ANİ İŞİTME KAYIPLARINDA YUVARLAK PENCERE FİSTÜLLERİNİN YERİ

ROUND WINDOW FISTULA IN THE SUDDEN HEARING LOSS

Dr. M. Hanifi DAĞOĞLU (*), Dr. Aykut BABİLA (**), Dr. Unsal ERKAM (*), Dr. Fikret İLERİ (*), Dr. Muhittin DADAŞ (**)

ÖZET *: Ani işitme kaybında yuvarlak pencere fistülünün yeri gittikçe artan bir öneme sahip olmaktadır. Kliniğimizde 1988-1993 tarihleri arasında takip edilen 22 ani işitme kayıplı hastanın 16'sına timpanotomi endikasyonu kondu. 16 Hastanın 7'sinde yuvarlak pencere fistülü saptandı. BLL hastalarda fistül tamiri yapıldı. Hastalarda post aperatif dönemde 25.2 dB kemik yolu, 23.4 dB hava yolu kazancı sağlandı.*

Anahtar Sözcükler *: Ani işitme kaybı, yuvarlak pencere fistülü*

SUMMARY *: Importance of the round window fistula in the sudden hearing loss has increased. Timpanotomy were done in 16 of 22 sudden hearing loss who were operated on between October 1988 and August 1993. Round window fistula has been determined in 7 patient. Fistulas in these patients were repaired and an average increase of hearing been found in bone conduction and air conduction as 25.2 dB nd 23.4 dB respectively.*

Key Words *: Sudden deafness, Round window fistula*

GİRİŞ

Ani olarak gelişen, perferik, kohleovestibüler bir sendrom olan ani işitme kaybı, çoğunlukla sekel bırakan bir patoloji olduğu için erken tam ve tedavi açısından önem kazanır. Yaklaşık yüz yıl önce tanımlanan ani işitme kaybının tanımı, sınıflandırması, etyolojisi ve tedavisi yüz yıllık birikime rağmen halen tartışmalıdır.

Hastalığın ortaya çıkışı bireyden bireye farklılık gösterir. Bazı hastalarda işitme kaybına tinnitus ve vertigoda eşlik edebilir. Bazen hastalar her hangi bir semptom olmaksızın, sabah kapalı kulakla uyanırlar. Bazı hastalar ağırlık kaldırma veya ağırlık taşıma sonrası gelişen ani işitme kaybı tanımlarlar.

Ani işitme kaybında rolü tartışmalı olsa da allerji, fiziksel çevre koşullan, emosyonal yorgunluk, yaşlılık, hamilelik, cerrahi stres gibi predispozan faktörlerden bahsedilmektedir. Etyolojide çok sayıda potansiyel etkenden bahsedilmekteyse de test etme güçlüğü nedeniyle çoğu olguda kesin etyolojiyi saptamak oldukça güçtür. Yine de viral ve bakteriyel ajanlar ile otoimmün hastalıklar gibi inflamatuvar nedenler, komplet ve parsiyal vasküler oklüzyona neden olan hastalıklar, kohlea oksijenasyonuna engel olan hematolojik hastalıklar, multiple skleroz ve migren gibi nörolojik hastalıklar, temporal kemiği tutan primer ve metastatik tümörler, ototoksik ajanlar, akustik travmalar ve kohlear membran rüptürlerinin ani işitme kaybına neden olabileceği bildirilmiştir.

Saxena ve arkadaşları beyin omurilik sıvı (BOS) basıncı artmış 25 hastanın kliniğini araştırdılar. Hastalarda ortalama 30dB kadar işitme kaybı gelişmişti. Bu hastaların 16'sında uygun tedavi ile BOS basıncı normala döndü ve bu hastalann işitmesi önemli oranda düzeldi (15). Simmons iç kulak membran yırtılması sonucu oluşan ani işitme kaybını bildirdi ve Reisner membran rüptürünün insanlarda intrakranial ve veya intravasküler ani basınç değişiklikleri sonucu oluştuğunu teorize etti (16). Stroud ve Calcaterra artmış perilenfatik basıncın reisner membranı rüptürü ile sınırlı kalmayacağını, di-

(*) SSK Dışkapı Hastanesi 2. KBB Kliniği ANKARA

ger kohlear membranlarda da rüptüre neden olabileceğini ileri sürdü (17).

