

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**APEX PETROSUS’A TRANSMASTOİD
YAKLAŞIMIN CERRAHİ ANATOMİSİ**

Ela CÖMERT

**ANATOMİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. İbrahim TEKDEMİR**

2013 - ANKARA

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Anatomi Doktora Programı
çerçevesinde yürütölmüş olan bu çalışma, aşğıdaki jüri tarafından
Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.
Tez savunma tarihi 04/06/2013

Prof. Dr.İbrahim Tekdemir
Ankara Üniversitesi Tıp Faköltesi
Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi
Jüri Başkanı

Prof. Dr.Muharrem Gerçeker
Ankara Üniversitesi Tıp Faköltesi
KBB Anabilim Dalı Öğretim Üyesi
Raportör

Prof. Dr. Mustafa Aldur
Hacettepe Üniversitesi Tıp Faköltesi
Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

Doç. Dr. H. İbrahim Açar
Ankara Üniversitesi Tıp Faköltesi
Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

Doç. Dr. Samet Özlügedik
Ankara Onkoloji Hastanesi
KBB Kliniğı Eğitim Görevlisi

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	ii
İçindekiler	iii
Önsöz	v
Simgeler ve Kısaltmalar	vi
Şekiller	vii
Çizelgeler	viii
1. GİRİŞ	1
1.1 Temporal Kemik Anatomisi	1
1.1.1 Pars Petrosa	1
1.1.2 Pars Mastoidea	3
1.2 Kulak Anatomisi	5
1.2.1 Dış Kulak	5
1.2.2 Orta Kulak	5
1.2.2.1 Orta Kulağın Duvarları	6
1.2.2.2 Orta Kulağın Bölümleri	8
1.2.2.3 Orta Kulağın Kemikçikleri	8
1.2.3 İç Kulak Anatomisi	9
1.2.4 N. Facialis	11
1.3 Apex Partis Petrosa Lezyonları	12
1.3.1 Kolesterol Granuloma	12
1.3.2 Mukosel ve Mukus Retansiyon Kistleri	13
1.4 Drenaj Gerektiren Lezyonlara Cerrahi Yaklaşım	13
1.4.1 Translabirentin Yaklaşım	13
1.4.2 Orta Fossa Yaklaşımı	15
1.4.3 Transkanal İnfrakohlear Yaklaşım	16
1.4.4 İnfralabirentin Yaklaşım	16
2. GEREÇ VE YÖNTEM	20
3. BULGULAR	25
3.1 Yol ve Canalis Semicircularis Posterior İlişkisi	26

3.2 Yol ve N. Facialis İlişkisi	26
3.3 Yol ve Cochlea İlişkisi	26
3.4 Yol ve Meatus Acusticus Internus İlişkisi	27
3.5 Yol ve Bulbus jugularis İlişkisi	28
3.6 Yol ve A. Carotis Interna İlişkisi	30
3.7 Yol ve Aquaductus Cochlea İlişkisi	30
3.8 Promontoryum- a. carotis interna vertikal ve horizontal segmentleri arasındaki ilişki	31
3.9 Bulbus jugularis'in mastoid kavite ve orta kulak ile olan ilişkisi	33
3.10 Cochlea'nın mastoid bölgede canalis semicircularis posterior ve n. facialis'e göre konumu	34
3.11 Radyolojik İnceleme	35
3.11.1 Bulbus jugularis-Mastoid Kavite ve Orta Kulak Kavitesi Arasındaki İlişki	35
3.11.2 Cochlea- A. Carotis Interna İlişkisi	36
3.12 İnfralabirentin Yolun Uygulanamadığı Durumlar	36
4.TARTIŞMA	37
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	43
ÖZET	44
SUMMARY	45
KAYNAKLAR	46
ÖZGEÇMİŞ	48

ÖNSÖZ

“Apex Petrosus’a Transmastoid Yaklaşımın Cerrahi Anatomisi” isimli doktora tezim Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. Temporal kemik diseksiyonu kulak cerrahisinin temelidir. Apex partis petrosa bölgesine mastoid bölgeden ulaşım temporal kemik içerisinde yerleşmiş tüm yapıların anatomisine hakim olmayı gerektirir. Temporal kemik konusunda engin bilgilerini bana sunarak tezimin her aşamasında katkıda bulunan, gerek öğrenciliğim gerekse doktora programım sırasında örnek aldığım ve beni yetiştiren hocalarım Prof. Dr. Alaittin Elhan ve Prof. Dr. İbrahim Tekdemir’e, hiçbir koşulda desteklerini esirgemeyen anatomi anabilim dalındaki tüm öğretim üyesi ve araştırma görevlisi arkadaşlarıma, doktora yapma fikrini verip hayatımın ve çalışmalarımın her aşamasında destek olan sayın eşim Doç. Dr. Ayhan Cömert’e ve biricik kızım Ece’ye teşekkür ederim.

SİMGELER VE KISALTMALAR

aci	a. carotis interna
c	Mastoid korteks
cae	Canalis acusticus externus arka duvarı orta kesimi
cc	Canalis caroticus
coc	Cochlea
csl	Canalis semicircularis lateralis
csp	Canalis semicircularis posterior
css	Canalis semicircularis superior
dr	Digastrik çıkıntı
bj	Bulbus jugularis
lti	Linea temporalis inferior
nf	N. facialis
nf-d	N. facialis mastoid segment distali
nf-p	N. facialis mastoid segment proksimali
p	Promontoryum
pm	Processus mastoideus en alt kesimi
ss	Sinus sigmoideus

ŞEKİLLER

Şekil 2.1. Kuru kemikte mastoidektomi kaviyesi ve kortikal kemikte digastrik çıkıntı çevresinde oluşturulan diseksiyon	22
Şekil 2.2. İnfralabirentin yola yerleştirilen telin fossa cranii media'dan görünümü	22
Şekil 3.1. İnfralabirentin yaklaşımda oluşturulan yolun cochlea ile ilişkisi	27
Şekil 3.2. Kuru kemikte meatus acusticus internus, cochlea ve canalis caroticus ilişkisi	28
Şekil 3.3. Bulbus jugularis'in n. facialis ile teması	29
Şekil 3.4. Bulbus jugularis ile n. facialis'in yakın ilişkisi	29
Şekil 3.5. Kuru kemikte canalis caroticus, meatus acusticus internus ve yol ilişkisi	30
Şekil 3.6. Aquaductus cochlea'nın cochlea inferior kesiminde görüntüsü	31
Şekil 3.7. A. carotis interna'nın promontoryumun medialinde yer aldığı vaka örneği	32
Şekil 3.8. A. carotis interna'nın promontoryumun posteromedialinde yer aldığı vaka örneği	33
Şekil 3.9. Bulbus jugularis'in cochlea ile yakın ilişkisi	34
Şekil 3.10. Cochlea'nın canalis semicircularis posterior ve n. facialis'e göre konumu	35

ÇİZELGELER

Çizelge 1.1. Petröz bölge drenajı için kullanılan yaklaşımlar ve özellikleri	18
Çizelge 3.1. Mastoid bölge ve orta kulak boşluğunda yapılan ölçümler	25
Çizelge 3.2. İnfralabirentin yol ve bu yola yerleştirilen tel ile ilgili ölçümler	26

1. GİRİŞ

1.1 Temporal Kemik Anatomisi

Temporal kemik 5 kısımdan oluşur: pars squamosa, pars tympanica, pars mastoidea, pars petrosa ve pars styloidea. Temporal kemiğin lateral yüzünü ince pars squamosa, pars tympanica ve pars mastoidea oluşturur. Pars tympanica pars mastoidea'nın önünde ve squama'nın altında yer alan U şeklinde kemiktir. Pars mastoidea ise lateral yüzün arka kısmını oluşturur ve alt kısımda processus mastoideus adı verilen çıkıntıyı içerir. Temporal kemiğin posteromedial yüzünü piramit şeklindeki, kafa tabanında sfenoid ve oksipital kemikler arasında yerleşmiş pars petrosa oluşturur. Temporal kemiğin alt yüzünü pars petrosa, pars mastoidea, pars tympanica ve processus styloideus oluşturur. Bu bölgedeki belirleyici noktalar processus styloideus, foramen styloideum, apertura externa canalis caroticus ve foramen jugulare ve processus mastoideus'dur.

1.1.1 Pars Petrosa

Temporal kemiğin en medial kesimini oluşturur. Tabanı pars squamosa, pars tympanica ve pars mastoidea ile eklem yapan bir piramide benzer. Üst yüzeyi fossa cranii media'nın tabanında yer alır. Medial yüzeyi fossa cranii posterior'a bakar. Alt yüzeyi ise os occipitale ile eklem yapar. Piramidin anterior medial tepesi apex partis petrosa'yı oluşturur ve lateralde os sphenoidale'nin ala major'u, medial ve superiorde corpus sphenoidale ile, medial ve inferiorde ise clivus ile eklem yapar.

Petröz kemiğin üst yüzeyi fossa cranii media'nın önemli bir kısmını oluşturur ve nörootolojik cerrahi için önemli birçok yapı içerir. En anteriorunda a. carotis interna'nın horizontal kısmının geçtiği foramen lacerum yer alır. Foramen lacerum'un medialinde fossa trigeminale yer alır. Bu boşluğun lateralinde ve hafif anteriorunda foramen ovale yer alır. Yine bu bölgede ganglion geniculi'den çıkan n. petrosus superficialis major'un liflerinin geçtiği hiatus facialis yer alır. Hiatus facialis'in posterior ve medialinde canalis semicircularis superior'un en üst yüzeyi olan eminencia arcuata yer alır.

Petröz kemiğin medial yüzeyi fossa cranii posterior'un anterolateral duvarını oluşturur. Üst kenarında sinus lateralis ve sinus sigmoideus arasında geçiş bölgesi ve bunları sinus cavernosus'a bağlayan sinus petrosus superior'un geçtiği sulcus sinus petrosus superior yer alır. Medial yüzün ortalarında meatus acusticus internus'un açıldığı porus acusticus internus yer alır. Bu kanal lateralde vestibul'un medial duvarında, bazal kohlear kıvrım ve modiulus'un inferior yüzünde sonlanır. Lateralde yerleşmiş olan horizontal kemik çıkıntı ile kanal üst ve alt olmak üzere iki bölüme ayrılır. Üst bölüm ise Bill's bar adı verilen vertikal bir kret ile ön ve arka kısımlara ayrılır. Böylece meatus acusticus internus içerisinden 4 sinirin geçtiği 4 kısma ayrılmış olur:

1. Anterosuperiorda n. facialis
2. Anteroinferiorda n. cochlearis;
3. Posterosuperiorda n. vestibularis superior
4. Posteroinferiorda n. vestibularis inferior

Porus acusticus internus'un posteriorunda ve eminencia arcuata'nın inferiorunda a. ve v. subarcuata'nın içinden geçtiği bir kanalı içeren fossa subarcuata bulunur. Bu fossanın posterior ve kaudalinde apertura externa aqueductus vestibuli'yi ve saccus endolymphaticus'u işaret eden bir kemik fissür veya çöküntü yer alır.

Petröz kemiğin inferior yüzeyi os occipitale ile eklem yaparak sutura petrooccipitalis'i oluşturur. Burada medial sınırı os occipitale ve lateral sınırı pars petrosa tarafından oluşturulan kelebek şeklindeki foramen jugulare bulunur. Foramen jugulare'nin hemen anterior'unda sinus petrosus inferior'u içeren sulcus sinus petrosus inferior yer alır. Foramen jugulare'nin anterior yüzeyinde sinus petrosus inferior, sinus cavernosus ve baziller venöz pleksusdan da kan toplayan bulbus jugularis'e açılır. X ve XI'inci sinirler kafa içini foramen jugulare'den geçerek terk eder ve dural septum ve fibrovasküler doku ile venöz yapıdan ayrılmışlardır (Cruz, 2007, s.: 2804). Bulbus jugularis'e ait fossa posterior kompartmanın yukarısında bulunur ve boyutu oldukça değişkendir. Aqueductus cochlea'ya ait açıklıklar anterior kompartmanın üst sınırında yer alır. Foramen jugulare'nin anterior kısmının hemen lateral ve anteriorunda, timpanik kemik ile petröz kemiğin birleşim yerinde canalis caroticus'un çıkan kısmı bulunur. Burada

canalis caroticus sefalik yönde, timpanik kavitenin anterioru boyunca fossa glenoidalis ve tympanik kemiğin anterioruna paralel olarak devam eder. Tuba auditivae'nın orta kulağa açıldığı yerin hemen medialinde, cochlea'nın önünde canalis caroticus horizontal olarak kıvrılır ve karotis dirseği adını alır. Sonra horizontal olarak apex partis petrosa ve foramen lacerum'a doğru yol alır. Önden bakıldığında canalis caroticus'un lateralinde iki küçük açıklık vardır. Yukarıdaki açıklık canalis musculi tensor tympani'ye, aşağıdaki açıklık ise tuba auditivae'ya aittir. Lateral ve inferiordan bakıldığında foramen jugulare processus stiloideus'un posterior ve medialinde, canalis caroticus'un posterior ve lateralinde yer alır.

1.1.2 Pars mastoidea

Temporal kemiğin aşağıya doğru uzanan parçasıdır. Dış yüzü pürüklüdür. Pars mastoidea'nın alt yüzüne m. sternocleidomastoideus yapışır ve mastoid kemiğin gelişimini sağlar. Mastoid kemik arka kısmında v. emissaria ve birkaç arterin geçtiği delik bulunur ve bu ven kafa tası dışı venleri sinus sigmoideus'a bağlar. Alttaki processus styloideus'un hemen arkasında n. facialis'in çıktığı foramen stylomastoideus bulunur. Mastoid kemik iç yüzde a. occipitalis ve m. digastricus'a ait oluklar bulunur. Mastoid parçanın iç ve dış yüzleri arasında cellula mastoidea denen içi hava dolu hücreler bulunur.

Mastoid hava hücreleri bulundukları bölgeye göre adlandırılırlar. Bu havalı hücrelerin en büyüğü antrumdur. Periantral hücreler antrumu çevreler ve mastoid çıkıntının anterosuperior kısmını oluşturur. Tegmentel hücreler fossa cranii media'nın duramater'i boyunca uzanır. Mastoid, antral ve tympanik olarak üçe ayrılır. Periantral hücreler de aslında antral tegmentel hücreleri oluşturur. Sinodural hücreler sinus sigmoideus ve dura mater arasındaki açıda yer alır. Perisinüzal hücreler sinus sigmoideus çevresinde yer alır ve bulundukları yere göre posterior, lateral ve medial olarak gruplara ayrılırlar. Santral mastoid hücreler antrumdan processus mastoideus'a kadar uzanan merkezi alanda bulunur ve bu hücrelere intersinofasiyal hücreler de denir. Mastoid tip hücreleri veya apikal hücreler digastrik kreste göre konumlarına bağlı olarak lateral ve medial olarak ayrılır. Perifasiyal hücreler fasiyal sinir vertikal segmentinin posterior ve lateral kısmına komşu hücrelerdir. Recessus facialis hücreleri de bu gruptadır. Zigomatik hücreler dış kulak

yolunun posterosuperior kısmı ve orta fossa dural tabakası arasında anteriorda yer alır. Antral hücreler aditus ad antrum'un üst ve lateral duvarlarında ve epitimpanum'da bulunur.

Fossa cranii media dura mater'i linea temporalis inferior'un derininde ve 5 mm kadar üst kesiminde gözlenir (Aslan ve ark., 2004). Mastoid hava hücreleri üst kesiminde solid bir kemik yapı görülür ve hemen altında dura mater yer alır. Zigomatik bölgeden sinodural açığı ve sinus petrosus superior'a doğru uzanır. Pnömatize temporal kemiğin çatısını fossa cranii media dura mater'i oluşturur. Bu tegmen adı verilen yapı en lateralde tegmen mastoidei, antrum seviyesinde tegmen antri, epitimpanum seviyesinde canalis semicircularis superior ve epitympanik resese uzanan tegmen tympani olarak ayrılır.

Sinus sigmoideus sinus transversus'un devamıdır ve n. facialis'in derininde bulbus jugularis'e doğru ilerler. Üzeri mastoid hava hücreleri ile kaplıdır. Mastoid korteksten birkaç milimetre derinde yer alır. Inferiorda digastrik kasın tutunma yerinin derininde anteriora döner. Sinus petrosus superior sinus sigmoideus'a medial yüzünden girer. Anatomisi değişiklik gösterir. Mastoid kemiğin pnömatizasyonu ile sinüsün dış kulak yolu posterior duvarına uzaklığı arasında ilişki olduğu savunulmaktadır ama korelasyon bulunamamıştır.

Sinüs lokalizasyonuna göre üç tipe ayrılır (Sarmiento ve ark., 2004). Tip 1'de sinüs posterior yerleşimlidir ve Trautman üçgeni geniştir. Tip 2'de sinüs anterior yerleşimlidir ve üçgeni daraltır. Tip 3'de ise sinüs daha medialde yerleşir ve yine üçgen daralır.

Körner septumu geçilerek antrum mastoideum'a erişilir. Sklerotik mastoid kemikte küçüktür, pnömatize mastoid kemikte ise daha geniştir. Mastoid korteksten 15 mm kadar derindedir (Aslan ve ark., 2004). Anterosuperiorda tegmen boyunca devam ederek epitimpanum'a uzanan aditus ad antrum adı verilen dar geçit ile devam eder. Üst duvarını tegmen antri oluşturur. Medial duvarda canalis semicircularis lateralis ve bunun hemen lateralinde inkus ve crus breve'si yer alır.

Antruma girildikten sonra tabanda görülen en önemli yapı canalis semicircularis lateralis'dir. Canalis semicircularis superior ve posterior canalis semicircularis lateralis'in 2 mm daha derindedir. Canalis semicircularis posterior, canalis semicircularis lateralis'e perpendiküler olarak yerleşir. Canalis semicircularis

lateralis boyunca uzanan Donaldson hattı canalis semicircularis posterior'u ön ve arka iki parçaya böler (Donaldson ve ark., 1992; Tos, 1997).

