

T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
DR.SADİ KONUK EĞİTİM
ve ARAŞTIRMA HASTANESİ
KULAK BURUN BOĞAZ VE
BAŞ BOYUN CERRAHİSİ KLİNİĞİ
ŞEF: A.Okan GÜRSEL

**BENİGN PAROKSİSMAL POZİSYONEL VERTİGO TEDAVİSİNDE
EPLEY MANEVRASININ ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ
(PROSPEKTİF ÇALIŞMA)**

(Uzmanlık Tezi)

Dr. Mustafa Burak ÜSTÜN

İstanbul-2005

TEŐEKKÜR

Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi kliniğinde , uzmanlık eğitimim sũresince bilgi ve deneyimleri ile hem cerrahi sanatımı hem de hastaya insani ve mesleki aııdan yaklaşmayı bize őđreten, sağladıkları imkanlarla kaliteli bir eğitim ortamı sunan değerli hocam sayın Doı.Dr.A. Okan GÜRSEL'e , Şef yardımcılarımız sayın Op.Dr.Nihat AYAN ve sayın Op.Dr.Orhan SANISOĞLU'na, baş asistanlarımız ve kıymetli ağabeylerimiz sayın Op.Dr.Yusuf EREN ve Op.Dr. Bũlent YILMAZ'a saygılarımı ve sonsuz teőekkũrlerimi sunarım.

Uzmanlık eğitimim sũresince ıalışmalarımız sırasında benden yardımlarını esirgemeyen, gősterdikleri yakın dostluk ile kliniğimizde bir aile dayanışması ve ortamı sağlayan tũm asistan arkadaşlarıma ve ayrıca kliniğimiz hemşirelerine teőekkũr ederim.

Hayatım boyunca yetişmem iıin hiıbir fedakarlıktan kaıınmayan ve bana her konuda destek olan sevgili aileme de teőekkũrũ bir borı bilirim

İÇİNDEKİLER	SAYFA
GENEL BİLGİLER.....	3
Kulak Embriyolojisi.....	3
Kulak Anatomisi.....	7
İşitme Fizyolojisi.....	19
Denge Fizyolojisi.....	23
Benign Paroksizmal Pozisyonel Vertigo.....	29
AMAÇ.....	32
MATERYAL VE METODLAR.....	32
BULGULAR.....	38
TARTIŞMA.....	42
SONUÇ.....	44
KAYNAKLAR.....	45

GENEL BİLGİLER:

A-KULAK EMBRİYOLOJİSİ

Embriyolojik olarak tüm kulak yapıları üç germ yaprağından gelişir.

1-Dış Kulak Yolu ve Aurikula

Aurikula ilk üç tanesi birinci brankial arktan geri kalan üç tanesi ise ikinci brankial arktan kaynaklanan altı tane kıkırdak noktadan gelişerek oluşur. Birinci brankial arktan kaynaklanan kıkırdak noktalardan tragus, heliks kökü ve heliks üst kısmı gelişirken ikinci brankial arktan kaynaklanan kıkırdak noktalardan ise antitragus, antiheliks ve lobül gelişir.

Embriyolojik hayatın ilk dönemlerinde dış kulak yolunu oluşturan birinci farengeal yarık daha sonraki dönemlerde ektodermal hücreler tarafından doldurulur ve bu dönemi takip eden fetal evre boyunca ise bu hücreler rezorbe olur ve medial uç timpan zarın dış tabakasını oluşturur. Birinci farengeal yarık dış kulak yolunun kıkırdak parçasına karşılık gelirken geçici epitelyal nüve kemik parçasına karşılık gelir.

II-Orta Kulak

Birinci endodermal cebin dışarıya doğru şekillenmesiyle timpan boşluğu oluşur ve östaki borusu şekillendikten sonra dört primer kese oluşur(sakkus antikus, medius, süperior, postikus) bu keselerden orta kulak, mastoid ve petröz kemik havalı hücreleri gelişir.

Sakkus antikus: Von troltsch cebi

Sakkus medius: Atik ve petröz hücrelerin havalanmasını sağlar.

Sakkus superior: Arka Von troltsch cebi ve alt inkuidal boşluk antrum ve mastoid hücrelerin skuamöz parçasını havalandırır. Sakkus superior ile medius arasındaki mukozal katlantılar ortan kalkmaz ise petrö-skuamöz lamina (korner septumu) oluşur.

Sakkus Postikus: Yuvarlak pencere, sinüs timpani, orta kulak medial duvarı ve oval pencerenin büyük kısmını oluşturur.

Orta kulak kemikçiklerinin gelişimi: Malleus'un proses brevisi dışındaki kısmı ve inkus'un tamamı birinci brankial arkten (mandibular ark, meckel kıkırdağı) gelişir. Malleus kısa kolu ise meckel kıkırdağından bağımsız olarak intramembranöz kemikleşme sonucunda oluşur. Stapes'in taban dışında kalan kısımları ikinci brankial arkten (reichert kıkırdağı) tabanı ise otik kapsülden gelişir.

Orta kulak kaslarının gelişimi: M.tensor timpani birinci farengeal arkten, M.stapedius ise ikinci farengeal arkten gelişir. Bundan dolayı M.tensor timpani N.mandibularis ile, M.sapedius ise N.fasialis ile innerve olurlar.

III-İç Kulak

Üçüncü gestasyonel haftada ektoderm yüzeyinde lamina otika adı verilen bir alan olarak iç kulak gelişimi başlar. Bu alanın daha sonra çukurlaşması ile fossa otika oluşur ve beş haftada fossa otika'nın yüzey epiteli ile bağlantısı kesilir ve otik vezikül oluşur. Otik vezikül daha sonra ikiye ayrılarak ventral kısımdan duktus koklearis ve sakkulus, dorsal kısımdan da utriculus, semisirküler kanallar ve endolenfatik duktus gelişir. Dorsal gelişen parçaya pars superior, ventral kısımdan gelişen parçaya ise pars inferior adı verilir.

Fossa otika vezikül haline geçerken bir kısım epitel hücresi ayrılarak statoakustik ganglionu oluştururlar. Bu ganglionda ilerleyen dönemlerde ikiye ayrılarak ganglion

vezikulare ve ganglion spiraleyi oluşturur. Bu ganglionlardan gelişen sinir lifleri makula, krista ve korti organlarına ulaşırlar.

Ektodermden gelişen membranöz labirentin etrafını mezodermden gelişen kıkırdak yapı sarar. Bu daha sonra ossifiye olarak kemik labirenti oluşturur.

IV-Temporal Kemik Gelişimi

Temporal kemik petromastoid, stiloid, skuamöz ve timpanik olarak dört parçadan oluşur.

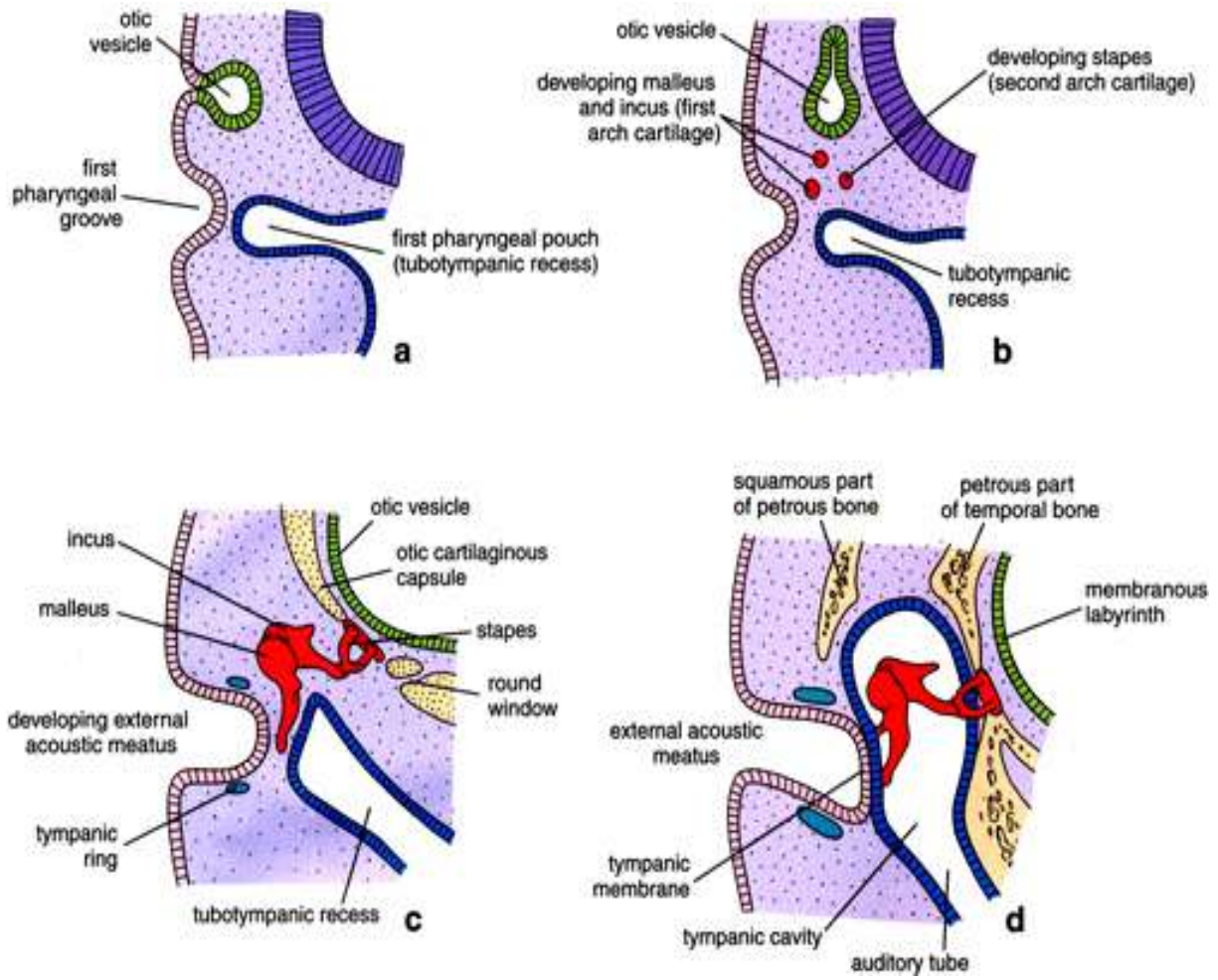
Petromastoid kısım otik kapsülden gelişir.(enkondoral kemikleşme)Petröz kısımdan kaynaklanan kanat benzeri bir oluşum timpan boşluk üzerine doğru büyür ve tegmen timpaniyi oluşturur. Doğumdan sonra mastoid bölüm antero inferior yönde büyüyerek mastoid çıkıntısı oluşturur.

Stiloid parça ikinci farengeal ark kıkırdağından gelişir. Proksimal parçası doğum öncesi, distal parçası ise postnatal dönemde kemikleşir.Petromastoid parça ile kaynaması postnatal birinci yılda gerçekleşir.

Skuamöz kısım sekizinci haftada kalvariumun yan tarafından intramembranöz olarak kemikleşmeyle ortaya çıkar. Postnatal birinci yılda petromastoid parçayla kaynaşır.

Timpan parça sekizinci haftada intramembranöz olarak kemikleşir.

Kemikçikler temporal kemik gelişimi ile birlikte gelişirler.Temporal kemikte petröz parça ve inkus malleus (processus brevis hariç), stapes(taban hariç) enkondoral kemikleşme gösterirler ve basınca dayanıklıdırlar.Timpan kemiğin geri kalan kısmı yani timpanik , mastoid, skuamöz parçalar ise desmal yada intramembranöz kemikleşme gösterirler bunun özelliği ise kasların çekme kuvvetine göre şekillenmeleridir.