Freeman ve arkadaşları deniz dibine daldıktan sonra ani işitme kaybı gelişmiş, yuvarlak pencere fistülü olan iki hasta yayınladılar (6). Fee kranial travma sonucu fistül gelişmiş 3 olgusunu yayınladı (4.

Palva (12) adul ve infantlarda kohlear akuaduktusun yapışım çalışarak yayınladı. Akuaduktus infantlarda kısa ve daha geniştir. Adult-l arda ise iki kez daha uzun ve periost ve retiküler ağ tarafından daraltılmıştır. İnfantil akua-' duktus bazen değişmeden kalır. Bu durumda daralmış, uzun ve basınç değişikliklerini nötralize eden akuaduktusun yerini infantil tip, geniş çaplı ve daha kısa akuaduktus alır. Bu bireylerde BOS'daki küçük basınç değişikliklerine neden olan manevralar, kohlear membranın anında etkilenmesine neden olur (7).

BOS'daki ani basınç değişikliklerinin kohlear aquaduktu yanısıra fasial, vestibüler ve kohlear sinirleri saran menengial kılıflar aracılığıyla da perilenfatik aralığa geçtiğine inanılmaktadır (17). Goodhill ani işitme kaybının oluşmasında ekspolsif ve impolsif yoları tanımladı. Ekspolsif yolda; BOS'da basınç artışına neden olan eksersizler meatus akustikus internus ve kohlear akuaduktus yolu ile perilenfatik basınç artışına neden olur. Bu basınç artışı kohlear membran rüptürleri ile sonuçlanabilir, impolsif yolda; Valsalva manevrasında olduğu gibi, östaki tüpü aracılığıyla ortakulakta oluşan basınç değişikliği anüler ligament veya membrana sekundariada rüptüre neden olur (7)

YÖNTEM ve GEREÇLER

Bu çalışma Ocak 1988 - Ağustos 1993 tarihleri arasında SSK Dışkapı Hastanesi 2. KBB Kliniğinde ani işitme kaybı nedeniyle baş vuran 22 hastayı kapsamaktadır. Bu hastaların 14'ü (%63.6) erkek. 8'i (%36.4) kadındı. Hastalardan 8'i (%36,S) 4. dekadda, 8'i (%22.7) 5. dekaddaydı. 3., 6. ve 7. dekadda 3'er hasta bulunuyordu. Hastaların 9'unda sağ kulak, 11'inde sol kulak tutulmuştu. 2 hastada ise patoloji bilateraldi.

Hastaların öyküsünden; bir hastanın akustik travmaya maruz kaldığı. 4 hastanın ani işitme kaybından önce viral üst solunum yolu enfeksiyonu geçirdiği anlaşıldı. 3 Hasla sabah kapalı kulak ile uyanmıştı. 2 Hastada ise uğultu, çınlamadan sonra oluşmuş sübjektif bir patlama sesi mevcuttu. Bütün hastaların önde gelen semptomu işitme kaybıydı. Hastaların 13'ünde vertigo (%59.09). 19'unda (%86.36) tinnitus vardı.

Yapılan fiziksel muayenede; bütün hastaların otoskopik muayenesi normaldi. 3 Hastada nistagmus vardı. Bütün hastalara kalorik test, fistül testi, tragusa basınç uygulama testi uygulandı, ancak testler hiçbir hastamızda anlamlı bilgi vermedi.

Bütün hastaların rutin kan ve biyokimya araştırmaları yapıldı. Odyolojik ayırıcı tanı testleri ile retrokohlear patoloji araştırıldı, şüpheli 3 hastaya manyetik rezonans yaptırıldı. Gerek duyulan hastalarda otoimmün antikorlar araştırıldı. Hiçbir hastamızda patogenezi açıklayacak bulguya rastlanmadı. Bir hastamızda 3 yıl önce kontrole alınmış diabetes mellitus vardı.