Antrumdan fasiyal sinüse doğru uzanan havalı hücrelerin bulunduğu bölgeye recessus facialis denir. Medialde n. facialis, lateralde corda tympani ve superiorda fossa incudis tarafından oluşur. Recessus facialis yoluyla tympanik kaviteye ulaşılmasına posterior timpanotomi denir.

1.2 Kulak Anatomisi

1.2.1 Dış Kulak

Concha auricularis'den membrana tympani'ye kadar uzanır. Dış yan ve arkada olan kıkırdak kısım ile iç yan ve arkada bulunan kemik kısımlardan oluşur. Kıkırdak kısmın derisi kalındır ve kıl, yağ ve serumen bezi içerir. Kemik kısımda deri doğrudan periosta yapışır.

Dış kulak yolunun ön, alt ve arka kısımlarını pars tympanica yapar. Pars squamosa ile sutura tympanosquamosa, pars mastoidea ile sutura tympanomastoidea, pars petrosa ile fissura petrotympanica yolu ile birleşir. Sutura tympanomastoidea'dan Arnold siniri fissura petrotympanica'dan corda tympani geçer.

Dış kulak yolunun arka üst kısmında bulunan diken benzeri çıkıntıya Henle Dikeni veya spina suprameatica denir. %80 oranında krest şeklinde, %11- 19 üçgen şeklindedir, %1-9 arasında ise bulunmaz (Peker ve ark., 1998). Henle çıkıntısının arkasında yer alan delikli alana area cribrosa denir ve bu bölgeden geçen küçük damarlar mastoid antrumu beslere. Macewen üçgeninin sınırları linea temporalis inferior, dış kulak yolunun üst ve arka duvarı ve linea temporalis inferior'a perpendiküler ve ikinci çizgiye tanjantiyel geçen çizgiler tarafından oluşturulur. Bu üçgen korteksin derinindeki mastoid antrumu belirtir.

1.2.2 Orta Kulak

Orta kulak kulak zarı ve iç kulak arasında kalan, ortalama hacmi 0,5 cm³ olan havalı bir boşluktur. Vertikal ve sagittal çapı 15 mm, transvers çapı yukarıda 6mm, aşağıda 4mm, en dar olarak umbo bölgesinde 2 mm'dir (Donaldson ve ark., 1992; Arıncı ve

Elhan, 2006). Ön arka ve düşey uzunluklar ortalama 15 mm olup her yerde eşit değildir (Akyıldız, 1998). Yükseklik ön altta canalis caroticus nedeniyle azalır, ön arka uzaklık promontoryum nedeniyle altta daha azdır.

Orta kulak boşluğunun duvarlarını tavanda tegmen tympani, tabanda bulbus jugularis ve v. jugularis, arka duvarda mastoid kemik, ön duvarda canalis caroticus, tuba auditivae ve m. tensor tympani, iç duvarda promontoryum, dış duvarda ise kulak zarı, skutum ve hipotimpanum oluşturur. Tympanik kavite önde östaki tüpü ile, arkada ise aditus ad antrum yoluyla mastoid hava hücreleri ile devamlılık gösterir. Mukozal bir epitelle kaplıdır. Annulus tympanicus'dan geçen planlarla mezotimpanum, hipotimpanum, protimpanum ve posterior tympanik kaviteye ayrılır. Anterior ve posterior tympanik spinlerin üstünde kalan kısma epitympanum denir.

1.2.2.1 Orta Kulağın Duvarları

Orta kulağın dış duvarında membrana tympani yer alır ve orta kulak boşluğunu dış kulak yolundan ayırır. İrregüler bir koni şeklindedir ve apeksini umbo oluşturur. Dış kulak yolu tabanı ile 55° açı yapar (Akyıldız, 1998). Timpanik kemiğin sulcus tympanicus'u içinde yer alır. Bu sulkusun üst kısmı açıktır ve bu açıklığı skuamöz kemik doldurur. Timpanik kemiğin iki uzantısı arasındaki bu açıklığa Rivinius çentiği denir. Skuamöz kemiğin bu parçasına skutum denir. Malleus ve incus'un gövdeleri skutumun arkasında yer alır.

Kulak zarının timpanik kemik içinde kalan kısmı gergindir ve pars tensa adını alır. Skutumu dolduran kısmı ise gevşektir ve pars flaccida (Shrapnell membranı) adını alır. Pars flaccida'da fibröz tabaka yoktur fakat vasküler beslenmesi ve innervasyonu fazladır. Pars tensa'nın ortasında manibrium mallei bulunur. Kulak zarı malleus'a processus lateralis ve umbo bölgesinde sıkıca yapışıktır, bu ikisinin arasında ise mukozal bir katlantı olan plica mallearis aracılığı ile malleus zar ile ilişki kurar. Manibrium mallei yukarıdan aşağı ve önden arkaya doğru durur. Manibrium mallei'nin ucu konkav kulak zarının en derin noktasıdır.

Orta kulağın iç duvarı orta kulağı iç kulaktan ayırır. En belirgin yapı cochlea'nın bazal turunun yaptığı kabartı olan promontoryum'dur. Promontoryum'un arkasındaki çukura sinus tympani denir. Burası a. canalis semicircularis posterior'un ampullasının olduğu yere uyar. Subiculum, sinus tympani'yi inferiordan sınırlar

(Akyıldız, 1998; Arıncı ve Elhan, 2006). Promontoryum'un arka ve üst tarafında stapes tabanının yerleştiği oval pencere (fenestra vestibuli) bulunur. Uzun eksenini sagittal ve konveks kenarı da yukarıda bir böbrek şeklindedir. Cavum tympani'yi vestibulum'a bağlar. İçinde bulunduğu sığ çukura fossula fenestra vestibuli denir. Promontoryum'un arka ve alt tarafında ise yuvarlak pencere (fenestra cochlea) bulunur. Burası membrana tympani secundaria denen bir membran ile scala tympani'den ayrılır. Oval pencerenin aşağı ve arkasındadır. İkisi arasında promontoryum'un arka bölümü yer alır. Yuvarlak pencere huni şeklinde bir çukurda bulunur, dıştan direk görülmez. Orta kulağı cochlea'ya bağlar.

Oval pencerenin hemen üzerinde horizontal olarak arkaya doğru seyreden n. facialis'in timpanik segmentinin yaptığı kabartı bulunur. Aşağı dönerek mastoid çıkıntının ön duvarında aşağı iner. N. facialis'in içinde bulunduğu kanala Fallop kanalı denir. Üzerindeki kemikte dehissans sık görülür. N. facialis arkaya doğru takip edildiğinde üzerinde canalis semicircularis lateralis görülür ve n. facialis bunun altına girer.

Orta kulağın üst duvarında orta kulak ile fossa cranii media arasında yer alan tegmen tympani bulunur.

Orta kulağın alt duvarı Celulla tympanica denen birçok hücre ve fossa jugularis'den orta kulağı ayıran ince kemik lamelden oluşur. Dehissans durumunda bulbus jugularis ve v. jugularis orta kulak mukozasının altında görülebilir.

Orta kulağın ön duvarında üst kısımda semicanalis musculi tensor tympani ve hemen altında tuba auditivae'nin timpanik açıklığı, alt kısımda ise canalis caroticus bulunur. A. carotis interna üzerindeki kemik %2 yoktur, %20 ise çok incedir (Akyıldız, 1998).

Ön duvarın üst kısmında üstte semicanalis musculi tensor tympani'ye ait açıklık, altında ince bir kemik lamel ve hemen altında tuba auditivae bulunur. Bu kemik lamelin arka ucu laterale doğru dönerek processus cochleariformis'i oluşturur. Bu çıkıntıdan m. tensor tympani kasının kirişi çıkar. Semicanalis musculi tensor tympani silindirik olup tegmen tympani'nin hemen altında bulunur.

Orta kulağın arka duvarı orta kulak ile mastoid boşluk arasında yer alır. Arka üst kısmında aditus ad antrum denen ve recessus epitympanicus'u antrum mastoideum'a bağlayan açıklık bulunur. Aditus'un iç duvarında canalis

semicircularis lateralis'in yaptığı çıkıntı ve bunun hemen ön ve aşağısında n. facialis'in kabartısı bulunur. Aditus'un altında oval pencere, karşısında stapes kasını içeren eminencia pyramidalis yer alır. Fossa incudis recessus epitympanicus'un alt ve arka kısmında bulunan bir çukurdur. Arka duvarın dış kısmında corda tympani'nin orta kulağa girdiği delik bulunur. Corda tympani'nin orta kulağa girdiği delik ile eminencia pyramidalis arasında recessus facialis bulunur ve n. facialis'in ikinci dirseği ile komşudur (Akyıldız, 1998). Recessus facialis'in arkasındaki çukurda incus'un crus breve'si yer alır ve bu bölgeye fossa incudis denir. Arka duvarın ön kısmında malleus boynunun hemen arkasında m. tensor tympani'nin yapıştığı processus cochleariformis bulunur. Bu çıkıntının hemen arkasından n. facialis'in horizontal parçası geçer.

1.2.2.2 Orta Kulağın Bölümleri

Epitimpanum, orta kulağın üst kesimini oluşturur. Üst sınırını tegmen tympani, alt sınırını processus cochleariformis ve m. tensor tympani, medial sınırını canalis semicircularis lateralis, n. facialis'in ikinci dirseği, lateral sınırını scutum yapar. Arka, iç ve alt köşesinde fossa incudis bulunur.

Mezotimpanum timpanik membran üst ve alt kenarından orta kulak iç duvarına çizilen dik çizgilerin arasında kalan boşluktur. Bu bölgenin altında yer alan boşluğa ise hipotimpanum denir. Hipotimpanumun duvarlarını inferomedialde pars petrosa, diğer duvarlarda ise pars tympanica oluşturur. Dış duvarı annulus tympanicus, üst duvarı promontoryum yapar. Şeklini bulbus jugularis'in timpanik kaviteye uzanımı belirler, alt duvar bu iki yapıyı birbirinden ayırır. Bulbus jugularis'in kemik annulusun alt sınırının üstünde olması % 45, yuvarlak pencere nişine ulaşması ise % 10 oranında görülür. Anteromedial duvarda ise canalis caroticus bulunur.

1.2.2.3 Orta Kulak Kemikçikleri

Malleus en büyük ve dışta yer alan kemikçiktir. Başı recessus epitympanicus'da yer alır ve incus ile eklem yapar. Malleus caput, collum, manibrium, processus lateralis ve processus anterior'dan oluşur. Processus lateralis, manibrium mallei'nin üst kısmından laterale doğru uzanarak kulak zarına, plica mallearis anterior ve

posterior'a tutunur. Ön ve dış kısmında iki küçük çıkıntı vardır, manibrium'un üstünde olanına processus brevis, önde olana processus lateralis denir. Manibrium mallei dış yüzü kulak zarı lamina propriasının içinde yerleşir ve onunla beraber hareket eder. Üst ucunun iç kısmına m. tensor tympani tutunur. Kulak zarının dışından manibrium'un yaptığı çizgiye stria mallearis denir. Malleus boynu arkasından corda tympani geçer.

İncus malleus'un hemen medialinde görülür. Corpus, crus breve, crus longum ve processus lenticularis kısımlarından oluşur. Corpus incudis, ön yüzünde caput mallei ile eklem yapar. Crus breve horizontal yönde arkaya doğru uzanarak fossa incudis'e tutunur. Crus longum aşağıya uzanır, manibrium'un arka ve iç tarafında ona paraleldir. Alt ucu mediale dönerek processus lenticularis denen yuvarlak bir uçla sonlanır ve stapes ile eklem yapan kısım bulunur.

Stapes kemikçiklerin en küçüğü ve en medialde olanıdır. Caput, crus anterior, crus posterior ve basis kısımlarından oluşur. Taban ligamentum anulare aracılığıyla fenestra vestibuli'ye sıkıca oturur. Tabanın vestibulumer yüzü konkavdır. Crus posterior daha uzun ve düzdür. Bacakların içe bakan kısımları olukludur. Crus posterior'un üst kısmındaki pürtüklü alana m. stapedius tutunur. Caput stapedius, processus lenticularis ile birleşir.

1.2.3 İç Kulak Anatomisi

Labirent, membranöz kese ve kanallardan oluşan, otik kapsül içinde yer alan, içi endolenf dışı perilenf ile çevrili bir sistemdir. İşitme organı olan cochlea labirentin ön kısmında yer alır. Lümeni modiolus denilen ve içinden n. cochlearis'in liflerinin geçtiği kribriform kemik kolon çevresinde 2.5 radial tur oluşturur ve bu döngülere bazal, orta ve apikal döngüler denir (Lane ve Witte, 2010). Denge ile ilgili olan vestibulum ve semisirküler kanallar ise labirentin arka kısmında yerleşmiştir. Membranöz labirentin endolenfatik kesimi ductus cochlearis (scala media), sacculus, utriculus, ductus semicircularis lateralis, superior ve posterior ve ductus endolymphaticus'dan oluşur. Ductus endolym. pars petrosa'nın posterior yüzünde dura altında yer alan aqueductus vestibuli yoluyla saccus endolymphaticus'a boşalır. Ductus cochlearis cochlea içinde scala media'yı oluşturur ve ductus reuniens yoluyla sacculus ile bağlantı kurar. Kemik vestibulum içerisinde yer alan sacculus,

vestibulum'un medial duvarına tutunur ve vertikal plandaki hareketlere duyarlı macula sacculi denen nörosensöriyel epitel içerir. Utriculus vestibulum'un anteromedial duvarına tutunur ve lineer hareketlere duyarlı macula utriculi'yi içerir. Utriculus recessus elipticus'da, sacculus ise recessus sphericus'da yerleşir. Vestibulum'un lateral duvarında oval pencere ve canalis semicircularis lateralis'in iki bacağına ait açıklık bulunur. Vestibulum'un çatısında ise canalis semicircularis superior'un ampullası, daha arkada crus commune ve canalis semicircularis superior ve posterior'un düz uçlarının açılış yerleri bulunur. Vestibulum'un arka yüzünün alt kısmına ise canalis semicircularis posterior'un ampullası açılır. Vestibulum'un tabanında oval pencerenin alt ve önünde cochlea'ya ait scala vestibuli'nin açıklığı yer alır (Lane ve Witte, 2010).

Ductus semicircularis'ler canalis semicircularis'lerin dış yüzüne tutunmuştur. Hepsinin birer ampuller uçları vardır ve bu bölgede anguler hareketlere duyarlı nöroepitel içeren crista ampullaris yer alır. Ductus'lar kanalın $\frac{1}{4}$ 'ünü kaplar. Canalis semicircularis superior ve posterior'un düz uçları birleşerek crus commune'yi oluşturur. Tüm ductus semicircularis'ler utriculus ile birleşir. Ductus endolymphaticus sacculus'un posterior duvarından başlar ve ductus utriculosaccularis yolu ile utriculus ile bağlantı kurar. Pars petrosa içerisindeki aquaductus vestibuli adlı kemik kanal içerisinde geçerek saccus endolymphaticus içerisinde sonlanır.

Perilenf, labirentin endolenfle dolu yapıların dışında kalan kısmını kaplar. Aquaductus cochlea yolu ile subaraknoid bölge ile ilişkilidir. Cochlea içerisinde perilenf ile dolu iki kompartman vardır. Bunlar vestibulum tabanına açılan ve oval pencere tarafından oluşturulan dalgaların içerisinde ilerlediği scala vestibuli ve apex cochlea'da scala vestibuli ile birleşen ve yuvarlak pencerede sonlanan scala tympani'dir.

N. cochlearis, n. vestibularis superior ve inferior ve n. facialis meatus acusticus internus içinde değişik kadranlara lokalizedir. Meatus acusticus internus horizontal bir kemik çıkıntı (crista falciformis) ile üst ve alt yarıllara ayrılır. Bu çıkıntının üst kısmında n. facialis ve n. vestibularis superior, alt kısmında ise n. cochlearis ve n. vestibularis inferior yer alır. Meatus acusticus internus üst kısmında yer alan Bill's bar yolu ile kanal ön ve arka yarıllara ayrılır. Önde n. facialis, arkada

n. vestibularis superior yer alır. N. vestibularis inferior'un iki dalı ayrı iki kanalda seyreder, arka dal canalis semicircularis posterior'un ampullasına canalis singularis yolu ile gider. Sakkuler dalı ise macula sacculi'ye kısa bir kanaldan geçer.

Tüm bu sinirler meatus acusticus internus'u pars petrosa'nın arka yüzünde yer alan porus acusticus internus yoluyla terk eder. Porus acusticus internus aquaductus cochlea'nın açıklığının superior ve lateralinde, aquaductus vestibuli'nin superior ve medialinde yer alır.

1.2.4 N. Facialis

Orta kulak cerrahisinde n. facialis'in horizontal ve vertikal parçaları gözlenir. N. facialis, ganglion geniculi bölgesinde 70-80° lik açılma yaparak ilk dirseği oluşturur. Ganglion geniculi'den n. petrosus superficialis major ayrılarak anteriora doğru petröz kemiğin üst yüzeyinde gang. sphenopalatina'ya doğru ilerler. Fasiyal sinir birinci dirsekten sonra arkaya doğru 10-12 mm kadar ilerleyerek tympanik veya horizontal kısmını oluşturur. Bu kısmı 70° lateral ve 10° inferiora yönelmiş olup canalis semicircularis lateralis ile yakın komşuluktadır. Orta kulakta bu segment processus cochleariformis ve eminencia pyramidalis arasında uzanırken gözlenir. Bu bölgede canalis facialis'de dehissans gözlenebilir (Aslan ve ark., 2004).

İkinci dirsek bölgesinde n. facialis 125° lik bir dönüş yaparak vertikal veya mastoid segment adını alır ve foramen stylomastoideus'a doğru ilerler. İkinci dirsek canalis semicircularis lateralis ve posterior'un anteriorunda yer alır. Lateral kenarından corda tympani ayrılır.