Şekil 1: Kulağın embriyolojik gelişimi (<http://anatomy.iupui.edu>)

B-KULAK ANATOMİSİ

Temporal Kemik

Temporal kemik kafatası tabanında her iki yanda birer tane olmak üzere her insanda toplam iki tanedir ve dört bölümden oluşur

Skuama

Mastoid

Petröz

Timpanik

1-Skuamöz parça: Dış yüzeyi m.temporalisin tutunduğu linea temporalis ile sınırlıdır ve önemli bir cerrahi klavuzdur. Diğer bir kılavuz noktası da suprameatal üçgendir. Bu üçgen temporal kemiğin dış yüzünde mastoid antrumu işaret eder. Skuamöz çıkıntının anteroinferiorundan anteriora doğru zigomatik çıkıntı uzanır.ve mandibuler fossanın sınırlandırılmasını sağlar. Petrotimpanik fissur (Glasserian Fissürü) fossanın içinden geçer ve içinde a. maksillarisin timpanik dalı seyrederek. Glasserian fissurunun biraz lateralinden korda timpaniyi taşıyan Hugier kanalı geçer.

2-Timpanik parça: Üstü açık bir kanal şeklinde dış kulak yolunu oluşturur. Medial kısmında timpan zar anulusunun yerleştiği sulkusu içerir, önde mandibuler fossayı sınırlandırır. Posteriora doğru içinde stiloid prosesin yerleştiği oyuk vardır. Timpan kemik arkada mastoid kemikle birleşir ve ikisinin birleşme yeri timpanomastoid sütür olarak adlandırılır ve içinden N. vagusun aurikuler dalı geçer.

3-Mastoid parça: Temporal kemiğin en büyük parçasıdır. M.sternokleidomastoid, M.longissimus kapitus ve M.splenius mastoid çıkıntıya tutunurlar.

Inferior kısımda mastoid çentik (Digastrik fossa) denilen ve digastrik kasın tutunduğu bir oluk vardır. Kemiğin iç kısmında ise bu oluk digastrik kabartı şeklinde görülür. Fasial sinirin geçtiği stilomastoid foramen bu kabartının ön ucunda yer alır. Mastoid kemiğin üst yüzeyi tegmen mastoideum denilen ince bir kemiksi tabaka ile örtülüdür. Arkada petröz parçanın arka yüzüyle birlikte posterior kranial fossanın ön kısmını oluşturur. Medial kısımda ise sinus sigmoideusun oluşturduğu oluk vardır.

4-Petröz parça: Üç yüzlü bir piramide benzer. Tepe kısmı sfenoid kemikle birleşir ve petroskuamöz sütürü oluşturur. Ön taraf serbest ve düzensiz olup sfenoidin büyük kanadı ve M.tensor timpaninin yarım kanalı ile sınırlanır. Ön kenarın tam ortasında belli bir tümsek vardır ve eminensia arkuata adını alır. Superior semisirküler kanalın kabartısıdır. Bu kanalın ön ve dış tarafında tegmen timpani yer alır ve burası malleus başıyla komşudur. Apeks yakınında yakınında N.trigeminusun gangliounun yerleştiği impressio trigemini yerleşir.

Ön ve arka yüzlerin birleşme yerinde bir oluk bulunur ve içine sinüs petrosus süperior yerleşir. Dura bu noktada kemiğe sıkıca yapışır. Alt ve arka yüzlerin birleşme yerinde ise inferior petrosal sinüs yerleşmiştir. Arka yüzde meatus akustikus internus yerleşir. Yedinci ve sekizinci kranial sinirler ile kan damarları buradan geçer. Bu açıklığın arkasında süperior petrosal sinüs altında subarkuat fossa yerleşir.

Arka yüzde dış kulak yolu ile sigmoid sinüs olduğu arasındaki uzaklığın ortasında küçük bir kemik çıkıntı vardır ve bunun altında vestibüler akuaduktun eksternal aperturası bulunur. Vestibüler akuaduktan perilenfatik duktus geçer. Bu aperturanın arkasındaki düz alan ise fovea sakkus endolenfatikus adını alır ve duranın iki yaprağı arasındaki kalan sakkusun intradural parçasıdır.

Alt yüzde oksipital kemikle birlikte foramen jugulareyi oluşturur. Bu deliğin dış kısmından ise sinüs sigmoideus geçer ve burada inferior petrosal sinüsle birleşir. Bu açıklığın medialinde dokuzuncu kranial sinir ve ganglionu, onuncu kranial sinir ve ganglionu ;(Arnold Gang) ve onbirinci kranial sinir bulunur. X.kranial sinir bir dalı olan Arnold geçtiği kanalikulus mastoidea fossanın içine açılır. Faossanın iç yüzünde kanalikulus kokleanın dış deliği vardır.

I- Dış Kulak Yolu (D.K.Y.) Anatomisi

Aurikula ve D.K.Y dan oluşur ve orta kulak ile devam eder.

1-**Aurikula**:Dış yüzün en derin yeri konka adını alır. Bu çukurluk kurus heliks tarafından ikiye bölünür; üstte kalan kısma simba konka,altta kalan kısma ise kavum konka adı verilir. Kavum konka önde tragus, inferiorda antitiragus ve üstte antiheliks tarafından sınırlandırılır. Anti heliks kuruları arasında kalan alan fossa triangularis adını alır.Auriküler kıkırdağın serbest kenarının üstte ve arkada öne doğru yaptığı katlantı heliks adıyla anılır.Aurikulanın en alt kısmında yer alan kıkırdaksız yapın ise lobül olarak adlandırılır.Kulak kıkırdağı elastik kıkırdağı elastik kıkırdaktır.

2-**Dış kulak yolu (D.K.Y.)**:. Arka duvar 25mm, ön duvar 31mm uzunluğundadır ve kıkırdak ve kemik kısımlardan oluşur. Çocuklarda kıkırdak kısım daha uzunken erişkinlerde kemik kısım daha uzundur.

3-**Timpan zar**:Kalınlığı 0,1 mm uzunluğu 10-11 mm genişliği 8-9 mm dir. Kulak zarı sulkus timpanikusa oturur.Sulkusu timpan kemiğın iki uzantısı oluşturur; bu iki uzantı superiorda birleşmezler ve burada oluşan açıklığa Rivinius çentiğı denilir.Rivinius çentiğı sukutum denilen skuamöz kemiğın uzantısı doldurur.Sulkus timpanikus içine gerlach halkası adı verilen anulus fibrozus ile timpan zar tutunur.

Timpan zar pars tensa ve pars flaksida olarak ikiye ayrılır. Timpan kemik içinde kalan gergin kısım pars tensa, rivinius çentiğı içinde kalan gevşek kısım ise pars flaksida adını alır. Timpan zar konkavdır ve en çukur yeri umbo adını alır.

Histolojik olarak kulak zarı D.K.Y. epitelyumu, Fibröz tabaka ve orta kulak mukozasından oluşur.Pars flaksidada pars tensadan farklı olarak fibröz tabaka yerine damar ve sinirlerden zengin ince bir konnektif doku yer alır.timpan zar dış tabakasının duyusunu V. ve X. İç yüzeyini IX. kranial sinirler sağlar.

II-Orta Kulak Anatomisi

Orta Kulak Östaki borusu ile nazofarenks ve dolayısıyla dış ortamlarla, aditus antrum aracılığıyla mastoid hücrelerle bağlantılıdır. Timpan boşluk küp şeklinde düşünülecek olursa bu boşluğu sınırlayan 6 adet duvar sırasıyla şöyledir; tavan Tegmen timpani adını alır ve orta kafa çukuru ile komşudur; taban bulbus vena jugularis ve vena jugularis ile komşudur. Arka duvar mastoid ile ilişkilidir. Arka duvar üst kısımda aditus ad antrum vardır ve daha alt kısımda eminensia pyramidalis yer alır ve oval pencere hizasına denk gelir. Eminensia pyramidarum içinde ise M.stapedius yerleşir. Arka duvar dış kısmındaki foramen korda timpani orta kulağa girer. Piramidal eminens ile korda timpani arasındaki boşluğa **fasial reses** (suprapiramidal reses) denir. Burası fasial sinirin ikinci dirseği ile komşudur. Fasial reses arkasındaki çukurluk ise fossa inkudis adını alır inkusun kısa kolu burada yer alır. Arka duvar ön kısmında prosessus kokleiformis yerleşmiştir. Burası malleus boynunun hemen arkasında M.tensor timpaninin yapıştığı küçük bir deliktir. Fasial sinirin horizontal parçası tam arkasından geçer. Ön duvarda A.carotis internanın yaptığı çıkıntı, östaki borusu ve m. tensor timpani vardır. Medial duvarı kokleanın bazal kıvrımının orta kulakta yaptığı kabartı olan promontoryum tarafından oluşturulur. Promontoryum arka üst kısmında stapes tabanının yerleştiği oval pencere, alt arka kısmında ise membrana sekondaria tarafından örtülen yuvarlak pencere yer alır. Yuvarlak pencerenin ön kenarında yerleşen oluk içinden Jakobson siniri geçer. Dış duvarını ise skutum, kulak zarı ve hipotimpanum tarafından oluşturulur.

Orta kulağın kulak zarı hizasındaki bölgesine mezotimpanum, üstteki bölgeye epitimpanum, alttaki bölüme ise hipotimpanum adı verilir.

Orta kulakta üç adet hareketli kemikçik vardır. Malleus, inkus, stapes. Malleus kapitum mallei manubrium mallei ve kollumdan oluşur. Prosessus brevis ve prosessus lateralis adında iki küçük çıkıntı vardır. İnkusun da korus brevis , korus longum ve gövde kısımları vardır. Stapesin ise korus posterior, korus anterior ve kaput kısımları vardır. Stapesin her iki kururasi arasındaki açıklık foramen obturatoria adını alır ve obturator membran ile örtülüdür.

Kemikçikler manubrium mallei timpan zara , ligamentum anulare ile oval pencereye bağlanırlar. Ayrıca kemikçikleri orta kulağa bağlayan iki kas ve dört tane ligament vardır. Bunlar anterior, superior ve lateral malleolar ligamentler ile inkusun ligamentum posteriorudur. Kaslar M.stapedius ve M.tensor timpanidir. M.tensor timpani malleusun boynuna yapışır ve n.mandibularis tarafından innerve edilir. M.stapedius ise piramidal eminens içinde yerleşir ve stapes boynu yada başına yapışır. N.fasialisin dalı tarafından innerve olur. Orta kulak duyusunu timpanik pleksus sağlar.

III-İç Kulak Anatomisi

Kemik labirent ve onun çevrelediği membranöz labirentten oluşan otik kapsül iç kulak yapısını oluşturur ve temporal kemik içinde yerleşmiştir. Membranöz labirent endolenf ile dolu iken kemik labirent perilenf ile doludur.

Membranöz labirent üç kısımda incelenir:

-Vestibüler Labirent

-Koklea

-Endolenfatik duktus ve endolenfatik kese

1-Vestibüler labirent: Semisirküler kanallar her iki utrikulustan başlayıp gene utrikulusta sonlanırlar ve her biri petröz piramid ekseninde diğesine dik olacak şekilde yerleşmiştir. Bu üç kanal süperior, posterior ve lateral(horizontal) olarak adlandırılır. Her bir semisirküler kanalın başlangıcında ampulla adı verilen bir genişleme vardır ve burada krista adı verilen denge end organı bulunur. Semisirküler duktuslar kendilerini çevreleyen kemik labirent içinde yerleşmişlerdir ve otik kapsülün endosteumuna tutunmuşlardır. Vestibül utrikulus ve sakkulusu içeren tek bir sistemdir. Bu boşluğun lateral tabanında stapes tabanı ile örtülü olan oval pencere yerleşir. Utrikulus depo görevinin yanı sıra makula adı verilen otolitik bir end organa da sahiptir.