Bütün hastalar, hospitalizasyonla birlikte reomakrodeks, deposteroid, papaverin HC1 veya benzer bir vazodiladatör, antihistaminik ve vita-' min içeren medikal tedavi protokolüne alındı. BOS veya timpanik kavitede basınç artışına neden olan eksersizlerden sonra semptomların başlaması, dış kulak yolu veya orta kulağa basınç uygulandığında baş dönmesinin olması, kalorik testlere yanıt alınması, birkaç günlük Peryottan sonra işitme kaybının artması, vertigo, tinnitus veya işitme kaybının ani bir patlama sesinden sonra başlaması bize timpanotomi endikasyonu koydurdu. Hastalarımızın 16'sına (%72.72) timpanatomi yapma endikasyonu kondu. Bunların dışındaki 6 hastaya (%27.27) timpanotomi yapılmadı,

Hastalara yapılan %2'lik prilokain infiltrayon anestezisinden sonra dış kulak yolu cildi eleve edildi. Timpanomeatal flep öne serilerek ortakulağa girildi. Dış kulak yolu arka üst kadranı alınarak yuvarlak ve oval pencere görünür hale getirildi. Yuvarlak pencere ön nişi kaldırılarak membrana sekundaria görünür hale getirildi. Fistül saptanan hastalarda, tragustan alınan konnektif doku ile tamir yapılarak flepler yerine serildi.

BULGULAR

Timpartotomi yapılan hastaların 7'sinde (%43.75) belirgin yuvarlak pencere fîstülü vardı. 2 hastada ise oval ve yuvarlak pencere görünür hale getirildiği halde fistül varlığı şüpheliydi. 7 hastada ise yuvarlak pencere fistülü yoktu.

Fistül saptanan 7 hastanın 2 si post operatif dönemde kontrole gelmediği ve post op. 'odyolojik çalışmaları yapılamadığı için çalışmamız kapsamına alınmadı. Fistül saptanan 5 hastanın konuşma frekanslarında, pre operatif saf ses işitme odyogram ortalaması (K/H) 78.4/82.4 dB iken post operatif ortalaması 53.2/59 dB di. Ortalama kazanç 25,2/23.4 dB idi.

Fistül saptanan gruba alınmış 5 hastanın 4'ü ani işitme kaybı geliştikten 15 gün sonra kliniğimize başvurmuştu ve bu hastada total işitme kaybı mevcuttu. Bu hastamız fistül tamirinden hiç fayda görmedi. Diğer 4 hastamızda ise 12 ile 53 dB arasında değişen işitme kazancı oldu. Fistül tamiri yaptığımız hastalarda herhangi bir komplikasyon oluşmadı. Hiçbir hastamızda fistül nüks etmedi.

TARTIŞMA

Ani işitme kaybında yuvarlak pencere fistülünün yeri gittikçe artan bir öneme sahip olmaktadır. Daha önce idiopatik ani işitme kaybı başlığı altında değerlendirilen hastaların çoğu, günümüzde kohlear membran rüptürü başlığı altında değerlendirilmektedir. Kohlear membran rüptürü kavramı oval ve yuvarlak pencere rüptürü yanı sıra intrakohlear membranların rüptürünü de kapsar. Kohlear membran rüptürü kavramım Simmons'a (16), pencere rüptürü kavramını Freeman ve arkadaşlarına (6) borçluyuz.

Yuvarlak pencerenin ultrastrüktürel yapısını ilk kez Bollobas 1972 yılında araştırdı (13).

Embriyonal yaşamın 4. ayında otik kapsülde osifikasyon başlar. Yuvarlak pencere nişi kalın bir kartilaj çember ile çevrilerek kapanması önlenir (13). Osifikasyon tamamlandığında ön, üst ve arka olmak üzere üç duvarı gelişerek yuvarlak pencere girişen üçgen tarzında bir görünüm verir. Yuvarlak pencere nişi geliştiğinde, abzorbe olmadan kalan bir mezenşimal doku kalıntısı ile kapanır. Bu niş membranını yapar. Niş membranı kapalı, retiküler ve perfore olmak üzere üç şekilde olabilir. Kapalı tipte niş giriş tamamen kapalı bir membran ile örtülüdür, retiküler tipte niş girişi ağ tarzında bir doku ile kaplıdır. Perfore tipte ise niş membranı sirküler şekilde perforedir. İnsanlarda en çok perfore tip niş membranı bulunur. Bu anatomik özellik dolayısıyla perfore niş membranı, membrana sekundaria perforasyonu ile kolaylıkla karışabilir. Tecrübesiz bir göz bu yapıyı kolaylıkla membrana sekundaria perforasyonu sanabilir.