N. facialis'in mastoid segmentinin dış kulak yolu posterior duvarına uzaklığı en yakın yerinde 2,9 mm, posterior fossa durasına 7,3 mm, mastoid korteks yüzeyine 15,3 mm saptanmıştır (Aslan ve ark., 2001). Mastoid pnömatizasyonu arttıkça son iki uzaklık da artar. Sutura tympanomastoidea ile uzaklığı ise 1,8 -2 cm'dir ve n. facialis'in bulunmasında iyi bir landmarkdır (Witt ve ark., 2005).

N. facialis % 70 oranında posteroinferior kadranda annulus tympanicus planının lateralinde yerleşir. Annulusun en arka kısmından geçen planın ise % 73 anteriorunda yer alır (Adad ve ark., 1999). Bu nedenlerle posteroinferior kadranda n. facialis transkanal girişimlerde risk altındadır.

1.3 Apex Partis Petrosa Lezyonları

Bu bölgenin lezyonları, fossa cranii posterior'u tutabilen kafa tabanı tümörlerinin önemli bir kısmını oluşturur. Petröz bölge lezyonları değişik belirti ve bulgulara yol açar. Bunlardan en sık gözlenen Gradenigo sendromu'dur. Hastalarda retroorbital ağrı, otere ve ipsilateral VI. kraniyal sinir paralizisi gelişir. Lezyonun genişleyerek meatus acusticus internus'a ilerlemesi ile işitme ve vestibuler sistem ile ilgili semptomlar gelişir. N.facialis genelde yavaş gelişen kitlelerin basısına karşı dirençlidir fakat meatus acusticus internus bölgesinde tutularak paralizisi gelişebilir.

Bu lezyonların değerlendirilmesinde en önemli adım, drenaj gerektiren kolesterol granulom gibi patolojileri eksizyon gerektiren kitlelerden ayırmaktır. Bu bölgedeki kitlelerin incelenmesinde Bilgisayarlı Tomografi (BT) ve Magnetik Rezonans Görüntüleme (MR) tetkikleri kitlenin tanısı ve uygulanması gereken tedavi yöntemi konusunda yol göstericidir.

1.3.1 Kolesterol Granulom

Kolesterol granulom, havalı hücre sisteminde oluşan tıkanıklık sonucu meydana geldiği düşünülen bir patolojidir. Havalı hücreler içerisine kanama, yabancı cisim reaksiyonu ve ilerleyici granülasyon oluşumuna neden olur. Lezyon temporal kemikte ilerleyerek pontoserebellar köşeye ilerler ve VIII. kranial sinirde fonksiyon bozukluğu ile semptom verir. Bu lezyonun radyolojik görünümü diğer petröz kemik lezyonlarından farklıdır. BT'de temporal kemiğin pars petrosa'sına yerleşen düzgün yüzeyli, intravenöz kontrast madde verilmesi sonrası sınırlarında tutulum olan fakat kendi kontrast madde tutmayan bir lezyondur. MR tetkikinde T1 ve T2 ağırlıklı incelemelerde beyine göre hiperintensitir. Ayırıcı tanının yapılması gereken en sık lezyon primer kolesteatomdur. Kolesterol granulomları kolesteatomdan çok daha seyrek ve radyolojik özellikleri farklıdır.

Kolesterol granulomanın tamamen çıkarılmasına gerek yoktur (Brackman ve Arriaga, 2007, s.: 3819). Kraniyal sinir fonksiyonları korunarak transmastoid ya

da transkanal infralabirentin yaklaşım ile drenaj yapılır. İnfralabirentin veya infrakohlear drenaj için uygun anatomisi olmayan hastalar için orta fossa yolu ile yaklaşımlar uygulanabilir.

1.3.2 Mukosel ve Mukus Retansiyon Kistleri

Petröz apeks hava hücreleri tıkanabilir ve birikmiş sekresyonların neticesinde petröz apekte bir mukus retansiyon kisti ya da genişleyen mukosel oluşturabilir. BT’de petröz apeks havalı hücre sisteminde sınırlı, kontrast tutmayan lezyon izlenir. MR’da mukus dolu lezyon gözlenir. Semptomatik olan mukosellerde tedavi infralabirentin veya infrakohlear yolla drenajdır.

1.4 Drenaj Gerektiren Lezyonlara Cerrahi Yaklaşım

Otik kapsülün üst, alt ve önüne uzanan hava hücreleri sayesinde apex partis petrosa’ya güvenli ulaşım sağlanabilir. Otik kapsülün superiorunda yerleşen hava hücrelerinin takip edilerek petröz bölgeye ulaşılan yaklaşımlar orta fossa yaklaşımı, canalis semicircularis superior, attik ve arcus zigomatikus yaklaşımlarıdır (Brackmann ve ark, 2010, s.:540). Otik kapsülün altındaki hücrelerin açıldığı yaklaşımlar transmastoid infralabirentin ve infrakohlear yaklaşımlardır. Otik kapsülün anteriorundaki hücrelerin açıldığı yaklaşımda cochlea anterior kenarı, a.carotis interna ve orta fossa durası arasında kalan üçgen kullanılmaktadır (Brackmann ve ark, 2010, s.:540). Tüm bu yaklaşımlar antibiyotik tedavisine cevap vermeyen lezyonların drenajı için de kullanılabilir.

Kolesterol granulomları ve mukoseller apex partis petrosa’nın en sık lezyonlarıdır ve tedavilerinde eksizyona gerek yoktur. Bu patolojilerin tedavisinde drenaj önerilir ve cerrahi drenaj ile yeterli bir şekilde tedavi edilebilirler (Brackman ve Arriaga, 2007, s.: 3840). Drenaj amaçlı kullanılan cerrahi yaklaşımlar Translabirentin yaklaşım, Orta Kafa Çukuru yaklaşımı, İnfralabirentin yaklaşım ve Transkanal İnfrakohlear yaklaşımdır. Bu yaklaşımlara ait genel bilgiler Çizelge 1.1’de verilmiştir.

1.4.1 Translabirentin Yaklaşım

Bu yaklaşım, pontoserebellar köşe ve internal akustik kanalın tüm lezyonları için kullanılan önemli bir yaklaşımdır. İşitmeyi korumanın mümkün olmadığı hastalarda n. facialis'i en yüksek oranda koruyan bir yöntemdir. Genellikle drenaj için değil eksizyon amaçlı kullanılır. Kullanılabilir işitmesi olmayan küçük akustik nörinomlar, 2 cm'in üzerindeki akustik nörinomlar, menenjiomalar, akustik olmayan nöromalar, gliomlar, kordomalar ve kondrosarkomların eksizyonu amaçlı kullanılır. Pontoserebellar köşenin görülmesine ihtiyaç duyulan tüm tümörler için uygundur. Kullanılabilir işitmesi olmayan hastada fasiyal sinir dekompresyonu için de kullanılabilir.

Hasta başı karşı yöne çevrilmiş durumda supin pozisyonunda yatırılır. İntraoperatif n.facialis monitorizasyonu için elektromiyografi (EMG) elektrotları m.orbicularis oris ve m. orbicularis oculi kaslarına yerleştirilir. Postaurikuler sulcusun 3 cm posterior apeksine açılı postaurikuler kesi yapılır. Yumuşak doku ve periost, pars mastoidea ve komşu os occipitale üzerinden eleve edilir ve otomatik ekartörler yerleştirilir. Komplet mastoidektomi yapılır. Sinus sigmoideus sketelonize edilir. Sinüs arkasına doğru kemik rezeksiyonunun sınırı ve posterior fossa dekompresyonu tümör büyüklüğüne bağlıdır. Üstte orta kafa tabanı belirginleştirilir. Önde n. facialis vertikal segmenti belirlenir ve üzerindeki kemik kanal korunur.

Sonrasında komplet labirentektomi yapılır. Horizontal, superior ve posterior semisirküler kanallar usulüne uygun turlanarak çıkarılır. Horizontal semisirküler kanalın alt sınırı boyunca fasiyal sinir ile yakın komşulukta olması nedeniyle bu bölgede dikkatli çalışmak gerekir. Sonrasında orta ve posterior fossa durası dekompresyon edilir ve meatus acusticus internus etrafındaki kemik turlanır. Sinus sigmoideus üzerinde bir kemik adası kalacak şekilde posterior fossa üzerindeki kemik turlanır. Orta fossa girişi ve mastoide komşu arka fossa durası ortaya konur.

Sonrasında meatus acusticus internus sketelonize edilir. Meatus acusticus internus'un oryantasyonu kabaca meatus acusticus externus'a paraleldir (Brackman ve Arriaga, 2007, s.: 3829). Kanalin fundusu vestibulum tabanının hemen medialindedir. Meatus acusticus internus'u açmanın temel prensibi, durayı açmadan önce tüm kemik rezeksiyonunun gerçekleştirilmesidir. Bu sayede kanal içerisindeki sinirlere zarar gelmeden turlana sonlandırılır. Diseksiyon anteromedial olarak ilerletilerek aquaductus cochlea genellikle görülebilir. Aquaductus cochlea daha alt kraniyal sinirleri travmadan korumak için diseksiyonun alt sınırını oluşturur. Porus acusticus bölgesinde fasiyal sinir travmaya daha açıktır, bu nedenle en son bu bölge diseke edilir. Meatus acusticus internus içerisine n. facialis'in girişi, Bill's bar'ın hemen medialinde belirlenebilir. Bu diseksiyonlar sonrasında tümör rezeksiyonuna geçilir.

Translabirentin yaklaşım, minimal serebellar retraksiyon ile pontoserebellar köşeye geniş ve doğrudan yaklaşıma imkân verir. En büyük avantajı n. facialis'in fundus'ta lateralde ve beyin sapında medialde tesbit edilerek korunabilmesidir. Ayrıca n. facialis'in kesilmesi durumunda vertikal ve horizontal segmentlerin serbestleştirilmesi, reanastomoz ve greftlenmesi için de uygun bir yöntemdir. Dezavantajı işitmenin ve denge sisteminin kaybıdır. Pontoserebellar bölgeye ulaşımında avantajlı bir yol olmakla beraber sadece drenaj için genelde tercih edilmez çünkü kolesterol granülom gibi lezyonlarda kitle büyük olsa dahi işitme kaybına genelde neden olmaz.

1.4.2 Orta Fossa Yaklaşımı

Bu yaklaşım meatus acusticus internus içerisinde yerleşmiş akustik nörinomlar için ideal bir yöntemdir. Pontoserebellar bölgeyi tutan lezyonlar için kısıtlı görüş alanı sağlar. Bir cm'den daha büyük pontoserebellar bölge tutulumu bu yaklaşım için rölatif kontrendikasyondur. Tek işiten kulağı olan akustik nörinomlu hastalarda meatus acusticus internus'un dekompresyonu bu yöntemle yapılır. Avantajı işitmenin korunmasıdır. Fasiyal paralizi riski azdır, fasiyal sinir hasarı meydana geldiğinde dekompresyon, serbestleştirme ve greftleme için uygun bir yaklaşımdır. Postoperatif serebrospinal sıvı kaçağı riski vardır. Bu yaklaşımda temporal loba traksiyon uygulanır ve bu nedenle temporal lob hasarı gelişebilir. Postoperatif

komplikasyonlardan biri de kanamadır. Cerrahi sahasında a.meningea media'ya ait kanamalar kontrol altına alınmalıdır. Drenaj için genelde tercih edilen bir yöntem değildir.

1.4.3 Transkanal İnfrakohlear Yaklaşım

Apex partis petrosa lezyonlarını drenaj için kullanılan yöntemlerden biridir. Drenajın orta kulak boşluğuna olmasını sağlar. İşlem sırasında transkanal yolla dış kulak yolu kesilir ve superior pediküllü timpanomeatal flep hazırlanır. Kemik dış kulak yolu genişletilir ve bulbus jugularis ve a. carotis interna arasındaki havalı hücreler petröz bölgeye doğru açılır. Petröz bölge ile orta kulak arasına drenaj tüpü yerleştirilir. Bu yöntemin avantajları işitme ve denge yapıları korunmasıdır. Dezavantajların ise dış kulak yolunun uzun dönemde iyileşmesi, drenajın orta kulağa olması ve a.carotis interna'nın diseksiyonuna ihtiyaç duymasıdır.

Postaurikuler insizyon yapılarak aurikula öne alınır. Membranöz dış kulak yolu laterale ekarte edilir. Saat 2 ve 10 hizalarından timpanomeatal flep eleve edilir. Membrana tympani umbo ve superior kanal duvarına yapışık bırakılır. Dış kulak yolu anterior ve inferiora doğru genişletilir ve hipotimpanum görülür duruma getirilir. Corda tympani inferoposteriordan laterale doğru takip edilerek korunur. Hipotimpanumda cochlea altında lokalize hava hücreleri turlanarak a.carotis interna ve bulbus jugularis görülür hale getirilir. Yuvarlak pencere diseksiyonun üst sınırını temsil eder. Hava hücreleri mediale doğru takip edilir. Diseksiyon planı yuvarlak pencere seviyesinin altında kaldığı sürece a.carotis interna riskte değildir. Kiste girilerek drene edilir. Önde a.carotis interna, altta bulbus jugularis, üstte ise cochlea'nın bazal kıvrımı arasında kalan pencere genişletilir ve silikon kateter yerleştirilir. Dış kulak yolu yumuşak dokusu yerlerine yatırılır ve postaurikuler insizyon kapatılır.

Bu teknikte risk altında kalan yapılar cochlea, a.carotis interna ve bulbus jugularis'tir.

1.4.4 İnfralabirentin Yaklaşım

Bu yöntem ile petröz bölgenin drenajı mastoid bölgeye sağlanır. Komplet mastoidektomi sonrasında sinus sigmoideus dekomprese edilir. Canalis

semicircularis lateralis ve posterior ortaya konur. Sinus sigmoideus bulbus jugularis'e doğru takip edilir ve bulbus jugularis ortaya konur. Canalis semicircularis posterior ve bulbus jugularis arasındaki hücreler infralabirentin hava hücreleri apex partis petrosa'ya doğru takip edilir. Apex partis petrosa'daki lezyon drene edilerek mastoid bölge ile arasına dren yerleştirilir. Bu yaklaşım yüksek bulbus jugularis'I olan hastalarda teknik olarak mümkün değildir. Bu yöntemin avantajları işitme ve denge yapıları korunması ve drenajın mastoid bölgeye sağlanmasıdır.

Operasyon öncesinde hasta opere olacak kulak yukarı gelecek şekilde baş karşıya çevrilerek supin pozisyonunda yatırılır. Postaurikuler oluğun 1 cm arkasında yukarıda facia temporalis, aşağıda ise mastoid kemik periosteumuna incek şekilde postaurikuler insizyon yapılır. M. temporalis ve facia temporalis'e linea temporalis inferior boyunca ikinci bir insizyon yapılarak periostum mastoid korteks üzerinden eleve edilir. Basit mastoidektomi yapılarak Trautman üçgeni bölgesindeki hava hücreleri temizlenir. N. facialis vertikal segmenti ortaya konur. Processus mastoideus bölgesindeki hücreler açılarak sinus sigmoideus bulbus jugularis'e kadar takip edilir. Bulbus jugularis'in üst sınırı apex partis petrosa'ya gidiş yolunun en alt açıklığını oluşturur. Canalis semicircularis laterali'in posterior yarısı ve canalis semicircularis posteri'un inferior kesimi sketelonize edilir. Membranöz labirentin açılmamasına dikkat edilir. Semisirküler kanallar ve bulbus jugularis tam olarak ortaya konduktan sonra apex partis petrosa'ya doğru havalı hücreler takip edilerek lezyona ulaşılır. Lezyona ulaşıncaya içeriği ve çevre debrisler aspire edilir, lezyon çevresindeki cidarın alınmasına gerek yoktur. Oluşturulan yola silikon kateter yerleştirilir. Mastoid bölge periostu dikilerek ciltaltı ve cilt sütüre edilir.

İnfralabirentin yaklaşım petröz bölge drenajı için en sık kullanılan yöntemdir (Brackmann ve ark, 2010, s.:541). Komplikasyonu az bir yöntem değildir. Bu cerrahide risk altında olan oluşumlar n. facialis, bulbus jugularis ve otik kapsüldür. Bu cerrahi yapan kişinin petröz bölgenin major vasküler ve nöral yapılarını detaylı bilmesi gerekir. Büyük bir kistik lezyon infralabirentin hücrelere uzanabilir ve bu tekniği basit hale getirir. Küçük bir lezyon ise ulaşım açısından zordur. Bu cerrahi tekniği sınırlayan en önemli oluşum yüksek bulbus jugularis'dir.

Bulbus jugularis komprese edilse bile oluşan yol çok dik olur ve işlem sonunda bulbus jugularis eski yerine döner.

Çizelge 1.1: Petröz bölge drenajı için kullanılan yaklaşımlar ve zellikleri

Cerrahi Teknik	Risk altındaki oluşumlar	Avantaj	Dezavantaj
İnfralabirentin	Bulbus jugularis Kemik labirent N.facialis	Direk yaklaşım sağlar KBB uzmanları için alışıldık bir yaklaşımdır	Yüksek bulbus jugularis'te zorluk staki tüpünden uzak drenaj
İnfrakohlear	Bulbus jugularis A.carotis interna Cochlea	staki açıklığına yakın drenaj sağlar Transtympanik yolla revize edilebilir	Hipotimpanum ve major vasküler yapılar ile ilişki
Translabirentin	Labirent Bulbus jugularis Meatus acusticus internus içerisi yapılar	Kist duvarı çıkarılabilir	Sensörinöral işitme kaybı
Orta fossa	Temporal lob Cochlea Labirent Meatus acusticus internus içerisi yapılar N.petrosus superficialis major	Kist direk olarak staki tüpü içerisine drene olur	Orta fossa kraniotomisine ihtiyaç duyar Drenaj yolu yoktur Temporal lob hasarı
Transsfenoidal	A.carotis interna N.opticus Sinus cavernosus N.maxillaris Hipofiz bezi	Sinus sphenoidus'un arka duvarı ile ilişkideki kistlere direk yaklaşım Endoskop ile direk görüş imkanı	Sfenoid anatomisindeki varyasyonlar Sadece sfenoid kemik ile ilişkideki geniş kistlerde kullanım Yüksek başarısızlık oranı

Petröz bölge drenaj gerektiren lezyonlarının tedavisinde kullanılacak yöntemin seçilmesinde etkili olan faktörler lezyonun lokalizasyonu ve hastanın özellikleridir. Sfenoid kemik lateral duvarı ile yakın ilişkili ve a. carotis interna'nın sinus sfenoidalis'in posterolateral duvarında net değerlendirilebildiği vakalarda öncelikli tercih transsfenoidal yaklaşım olabilir. İnfralabirentin hücreler ile yakın ilişkili lezyonlarda ise infralabirentin yaklaşım tercih edilir. Fonksiyonel işitmesi olmayan ve vestibüler sistem hasarı olan hastada ise translabirentin yaklaşım öncelikli tercih edilebilir. Tedavinin temeli drenaj olup drenaj sonrası nüks oranı 1/15'dir (Sanna ve ark., 2009). Günümüzde petröz bölge lezyonlarının drenajında en sık kullanılan ve en uygun yaklaşım infralabirentin yaklaşımıdır (Sanna ve ark., 2009).