Utrikulus ön yüzünden utrikuloendolenfatik valv ile ayrılan duktus utrikularis duktus sakkularis ile birleşerek duktus endolenfatikus oluşturur. Duktus endolenfatikus da bir sinüs

oluşturduktan sonra kemik kanal içindeki akuaduktus vestibüli içine girer ve posteriora ilerleyerek petröz piramidin dural örtüsü altında yerleşir.

Sakkulus da utrikulusa benzer bir yapıya sahiptir. Duktus sakkularis vestibül tabanı boyunca ilerler ve duktus koklearise katılır. Buna da duktus reuniens denir.

2-Koklea: 2.5 ila 2.75 turluk dönüş yapan ve açıldığında 35 cm uzunluğunda spiral şeklinde bir yapıdır. Hem duktus koklearis hem de skala vestibuli, timpani ve mediyayı oluşturur.

Kokleanın;

- modiolus
- kanalis spiralis Koklea
- lamina spiralis ossea olmak üzere üç parçası vardır.

Modiolus kokleanın eksenini oluşturur ve içindeki kanallardan koklear damarlar ve sekizinci kranial sinir lifleri geçer Korti ganglionun da modiolus içinde bulunur.

Kanalis spiralis koklea modiolus etrafını 2.5 kez dolanır ve onu ikiye ayırır. Bu kanal kapalı bir uç ile sonlanır.

Lamina spiralis ossea kanalis spiralis koklea içinde spiral şeklinde dolanır ve onu ikiye ayırır. Üstte kalan kısma skala vestibuli adı verilir ve vestibulumu açılır. Altta kalan kısım ise skala timpani adını alır ve fenestra koklea aracılığı ile orta kulak boşluğu ile komşuluk yapar. S. Vestibuli ve s.timpani kokleanın tepesinde helikotrema adı verilen yerde birleşirler.

Lamina spiralis ossea kanalis spiralis kokleanın iç yan duvarına tutunduğu halde dış yan duvarına tutunmaz ve serbest kenar olarak sonlanır. Bu serbest kenar da sulkus spiralis adı verilen oluk ile iki dudağa ayrılmıştır. Üsttekine vestibüler dudak alttakine ise timpanik dudak adı verilir. Timpanik dudak boyunca yerleşen deliklerden başlayan kanallar modiolusa kadar ulaşırlar. Bu kanallarda korti ganglionundaki nöronların dendritleri geçer. Lamina spiralis osseanın serbest kenarı ile kanalis spiralis kokleanın dış yan duvarı arasında basiller membran adı verilen zar bulunur. Bu zar üzerinde korti organı bulunur. Kanalis spiralis koklea içinde ise duktus koklearis denilen membranöz kanal bulunur. Duktus koklearis vestibulumdaki koklear resesten başlar ve kokleanın apeksinde çekum kupulada kör nokta olarak sonlanır. Üç duvarlı bir yapıdır. Üst duvarını reissner membranı oluşturur ve skala vestibuliden ayırır. Dış duvar kanalis spiralis kokleanın dış yan duvarına tutunmuş olan ligamentum spirale adı verilen bir bağ dokusu tarafından oluşturulur. Bu zarın dış yan kenarı ligamentum spirale iç yan kenarı ise lamina spiralis osseanın timpanik dudağına tutunur.

Korti organı(Organum spirale): Basiller membran üst yüzeyinde yerleşir ve çekum kupulaya kadar ulaşır. Görevi lamina basillarisin mekanik vibrasyonlarını nöral impuls haline getirmektir. Korti organını oluşturan yapılar:

- Destek hücreleri; Claudius, Boettcher, Hensen, Deiters, Pillar ve iç sınır hücreleri. İç ve dış pillar hücreler apekslerinde birbirlerine dokunarak iç korti tüneline oluştururlar ve bu tünel kortilenf ile doludur. Dış silyalı hücreler arasında ve dış silyalı hücrelerle dış pillar hücreleri arasında nuel boşlukları oluşur ve bunlar da kortilenf ile doludur.

- Duyu hücreleri: Dış ve iç silyalı(tüylü) hücrelerden oluşurlar. Apekslerinde stereosilialar vardır ve sayıları apekse doğru azalır. Ayrıca sayıca lateralde mediale göre çokturlar.

Membrana tektoria: Lamina spiralis osseanın vestibüler dudağına tutunarak başlar ve dış yana uzanarak korti organını örter. Basiller membranın hareketi ile tektorial membran da hareketlenir. Dış tüylü hücreler tektorial membranın hareketi ile iç tüylü hücreler ise sıvı hareketi ile uyarılırlar. Dış tüylü hücreler iç tüylü hücrelere göre 30 dB daha duyarlıdır. Bu yüzden akustik travmadan daha fazla etkilenirler.

İç kulak sıvıları:

Perilenf

Endolenf

Kortilenf olmak üzere üç çeşittir.

Perilenf BOS'tan duktus perilenfatikus aracılığı ile gelir. Kimyasal olarak sodyum oranı yüksek potasyum oranı düşüktür.

Endolenf oluşumunda stria vaskularis etkilidir. Yüksek potasyum ve düşük sodyum içerir. Kortilenf korti tüneli ve nuel boşluklarını doldurur. Kimyasal olarak perilenfe benzer. BOS'tan n.koklearisin liflerini izleyerek gelir. Endolenfin yüksek potasyum değeri nöral iletimi engelleyeceği için korti tünelinin içinden geçen dış tüylü hücrelerin lifleri kortilenf ile sarılmıştır.

Vestibulum, kemik semisirküler kanallar, skala timpani, sakala vestibuli, duktus perilenfatikus ve akuaduktus vestibuli içinde perilenf vardır.

Utrikulus, sakkulus, semisirküler kanallar duktus utrikulosakkularis, duktus endolenfatikus ve duktus koklearis içinde endolenf vardır.

3-Endolenfatik duktus: Büyük bölümü ile akuaduktus vestibuli içinde bulunur. İç tarafta utrikulosakkuler duktus ile ve dış tarafta endolenfatik kese ile temastadır.

4-Endolenfatik kese: Duranın iki yaprağı arasında yerleşmiş bir boşluktur. Yaklaşık olarak 1x2 cm çapındadır. BOS ile sıkı temastadır. Endolenfatik kese endolenfin emilmesinde görev aldığı gibi endolenfle BOS arasındaki basınç farkını da düzenler. Kulağın İmmün cevabı da endolenfatik kese tarafından düzenlenir.

IV-Kulak Kanlanması:

Kulağın kan akımı birbirinden bağımsız iki dolaşım sistemi ile sağlanır.

1-Dış ve orta kulağın kanlanmasını sağlayan sistem

2- İç kulağın kanlanmasını sağlayan sistem.

İki sistem arasında anastomoz yoktur. Dış kulak yolu anteriorda süperfisial temporal arterin aurikuler dalı, posteriorda a.karotis eksternanın postaurikuler dalı ile kanlanır.

Orta kulak ve mastoidi kanlandıran damarlar arasında bol anastomoz vardır. A. Fasialisin anterior timpanik dalı petrotimpanik fissürden orta kulağa girer. Ayrıca mezotimpanum ön duvarında karotisten timpanuma giren karotiko timpanik dallar da vardır. Yukarıda a.meningea mediadan ayrılan süperior timpanik arter gelir ve petroskuamöz fissür aracılığı ile orta kulağa girer. A.meningea medianın diğer bir dalı ise a.petrosa süperfisialistir ve bu arter n.petrosus süperfisialis major ile birlikte seyrederek ve postaurikuler arterin bir dalı olan ve fasial kanala inferiorundan giren stilomastoid arter ile anastomoz yapar. Bu son arterin bir dalı olan posterior timpanik arter kanalikuli korda timpani içinde seyrederek ve korda timpani içinde orta kulağa girer. Orta kulağın inferiorundan giren önemli bir arter de a.frengea assendensin inferior timpanik dalıdır ve orta kulağın glomus jugulare tümörlerinde major kanlandıran damardır.

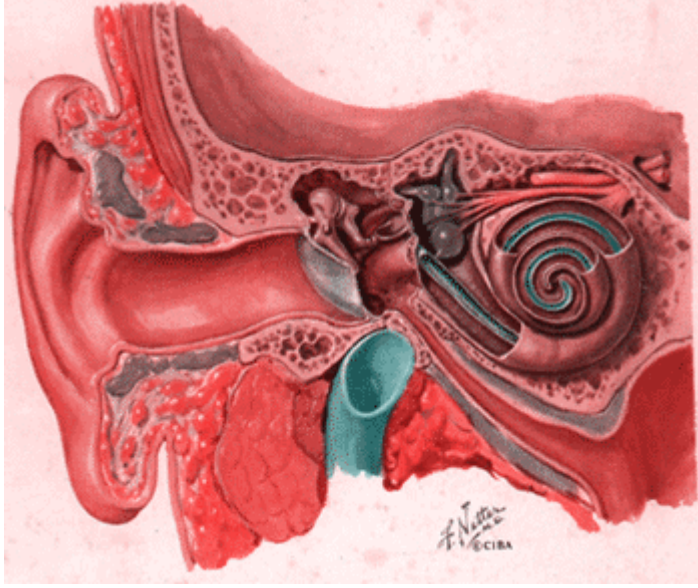
Kemikçikler anterior ve posterior timpanik arterlerden, stapedius tendonuyla seyreden bir arterden ve promontoryumdan gelerek anastomoz yapan bir kan akımına sahiptir. Damarlar kemikçiklerin mukozal örtüsü içinde seyreder ve kemiğe besleyici dallar verirler. İnkusun uzun kolu en zayıf kanlanmaya sahip bölgedir ve dolaşım bozulduğu zaman kolayca nekroza uğrar.

İç kulağın kanlanması a.auditiva internadan sağlanır. Bu arter genellikle anterior inferior serebellar arterden çıkar. Bazen basiller arterden direkt de çıkabilir. İnternal akustik kanala girdikten sonra üç dala ayrılır. Dallardan bir tanesi vestibüler sinire eşlik ederek bu siniri, utrikulu, sakkulu ve semisirküler kanalları kanlandırır. Vestibulokoklear arter denilen ikinci dal sakkulu, utrikulu, posterior semisirküler kanalı ve kokleanın bazal dönüşünü besler. Son dal koklear arter adını alır. Koklear arter modiulus girer ve burada kemiksel spiral laminanın tabanında seyreden spiral damarları verir. Spiral arterlerden ayrılan damarlar kanalikulusların içinden geçerek korti organının tabanına ulaşır. Spiral arterlerden ayrılan damarlar kanalikulusların içinden geçerek korti organının tabanına ulaşır. Spiral arterlerden ayrılan diğer dallar skala vestibulinin ve skala timpaninin duvarlarını besleyerek stria vaskulariste sonlanırlar. Diğer iki damar iç kulağa anastomoz yapmadan girer. Biri subarkuat eminensten girerek intrakanalikuler kemiği, diğeri ise endolenfatik keseyi ve duktusu kanlandırır.

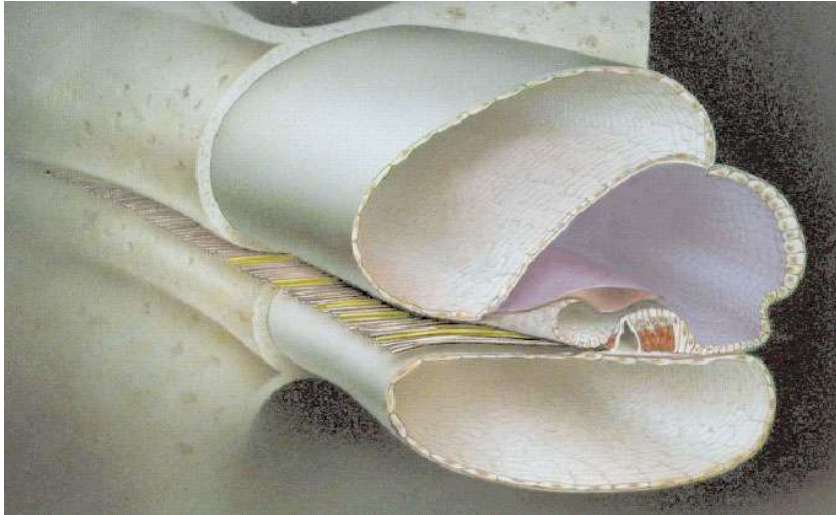
Dış ve orta kulağın drenajı arterlere eşlik eden venlerle sağlanır. Mastoid emisser ven dış mastoid korteksi ile lateral sinüs arasında bağlantı kurar.

