mefty O. Surgical treatment of dumbbell-shaped jugular foramen schwannomas. *Neurosurg Focus.* 2004;17:E9.
- ⁶³ Fisch U. The infratemporal fossa approach to tumors of the temporal bone and the base of the skull. *J Laryngol Otol.* 1978;92:949–967
- ⁶⁴ Fukushima T. Combined supra- and infra-parapetrosal approach to petroclival lesions. In: Sekhar LN, Janecka IP (eds) *Surgery of cranial base tumors.* Raven Press, New York, 1993 pp 661–669
- ⁶⁵ George B, Lot G, Tran Ba Huy P. The juxtacondylar approach to the jugular foramen (without petrous bone drilling). *Surg Neurol.* 1995; 44(3):279–284.
- ⁶⁶ George B, Tran PB. Surgical resection of jugulare foramen tumors by juxtacondylar approach without facial nerve transposition. *Acta Neurochir (Wien).* 2000;142(6):613–620.
- ⁶⁷ Watkins LD, Mendoza N, Cheesman AD, Symon L. Glomus jugulare tumours: a review of 61 cases. *Acta Neurochir (Wien).* 1994; 130(1-4):66–70

-
- ⁶⁸ Huy PTB, Kania R, Duet M, Dessard-Diana B, Mazon JJ, Benhamed R. Evolving concepts in the management of jugular paraganglioma: a comparison of radiotherapy and surgery in 88 cases. *Skull Base*. 2009;19:83–91.
- ⁶⁹ Neely JG. Reversible compression neuropathy of the eighth cranial nerve from a large jugular foramen schwannoma. *Archives of Otolaryngology- Head and Neck Surgery*. 1979;105(9):555.
- ⁷⁰ Gacek RR. Schwannoma of the jugular foramen. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1976 Mar-Apr;85(2 pt.1):215-24.
- ⁷¹ Kinney SE, Dohn DF, Hahn JF, Wood BG. Neuromas of the jugular foramen. *Neurological surgery of the ear and skull base*. 1982:361.
- ⁷² Kamitani H, Masuzawa H, Kanazawa I, Kubo T, Tokuyama Y. A combined extradural-posterior petrous and suboccipital approach to the jugular foramen tumours. *Acta Neurochir*. 1994;126(2):179-84.
- ⁷³ Al-Mefty O, Fox JL, Rifai A, Smith RR. A combined infratemporal and posterior fossa approach for the removal of giant glomus tumors and chondrosarcomas. *Surg Neurol*. 1987;28(6):423-31.
- ⁷⁴ Patel SJ, Sekhar LN, Cass SP, Hirsch BE. Combined approaches for resection of extensive glomus jugulare tumors. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics*. 1994;80(6).