İnfralabirentin yaklaşımın cerrahi anatomisi Haberkamp (1997) ve Jacob (2005) tarafından çalışılmıştır. Bu çalışmalarda temel olarak bulbus jugularis'e ekartasyon uygulanmamış ve infralabirentin yolun %50 vakada bulbus jugularis'in yüksek olması nedeniyle uygulanamadığı belirtilmiştir. Sonrasında yayınlanan yazılarda bulbus jugularis'in skeletonizasyonu sonrası bulbus jugularis'e hafif basınç uygulayarak işlemin yüksek bulbus jugularis vakalarında da yapılabildiği belirtilmiştir. Bu çalışmalar sırasında yolun mastoid bölgedeki kesimi detaylı incelenmiş, direk görüş bölgesinde kalmayan medial kesimi incelenmemiştir.

Çalışmanın amacı transmastoid infralabirentin yol ile temporal kemik içerisinde yerleşmiş oluşumlar arasındaki ilişkiyi ortaya koymak, güvenli bir yol oluşturulması için gerekli özellikleri belirlemek ve bu yolun uygulanmasını engelleyen anatomik durumları ortaya koymaktır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada 20 erişkin, formalin ile fikse kadavra ve 7 kuru temporal kemik kullanıldı. Toplam 37 temporal kemik operasyon mikroskobu (Opmi 99; Carl Zeiss, Göttingen, Germany) altında Ankara Üniversitesi Anatomi Anabilim Dalı Alaittin Elhan Diseksiyon Salonunda diseke edildi. Altı temporal kemiğe diseksiyon öncesi ve sonrası temporal bölgenin aksiyel ve koronal planda Bilgisayarlı Tomografi'si (BT) çekildi ve anatomik olarak tarif edilen ilişkiler radyolojik olarak incelendi.

Diseksiyona postaurikuler insizyon ile başlandı. Superiorda linea temporalis inferior, inferiorda processus mastoideus'un alt ucu, anteriorda meatus acousticus externus, posteriorda retrosigmoid bölgeye kadar mastoid bölge periostu eleve edilerek mastoid korteks ortaya kondu. Maceven üçgeni bölgesinden turlanmaya başlanarak aditus ad antrum bulundu. Sonrasında kortikal mastoidektomi yapılarak anteriorda dış kula yolu posterior duvarı, posteriorda sinus sigmoideus posterior kesimi, superiorda tegmen mastoideum, inferiorda digastrik çıkıntı (ridge), medialde ise canalis semicircularis lateralis ortaya kondu. Diseksiyon dört yönde genişletilerek tüm mastoid hücreler açıldı ve retrosigmoid bölge dahil olmak üzere geniş bir mastoid kavite elde edildi. Aditus tabanında canalis semicircularis lateralis ortaya konduktan sonra bunun hemen inferiorunda ve ona dik yerleşmiş canalis semicircularis posterior bulundu ve ampulla kesimine doğru takip edildi. Sonrasında digastrik çıkıntı ön ucu ile aditus tabanı arasında n. facialis'in mastoid (horizontal) segmenti bulunarak sketelonize edildi. Posteriorda sinus sigmoideus bulunarak inferior ve mediale doğru takip edildi ve bulbus jugularis ortaya kondu. Bu diseksiyonun sonunda anteriorda n. facialis, posteriorda sinus sigmoideus, superiorda kemik canalis semicircularis posterior, inferiorda bulbus jugularis ve tabanda fossa cranii posterior'un dura mater'inin bulunduğu bir alan ortaya çıktı.

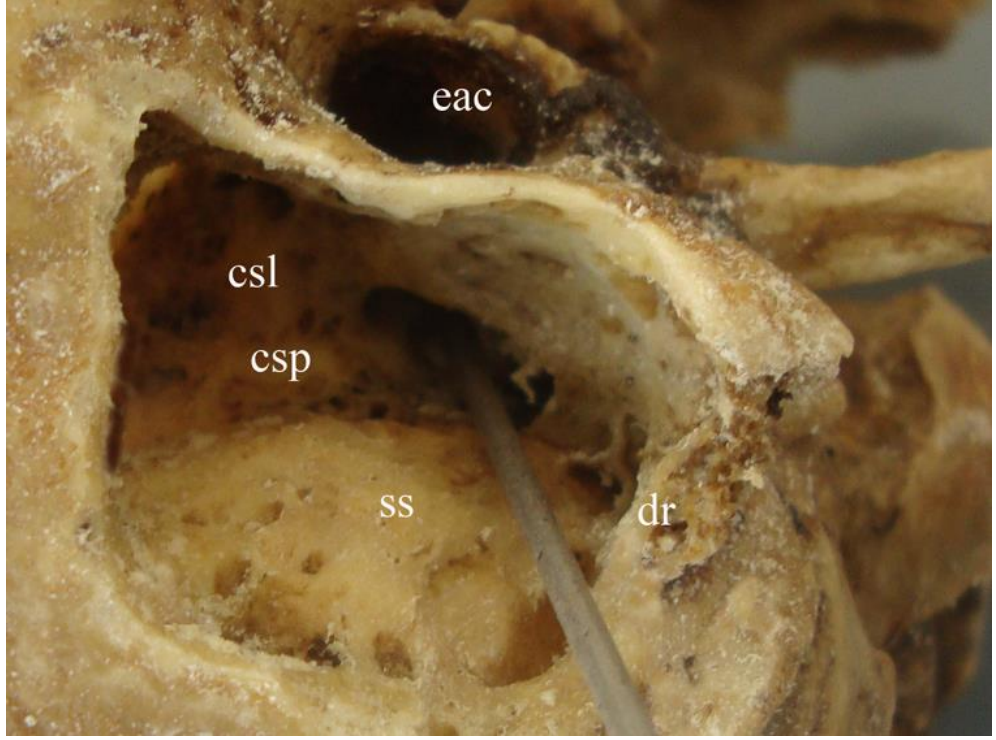
Ortaya çıkan boşlukta bulunan infralabirentin hava hücreleri tur yardımı ile canalis semicircularis posterior'un inferiorundan başlanarak mediale doğru diseke edildi. Superiorda vestibul, inferiorda ve medialde bulbus jugularis, lateralde n.

facialis'in yer aldığı bir giriş deliği oluşturuldu. Gerekli ölçümler yapıldıktan sonra mastoid bölge diseksiyonuna ara verilerek orta kulak diseksiyonuna geçildi.

Dış kulak yolu posterior duvarı cildi 6 ve 12 hizalarından insizyon yapılarak timpanomeatal flep eleve edildi ve dış kulak yolu yumuşak dokuları eksize edildi. Dış kulak yolu arka duvarı n. facialis'e kadar turlanarak indirildi ve mastoid kavite ile orta kulak boşluğu birleştirildi. Dış kulak yolu ve anulus tympanicus genişletilerek protimpanum ve hipotimpanum geniş olarak görülür hale getirildi. Cavum timpani medial duvarında promontoryum, fenestra vestibuli ve fenestra cochlea görüldü. Promontoryum çevresi turlanarak cochlea ortaya kondu. Orta kulak boşluğu ön duvarında canalis caroticus bulunarak elmas tur yardımı ile turlandı ve a. carotis interna'nın vertikal ve horizontal segmentleri ortaya konarak apex partis petrosa bölgesine ulaşana kadar diseke edildi. Hipotimpanumda bulbus jugularis'in orta kulaktaki devamı ortaya kondu. Apertura externa canalis caroticus bölgesinde aquaductus cochlea bulunarak cochlea'ya doğru takip edildi. İnfrakohlear hücreler açılarak mastoid bölgede açılan pencere ile birleştirildi ve mastoid bölgeden infralabirentin ve subkohlear hücreler boyunca uzanarak apex partis petrosa'ya ulaşan yol ortaya kondu. Posteriorunda fossa cranii posterior dura mater'i ve meatus acusticus internus, anteriorunda canalis caroticus kalacak şekilde turlamaya devam edilerek apex partis petrosa hücrelerine ulaşıldı. Oluşturulan traktusun canalis semicircularis posterior, n. facialis, canalis acusticus internus, aquaductus cochlea, cavum timpani, a. carotis interna ve cochlea ile arasındaki ilişki, yolun başarısı ve komplikasyon olasılığı açısından değerlendirildi.

İlerleyen diseksiyonlarda mastoid korteks lateral duvarın posteroinferior kesimindeki kortikal kemiğin digastrik çıkıntı lateral 1/2 kesimine kadar turlanmasının traktus için gerekli açının oluşturulmasında önemli olduğu görüldü ve bu diseksiyon da işleme eklendi (Şek. 2.1).

Kalvaryaları uzaklaştırılmış kadavralarda bu işlemler sonrasında traktusa tel yerleştirilerek a. carotis interna'nın posterior ve medialinde yer alan apex partis petrosa'ya ulaşıldığı teyid edildi (Şek. 2.2). Bu bölgede a. carotis interna'ya penetrasyon olup olmadığı ve bu bölgenin pnömotizasyonu değerlendirildi.



Şekil 2.1. Kuru kemikte mastoidektomi kavitesi ve kortikal kemikte digastrik çıkıntı çevresinde oluşturulan diseksiyon



Şekil 2.2. İnfralabirentin yola yerleştirilen telin fossa cranii media'dan görünümü

Oluşturulan yolun komşulukları değerlendirildiğinde posteromedialde sinus sigmoideus ve posterior kranial fossa durası ve üzerlerini kaplayan ince kemik yer aldı. İnferiorda bulbus jugularis mevcuttu. Superior komşulukta ise lateralde mediale doğru canalis semicircularis posterior, vestibul ve cochlea yer aldı. Lateralde cochlea bazal kısmı ve anteriorda canalis caroticus yer aldı. Posterosuperiorda Meatus acusticus internus yer aldı.

Aşağıdaki ölçümler yapıldı.

-Linea temporalis inferior (lti)- processus mastoideus (pm) en alt kesimi (apeks) (uzaklık)

- Canalis acusticus externus (cae) arka duvarı orta kesimi- Sinus sigmoideus (ss) (uzaklık)

- Mastoid korteks (c)- Sinus sigmoideus (ss) en lateral kesimi (derinlik)

- Mastoid korteks (c) - N. facialis mastoid segment proximalı (nf-p) (derinlik)

- Mastoid korteks (c) - N. facialis mastoid segment distali (nf-d) (derinlik)

- Mastoid korteks (c) - Canalis semicircularis lateralis (csl) (derinlik)

- Mastoid korteks (c) - Canalis semicircularis posterior (csp) (derinlik)

- Mastoid korteks (c) - Canalis semicircularis superior (css) (derinlik)

- Mastoid korteks (c) - bulbus jugularis (bj) (derinlik)

- Digastrik çıkıntı (dr) - processus mastoideus (pm) en alt kesimi (apeks) (uzaklık)

- Bulbus jugularis (bj) (en superior noktası)- Digastrik çıkıntı (dr) (derinlik)

- Bulbus jugularis (bj) (en superior noktası)- Digastrik çıkıntı (dr) (uzaklık)

- Bulbus jugularis (bj) (en superior noktası)- N. facialis (nf) (derinlik)

- Bulbus jugularis (bj) (en superior noktası)- N. facialis (nf) (uzaklık)

- Bulbus jugularis (bj) (en superior noktası)- Canalis semicircularis posterior (csp) (derinlik)

- Bulbus jugularis (bj) (en superior noktası)- Canalis semicircularis posterior (csp) (uzaklık)

- Bulbus jugularis (bj) (en superior noktası)- Sinus sigmoideus (ss) (en lateral kesimi) (derinlik)

- Cochlea (coc)- a. carotis interna (aci) arası en kısa mesafe

- Cochlea (coc) en alt kesimi- bulbus jugularis (bj) (uzaklık)

- Promontoryum (p) - canalis semicircularis posterior (csp) (derinlik)
 - Promontoryum (p) - n. facialis (nf) (derinlik)
 - Traseye yerleştirilen telin mastoid korteksi kestiği yerin processus mastoideus'a olan uzaklığı
 - Trasenin başlangıç deliğinin genişliği (vestibul-bulbus jugularis arası mesafe)
 - Trasenin başlangıç deliğinin derinliği (n. facialis-bulbus jugularis veya posterior fossa dura materi arası mesafe)
 - Traseye yerleştirilen telin koronal plan ile olan açısı
 - Traseye yerleştirilen telin aksiyel plan ile olan açısı
- Bu ölçümler haricinde incelenen ilişkiler:
- Promontoryum- a. carotis interna vertikal ve horizontal segmentleri arasındaki ilişki
 - Bulbus jugularis'in mastoid kavite ve orta kulak ile olan ilişkisi
 - Cochlea'nın mastoid bölgede canalis semicircularis posterior ve n. facialis'e göre topografik konumu

3. BULGULAR

Yapılan ölçümlere ait değerler Çizelge 3.1 ve 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Mastoid bölge ve orta kulak boşluğunda yapılan ölçümler

	Ortalama (mm)	Standart Sapma (mm)	Minimum	Maksimum
lti-pm (uzaklık)	39,01	5,03	26,62	48,08
cai-ss (uzaklık)	15,82	3,7	9,19	26,93
c-ss (derinlik)	8,41	2,35	4,43	15,53
c-nf-p (derinlik)	15,88	2,61	9,21	21,05
c-nf-d (derinlik)	15,66	2,87	9,47	20,95
c-csl (derinlik)	16,01	2,47	11,46	21,23
c-csp (derinlik)	16,74	2,80	12,29	22,01
c-css(derinlik)	22,01	3,10	16,86	27,46
c-jb (derinlik)	24,82	3,9	17,48	32,25
dr-pm (uzaklık)	13,13	2,58	8,84	18,38
bj-dr (derinlik)	12,07	4,21	4,39	22,73
bj-dr (uzaklık)	8,85	3,44	4,44	16,61
bj-nf (derinlik)	8,8	3,09	0	14,4
bj-nf (uzaklık)	7,23	3,99	0	14,66
bj-csp (derinlik)	7,88	3,6	2,51	16,12
bj-csp (uzaklık)	5,25	2,06	0	9,42
bj-ss (derinlik)	21,42	4,09	15,14	30,38
coc-aci	1,75	1,14	0	3,75
coc-bj (uzaklık)	5,27	2,18	2,56	11,19
p-csp (derinlik)	6,75	1,17	5,33	9,27
p-nf (derinlik)	5,39	0,85	3,83	6,92
coc im-nf (uzaklık)	7,38	1,33	5,14	9,61
coc im-nf (derinlik)	8,43	1,56	5,82	10,71

Çizelge 3.2. İnfralabirentin yol ve bu yola yerleştirilen tel ile ilgili ölçümler

	Ortalama	Minimum	Maksimum
Tel-pm	13,86 mm	12,84 mm	17,73 mm
Trase deliği genişlik	5,67 mm	3,5 mm	8,64 mm
Trase deliği derinlik	5,79 mm	2,96 mm	11,17 mm
Tel- koronal plan açısı	42 ⁰	35 ⁰	50 ⁰
Tel- aksiyel plan açısı	30 ⁰	25 ⁰	38 ⁰

3.1 Yol ve Canalis Semicircularis Posterior İlişkisi

Klasik tariflerde infralabirentin yolun giriş penceresinin üst sınırı olarak canalis semicircularis posterior tarif edilse de bu bölgenin açılan yol ile ilişkisi son derece sınırlıdır. Yolun giriş deliğinin canalis semicircularis posterior'un hemen altından olacak şekilde planlanması, cochlea ve meatus acusticus internus'un hasar görme riskini artırır ve apex partis petrosa'ya ulaşımı zorlaştırır. Bu nedenle canalis semicircularis posterior'un cochlea ve vestibul'un topografisini göstermesi amacıyla kullanılması gerekir.