İç kulağın venöz drenajı is üç yoldan gerçekleşir. Koklear dönüş, orta ve apikal dönüşleri drene eden internal akustik ven ile sağlanır. Koklear ven kokleanın basal dönüşünü ve anterior vestibulu drene eder ve koklear akuaduktusa paralel bir kanaldan geçtikten sonra inferior petrosal sinüse dökülür. Üçüncü bir venöz kanal posterior labirenti drene eder ve endolenfatik duktusu izleyerek sigmoid sinüse dökülür.

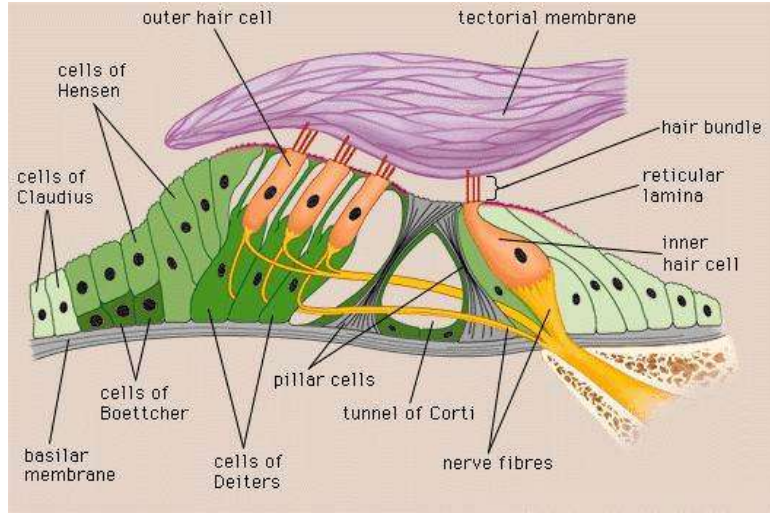
Orta kulağın lenfatik drenajı parotid ve retrofaringeal lenf nodlarına olur. İç kulağın lenfatik drenajı ise endolenf perilenf olarak kabul edilir ve onlar da BOS'a dökülür.



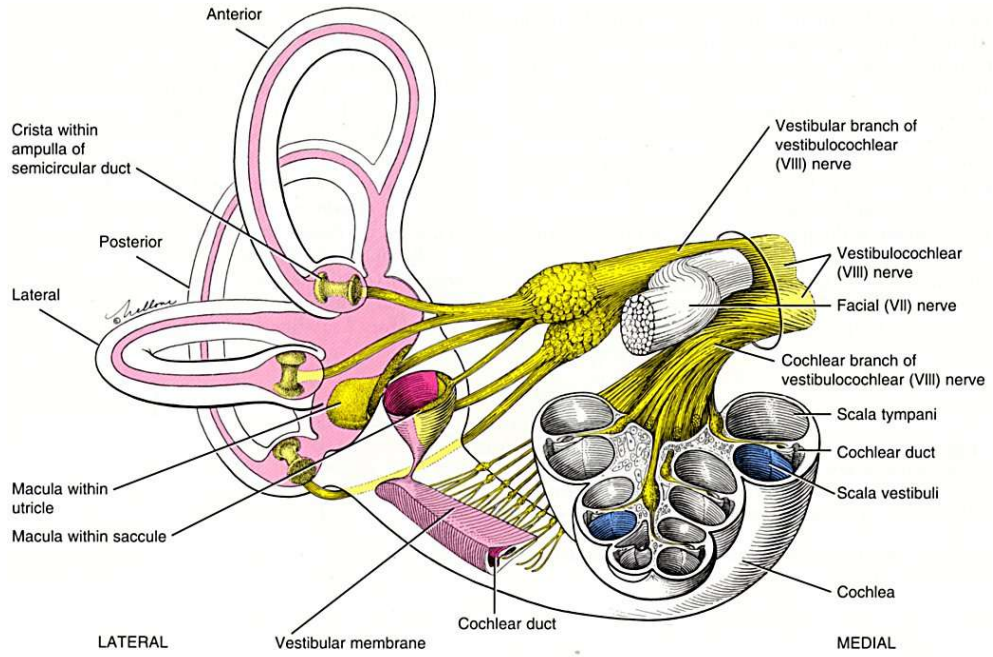
Şekil 2:Kulak yapıları koronal kesit (www.hearingcarecenter.com)



Şekil 3:Kohlea (www.ci-centrum.de)

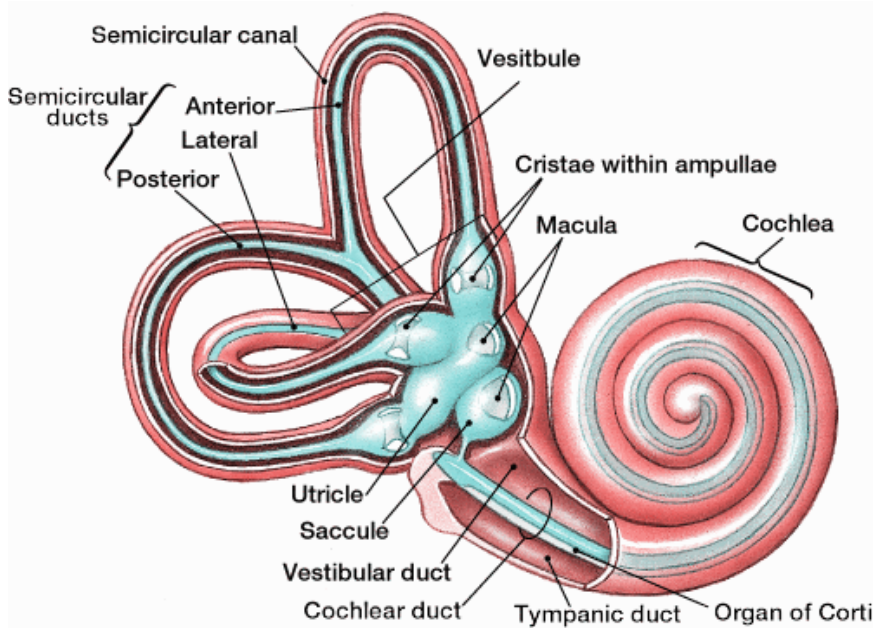
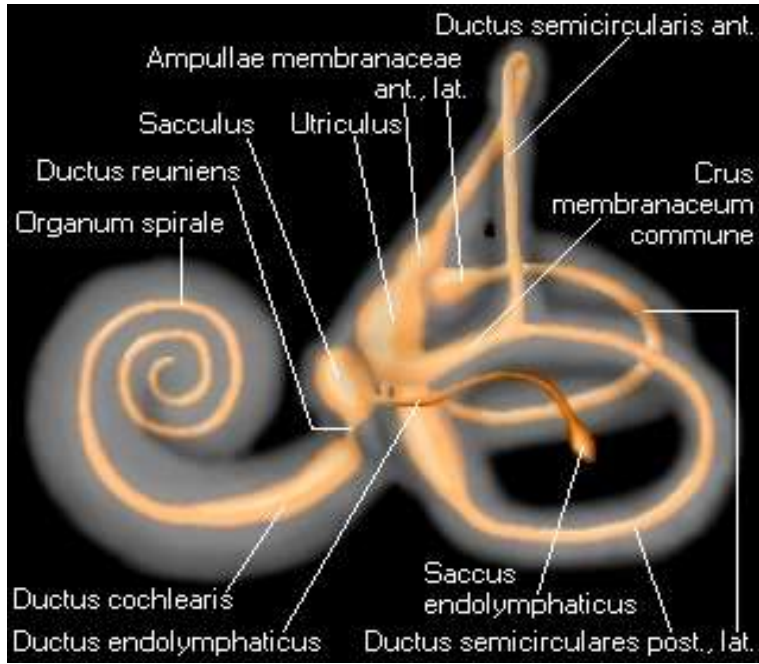


Şekil 4:Korti organı (ourworld.compuserve.com)



(b) Parts of the vestibulocochlear (VIII) nerve of the right ear

Şekil 5:İç kulak yapıları (www.geocities.com)



Şekil 6:Kemik ve membranöz labirent (www.ohsu.edu)

C-İŞİTME FİZYOLOJİSİ

Fonksiyonel bakımdan işitme organı iki bölümde incelenmektedir.

1-İletim aygıtı: Dış ve orta kulak yapıları ve iç kulak sıvıları.

2- Algı aygıtı: Korti organı, işitme siniri ve onun santral bağlantıları

Aurikulanın topladığı ses enerjisinin kulağın çeşitli bölümlerinde değişikliğe uğradıktan sonra aksiyon potansiyelleri halinde beyine gönderilip burada ses halinde algılanmasına İŞİTME denir. İşitme sırasında kulakta üç fonksiyon yerine getirilmektedir.

1-Orta kulakta ses titreşimleri iç kulak sıvılarına iletilmekte

2-İç kulakta frekansların periferik analizi yapılmakta(basiller membranda)

3-Mekanik enerji iç kulaktaki tüylü hücreler tarafından elektrik enerjisine dönüştürülmektedir.

Sesin alınması ve işitmenin algılanması birkaç fazda gerçekleşmektedir.

1-Atmosferde oluşan sesin korti organına kadar iletilmesi mekanik bir olaydır ve ses enerjisi ile sağlanır.

2-Korti organına ulaşan akustik enerji nöroepitelyal hücrelerde elektrik potansiyelleri şekline dönüşür.

3- Bu oluşan elektrik potansiyelleri sinir lifleri tarafından daha üst merkezlere iletilir.

4-Koklear çekirdeklerden temporal lobdaki işitme merkezine gelen uyarılar birleştirilir ve analiz yapılır.

Orta kulak fizyolojisi: Sesin iletiminde orta kulak birinci fazda yer almaktadır. Aurikula ve DKY'dan timpan zara gelen ses dalgaları kemikçik zincir ve oval pencere yoluyla iç kulağa aktarılmaktadır. Ses dalgaları akustik direnci çok düşük olan atmosferden akustik direnci çok yüksek olan perilenfe geçinceye kadar yaklaşık 30 dB'lik bir kayba uğrar.Ses dalgalarının ancak 1/1000' i perilenfe geçebilir. Ancak orta kulak ve kemikçikler kendilerine gelen akustik enerjiyi yaklaşık 30 dB artırarak perilenfe aktarmaktadırlar.

Burada;

-Malleus ve inkus sesin iletimi sırasında bir manivela gibi hareket ederek sesi 1.3 oranında yükseltirler.

-Kulak zarı stapes tabanından 17 kat büyüktür. Böylece ses oval pencereye yüzey farkından dolayı 17 kat yükselerek geçer.

-Kulak zarının her bölgesi aynı oranda titreşmemektedir. Malleusun bulunduğu bölge diğer bölgelere göre daha az titreşir. Bu da stapese gelen basıncı artırır.

Böylece orta kulak sesi 30 dB artırarak iç kulağa iletmekte ve oradaki kaybı önlemektedir.

Orta kulakta yerleşmiş pencerelerin ise işitmenin sağlanmasında iki an görevleri vardır.