Membrana sekundaria nişin derininde bulunur. 3-4 aylık fetusta timpanik membrana paralel olacak şekilde düşey konumdadır. Doğumdan hemen önce niş derininde, erişkindeki horizontal konumuna geçer ve nişin ön duvarı tarafından üzeri kısmen örtülür. Dolayısıyla membrana sekundariayı ortaya çıkarabilmek için nişin ön duvarını mutlaka küçük bir elmas turla kaldırmak gerekir (l 1)

İnsan temporal kemiğinde yapılan deneysel basınç artışlarından, skala timpanideki basınç artışlarının yuvarlak pencerede sirküler değilde yarık tarzında perforasyonlara neden olduğu gözlenmiştir. Dolayısıyla dıştan bakıldığı da sirküler bir perforasyon görünüyorsa perfore tip niş membranı olabileceğini akılda tutmak gerekir. Eğer ayırım yapılamıyorsa şu kriterlere baş vurulmalıdır.

1- Eğer ağ tarzında bir yapı varsa büyük olasılıkla niş membranıdır.

2- Membrana sekundariada bol miktarda melanositler bulunur. Melanositler membran kenarında daha boldur ve membrana rengini verir. Bu yapı cerrahi mikroskopla (XI6) görülebilir.

3- Stapes nazikçe itildiğinde membrana sekundaria ortakulak kavitesine doğru şişer (l 1)

1968-81 yıllan arasında, tüm dünyada 134 perilenf fistülü vakası yayınlandı. Bunların 70'i oval pencere fistülü, 49'u yuvarlak pencere fistülüydü. 15 vakada ise her iki pencereyi tutan fistül vardı (11). Goodhillin (8) perilenf fistülü saptadığı 15 vakalık serisindeki 10 hastada oval pencere, 1 hastada yuvarlak pencere, 4 hastada ise hem oval, hem de yuvarlak pencere fistülü vardı. Bizim serimizdeki 7 hastanın hepsinde de

yuvarlak pencere fistülü saptanmıştır.

Yuvarlak pencere fistülünden, kranial travma, akustik travma, BOS basınç artışına neden olan fiziksel eksersizler, yükseğe çıkma, deniz dibi dalgıçlığı, ani irtifa kaybı gibi çeşitli nedenler sorumlu tutulmuştur. Bazen fistül problemini açıklayacağı herhangi bir etken olmaksızın spontan perilenf fistülü oluşabilir (8). Günümüzde konjenital yuvarlak pencere membran zayıflığı, oval pencere ligament zayıflığı, membrana sekundariada esnekliğin azalması promontoryumun düz olması veya tümseğinin az olması gibi konjenital varyasyonların oval veya yuvarlak pencere fistüllerinin gelişmesinde kolaylaştırıcı role sahip olduğuna inanılmaktadır. (10)

Pencere fistülerinin kliniği farklılık arz eder. Bütün vakalarda işitme kaybı önde gelen semptomdur. Bazen buna baş dönmesi ve kulak çınlaması da eşlik edebilir. İşitme kaybına vertigo eşlik ediyorsa, olaydan vestibüler sisteminde etkilendiğine kanıt olarak değerlendirilmelidir. Hastaların otoskopik muayenesi genellikle doğaldır. Ancak bazen ortakulak hava sıvı seviyesi görülebilir. Bazen nistagmus saptanabilir, bizim 7 hastamızdan 6 sında işitme kaybına vertigo ve tinnitus eşlik ediyordu.