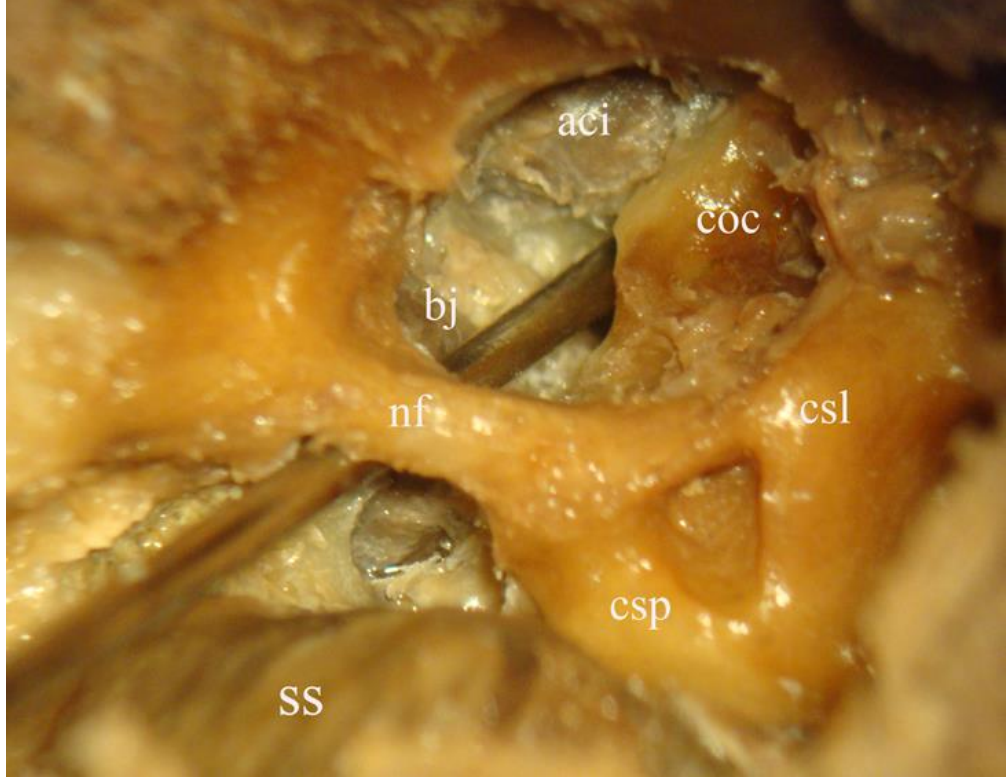
3.2 Yol ve N. Facialis İlişkisi

Mastoid bölge diseksiyonu sırasında n. facialis'in mastoid segmentinin ortaya konması, canalis facialis'in özellikle posterior ve medial kısımda inceltilmesi yolun giriş kısmının ve doğru yolun oluşturulmasında son derece önemlidir. N. facialis yolun giriş kısmının lateral sınırı olup bulbus jugularis ile olan ilişkisi infralabirentin yolun uygulanabilirliğini belirler. Yolun giriş kısmında oluşturulan deliğin sınırları lateralde n. facialis, medialde posterior fossa durası ve bulbus jugularis, inferiorde bulbus jugularis ve superiorde vestibulum'dur.

3.3 Yol ve Cochlea İlişkisi

N. cochlearis cochlea'nın taban kısmında cochlea'dan ayrılır. N. cochlearis ve meatus acusticus internus'a zarar vermemek için bu bölgeden uzak durmak gerekir.

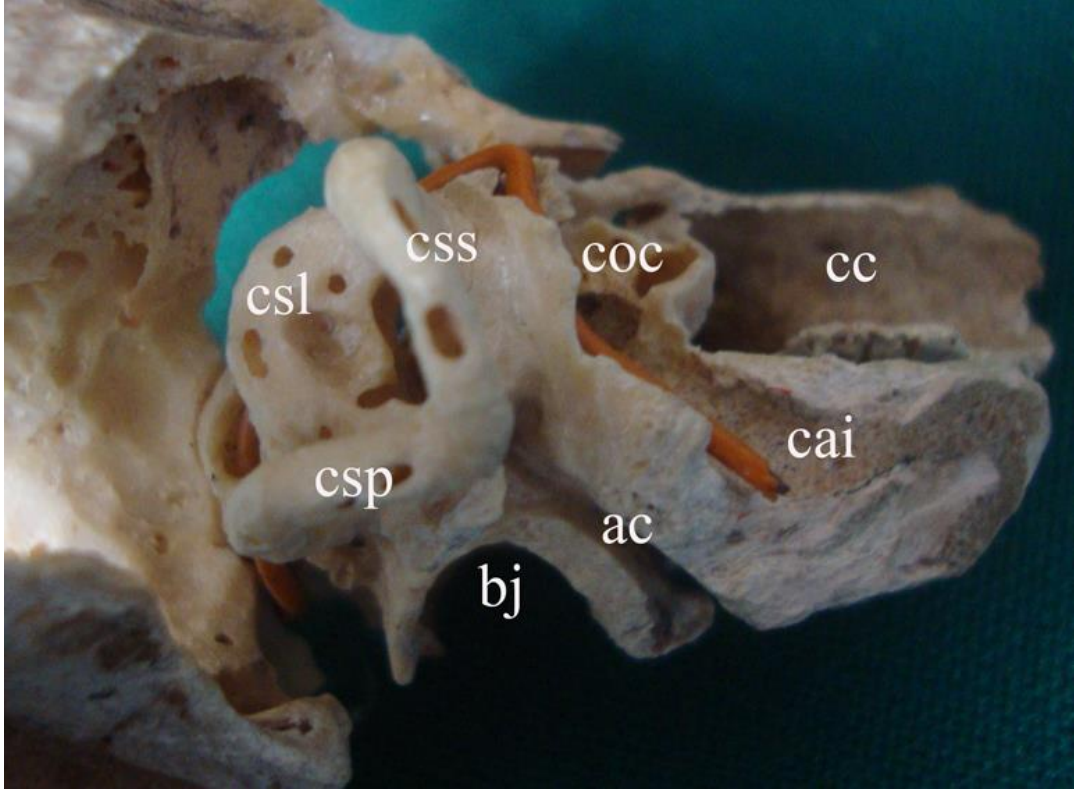
İnfralabirentin yaklaşımda açılan yol cochlea'nın inferior ve medialinden geçer (Şek. 3.1). Giriş penceresi oluşturulduktan sonra yol cochlea'nın posterioruna doğru, yani fazla superior, medial ve posteriora doğru yönlendirilirse başta n. cochlearis olmak üzere meatus acusticus internus ve içindeki yapılara zarar verilebilir. Bu nedenle yol cochlea'nın posterioruna geçmemelidir.



Şekil 3.1. İnfralabirentin yaklaşımda oluşturulan yolun cochlea ile ilişkisi

3.4 Yol ve Meatus Acusticus Internus İlişkisi

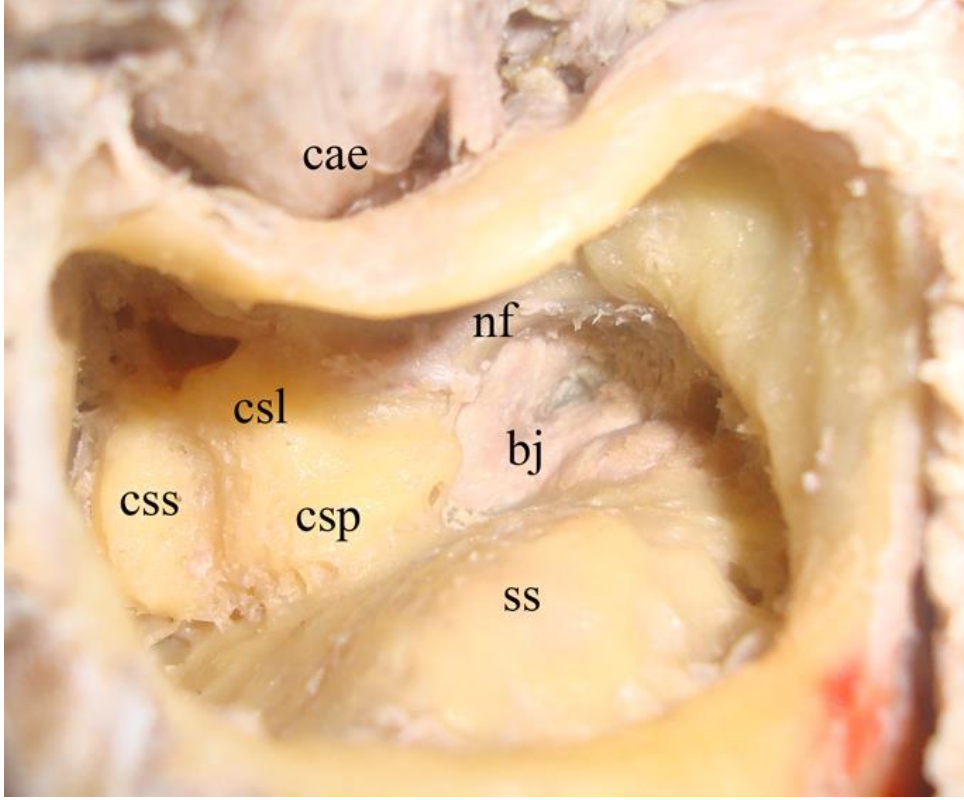
Meatus acousticus internus cochlea'nın posteriorunda yer alır. Cochlea ile olan ilişkide bahsedildiği gibi yolun fazla superior ve posteriora dönmesi meatus acusticus internus'un zedelenme riskini artırır (Şek. 3.2). Bu kabaca yolun koronal plandaki açısının artması ve posteriora yönelmesi ile olur. Bu komplikasyondan korunmak için yolun cochlea ile olan ilişkisinde verilen parametrelerin göz önünde bulundurulması gerekir.



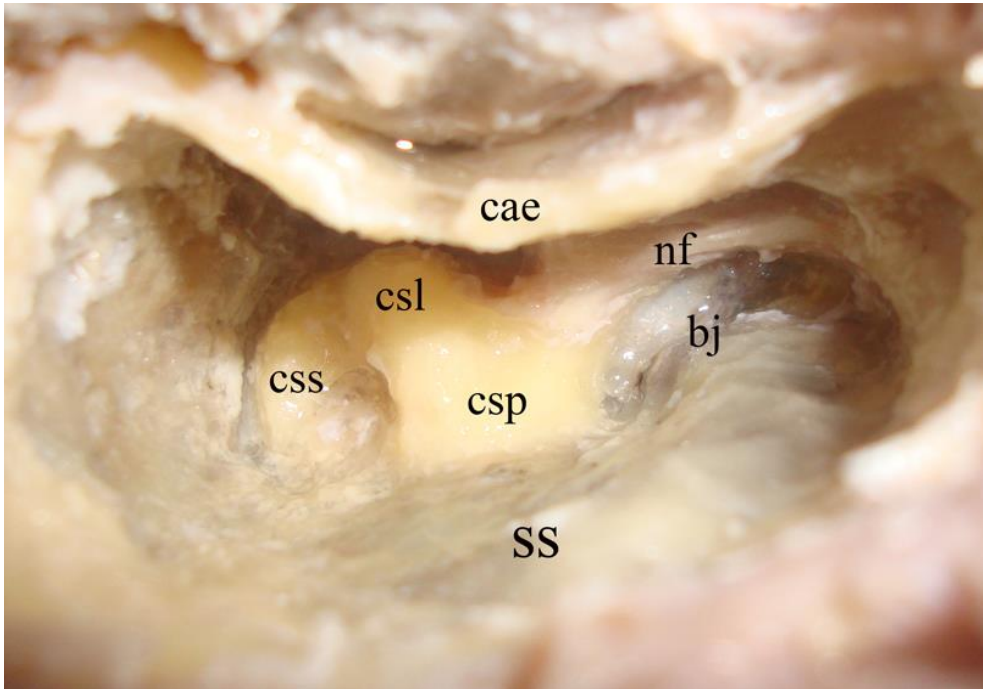
Şekil 3.2. Kuru kemikte meatus acusticus internus, cochlea ve canalis caroticus ilişkisi

3.5 Yol ve Bulbus jugularis İlişkisi

Bulbus jugularis genel olarak hem mastoidektomi kavitesinin medial ve inferiorunu, hem de hipotimpanum'un inferior duvarını oluşturan genişliği ve yüksekliği değişken bir yapıdır. İnfralabirentin yolun giriş kısmında inferior ve medial duvarı oluşturur fakat yolun ilerleyen kısmında yani cochlea ile komşuluğun olduğu bölgelerde de yol üzerinde kalır. Bu nedenle bulbus jugularis'in mastoid ve timpanik bölgedeki lokalizasyonu ve diğer yapılar ile ilişkisi önem taşır. Üç boyutlu değerlendirildiğinde bulbus jugularis'in lateral yerleşimi infralabirentin yolu zorlaştıran en sıkıntılı durumdur. Bulbus jugularis'in n. facialis'e temas edecek kadar lateralde lokalize olduğu durumda infralabirentin yol kullanılamaz (Şek. 3.3). Bu durumun alternatifi bulbusun ekarte edilmesi veya oklüzyonu sonrası yolun oluşturulmasıdır. Canalis semicircularis posterior'a temas edecek kadar superiora ilerlediği durum ise medialde lokalize olduğu ve cochlea'nın inferioruna temas etmediği sürece yol için engel teşkil etmez (Şek. 3.4).



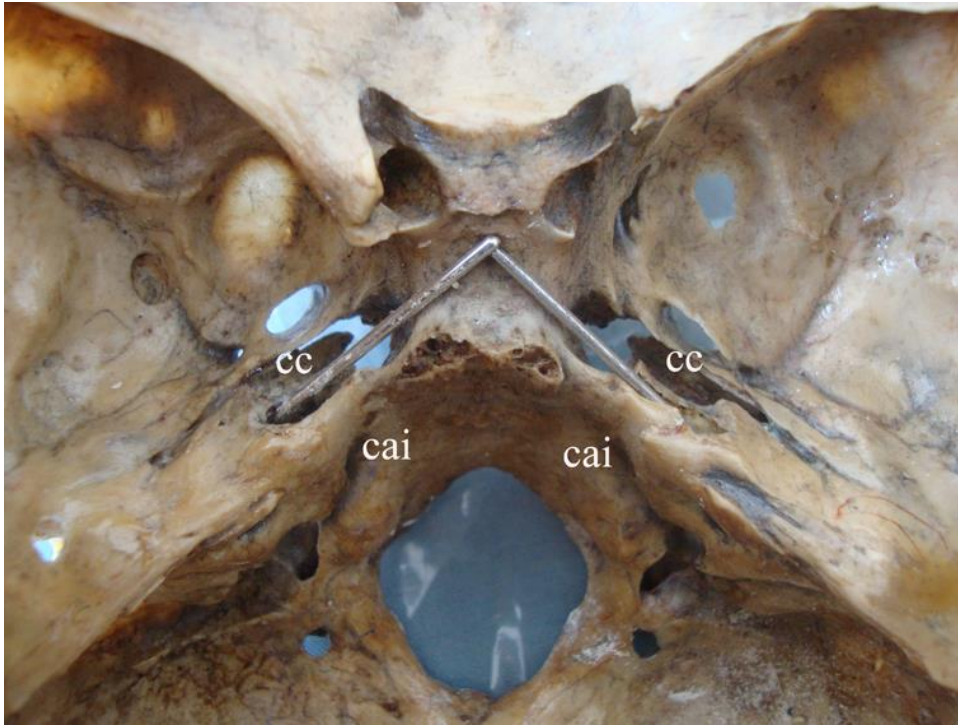
Şekil 3.3. Bulbus jugularis'in n. facialis ile teması



Şekil 3.4. Bulbus jugularis ile n. facialis'in yakın ilişkisi

3.6 Yol ve A. Carotis Interna İlişkisi

Yol mediale ilerledikçe ve apex partis petrosa'ya yaklaştıkça a. carotis interna ile ilişkisi başlar. A. carotis interna'nın cochlea'ya en yakın kısmı olan vertikal ve horizontal parçalar arasındaki açılanma yeri, yolun oluşturulması sırasında riskte kalan yerdir. Yolun çok posteriora yönlendirilmesi a. carotis interna ile olan komşuluğu azaltmakla beraber bu durum meatus acusticus internus'u riske sokar. Cochlea ile a. carotis interna arasındaki ilişki ve yolun açısı a. carotis interna'ya zarar verme riskini belirler. Tarif edilen açı ve doğrultuda yol, a. carotis interna'nın horizontal kısmına paralel olarak apex partis petrosa bölgesine, foramen lacerum'un hemen posterior kesimine çıkmaktadır (Şek. 3.5).

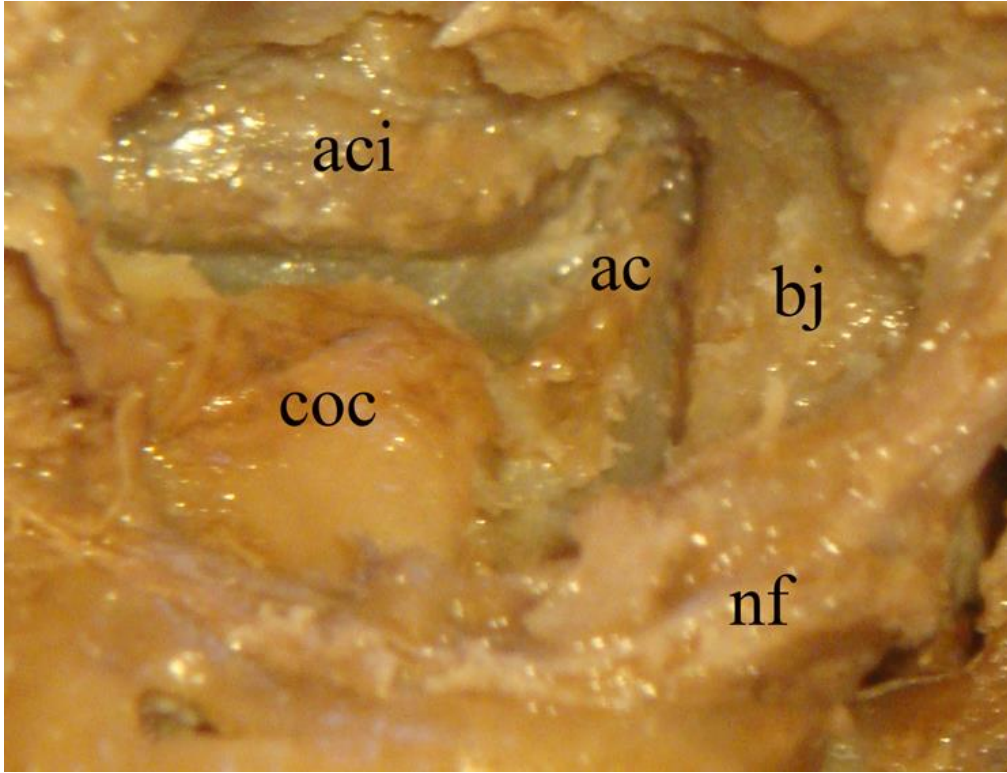


Şekil 3.5. Kuru kemikte canalis caroticus, meatus acusticus internus ve yol ilişkisi

3.7 Yol ve Aquaductus Cochlea İlişkisi

Transmastoid yolla infralabirentin yol oluşturulması durumunda orta kulak kavitesi posterior kesiminde aquaductus cochlea'nın cochlea inferior kesiminde zedelenebileceği gözlemlendi (Şek. 3.6). Aquaductus cochlea'nın superior ½'lik kısmının hemen posteromedialinde meatus acusticus internus yer alır. Dolayısıyla

oluşturulan yolun aquaductus cochlea'nın superior kesimine kadar derinleştirilmesi meatus acusticus internus'a penetrasyon riskini taşır.