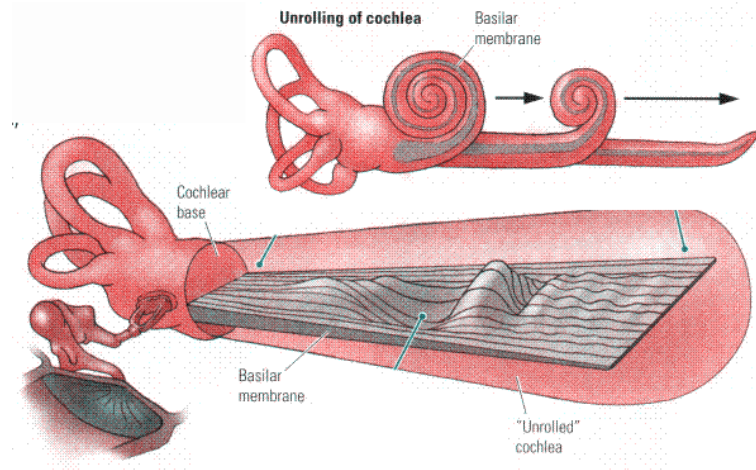
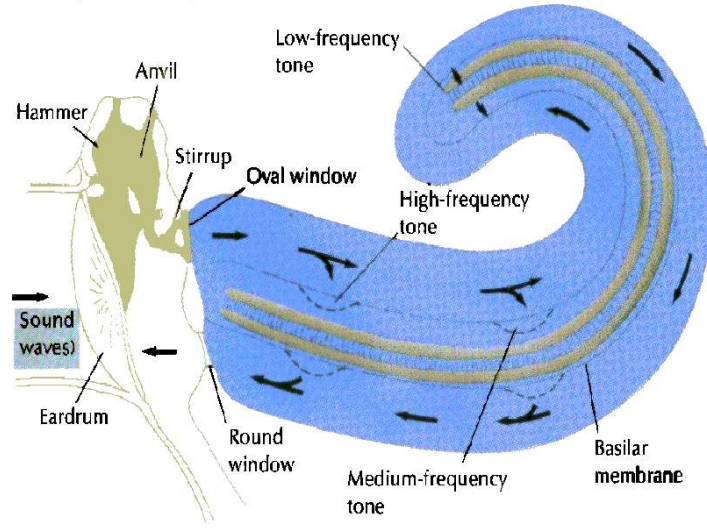
- 1- Timpan zar titreştiğinde kemikçikler yoluyla oval pencere titreşirken hava yoluyla da yuvarlak pencere titreşir. Bu şekilde oval ve yuvarlak pencerelere ulaşan ses dalgaları arasında iletim hızının farklı olmasından dolayı faz farkı ortaya çıkar. Bu faz farkı koklear potansiyelin optimal düzeyde olması için gereklidir.
- 2- Ses dalgalarının basiller membranı uyarabilmesi için perilenfin hareket etmesi gereklidir. Eğer yuvarlak pencere olmasaydı perilenf esnek olmayan bir ortamda sıkıştırılmayacak yani hareket ettirilemeyeceği için basiller membran uyarılamayacaktı.

İç Kulak Fizyolojisi: Çeşitli işitme teorileri öne sürülmüştür. Bunlardan en çok kabul göreni 1943 yılında Von Berkey tarafından ortaya atılan teoridir. Bu teoriye göre stapes taban hareketi ile başlayarak perilenfe iletilen mekanik dalga basiller membranı tabandan apekse doğru hareketlendirir. Bu dalganın özelliği ise amplitüdün giderek artmasıdır ve titreşimlerin belirli bir bölgede maksimum amplitüde ulaştıktan sonra sönmesidir. İletim dalgası basiller membran üzerinde stimulusun taşıdığı frekansa tekabül eden bölgede maksimum amplitüde ulaşır ve bu bölgeyi hareket ettiren fibrilleri uyarır.

Kokleaya giren titreşimler perilenfte oval pencereden yuvarlak pencereye doğru bir harekete neden olurlar. Bu titreşimler skala vestibulide ilerlerken perilenfin karşı koyuculuğu ile her frekans için özel bir yerde olmak üzere membrana basillaris üzerine yöneltilirler. Böylece koklea kanalı skala timpaniye doğru itilir. Bu sırada hava yoluyla yuvarlak pencereye iletilen titreşimlerin oluşturduğu skala timpanideki hareket de bu harekete karşı koyar. Böylece iki skala arasındaki dalgalanma hareketi korti organında bir dalgalanmaya neden

olur. Kokleadaki basiller membranın tabana yakın kısmı ince, kısa, gergin ve tiz sesler için hassastır. Apekte yakın yeri ise kalın, uzun, gevşektir ve pes sesler tarafından uyarılır.

Basiller membranın hareketi sırasında üstündeki tüylü hücreler tektorial membrana çarparak mekanik enerjiyi elektrokimyasal enerjiye dönüştürürler. Bu da sinir impulsları ile işitme merkezine iletilir. Yüksek tonlar işitme merkezinin derinlerinde, düşük tonlar ise yüzeylelerinde sonlanırlar.



Şekil 7: İşitme fiziolojisi (www.pc.rhul.ac.uk)

D-DENGE FİZYOLOJİSİ

Dengemizi sağlamada rol oynayan üç sistem vardır:

Vestibüler sistem

Oküler sistem

Serebellar sistem

Bunların refleks ilişkileri ile sağladıkları üç görev vardır.

-Başın anguler ve lineer hareketlerini ve bu hareketlerdeki hızlanma ve yavaşlamaları santral sinir sistemine iletmek

-Göz kaslarını kontrol etmek ve bu yolla vizüel oryantasyonun sağlanmasına yardımcı olmak

-İskelet kaslarının tonusunu kontrol etmek

Vestibüler sistem bu görevlerini refleksler yoluyla sağlar.

Vestibüler sistem,

I-Periferik vestibüler sistem

II-Vestibüler sinir

III-Vestibüler çekirdekler

IV-Santral vestibüler yollardan oluşmuştur.

I-Periferik Vestibüler Sistem

Periferik vestibüler sistem petröz kemik içine yerleşmiştir ve baş hareketlerine duyarlıdır. Başın yaptığı anguler ve lineer hareketi SSS için dengenin sağlanmasında yararlı biyolojik sinyaller haline getirir ve vestibüler sinir aracılığı ile hem serebellum hem de vestibüler çekirdeklere iletir. Lineer ve anguler tüm baş hareketleri periferik vestibüler sistemde dört ayrı fazda gelişen olaylarla kaydedilir. Bu fazlar “seismic” kitle, titrete tüyler, titrete tüylü hücreler, titrete tüylü hücrelerle bağlantılı sinir liflerinde gerçekleşir.

Seismic her çeşit anguler ve lineer hareketi kapsar. Bu hareketlerden etkilenen kitle semisirküler kanallarda *kupula*, otolitik organlarda *otolit membrandır*. Seismic kitle bir mekanoreseptördür ve seismic kitle içine girmiş olan titrete tüyler bu kitlenin hareketinden etkilenirler. Bu titrete tüyler de hücrenin üst kısmındaki kutikuler membrana bağlı oldukları için bu hareket hücreye iletilmiş olur. Titrete tüylerin hareketi hücre ile çevresindeki endolenf arasında elektriki bir polarizasyon meydana getirir. Yani seismic kitlenin mekanik hareketi transdüksiyon ile elektriki bir polarizasyona dönüşür. Elektriki polarizasyon değişimleri ise hücrenin bağlı olduğu sinir lifi tarafından alınır ve vestibüler sinir aracılığı ile serebellum vestibüler çekirdeklere iletilir.

Semisirküler kanallardaki kupula anguler hareketlere duyarlı iken, makulardaki otokonial membran ise özgül ağırlığının büyük olması nedeniyle yerçekimi sayesinde lineer hareketlerden etkilenir.

İç kulak sıvıları: Kemik ve zar labirent arasını perilenf, zar labirenti ise endolenf doldurmaktadır. Perilenf daha çok hücre dışı sıvı karakterinde iken endolenf hücre içi sıvı karakterini taşır. Perilenfin kısmen BOS'tan kısmense kandan oluştuğu düşünülmektedir. Endolenf ise dark hücrelerden ve stria vaskularisteki salgısal hücrelerden yapılmaktadır. Dark hücrelerinin çoğunluğu endolenfatik kesede bulunmaktadır. Endolenfin hem radial hem de longitudinal dolaşımına koklea ve endolenfatik kesede rezorbe olduğu kabul edilmektedir.

Semisirküler kanallar: Zar labirent kemik labirent içine yerleşmiştir. Semisirküler kanallar çapı 6.5 mm olan bir dairenin 2/3 kısmını kapsar. Yerleştikleri düzleme göre adlandırılırlar. Horizontal(lateral), posterior ve anterior(superior) semisirküler kanallar. Semisirküler kanalların her biri diğer ikisiyle 90 derece açı yapacak şekilde yerleşmiştir.

Semisirküler kanalların ampullalarında buluna sensoriel epitel iki parçadan oluşmuştur; Krista ve ampulla. Krista kemik labirent çıkıntısı üzerine yerleşmiştir ve kanalın uzun eksenine diktir. Kristanın üzerinde ise kupula bulunur. Kupula elastik bir membran özelliğindedir ve semisirküler kanallardaki endolenfin utrikulus endolenfi ile karışımına engel olur. Kupula ampullanın kenarlarını su geçirmez bir şekilde sarmaktadır ve özgül ağırlığı endolenf ile aynı olduğu için yerçekimine karşı yapılan hareketlerin titreşim tüyleri uyarılmasına engel olur. Bu sayede lineer hareketlerden etkilenmez. Ampullalardaki kristalarda titreşim tüyleri bulunur. Vestibüler sistemde iki türlü titreşim tüylü hücre vardır. Tip I, Tip II. En önemli özellikleri çanak şeklinde sinir içine oturmuş olmalarıdır. Birbirlerinden ayıran en önemli özellikleri çaplarıdır. Tip I hücrelere gelen afferent sinir lifleri organizmanın en kalın afferent sinir lifleridir. Tip II sinir lifleri ise incedir. Ancak sinir lifi ile hücre arasında hücre membranı bulunur. Bu hücrelerin apikal kısımlarından titreşim tüyleri çıkar ve bu şekilde hücre yüzeyini birkaçyüz misli genişletirler. İki tipte titreşim tüyü vardır. Kinosilya ve stereosilya. Kinosilyalar aktif hareket yapma özelliğine sahiptirler. Stereosilyalar ise serttirler ve aktin filamanlarından yapılmışlardır. Stereosilyalar tek başına hareket etmez beraberinde kutikuler tabakayı da hareket ettirirler. Stereosilyalar aynı zamanda titreşim tüyü özelliğine de sahiptirler.

Otolit organlar: Otolitik organlardaki sensoriel epitele *makula* adı verilir. Utrikulusta makula yatay düzlemde yerleşmiş iken sakkulusta düşey düzlemde yerleşmiştir. Makulalarda da kupulalardaki anatomik yapı geçerlidir. Otolit membran, jelatin tabaka, titreşim tüyleri, titreşim tüylü hücreler ve sinir lifleri. Her makuladaki sensoriel epitelde otolit membran ve titreşim tüylü hücreler bulunur. Titreşim tüyleri üzerinde yerleşmiş olan otolitik membran özgül ağırlığı bakımından çevresinden farklıdır. Altında jelatinöz bir tabaka vardır ve içine titreşim tüyleri gömülmüştür. Striola otolitik membranın ortasında yer alan bir çukurluktur. Kristada striola bir çıkıntı şeklinde iken burada membranın ortasından geçen bir çukur çizgi şeklindedir. Ayrıca striolanın var olması nedeniyle kinosilyaların yerleşimi de yön olarak farklılık gösterir. Utrikulus makulasında kinosilyum striola tarafında buna karşılık sakkulus makulasında ise striolanın uzak kısmında yer almıştır. Bu da lineer bir harekette titreşim tüylerinin uyarılma doğrultusunun değişik olmasına sebep olur.

II-Vestibüler Sinir

Vestibüler sinirin ganglionu iç kulak yolunda bulunur. Aksonları vestibuler sensoriel epitele gelirken dendritleri santral sinir sistemine bağlanır.

Vestibuler sinyaller vestibüler çekirdekler içinde sensoriel sistemden gelen sinyallerle birleşir. Bazıları ise direkt vestibüler çekirdeklere ulaşır. İnterstisyel nükleus ise diğer kaynaklardan gelen sinyalleri alır. Bunlar servikal bölge, serebellum, retiküler formasyon, spinal kord ve karşı taraf vestibüler çekirdeklerdir.

III-Vestibüler çekirdekler

Tüm birinci derece vestibüler nöronlar 4. ventrikül altında önemli bir alanı işgal eden vestibüler çekirdek kompleksinde sinaps yaparlar. Vestibüler çekirdek kompleksi 4 farklı alt çekirdekten ;

-süperior(Bechterev veya anguler)

-lateral(Deiters)

-medial(Schwalbe veya trianguler)

-inferior(spiral)

ve minör çekirdeklerden(interstisial nükleus, grup x,y,z ve supravestibüler nükleus) oluşur.

IV-Santral vestibüler yollar

1-Vestibulo-oküler refleks(VOR): Düz bakış sırasında bakışı sabitlemeyi amaçlar. Bu amaçla gözler retinadaki imajı sabitleyebilmek için başın aksi yönünde ve aynı hızla hareket ederler. Baş hareketleri ile göz arasındaki bu ilişki denge için de gereklidir ve VOR'in nedenidir. Başın pozisyon değişikliklerini anında SSS'ne iletir. Ancak pozisyon hakkında bilgi vermez. Bunun için optokinetik sisteme ihtiyaç vardır. Optokinetik sistem ise SSS'ne başın pozisyonu hakkında bilgi verir.*VOR, baş hareketi sırasında bütün labirent reseptörlerinin simültane uyarılması sonucunda ortaya çıkan kompanse edici göz hareketleri olarak tanımlanabilir.*

VOR'in meydana gelişinde üç çeşit nöron görev alır:

- Vestibüler sinir(primer vestibüler afferent nöron)
- sekonder vestibüler nöron
- motor nöron

Vestibüler çekirdekler ile göz motor çekirdekleri arasında bağlantıyı sağlayan lifler sekonder vestibüler nöronu oluşturur. Göz motor çekirdeklerinden göz kaslarına giden lifler ise motor nöronu oluştururlar.

- Horizontal kanal VOR: Horizontal kanalın elektriki olarak uyarılması her iki gözde uyarılan kanalın aksi yönünde horizontal konjuge bir harekete neden olur.
- Superior kanal VOR: Her iki gözün üst kutuplarından yukarı ve karşı tarafa doğru çekilmesi ve karşı tarafa doğru dönme hareketi yapmasına neden olur.
- Posterior kanal VOR: Uyarılması aynı tarafa doğru dönme hareketi ve aşağı aynı tarafa doğru çekilme hareketi meydana getirir.

Vertikal kanalların gözün dönme hareketi ile yakından ilişkisi vardır. Baş hareketleri sırasında otolit membrandan doğan sinyaller çeşitli nöronlarla iletir. Horizontal lineer hareketler sırasında utrikulus makulasından uyarımlar doğar. Utrikulus makulasının uyarılması ile gözlerde torsiyonel hareketler ortaya çıkar. Yani her iki göz üst kutupları aksi yönde hareket eder. Sakkulus makulasının üst tarafının uyarılması yukarıya doğru ve alt tarafının uyarılması aşağıya doğru göz hareketlerine neden olur.

2-Vestibüloservikal bağlantılar: Vestibulospinal yollarda da üç nöronlu refleks vardır.

- vestibüler afferent sinir ve vestibüler çekirdekler
- vestibüler nükleus ile omurilik ön boynuzunu birleştiren sekonder nöronlar
- ön boynuz ile kaslar arasındaki nöronlar

Vestibüler nükleuslar ile ön boynuzları birleştiren üç önemli yol vardır;

- lateral vestibulospinal traktus
- medial vestibulospinal traktus
- retikülospinal traktus

3-Vestibüloserebellar bağlantılar: Serebellum hem lateral vestibulospinal hem de retikülospinal traktustan bilgiler alır ve bu bilgileri denge ve hareketlerin düzenlenmesinde kullanır.

BENİGN PAROKSİSMAL POZİSYONEL VERTİGO

Baş dönmesi yakınması, kulak burun boğaz ve baş boyun cerrahisi polikliniğine başvurma sıklığı açısından en önde gelen nedenler arasındadır. Baş dönmesi yakınmasıyla hekime başvuran hastalarda yakınmanın subjektif niteliği ve sıklıkla klinik muayene sırasında objektif bulgulara rastlanmaması ve özellikle akut dönemlerin dışında testlerle normal bulguların elde edilmesi gibi nedenlerle bu hastaların tanısı ağırlıklı olarak yakınma ve öyküye dayandırılır.

Denge bozukluğu, dizziness ve vertigo benzer şikayetlere sebep olabilen fakat birbirinden farklı durumlardır.

Denge, fiziki bakımdan, cismin ağırlık merkezinin yerçekimi doğrultusundaki izdüşümünün dayanma düzlemi içine düşmesidir. Hareketli organizmalarda bu olay hem dinamik hem de statik olarak gerçekleşir. Bu yüzden denge bozukluğu olan hastalar dayanma düzlemini genişletmek için ayaklarını açarak yürürler ve hareketleri son derece yavaştır.

Çevremizdeki cisimlerin sabit kalmaması, hareket ettiği izleniminin alınması mekan oryantasyonunu bozar. Hasta kendini hareketli bir boşlukta hisseder. Mekan oryantasyonunun bozulması hastanın çevresindeki eşyaların hareketli olduğu izlenimine kapılmasına dizziness veya “spatial dysorientasyon” denir.

Dairesel hareket halüsinasyonu olarak da tarif edilebilen vertigo hem santral sinir sistemi hastalıklarında, hem de vestibuler sistem hastalıklarında görülebilen bir semptomdur. Eşyaların hastanın etrafında dönmesi yada gözlerini kapattığında kendisinin eşyaların çevresinde dönmesi hissidir. Vertigo ortaya çıkması için her iki labirentin asimetrik oranda etkilenmiş olması gerekir.

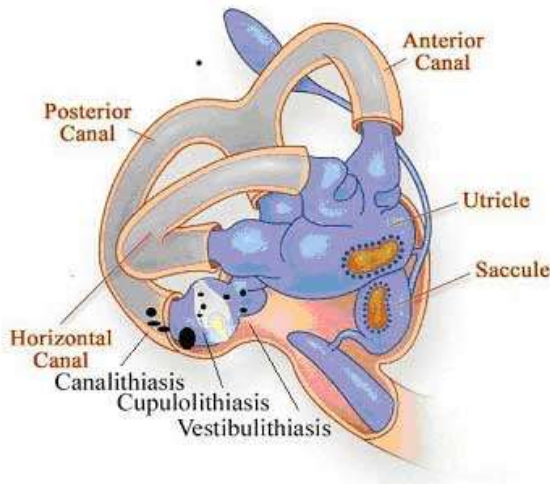
Benign paroxismal pozisyonel vertigo ise en sık görülen vestibuler sistem kaynaklı vertigo sebebidir ve ilk olarak 1921 de Bárány tarafından tanımlanmıştır. Froehling ve Silverstein’in çalışmasında yıllık insidansın ortalama 100.000 de 64 olduğu ve yaşamın her on yılı için bu insidansın %38 arttığı bildirilmiştir.

Etyolojiye yönelik olarak serebellar, vasküler ve servikal sebepleri ön planda ele alan çeşitli teoriler geliştirilmiştir. 1957 yılında Riesco – Mac Clure vestibuler sistemin

serebellar inhibisyonunun hasarlanmasına bağlı olarak vertigo olduğunu, 1962’ de Santröm torsiyonel nistagmusun sebebinin vertebral arter basısı olduğunu, 1973’te Cope ve Ryon servikal spondiloz ve travmanın beyne anormal proprioseptif uyarı gönderdiğini öne sürmüşlerdir. Günümüzde genel kabul gören labirentin teori ilk olarak 1963’te Schuknecht tarafından kupulolitiazis olarak tarif edilmiştir. Buna göre özgül ağırlığı endolenften fazla olan otokoniler posterior semisirküler kanal kupulasında birikir ve bazı baş hareketlerinde uygunsuz endolenf kupula hareketlerine yol aarak vertigo–nistagmus oluşturur.1992’de ise Epley Schuknecht’ten farklı olarak otokonilerin kupulada değil posterior semisirküler kanalda birikimine dayanan kanalolitiazis teorisini ortaya atmıştır.

Schuknet, BPPV’nin nedeni olarak kupulada anormal yoğunlukta otokonikerin bulunmasını ileri sürdü. Ancak bu düşünce bugün kabul edilmiyor. Çünkü kupulada anormal yoğunlukta otokoniler bulunsa idi baş dönmesinin pozisyon süresince devam etmesi gerekirdi. Buna karşılık Epley bu anormal yoğunlukta otokonilerin semisirküler kanallarda özellikle arka semisirküler kanalın krus longusunda bulunduğunu iddia etti. Epley’e göre BPPV’nin mekanizması şu şekilde aaraklanabilir:

Posterior semisirküler kanalın içinde anormal yoğunlukta partiküller vardır. Bu partiküller yerçekimine karşı yapılan baş hareketleri ile yerçekimi doğrultusunda hareket ederler. Baş hareketi bir endolenf hareketi başlatır. Endolenf akımı kupulayı belirli bir yöne doğru harekete zorlar. Ancak kupulanın atalet direnci sebebiyle hareket bir latent süreden sonra başlar ve kanal içindeki partiküller yerçekimi doğrultusunda harekete geçerler. Bu bize baş dönmesinin neden niçin latent bir süreden sonra başladığını açıklar.



şekil 8: Vestibüler sistemdeki depositler (www.tchain.com)

Benign paroxismal pozisyonel vertigonun posterior, horizontal ve anterior semisirküler kanalı etkileyen üç tipi vardır. Bunlardan en sık görüleni posterior semisirküler kanal benign paroxismal pozisyonel vertigosudur. Posterior semisirküler kanal benign paroxismal pozisyonel vertigosunda tanı koydurucu olan Dix Hallpike testi 1952 yılında Dix ve Hallpike tarafından tarif edilmiştir. Bu testte tarif edilen klasik nistagmus sırasıyla şu özellikleri içerir:

1. Etkilenen kulağa bağımlı kritik pozisyonla başlangıç
2. Aynı taraf posterior semisirküler kanal planında mixt yukarı vuran veya rotatuar nistagmus
3. Varsayılan kritik pozisyon sonrasında latensi ile ortaya çıkması (genellikle 3-4 saniye)
4. Nistagmus süresinin sınırlılığı (genellikle 30 saniyeden az)
5. Dik pozisyona dönülmesi ile rotatuar nistagmusun yönünün ters dönmesi
6. Testin tekrarlanması ile alışma veya cevabın azalması.

Benign paroxismal pozisyonel vertigonun sebebi genellikle idiopattiktir. Bununla beraber kranial cerrahi, stapes cerrahisi, viral labirentit veya kronik supuratif otitis mediayı izleyerek de ortaya çıkabilir.

AMAC

Bu çalışma, posterior kanal benign paroxismal pozisyonel vertigosunda Dix-Hallpike testine yanıtın özelliklerini, Epley kanalit repozisyon manevrasının kısa dönem etkinliğini ve Epley manevrasının etkinliği için olabilecek prognostik faktörleri değerlendirmek üzere prospektif bir çalışma olarak planlandı.