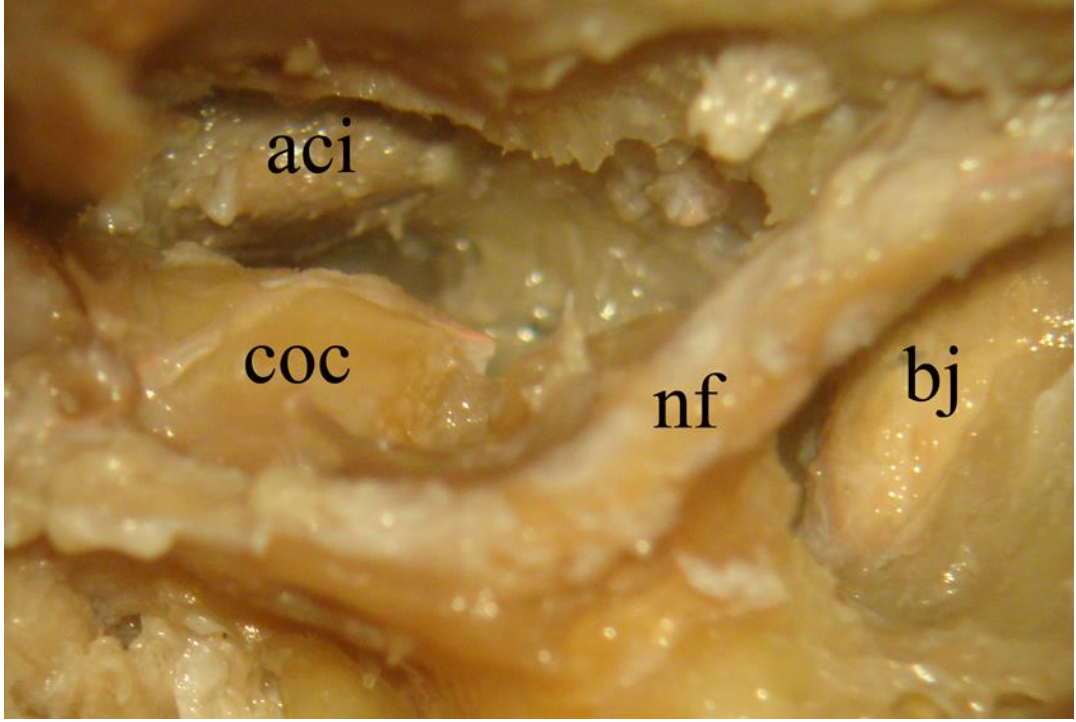


Şekil 3.6. Aquaductus cochlea'nın cochlea inferior kesiminde görüntüsü

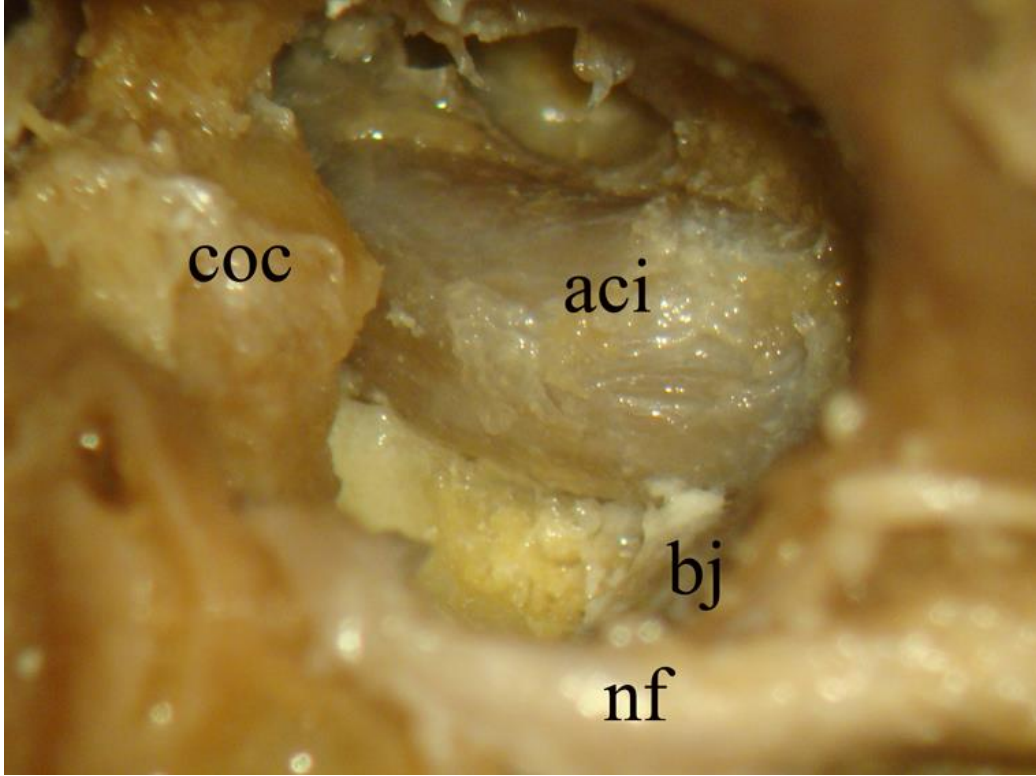
3.8 Promontoryum- a. carotis interna vertikal ve horizontal segmentleri arasındaki ilişki

Yapılan diseksiyonlarda cerrahi pozisyonda a. carotis interna'nın cochlea'ya göre konumu değerlendirildi. A. carotis interna'nın vertikal segmenti her vakada aquaductus cochlea'nın medialinde orta kulak boşluğunun medial duvarında cochlea'nın inferiorunda gözlendi. A. carotis interna'nın vertikal ve horizontal segmentleri arasında yer alan açılanma bölgesinin cochlea'ya en yakın yer olduğu gözlendi. Anatomik olarak a. carotis interna cochlea'nın anteriorunda yer alır. Cerrahi pozisyonda bu açılanma yerinin cochlea lateral yüzeyine (promontoryum) göre konumu % 46 vakada anterior ve medialde (Şek. 3.7), % 54 vakada posterior ve medialde olarak bulundu (Şek. 3.8). A. carotis interna'nın bu bölgesinin promontoryum'un anterior ve medialinde olduğu durumda diseksiyon sırasında cochlea korunur iken a. carotis interna da korunabilmekte, yol a. carotis interna'dan daha uzakta olmaktadır. A. carotis interna'nın bu kesiminin promontoryum'un

posteromedialinde olduğu durumda yolun son kesimi a. carotis interna ile yakın komşulukta olmakta, canalis caroticus penetrasyonu riski oluşmaktadır. Diseksiyon sırasında 37 vakadan 1'inde a. carotis interna'da hasar gelişmiş olup bu vakada petröz bölgenin havalanmasının az olduğu gözlemlendi.



Şekil 3.7. A. carotis interna'nın promontoryumun medialinde yer aldığı vaka örneği

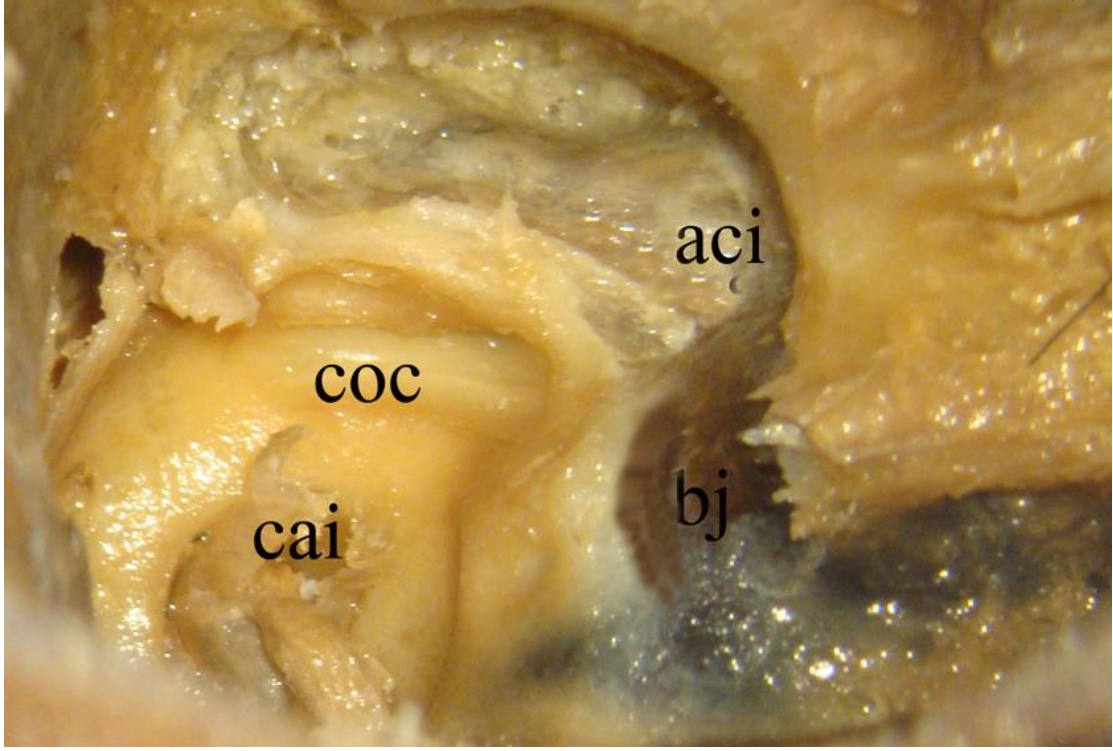


Şekil 3.8. A. carotis interna'nın promontoryumun posteromedialinde yer aldığı vaka örneği

3.9 Bulbus jugularis'in mastoid kavite ve orta kulak ile olan ilişkisi

Bulbus jugularis'in temporal kemik içerisinde konumu değerlendirildiğinde % 70 kemikte bulbus jugularis'in en yüksek noktasının n. facialis'in altında yerleştiği, % 30 kemikte esas olarak mastoid kavitede yerleştiği gözlemlendi. Bulbus jugularis'in her vakada n. facialis'in altına girdiği ve orta kulakta devam ettiği gözlemlendi. N. facialis ile bulbus jugularis arasındaki mesafenin aksiyel planda azalması bulbus jugularis'in kompresyonuna, canalis facialis'in daha çok sketelonize edilmesine ve bu nedenle daha çok paralizi riskine neden olur. Arada mesafe olmaması durumunda ise infralabirentin yolun kullanılması için bulbus ekartasyonu veya oklüzyonu gerekir ve komplikasyon riski artar. Bu durum çalışmamızda infralabirentin yol uygulanamaz olarak kabul edilmiş olup tüm diseksiyonların 5'inde (% 13,5) rastlandı. Buna karşın bulbus jugularis'in canalis semicircularis posterior'a yaklaşmasının n. facialis ile arasında yeterli derinlik olduğu sürece işleme engel olmadığı gözlemlendi. Bulbus jugularis'in n. facialis'den derinde yerleştiği durumda bulbus jugularis'in mastoid bölgede ne kadar superiorda yerleştiği işlem için önemsizdir. Orta kulak bölgesinde

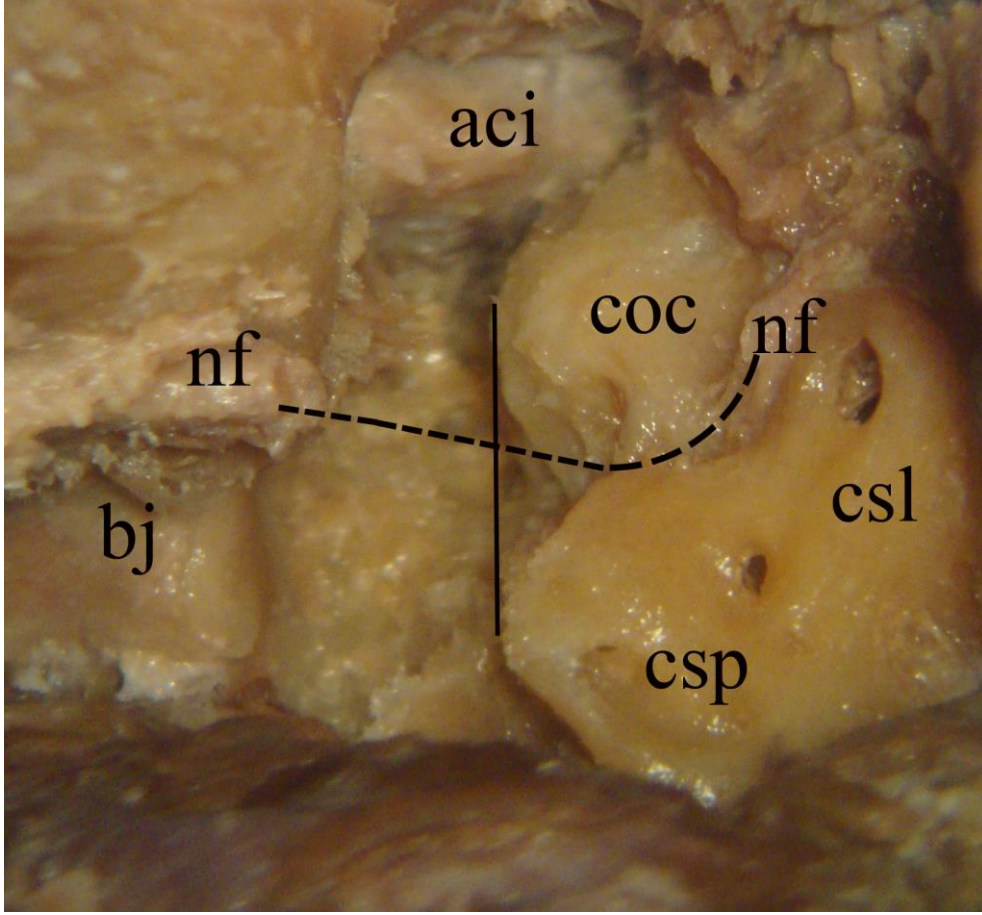
bulbus jugularis'in cochlea'ya temas edecek kadar superior'a ilerlemesi durumunda (Şek. 3.9) ise işlem sinüs komprese edilse bile cochlea ve bulbus jugularis'te zedelenme riski taşır. Bu durum diseke edilen temporal kemiklerin 4'ünde (%10,8) saptandı. Bu mesafenin 2,56 mm olması durumunda işlemin bulbus jugularis'in hafif basılanması ile yapılabildiği gözlemlendi.



Şekil 3.9. Bulbus jugularis'in cochlea ile yakın ilişkisi

3.10 Cochlea'nın mastoid bölgede canalis semicircularis posterior ve n. facialis'e göre konumu

Orta kulak yapıları açılmadan cochlea'nın topografisini mastoid kaviteden tayin edebilmek için çalışma sırasında cochlea'nın canalis semicircularis posterior ve n. facialis'e göre uzaklık ve derinliği ölçüldü (Şek. 3.10). Sonuçlar Çizelge 1.1'de verilmiştir. Buna göre cerrahi pozisyonda cochlea inferior sınırı, canalis semicircularis posterior'un inferior sınırı ile aynı aksiyel düzlemde, medial sınırı n. facialis'in canalis semicircularis posterior'un alt ucuna denk gelen kesiminden 7,38 mm medialde lokalizedir. N. facialis'in bu noktasından promontoryum'un derinliği 5,39 mm'dir. Cochlea'ya yolun zarar vermemesi için yolun cochlea'nın altından ve cochlea medial kesiminin 8,43 mm posteriorundan geçmesi gerekir.



Şekil 3.10. Cochlea'nın canalis semicircularis posterior ve n. facialis'e göre konumu

3.11 Radyolojik İnceleme

Radyolojik olarak yapılan ölçümlerin anatomik ölçümler ile aynı olduğu daha önceki yayınlarda gösterildiği için radyolojik olarak ölçümler tekrarlanmadı. Anatomik olarak tarif edilen ve cerrahi öncesi bilinmesi gerekli olan ilişkiler aksiyel ve koronal BT kesitlerinde incelendi. Diseke edilmiş temporal kemiklerde yolun apex partis petrosa'ya ulaştığı teyid edildi.

3.11.1 Bulbus jugularis- Mastoid Kavite ve Orta Kulak Kavitesi Arasındaki İlişkisi

Aksiyel kesitlerde bulbus jugularis'in esas olarak yerleştiği bölgenin (mastoid veya orta kulak kavitesi), cochlea, n. facialis ve canalis semicircularis posterior'dan

uzaklığının ve ilişkilerinin net olarak değerlendirilebildiği görüldü. Koronal kesitlerde ise bulbus jugularis'in yüksekliğinin daha net anlaşılabildiği gözlemlendi.

3.11.2 Cochlea- A. Carotis Interna İlişkisi

Cerrahi pozisyona ile aksiyel kesitler arasında sagittal düzlemde 50-60⁰ , koronal düzlemde 90⁰ rotasyonun bulunmaktadır. Bu fark nedeniyle özellikle promontoryum-a. carotis interna ilişkisinin cerrahi pozisyon ile aksiyel kesit arasında ciddi farklar olduğu gözlemlendi. Anatomik ve radyolojik olarak a. carotis interna cochlea'nın anteromedialinde yerleşir. Cerrahi pozisyonda ise verilen açı sonrasında a. carotis interna'nın vertikal ve horizontal kesimlerinin birleşme bölgesi %54 vakada promontoryumun posteromedialinde gözlemlendi. Bu farkın ana nedeni bu sınıflamanın cochlea'nın en anterolateral bölgesi olan promontoryuma göre yapılmasıdır. Cerrahi pozisyonda a. carotis interna, ostium tympanicum tubae auditivae'nın posteriorunda yer alır. Promontoryum bu vakalarda bu açıklığın arka duvarından önde yer aldı. Aksiyel kesitlerde ise inferiordan superiora doğru ilerlendiğinde a. carotis interna'nın vertikal segmentinin posteriordan anteriora doğru bir seyir izlediği ve cochlea'ya ait kesitlerin çıkması ile beraber horizontal segmentin cochlea anteriorunda yer aldığı gözlemlendi.