MATERYAL VE METODLAR

Hasta seçimi :

Bu çalışma, Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi KBB polikliniğine Şubat 2002 - Ekim 2003 tarihleri arasında baş dönmesi şikayeti ile başvuran hastalardan pozisyonel vertigo şikayeti olan ve Frenzel gözlüğü kullanılarak uygulanan Dix-Hallpike testinde pozitif yanıt alınarak posterior kanal BPPV tanısı konan hastalar ile yapıldı. Aşağıdaki kriterlere uyan 60 kadın, 26 erkek toplam 86 hasta çalışmaya kabul edildiler.

- a) Pozisyonel vertigo şikayeti olması
- b) Dix-Hallpike testi ile pozitif yanıt alınması
- c) Vestibuler supresan drog almamış olması

Çalışma düzeni :

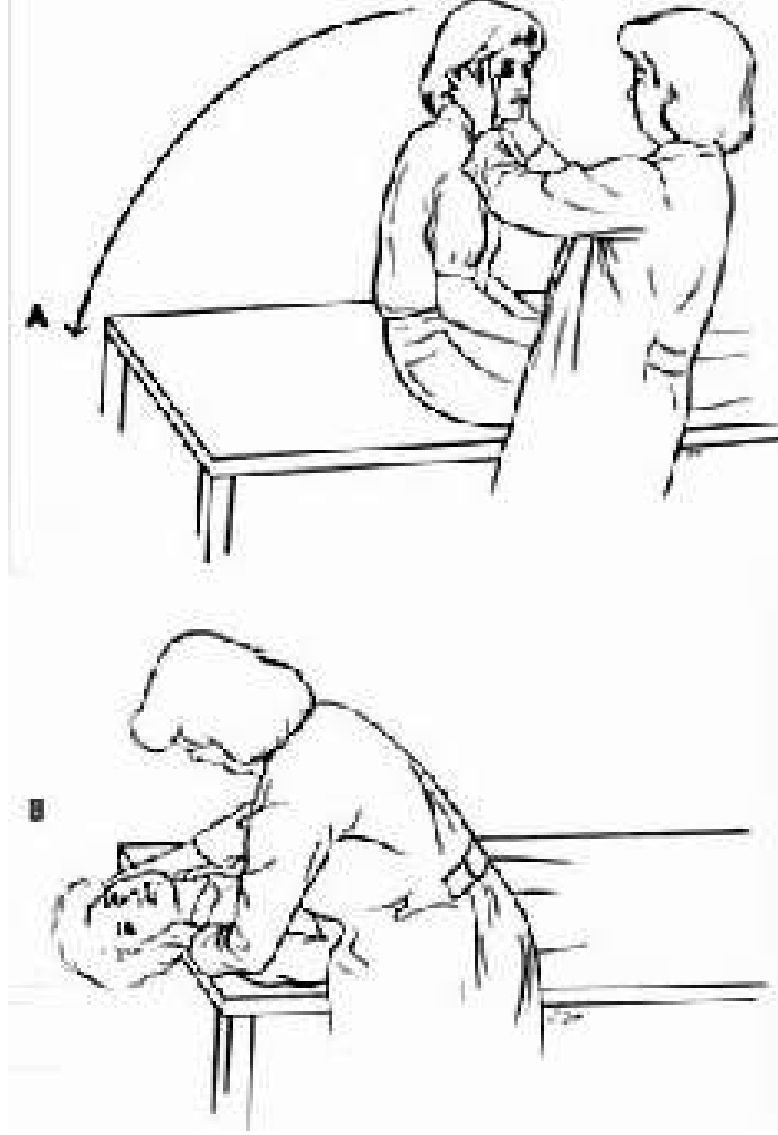
Prospektif olarak planlanan bu çalışmaya kabul edilen hastaların tamamı Epley manevrası uygulanmasını takiben manevradan sonraki yirminci dakika, ikinci, yedinci, otuzuncu, altmışıncı ve doksanıncı günlerde, altıncı, dokuzuncu ve onikinci aylarda Dix-Hallpike testi ile kontrol edilmek suretiyle 12 ay takip edildiler. Herhangi bir kontrolde pozitif yanıt alınan hastalar rekürrens olarak değerlendirildi ve tekrar Epley manevrasına tabi tutularak aynı aralıklarla kontrol edildiler.

Kayıtlar :

Hastaların yaş, cinsiyet, hastalık süreleri , etkilenen kulak, var olan kronik hastalıkları, travma öyküleri, ilaç kullanımları kaydedildi. Dix-Hallpike testinde saptanan nistagmusun latent peryod ve süresi kaydedildi.Frenzel gözlüğü ile nistagmus süresinin tespitinde, nistagmusun, birbirini izleyen iki vurusu arasında en az beş saniye olduğu anda sonlandığı kabul edildi. Tüm hastalara saf ses odyogram ve timpanogram yapıldı.

Dix-Hallpike testi :

Baş 45 derece test edilen tarafa dönük olarak 30 derece aşağıya sarkacak şekilde hızla yatırılmak suretiyle uygulandı. Hastaların tamamında her iki kulak test edildi. Yukarıda sayılan özelliklerin ilk beşinin gözlenmesi durumunda test pozitif olarak değerlendirildi.



Şekil 9: Hallpike testi

Epley kanalit repozisyon manevrasının uygulanması

Hasta muayene masasında baş hiperextansiyonda ve 45 derece muayene edilen tarafa dönük olarak oturmakta; muayene eden kişi de hastanın arkasındadır.

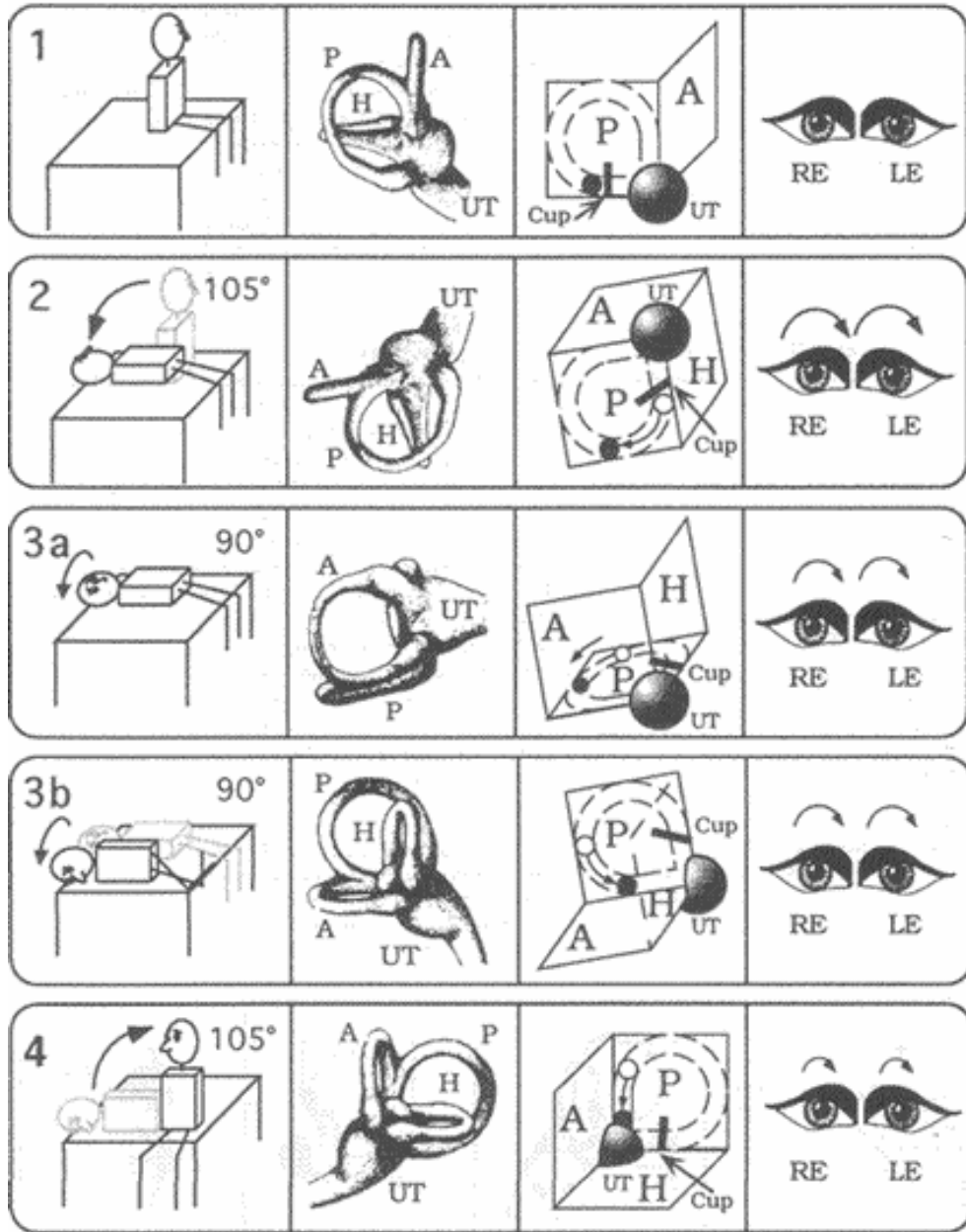
1. Hastanın başı muayene edilen tarafa doğru Dix–Hallpike pozisyonuna getirilir. Bu hareket ile debrisler ampulladan posterior kanal uzun koluna doğru ilerler. Kupulanın ampullofugal defleksiyonu posterior kanal BPPV nin karakteristik nistagmusuna yola açar.

2. Baş 90 derece diğer omuza doğru çevrilerek karşı taraf Dix Hallpike pozisyonuna getirilir. Bu hareketle pasajdaki debris ortak krus bölgesine ilerler

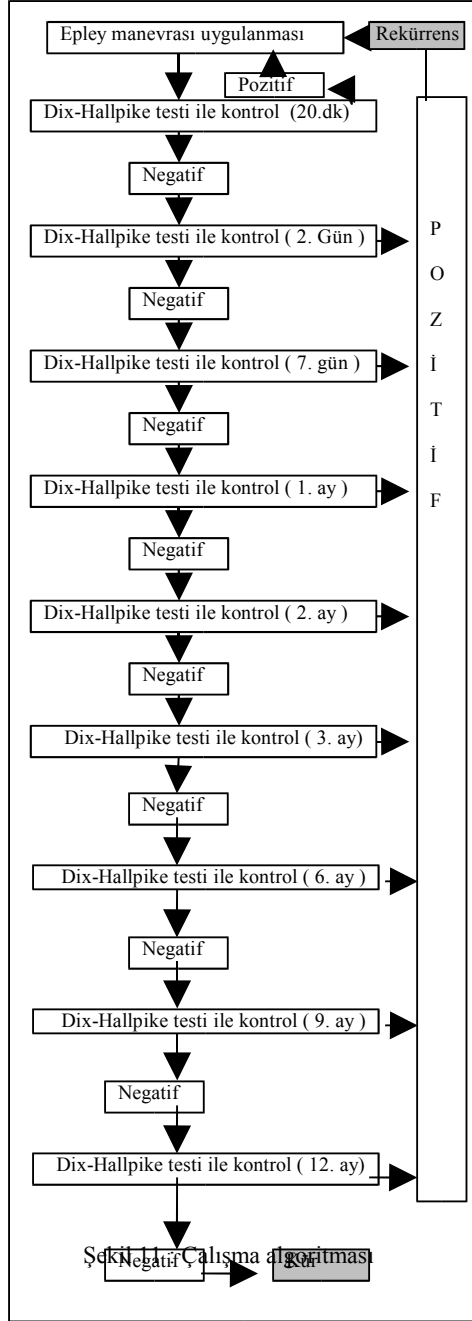
3. Baş 90 derece daha çevrilerek hastanın burnu yere doğru bakar pozisyona getirilir. Debrisler ortak kanalın vestibüle en yakın yerine toplanır.