3.12 İnfralabirentin Yolun Uygulanamadığı Durumlar

Çalışmamızda bulbus jugularis'e ekartasyon uygulanarak yolun oluşturulamadığı durumlar, İnfralabirentin yolun uygulanamadığı durumlar olarak değerlendirildi. Bu durumları iki anatomik ilişkinin belirlediği gözlemlendi: bulbus jugularis- cochlea ilişkisi ve bulbus jugularis- n. facialis ilişkisi. Bu ilişkilerin detayı yukarıda belirtilmiş olup toplam 9 temporal kemikte (% 24,3) infralabirentin yol uygulanamadı.

4. TARTIŞMA

Petröz bölge kolesterol granulomlarının tedavisinde en uygun yaklaşım infralabirentin yaklaşımıdır (Sanna ve ark., 2009). Bunun nedeni olarak kemikciklerin korunması, drenaj tüpünün mastoid kaviteye yerleştirilmesi, a. carotis interna'ya zarar verme riskinin olmaması ve revizyon cerrahinin kolay olmasını vurgulamıştır.

İnfralabirentin yolun en büyük dezavantajı traktusun komşuluklarının cerrah tarafından belirli düzeyden sonra görülememesidir. Bu durumu ortadan kaldırmak için kombine infralabirentin-subkolear yolun kullanılması önerilmiştir (Caversaccio ve ark., 2009). Bu yöntem çalışmamız sırasında anatomik yapıları ortaya koymak için kullandığımız yoldur. Mastoid kaviteden bulbus jugularis, canalis semicircularis posterior ve n. facialis bulunur. Dış kulak yolu kanalı indirilerek orta kulakta a. carotis interna ortaya konur ve traktus bu yapılar göz önünde bulundurularak oluşturulur. Fakat bu teknik dış kulak yolu indirilmesi sonrası mastoid kavite ile orta kulak kavitesinin birleşmesine ve buna ait morbiditelere neden olur. Dış kulak yolu arka duvarı korunarak mastoidektomi sonrası geniş fasiyal reses yaklaşımı ile hem hipotimpanumdan hem de infralabirentin bölgeden petröz bölgeye ulaşılabilir (Haberkamp, 1997). Bu teknikte de orta kulak ve mastoid kavite fasiyal reses yoluyla birleşmiş olur. Diseksiyon sırasında n.facialis'in mastoid segmentinin sketelonize edilmesi ve bu bölgeden hipotimpanum'a ve cochlea bazal kesimine ulaşılması özellikle yüksek bulbus jugularis varlığında petröz bölgeye ulaşımı sağlayabilir. Dezavantajı paralizi riskinin rutin infralabirentin yöntemden fazla olabilmesidir.

İnfralabirentin yaklaşımda bulbus jugularis, canalis semicircularis posterior ve n. facialis mastoidektomi sonrasında ortaya konur ve cerrahi sırasında hep göz önünde bulunur. Bu nedenle bu yapıları korumak kolaydır. Hasta cerrahi pozisyonunda iken başta traktus anteriorda n. facialis ile komşudur, traktus derinleştikçe anterior komşuluğu orta kulak boşluğu oluşturur. Sonrasında ise a. carotis interna ile ilişkisi başlar ve apex partis petrosa'nın medial 1/3'ünde yer alan havalı hücrelere ulaşılır. Traktusun başlangıcında superiorunda canalis semicircularis posterior yer alırken mediale ilerledikçe vestibul ve cochlea'nın bazal kısmı yer alır. Traktusun inferior

komşuluğunda ise başlangıçta bulbus jugularis yer alır. Yolun posterior komşuluğunda başlangıçta bulbus jugularis, posterior fossa dura mater'i var iken mediale ilerledikçe aquaductus cochlea ve canalis acousticus internus yer alır.

İnfralabirentin ve subkohlear yaklaşımlar Haberkamp tarafından beraber çalışılmış ve kıyaslanmıştır (1997). Haberkamp'ın çalışmasına göre infralabirentin yolda traktusun açısı subkohlear yola göre daha superiora doğrudur. Bu nedenle infralabirentin yol petröz bölgede subkohlear yola göre daha medialdeki petröz hücrelere erişebilir. Traktusun ortalama boyu n. facialis'den itibaren 16 mm olarak ölçülmüştür. Cochlea bazal kısmı ile a. carotis interna'nın arasındaki kemiğin ortalama 1.8 mm olduğunu belirtmiştir. Bulbus jugularis'in canalis semicircularis posterior'a kadar uzandığı vakalarda infralabirentin yolu kullanamadıklarını bildirmiştir. Yüksek bulbus jugularis ile temporal kemik havalanması arasında ilişki olmadığını belirtmiştir. Bizim çalışmamızda bulbus jugularis'in üç boyutlu lokalizasyonunun daha önemli olduğu gözlenmiş olup işlemi asıl kısıtlayan ilişkinin bulbus jugularis'in canalis semicircularis posterior ve n. facialis ile arasındaki derinlik ilişkisi olduğu görülmüştür. Bir diğer belirleyici de cochlea ve bulbus jugularis arasındaki ilişkidir. Cochlea bazal kısmı ile bu yapı arasında havalı hücre olması durumunda yol cochlea ve diğer yapılara zarar vermeden petröz bölgeye ulaşabilir.

Aquaductus cochlea bulbus jugularis'in hemen anteriorunda, canalis caroticus'un hemen posterolateralinde seyredir. Aquaductus cochlea'nın cochlea'ya açılan kısmı canalis semicircularis posterior'a yakındır ve subiculum'un altında yer alır (Haberkamp, 1997). İnfrakohlear yol sırasında cochlea bazal kısmı, a. carotis interna, aquaductus cochlea ve n. glossopharyngeus arasından geçilerek apex partis petrosa'ya ulaşıldığı belirtilmiştir (Haberkamp, 1997). Aquaductus cochlea infralabirentin yaklaşım sırasında da yol üzerinde kalır. Meatus acusticus internus'a paralel seyri nedeniyle infralabirentin yolun aquaductus cochlea'nın anteriorunda, meatus acusticus internus posteriorda kalacak şekilde seyretmesi önemlidir.

Cochlea bazal kısmı ile a. carotis interna'nın yakınlık ilişkisi daha önce çalışılmış olup aralarındaki uzaklık 1.69-2 mm arasında rapor edilmiştir (Haberkamp, 1997; Chole, 1985). Çalışmamızda bu mesafe $1,75 \pm 1,14$ mm bulunmuştur. Petröz bölge lezyonunun infralabirentin hücrelere yakın komşuluğu durumunda

infralabirentin yolun uzunluğu ve dolayısıyla a. carotis interna ile olan ilişkisi azalır. Fakat orta kulağın medialinde yerleşen lezyonla için yol ve a. carotis interna komşuluğu zorunlu hale gelir. Bu durum da işlemin komplikasyon oranını arttırır.

İnfrakohlear yol sırasında cochlea'nın lokalizasyonunu tam olarak tayin edebilmek için stapes ve fenestra cochlea kullanılmıştır (Giddings, 1991). İnfralabirentin yol için cochlea lokalizasyonu tarif edilmemiş olup bu yaklaşım sırasında orta kulak açılmadığı için önceki tarifler bu yol için kullanılabilir değildir. Bu nedenle diseksiyonlarımız sırasında cochlea'nın konumunu mastoid kaviteden tayin edebilmek için canalis semicircularis posterior'un posterior ve inferior kesimini ve n. facialis ile olan ilişkisini kullandık. Buna göre cerrahi pozisyonda cochlea inferior kesimi canalis semicircularis posterior'un inferior kesimi ile aynı aksiyel planda olduğu gözlemlendi. Bu planda cochlea'nın medial sınırı n. facialis'in canalis semicircularis posterior'un alt ucuna denk gelen kesiminden 7,38 mm medialde lokalizedir. N. facialis'in bu noktasından promontoryum'un derinliği 5,39 mm'dir. Cochlea'ya yolun zarar vermemesi için yolun cochlea'nın altından ve cochlea medial kesiminin 8,43 mm derininden yani posteriorundan geçmesi gerekir. Bu bilgiyi yolun n. facialis ve processus mastoideus'a göre aç ve konumu ile birleştirerek daha güvenli cerrahi sağlanabilir.

İnfralabirentin yaklaşım sonrası görülen komplikasyonlardan biri BOS kaçağıdır. Nedenleri aquaductus cochlea hasarı ve fossa cranii posterior'un dura mater'inde hasardır. (Sanna ve ark., 2009). Yaptığımız diseksiyonlar sırasında aquaductus cochlea'nın üst 1/2 kesiminde hasar gelişebileceği gözlenmiş olup aquaductus cochlea'nın patent olması durumunda BOS kaçağı görülür. Yirmi yaş üzeri erişkinlerde aquaductus cochlea'nın %33 oranında patent olduğu saptanmıştır (Gopen ve ark., 1997). Kabaca her 3 vakanın 1'inde patent olması infralabirentin yol sonrası aquaductus cochlea hasarının gelişse bile çoğu vakada BOS kaçağı ile sonuçlanmamasına neden olmuştur.

İnfralabirentin yaklaşım sonrası daha az görülen diğer komplikasyonlar ise fasiyal paralizi ve sensörinöral işitme kaybıdır (Goldofsky ve ark., 1991; Sanna ve ark., 1997 .) Fasiyal paralizi riski esas olarak bulbus jugularis- n. facialis arası mesafenin az olduğu durumda artar. Arada mesafe bulunmaması durumunda işlem fasiyal paralizi ve bulbus jugularis hasarı için yüksek risk taşır. Bu nedenle bu

vakalarda ya bulbus oklüde edilmeli veya başka bir yaklaşım yolu tercih edilmelidir. Arada 2 mm ve üzeri mesafe bulunması durumunda ise yaklaşım uygulanabilir. İşitme kaybını önlemek için ise cochlea'ya ve canalis acousticus internus'a zarar verilmemelidir. Cochlea'nın lokalizasyonunun yapılan topografik ölçümler ile belirlenmesi ve yolun tariflenen açı ile oluşturulması bu yapılara hasar riskini en aza indirebilir.

Tedavide seçilecek yolu preoperatif işitme, lezyonun lokalizasyon ve yayılımı, nörovasküler yapılar ile ilişkisi ve anatomik varyasyonlar belirler. Bu anatomik varyasyonlardan esas üstünde durulanı yüksek bulbus jugularis'tir (Sanna ve ark., 2009; Jacob, 2005) Bulbus'un yüksekliği orta kulaktaki birçok anatomik yapı ile yakın komşuluğuna göre tarif edilmekte olup standart bir yapıya göre tarif ortaya konmamıştır. Önceki çalışmalarda yüksek bulbus jugularis saptanma oranı %24-%50 olarak bildirilmiştir (Jacob, 2005; Wadin ve Wilbrand, 1986; Haberkamp, 1997) Bulbus jugularis'in yüksekliği ile genel mastoid kemik havalanması arasında ilişki saptanmamıştır (Haberkamp, 1997). Yüksek bulbus jugularis varlığında infralabirentin yolun kullanılamayacağı belirtilmiştir (Jacob, 2005). Bazı yayınlarda ise bulbus jugularis'in cerrahi sırasında Surgicell ile komprese edilebileceği, bu nedenle kontrendikasyon teşkil etmediği belirtilmektedir (Mosnier ve ark., 2002; Goldofsky ve ark., 1991; Couloigner ve ark., 1999) Çalışmamızda birçok vakada bulbus jugularis'in komprese edilerek yolun oluşturulabildiğini gözlemlendi. İşlemin komplikasyon riskinin arttığı durumlarda ise yol kullanılamaz olarak değerlendirildi. Bulbus jugularis'e kompresyon uygulanmış fakat oklüzyon gerektiren durumlarda yol uygulanamaz olarak kabul edildi. Buna göre çalışmamızda bulbus jugularis'in tepe noktasının canalis semicircularis posterior veya cochlea'ya temas etmesi durumu yüksek bulbus jugularis olarak değerlendirildi ve oranı % 24,3 olarak saptandı. Bulbus jugularis'in canalis semicircularis posterior'a temas etmesinin n. facialis ile arasında derinlik farkı olduğu sürece işleme engel olmadığı gözlemlendi. Bulbus jugularis'in canalis semicircularis posterior'a ve n. facialis'e temas ederek işleme engel olduğu saptanan vaka oranı %13,5'dir. Bulbus jugularis'in cochlea'ya temas edecek kadar superiorda yerleşmesi durumunda ise işlemin cochlea ve bulbus jugularis'e hasar riski arttığı için infralabirentin yol kullanılamaz olarak değerlendirildi. Bu vakaların oranı çalışmamızda %10,8 olarak saptandı. Tüm

diseksiyonlar değerlendirildiğinde %24,3 oranında vakada infralabirentin yol kullanılmadı.

İnfralabirentin yolun anatomik incelenmesi sırasında önceki yayınlarda yolun giriş penceresi olarak canalis semicircularis posterior'un en alt kısmı- bulbus jugularis arası mesafe ve n. facialis orta kısmı- sinus sigmoideus arası mesafe ölçülmüştür (Haberkamp, 1997; Jacob, 2005). Jacob çalışmasında derinlik olarak fenestra cochlea ve fossa cranii posterior'un dura mater'i arasındaki mesafeyi vermiştir (2005). Bu bilgiler yolun başlangıç kısmında mastoid kavite medial kesiminde oluşan boşluğun ölçümleri olup yol hakkında bilgi vermemektedir. Wilson ve Hodgson bulbus jugularis'in anteriorunda a. carotis interna'nın bulunduğunu, bulbus üzeri kemik gerekirse kırılarak görüş açısının arttırılabileceğini belirtmiştir (1991). Canalis facialis ve canalis semicircularis posterior'un ilerisinde altta bulbus jugularis, üstte meatus acusticus internus, önde a. carotis interna tarafından sınırlanan açıklığın infralabirentin boşluğu sınırladığını belirtmiştir (Wilson ve Hodgson, 1991.) Bu yapılardan canalis acusticus internus Yolun giriş kısmı olarak çalışmamızda n. facialis- bulbus jugularis ve vestibul- bulbus jugularis arasındaki mesafe alınmış olup mastoid bölgeden görülebilen ve ölçülebilen en derin giriş deliği bu yapılar arasında gözlenmiştir. Bu tarif bizim çalışmamızda genişletilerek yapılar arasındaki mesafe, derinlik ve komşuluklar detaylı olarak incelenmiştir.

İnfralabirentin yaklaşımda oluşturulan yol düz bir yol olup operasyon sırasında uzun mikrotur uçları tarafından oluşturulmaktadır. Çalışmamız sırasında oluşturulan yolun en dar kesiminin cochlea-bulbus jugularis arasında olduğu gözlemlendi. İşlemin başarılı olduğu vakalarda bu uzaklığın ortalama $5,27 \pm 2,18$ mm olduğu gözlemlendi. Bu mesafe mikromotor ucunun geçmesi için yeterli olup bulbus'un ekarte edilmesi ile daha da artabilir. İşlem sırasında oluşturulan yolun koronal ve aksiyel plana göre açıları ölçülerek cerrahi sırasında komplikasyonu azaltmak hedeflenmiştir. Buna göre yol oluşturulduktan sonra yerleştirilen telin koronal plana göre açısı 35^0 - 50^0 , aksiyel plana açısı ise 25^0 - 38^0 'dır. Bu açıların cochlea'nın konumu ile beraber değerlendirilmesinin infralabirentin yolun güvenilirliğini ve başarısını arttıracığı düşüncesindeyiz.

Orta fossa yaklaşımlarında a. carotis interna ile meatus acusticus internus, a. carotis interna ile apex partis petrosa'nın ilişkisi Sennaroğlu ve ark. tarafından incelenmiştir (2003). A. carotis interna ile meatus acusticus internus arasında cochlea'ya dik çizilen uzaklık 5.8 mm olarak ölçülmüştür. İnfralabirentin yol bu mesafe boyunca uzanır. Aynı çalışmada a. carotis interna ile apex partis petrosa en anterior kesimi arasındaki mesafenin 2-10 mm arasında değişebildiği belirtilmiştir. Bu havalanma farkı a. carotis interna ile cochlea ilişkisi belirleyebilir.

Kolesterol granuloma insidansının az olması nedeniyle literatürdeki seriler 2-9 vaka arasında değişmektedir. Geniş serilerin olmaması, komplikasyon oranlarının net ortaya konamamasına neden olmuştur. (Wilson ve Hodgson, Sanna ve ark., 2009; Mosnier ve ark., 2002; Caversaccio ve ark., 2009; Brackman ve ark., 2002). Çalışmamızda infralabirentin yolun cochlea, canalis acousticus internus, aquaductus cochlea ve a. carotis interna ile yakın komşulukta olduğu gözlenmiş olup işlem sırasında bu yapılarda hasar oluşma riski mevcuttur. Literatürde işitme kaybı ve aquaductus cochlea hasarı bildirilmiş olup a. carotis interna hasarına rastlanmamıştır. Ayrıca literatürde infralabirentin yolun a. carotis interna'ya hasar riski taşımadığı da belirtilmektedir. Bu durumun esas nedeni kolesterol granulomun havalı petröz kemikte görülen ekspansil bir lezyon olmasıdır. Petröz kemik havalanması arttıkça a. carotis interna'nın arkasında lokalize hücre sayısı artmakta, bu da yolun a. carotis interna ile olan ilişkisini azaltmaktadır. Ayrıca lezyonun ekspansil özelliği nedeniyle a. carotis interna anteriora itilmekte ve yoldan uzaklaşmaktadır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Temporal kemik, içerisinde kemik labirent, n. facialis, a. carotis interna ve juguler sistem gibi işitme, denge, yüz kas hareketleri ve beynin beslenmesini sağlayan birçok yapıyı barındıran, önemi çok fakat kendisi son derece küçük bir kemiktir. Bu yapılar arasında kalan kısıtlı alan içerisinde bu yapılara zarar vermeden büyük boşluklar oluşturulması beklenemez. İnfralabirentin yaklaşım sırasında oluşturulan birkaç milimetre çapındaki yolun temporal kemik içerisinde yerleşmiş yapıların çoğuna hasar riski vardır. Çalışma sırasında infralabirentin yaklaşım sırasında oluşturulan yolun temporal kemik içerisindeki yapıla ile ilişkisi ortaya konarak güvenli bir yaklaşım için gerekli doğrultu çizilmiştir.