4. Hasta oturur pozisyona geri getirilir. Debrisler vestibül içine dökülür.

5. Son olarak hastanın çenesi hafifçe aşağı eğilir. Manevra tamamlandıktan sonra hastaya 48 saat süreyle başını çevirmemesi veya hiperekstansiyona getirmemesi önerilir.



Şekil 10: Epley kanalit repozisyon manevrası (Ballenger JJ'den)



BULGULAR

Yaşları 15 ile 79 arasında değişen (ortalama 51,5) 60 kadın (%70), 26 erkek (%30) toplam 86 hastaya manevra uygulandı.Yaş aralığı kadınlarda 15-75 Erkeklerde 33-79 idi. Hastaların 48'inde (%56) sağ kulak 36'sında (%41) sol kulak, 2' (%2) sinde her iki kulak etkilenmişti. Hastaların yaşa ve cinsiyete göre dağılımı Tablo 1' de sunulmuştur.

Hastalık süreleri 1 gün ile 3 yıl arasında değişmekteydi.

Hastaların 9'unda hipertansiyon, 2'sinde diabet, birer tanesinde de gut, nasal polip ve strabismus vardı.

	Hasta sayısı	Ortalama Yaş
Kadın	60 (%69.7)	48.8 (15-75)
Erkek	26 (%30.3)	58.4 (35-79)
Toplam	86	51.5 (15-79)

Tablo 1: Yaş ve cinsiyet dağılımı

Hallpike testine yanıtın özellikleri

Uygulanan Dix-Hallpike testi ile hastalarda 2-10 sn.' lik (ortalama 5,6 sn.) latent periyodun ardından 5-30 sn (ortalama 15,7 sn) süren rotatuar geotropik nistagmus gözlemlendi. Hallpike testi ile gözlenen latent periyod ve nistagmus sürelerinin hastalık süresine ile ilişkisi tablo 2' de sunulmuştur.

Hastalık süresi	hasta	Latent periyod (sn)	Nistagmus süresi (sn)
1 aydan az	50	5.4 (3-10)	16.6 (5-30)
1 ay- 1 yıl	24	6.3 (3-10)	10.4 (5-20)
1 yıldan çok	12	5.1 (2-10)	12.5 (10-15)
tümü	86	5.6 (2-10)	15.7 (5-30)

Tablo 2: Hallpike testine yanıtla hastalık süresi ilişkisi

Epley manevrasının etkinliği

86 hastanın 68 (%80)' inde 1 kez, 10 hastada (%11) 2 kez, 6 hastada (%7) 3 kez Epley manevrası uygulanması sonrasında Dix-Hallpike testi negatif oldu. Hastalar toplam 12 ay süreyle belirtilen aralıklarla Dix-Hallpike testi ile kontrolleri yapılmak suretiyle takip edildiler.

Hastaların 16 sında (%18) 2. gün kontrolü sırasında, 2'sinde (%2) 7. gün kontrolü sırasında Dix-Hallpike testi pozitif bulunarak rekürrens olarak değerlendirildi. 68 hastada (% 80) kontroller süresince rekürrens gözlenmedi. Hastalardan 68' i tek, 10' u iki, 6' sı 3 manevra sonrasında, 12 ay süreyle Hallpike negatif olarak kaldılar. İki hastada kür sağlanamadı.

Bu sonuçla kür oranı tek manevra için % 80, multiple manevralar için %98 olarak bulundu.

Epley manevrasının etkinliğinin muhtemel prognostik faktörleri

Hastalık süresi :

Rekürrens gözlenen hastalarda hastalık süresi rekürrens gözlenmeyen hastalara göre daha uzundu ve $p < 0.001$ anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulundu. (Tablo 3)

	Hasta sayısı	rekürrens
1 aydan az	50 (%58)	8 (%16.0)
1 ay- 1 yıl	24 (%27)	4 (%16.6)
1 yıldan çok	12 (%15)	6 (%50.0)
tümü	86 (%100)	18 (%20.9)

Tablo 3: Hastalık süresine göre dağılım ve ilgili rekürrens oranları

Yaş:

Rekürrens gözlenen hastalarda yaş, rekürrens gözlenmeyen hastalara göre daha büyüktü ve $p < 0.001$ anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulundu. (Tablo 4)

Parametre	Hasta sayısı	Rekürrens
Yaş	40 yaş altı	24 (%28)
	40 yaş üstü	62 (%72)
	tümü	86 (%100)

Tablo 4: Yaşa göre dağılım ve ilgili rekürrens oranları

yaş	hasta	Latent peryod (sn)	Nistagmus süresi (sn)
40 yaş altı	24	4.6 (3-10)	16.6 (5-30)
40-60 yaş	36	6.3 (3-10)	10.4 (5-20)
60 yaş üstü	26	5.1 (2-10)	12.5 (10-15)
tümü	86	5.6 (2-10)	15.7 (5-30)

Tablo 5: Hallpike testine yanıtla yaş ilişkisi

TARTIŞMA

Benign paroxismal pozisyonel vertigonun tedavisi için bugüne kadar değişik öneriler olmuştur.

McClure ve Willet vestibuler sedatiflerin benign paroxismal pozisyonel vertigoda etkisiz olduklarını göstermişlerdir (13).

Santral kompensasyonu hızlandırmaya dayanan tedavi seçenekleri olarak Cawthorne tarafından “Vestibuler habituation training” ve Brandt ile Daroff tarafından isimleriyle anılan “Brandt-Daroff egzersizi” tarif edildi (6).

Etyolojiye yönelen tedavi seçenekleri olarak ise 1988 de Semont kanalit serbestleştirici manevrayı, 1992 de Epley kanalit repozisyon prosedürünü tarif ettiler (9,19).

İntraktabl vakalar için de singuler nörektomi , posterior semisirkuler kanal oklüzyonu , labirent partisyonu, posterior semisirkuler kanalın non-ampullar oklüzyonu , posterior semisirküler kanalın fenestrasyonu gibi çeşitli cerrahi tedaviler kullanılmıştır(12,17,18).

Sonuçların karşılaştırılmasında tedavi başarısı tanımındaki farklılıklar önemlidir. Bu nedenle biz çalışmamızda Epley tarafından tarif edildiği şekilde Dix Hallpike manevrası sırasında semptom yokluğu ile birlikte nistagmus yokluğunu tedavi başarısı olarak kabul ettik.

Bizim çalışmamızdaki %20 olan tek tedavi ile başarısızlık oranımız %12-56 arasında değişen literatür oranları ile uyumludur.

Değişik çalışmalarda benign paroksismal pozisyonel vertigo için Epley manerası ile mutlak kür elde etmede başarı oranı % 57-94 arasında, semptomların tamamen kaybolması veya anlamlı iyileşme olarak başarı oranı ise %84-100 olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda bu oranlar arasında fark yoktu ve %98 idi.

Steenerson ve Cronin hastalarının %70 inin Epley manevrası uygulanmasını takiben 3 ay süreyle asemptomatik kaldıklarını bildirmişlerdir (20). Bizim çalışmamızda bu oran tek manevra için %80 multipl manevralar için ise %98 idi .

Rekürrens gözlenen hastaların da tamamında Epley manevrasının uygulanması sonrasında Dix-Hallpike testi negatifleşti. Ancak iki hastada tekrarlayan manevralara rağmen sürekli olarak 2. gün kontrollerinde Hallpike testi pozitif olarak bulundu. Bu hastalar bilateral olarak etkilenmiş idi ve aynı tarafa (sol) toplam 9 manevra sonrasında intraktable kabul edilerek tedavi sonlandırıldı ise de bir ay sonraki kontrolünde manevra uygulanan tarafta Hallpike negatif ancak uygulanmayan tarafta hala pozitif idi.

Bir hastada ise Epley manevrası sonrasında horizontal kanal benign paroxismal pozisyonel vertigo gelişti ve bir hafta içinde spontan olarak düzeldi.

SONUÇ

Bu 12 ay süreli çalışma Dix-Hallpike testi ile tanı konan Posterior BPPV' li hastalarda Epley kanalit repozisyon prosedürünün hem tanı anında, hem de rekürrenslerde etkin bir tedavi yöntemi olduğunu göstermekle birlikte prognostik faktörlere yönelik olarak daha geniş serili çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşündürmektedir.

KAYNAKLAR

1. Akyıldız N. Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi Cilt 1 1998; Sayfa 3-17
2. Akyıldız N. Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi Cilt 1 1998; Sayfa 49-57
3. Akyıldız N. Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi Cilt 2 2002; Sayfa 84-140
4. Anthony PF: Partitioning of the labyrinth; application in benign paroxysmal positional vertigo. Am j Otol 1991 Sep; 12(5): 388-93
5. Ballenger JJ, Snow JB. Otolaringoloji Baş ve Boyun Cerrahisi 15.baskı 1996; Sayfa 1125-29
6. Brandt T, Daroff RB: Physical therapy for benign paroxysmal positional vertigo. Arch Otolaryngol 106: 484-85,1980
7. Cummings CW, Fredrickson MJ, Harker AL, Krause JC, Richardson AM, Schuller ED. Otolaryngol Head and Neck Surg 1998
8. Dingle AF, Hawthorne MR, Kumar BU. Fenestration and occlusion of the posterior semisircular canal for benign positional vertigo. Clin Otolaryngol 1992 Aug, 17(4): 300-2
9. Epley JM: The canalith repositioning procedure for treatment of benign paroxysmal positional vertigo. Otolaryngol Head and Neck Surg 1992; 107:399-404
10. Froehling DA, Silverstein MD, Mohr DN, Beatty CW, Offord KP, Bollaard DJ. Benign positional vertigo incidence and prognosis in a population based study in olmsted county, Minnesota Mayo Clin Proc 1991 Jun, 66(6): 596-601
11. Furman JM, Coss SP. Benign paroxysmal positional vertigo. N Eng J Med. 1999 ; 341:1590-96

12. Gacek RR. Further observations on posterior ampullary nerve transection for positional vertigo. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1978 May-Jun, 87(3 pt 1):300-5
13. Mc Clure JA, Willet JM. Lorazem and Diazepam in the treatment of benign paroxysmal positional vertigo. *J Otolaryngol* 1980; 9: 472-7
14. Norre ME, De Weerd W: Treatment of vertigo based on habituation 2. technique and results of habituation training. *J Laryngol and Otol* 94: 971-77, 1980
15. Nunez RA, Cass SP, Furman JM. Short and long term outcome of canalith repositioning for benign paroxysmal positional vertigo, *Otolaryngol Head Neck Surg* 2000;122:647-52
16. Özturan O, Çokkesen Y, Saydam L, Kızılay A, Solmaz F. Benign paroxysmal pozisyonel vertigo ve kanalit repozisyon prosedürü. *Kulak Burun Boğaz İhtisas Dergisi* 1998;5:16-21
17. Pace-Balzan a, Rutka JA. Non ampullary plugging of the posterior semisircular canal for benign paroxysmal positional vertigo. *J laryngol Otol* 1991 Nov; 105(1)
18. Parnes LS, Mc Clure JA. Posterior semisircular canal occlusion for intractable benign paroxysmal positional vertigo. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1990 May; 99(5 Pt 1): 330-4
19. Semont A, Freys G, Vittle E: Curing the benign paroxysmal positional vertigo with a liberatory maneuver. *Adw Otolaryngol* 1988; 42:290-3
20. Steenerson RL, Cronin GW: Comparison of canalith repositioning procedure and vestibuler habituation training in forty patients with benign paroxysmal positional vertigo. *Otolaryngol Head and Neck Surg* 1996 Jan; 114(1): 61-4
21. Welling DB, Barnes DE. Particle repositioning maneuver for benign paroxysmal positional vertigo. *Laryngoscope* 1994;104(8 pt 1):946-9

22. Wolf JS, Boyev KP, Manokey BJ, Mattox DE. Success of the modified Epley maneuver in treating benign paroxysmal positional vertigo. *Laryngoscope* 1999; 109:900-2