Buna göre infralabirentin yaklaşımın uygulanabilirliğini belirleyen ilişkiler cochlea- bulbus jugularis ilişkisi ve n. facialis- bulbus jugularis ilişkisidir. Cochlea ve bulbus jugularis arasında mesafe olmaması durumunda yol bu iki yapıya hasar verme riski nedeniyle uygulanamamıştır. Bu mesafenin 2,56 mm olduğu durumda yol oluşturulabilmiştir. N. facialis ile bulbus jugularis arasında mesafe olmaması durumunda da yol bu iki yapıya hasar riskinin artması nedeniyle uygulanamamıştır. Mastoid kavitede n. facialis'e göre medial yerleşimli ve n. facialis ile arasında yol oluşturabilecek derinlik farkı bulunması durumunda yol oluşturulabilir. İşlem öncesi yapılan mastoidektomi sırasında digastrik çıkıntı lateral ½ kesiminde (processus mastoideus'dan ortalama 13,86 mm uzaklıkta) yer alan kortikal kemiğin digastrik çıkıntı düzeyine kadar turlanması turun diseksiyonun ilerleyen bölümlerinde doğru açı ile kullanılabilmesini sağlar. Oluşturulan yolun koronal ve aksiyel plan ile açıları ortalama 42° ve 30°'dir. Ayrıca çalışma sırasında promontoryum ve a. carotis interna arasındaki ilişki de incelenmiş olup cerrahi pozisyonda a. carotis interna'nın horizontal ve vertikal parçaları arasında oluşan açılanma bölgesinin promontoryum'dan 8 mm'den daha posteriora yerleşmesi durumunda a. carotis interna'ya hasar riskinin geliştiği gözlemlendi.

ÖZET

Apex Petrosus'a Transmastoid Yaklaşımın Cerrahi Anatomisi

Bu çalışmanın amacı apex partis petrosa lezyonlarını drenaj için kullanılan transmastoid infralabirentin yolun cerrahi anatomisini ortaya koymaktır. Diseksiyonlar sırasında gözlenen ilişkiler radyolojik olarak da değerlendirilmiştir.

Otuzyedi temporal kemikte (30 kadavra tarafı ve 7 kuru kemik) mastoidektomi yapıp orta kulak açılarak infralabirentin, subkohlear ve apex partis petrosa hücreleri açılarak transmastoid infralabirentin yol tüm temporal kemik boyunca ortaya konmuştur. Mastoid bölgeden cochlea'nın konumu tarif edilmiştir. Buna göre cochlea'nın en inferior kesimi canalis semicircularis posterior'un en inferior kesimi ile aynı aksiyel plandadır ve n. facialis'in mastoid segmentinin proksimal kesiminin 8,43 mm derininde yer alır. İnfralabirentin yolun a. carotis interna'nın horizontal parçasına paralel oluşturulabilmesi için yolun cochlea'nın inferior ve medialinden, meatus acusticus internus'un anterior ve inferior'undan geçmesi gerekir. Yolun koronal ve aksiyel plan ile olan açısı 42^0 ve 30^0 olarak ölçüldü. A. carotis interna'nın vertikal ve horizontal kesimleri arasında oluşan açının promontoryuma göre 7 mm'den fazla posterior'da yerleşmesi durumunda yol ile a. carotis interna'nın yakın temasının olduğu gözlemlendi.

Sonuçlarımız esas olarak orta kulak yerleşimli ve cochlea ile yakın ilişkide olan bulbus jugularis varlığında işlemin uygulanamadığını gösterdi. Bulbus jugularis'in esas olarak mastoid bölgede yerleştiği ve n. facialis'e temas etmediği vakalarda ise bu yöntem uygulanabilmektedir.

Anahtar Sözcükler: Apex partis petrosa, anatomi, drenaj, infralabirentin yaklaşım, kolesterol granülom

SUMMARY

Surgical Anatomy Of The Infralabyrinthine Approach Through Petrous Apex

The aim of the study is to demonstrate the surgical anatomy of transmastoid infralabyrinthine approach which is used in drainage of the lesions of apex partis petrosa. The relationships observed during dissections were also collaborated with the radiological findings.

Mastoidectomy and middle ear dissection were performed in 37 temporal bones (30 cadaver sides and 7 bones) and by opening the infralabyrinthine, subcochlear and apex partis petrosa air cells, the whole tract of transmastoid infralabyrinthine approach was demonstrated. The topography of cochlea was described from the mastoid view. According to our results, in surgical position, the most inferior part of cochlea was at the same axial plane with the most inferior part of canalis semicircularis posterior and located 8,43 mm deep to proximal part of the mastoid segment of n. facialis. In order to perform a tract parallel to horizontal part of a. carotis interna, the tract should pass inferior and medial to cochlea and anterior and inferior to meatus acusticus internus. The mean coronal and axial angle of the route was 42° and 30° respectively. The tract was seen in close proximity with a. carotis interna if the angle between vertical and horizontal segments of a. carotis interna located more than 7 mm posterior to promontoryum.

Our results demonstrated that the procedure could not be performed if bulbus jugularis mainly located in the middle ear and in close relation with cochlea. The procedure could be performed if the bulbus jugularis mainly located in the mastoid cavity and didn't touch with n. facialis.

Key words: Apex partis petrosa, anatomy, cholesterol granuloma, drenage, infralabyrinthine approach

KAYNAKLAR

- ADAD, B., RASGON, B.M., ACKERSON, L. (1999). Relationship of the facial nerve to the tympanic annulus: a direct anatomic examination. *Laryngoscope*. **109**(8):1189-1192.
- AKYILDIZ, N. (1998). Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi. Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi, p.: 22-62.
- ARINCI, K., ELHAN, A. (2006). Anatomi. 4. baskı Ankara: Güneş Kitabevi, p.: 370-378.
- ASLAN, A., GOKTAN, C., OKUMUS, M., TARHAN, S., UNLU, H. (2001). Morphometric analysis of anatomical relationships of the facial nerve for mastoid surgery. *J Laryngol Otol*. **115**(6):447-449.
- ASLAN, A., MUTLU, C., CELIK, O., GOVSA, F., OZGUR, T., EGRILMEZ, M. (2004). Surgical implications of anatomical landmarks on the lateral surface of the mastoid bone. *Surg Radiol Anat*. **26**(4):263-267.
- BRACKMAN, D.E., ARRIAGA, M.A. (2007). Extra- Axial Tumors of Posterior Fossa. In: Cummings Otolaryngology Head and Neck Surgery, Ed.: C. W. Cummings. Baltimore: Elsevier Mosby, p. :3803-3844.
- BRACKMANN, D.E., GIDDINGS, N.A, WILKINSON, E.P. (2010). Drainage Procedures In Petrous Apex Lesions. In: Otologic Surgery, Ed.: D. E. Brackmann, C. Shelton, M. A. Arriaga. Philadelphia: Saunders p.: 537-549.
- BRACKMANN, D.E., TOH, E.H. (2002) Surgical management of petrous apex cholesterol granulomas. *Otol Neurotol*. **23**(4):529-533.
- CAVERSACCIO, M., PANOSSETTI, E., ZIGLINAS, P., LUKES, A., HÄUSLER, R. (2009). Cholesterol granuloma of the petrous apex: benefit of computer-aided surgery. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. **266**(1):47-50.
- CHOLE, RA. (1985). Petrous apicitis: surgical anatomy. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. **94**(3):251-257.
- COULOIGNER, V., GRAYELI, A.B., BOUCCARA, D., JULIEN, N., STERKERS, O. (1999) Surgical treatment of the high jugular bulb in patients with Ménière's disease and pulsatile tinnitus. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. **256**(5):224-229.
- CRUZ, O.L.M. (2007). The skull base, Temporal Bone, External and Middle Ear Anatomy. In: Cummings Otolaryngology Head and Neck Surgery, Ed.: C. W. Cummings. Baltimore: Elsevier Mosby, p. :2801-2814.
- DONALDSON, J.A., DUCKERT, L.G., LAMBERT, P.M., RUBEL, E.W. (1992). Surgical Anatomy of the Temporal Bone. 4th ed. New York: Raven Press
- GIDDINGS, N.A., BRACKMANN, D.E., KWARTLER, J.A. (1991). Transcanal infracochlear approach to the petrous apex. *Otolaryngol Head Neck Surg*. **104**(1):29-36.
- GOLDOFSKY, E., HOFFMAN, R.A., HOLLIDAY, R.A., COHEN, N.L. (1991). Cholesterol cysts of the temporal bone: diagnosis and treatment. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. **100**(3):181-187.
- GOPEN, Q., ROSOWSKI, J.J., MERCHANT, S.N. (1997). Anatomy of the normal human cochlear aqueduct with functional implications. *Hear Res*. **107**(1-2):9-22.

- HABERKAMP, T.J. (1997). Surgical anatomy of the transtemporal approaches to the petrous apex. *Am J Otol.* **18**(4):501-506.
- JACOB, C.E., RUPA, V. (2005) Infralabyrinthine approach to the petrous apex. *Clin Anat.* **18**(6):423-427.
- LANE, J.I., WITTE, R.J. (2010). The Temporal Bone. New York: Mayo Foundation for Medical Education and Research, p. : 7-28.
- MOSNIER, I., CYNA-GORSE, F., GRAYELI, A.B., FRAYSSE, B., MARTIN, C., ROBIER, A., GARDINI, B., CHELIKH, L., STERKERS, O. (2002) Management of cholesterol granulomas of the petrous apex based on clinical and radiologic evaluation. *Otol Neurotol.* **23**(4):522-528.
- PEKER, T.V., PELIN, C., TURGUT, H.B., ANIL, A., SEVIM, A. (1998). Various types of suprameatal spines and depressions in the human temporal bone. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* **255**(8):391-395.
- SANNA, M., DISPENZA, F., MATHUR, N., DE STEFANO, A., DE DONATO, G. (2009). Otoneurological management of petrous apex cholesterol granuloma. *Am J Otolaryngol.* **30**(6):407-14.
- SARMIENTO, P.B., ESLAIT, F.G. (2004). Surgical classification of variations in the anatomy of the sigmoid sinus. *Otolaryngol Head Neck Surg.* **131**(3):192-199.
- SENNAROGLU, L., SLATTERY, W.H. 3rd. (2003) Petrous anatomy for middle fossa approach. *Laryngoscope.* **113**(2):332-342.
- TOS, M.(1997). Manual of Middle Ear Surgery. German: Thieme
- WADIN, K., WILBRAND, H. (1986). The topographic relations of the high jugular fossa to the inner ear. A radioanatomic investigation. *Acta Radiol Diagn.* **27**:315-324.
- WILSON, D.F., HODGSON, R.S. (1991) Transmastoid infralabyrinthine approach to petrous temporal bone. *Skull Base Surg.* **1**(3):188-190.
- WITT, R.L., WEINSTEIN, G.S., REJTO, L.K. (2005). Tympanomastoid suture and digastric muscle in cadaver and live parotidectomy. *Laryngoscope.* **115**(4):574-577.

ÖZGEÇMİŞ

I- Bireysel Bilgiler

Adı: Ela

Soyadı: Cömert

Doğum yeri ve tarihi: 26.04.1978

Uyruğu: T.C.

Medeni durumu: Evli

İletişim adresi ve telefonu: Ankara Onkoloji Eğitim ve Araştırma Hastanesi 5. kat
KBB Kliniği Demetevler Ankara 0505 4883955

II- Eğitimi

Derece	Bölüm/Program	Üniversite	Yıl
Lisans	Tıp Fakültesi	Ankara Üniversitesi	1995-2001
Tıpta Uzmanlık	Kulak Burun Boğaz	Ankara Onkoloji Eğitim ve Araştırma Hastanesi	2001-2005

Yabancı dili: İngilizce

III- Ünvanları

2001 Uzman Doktor

2013 Başasistan

IV- Mesleki Deneyimi

Görev Unvanı	Görev Yeri	Yıl
Ar.Gör.	Ankara Onkoloji Eğitim ve Araştırma Hastanesi, KBB kliniği	2001-2005
Uz. Dr.	Elmadağ Devlet Hastanesi	2005-2007
Uz. Dr.	Ankara Onkoloji Eğitim ve Araştırma Hastanesi, KBB kliniği	2007-2007
Uz. Dr.	Elmadağ Devlet Hastanesi	2008- 2010
Uz. Dr.	Ankara Onkoloji Eğitim ve Araştırma Hastanesi, KBB kliniği	2010-

V- Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

Türk Larengoloji Derneği

Türk KBB BBC Derneği

VI- Bilimsel İlgi Alanları

Baş Boyun Cerrahisi

Yazar olarak katkıda bulunduğu kitap ve bölümler

“Temel Rinoloji” Editör: Can KOÇ

Burun Anatomisi: İ. Tekdemir, E. Cömert, A. Cömert

Paranasal Sinüslerin Anatomisi: İ. Tekdemir, E. Cömert, A. Cömert

Yayınlar

- Cömert E, Tunçel U, Sencan Z. Analysis of multicentricity in supraglottic laryngeal carcinoma treated with partial laryngeal surgery. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2012 Sep 30.
- Cömert E, Cömert A, Uz A, Tuncel Ü, Elhan A. Anatomic basis of percutaneous Kirschner wire insertion in zygoma fractures. J Craniofac Surg. 2011 Jul;22(4):1483-5.
- Cömert A, Uğur HC, Kahiloğullar G, Cömert E, Elhan A, Tekdemir I. Microsurgical anatomy for intraoperative preservation of the olfactory bulb and tract. J Craniofac Surg. 2011 May;22(3):1080-2.
- Comert E, Comert A. External jugular vein duplication. J Craniofac Surg. 2009 Nov;20(6):2173-4.
- Suzen HS, Guvenc G, Turanli M, Comert E, Duydu Y, Elhan A. The role of GSTM1 and GSTT1 polymorphisms in head and neck cancer risk. Oncol Res. 2007;16(9):423-9.
- Celik A, Turanli M, Kutun S, Delibasi T, Mengi N, Comert E, Aslan S, Altundag K, Cetin A. Unusual location of hydatid cyst: soft tissue mass in the neck. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2006 Dec;263(12):1147-50.
- Comert E, Turanli M, Ulu S. Oral and intralesional steroid therapy in giant cell granuloma. Acta Otolaryngol. 2006 Jun;126(6):664-6.
- Comert A, Comert E, Ozlugedik S, Kendir S, Tekdemir I. High-located aberrant

innominate artery: an unusual cause of serious hemorrhage of percutaneous tracheotomy. Am J Otolaryngol. 2004 Sep-Oct;25(5):368-9.

- A. Cömert, G. Kahiloğulları, E. Cömert, T. Karahan, A.F. Esmer, H.Ç. Uğur, İ. Tekdemir, A. Elhan, "Bulbus olfactorius, tractus olfactorius, sulcus olfactorius ve trigonum olfactorium morfometrisi: anatomik çalışma.", Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası , 149-152 pp., 2009

- N Songür, M Turanlı, Ç Irkkan, B Kuru, E Cömert, "Small Cell Carcinoma of The Lung with Unusual Metastases into Vallecule", Turkish Respiratory Journal, 5 (3): 196-198, 2004

- E. Cömert, Ş. Ulu, M. Turanlı, İ. Keskinöz, A. Cömert, "İnternal juguler venin duplikasyon anomalisi", Acta Oncologica Turcica, 14-16 pp., 2004

- C. Meco, E. Comert, A. Comert, I. Yorulmaz, A. Elhan, B. Kucuk. "Endoscopic anatomy of sphenopalatine artery in pterygopalatine fossa""Eur Arch Otorhinolaryngol 2007 264:(Suppl 1) RP 65 265–354 pp

- A. Comert, G. Kahilogulları, E. Comert, T. Karahan, A.F. Esmer, H.C. Uğur, I. Tekdemir, Morphometry of the olfactory bulb, tract and trigonum olfactorium: an anatomical study. Anatomy. 2010 Vol;4, Suppl;1" 66 pp.

- E. Comert, C. Meco, A. Comert, D. Demiryurek, I. Yorulmaz, I. Tekdemir, B. Kucuk. Endoscopic anatomy of the neural anatomical structures in pterygopalatine fossa. Anatomy. 2010 Vol;4, Suppl;1:67 pp.

VII- Bilimsel Etkinlikleri

Eğitici olarak görev aldığı kurslar:

-33. Türk Ulusal KBB-BBC Kongresi Fonksiyonel Boyun Diseksiyonu İçin Cerrahi Anatomi Kursu (Prof. Dr. Ümit Tunçel)

-10. Uluslararası Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi Toplantısı Boyun Diseksiyonu Kursu (Doç. Dr. Kürşat Gökcan)

- 34. Türk Ulusal KBB-BBC Kongresi Fonksiyonel Boyun Diseksiyonu İçin Cerrahi Anatomi Kursu (Prof. Dr. Ümit Tunçel)

- 34. Türk Ulusal KBB-BBC Kongresi Larenks Cerrahi Anatomisi ve Parsiyel Larenjektomi Teknikleri Kursu (Prof. Dr. Ümit Tunçel)