Goodhill (8) fistül saptadığı 15 hatanın 12 sinde sol kulağın, 3'ünde sağ kulağın tutulduğunu bildirdi. Bunu sağ lateral sinüsün daha geniş olmasıyla açıkladı. İnsanların 2/3'sinde sağ lateral sinüs sol letarel sinüsden daha geniştir. Aynca yapılan çalışmalar sağ akuaduktusun, sol akuaduktusdan daha dar olduğunu ortaya koymuştur. Dolayısıyla solda daha dar olan lateral sinüsdeki yüksek basınçların, daha geniş sol akuaduktus aracılığıyla perilenfe nötralize edilmeden iletilir ve sol kohleanın ani basınç basınç değişimlerine daha fazla maruz kalmasına neden olur. Bu da solda pencere fistüllerinin daha sık olmasını açıklar. Bizim serimizdeki 7 hastanın 4'ünde fistol solda. 3'ünde sağdaydı.

Bazen fistül gelişen hastalarda kohlear kayıp ile speech diskriminasyondaki kayıp derecesi orantılı değildir. Bu labirentten sızan sıvının yerine, kohleaya hava kaçmasıyla açıklanır. Havanın kaçmasıyla, kohleada basınç azalması olur, dolayısıyla sensörineural işitme kaybından daha fazla olan iletim tipi kayba neden olur. Bunu önlemek için hasta kulak üste gelecek şekilde, hasta horizontal planda yatırılır ve kohleanın perilenf açığını tamamlamasına yardımcı olunur (5).

Günümüzde ani işitme kaybı ile başvuran hastada yuvarlak pencere fistülü olup olmadığını anamnez veya herhangi bir objektif test ile anlamak mümkün değildir. Bu amaçla elektro nistagmogram, pnömotik otoskopi, romberg testi, inıpedans odyometri, kalorik testler, tragial kompresyon testi (3), pozisyonal odyometri (5) testleriyle çalışıldı, ancak hiç birinin kesin tanısal değere sahip olmadığı anlaşıldı. Fistül varlığının kesin tanısı ancak timpanotomi veya timpanoskopi ile mümkündür.

Günümüzde, ani işitme kaybı nedeniyle başvuran hastada timpanotomi yapılıp yapılmaması tartışmalıdır. Fistül olguları ani işitme kaybı olan hasta grubunun küçük bir yüzdesini oluşturduğu için, gereksiz timpanotomi problemine neden olabilir. Simmons (16) 45 yaşın altında, daha önce baş dönmesi veya işitme kaybı problemi olmamış hasta ani işitme kaybı ile baş vurmuşsa kohlear membran rüptürü olasılığını düşünmek gerektiğini bildirdi. Eğer işitme kaybı sübjektif bir patlamadan sonra başlamışsa, hastada tinnitus veya vertigo varsa, işitme kaybı progresif tarzda ilerliyorsa işitme kaybı intra torasik veya intra kranial basınç artışına neden olabilecek eksersizlerden sonra başlamışsa veya birey normalden fazla alkol almışsa bu olasılığın artacağını ifade etti. Sonraki yıllarda bunlara kranial travma ve barotravma şıklarıda ilave edildi.

Yuvarlak pencere fistülünün tek başına işitme kaybı yapıp yapmayacağı önemli tartışma konularından birini oluşturur, Bu amaçlarla yapılan hayvan deneylerinden çelişkili sonuçlar elde edilmiştir (14, 9). Hayvan deneylerinde, yuvarlak pencere membranına deneysel fistül açıldığında bu fistülün herhangi bir irreversibl değişime neden olmadan, 4 gün sonra spontan kapandığı ve işitmenin restore olduğu gözlendi (2). Yine hayvan deneylerinde, izole yuvarlak pencere fistülünün kohlea ultrastrüktürüne kalıcı dejenerasyona neden olmadığı saptandı (9). Bu çalışmalar intra kohlear membran rüptürleri veya

kohlear ultrastrüktürde dejenerasyona eşlik eden yuvarlak pencere fıstüllerinin ani işitme kaybına neden olduğunu ima etmektedir.

Fistül varlığında, yuvarlak pencere tamirinin tedavide kesin etkisi bilinmemektedir, Fistül tamir edilmese de, spontan iyileşebileceği iddia edilmektedir. Bu görüşe karşı olan yazarlar, fistülün işitme kaybı, kohlea dejenerasyonu yanısıra labirent ve sub araknoid mesafeye enfeksiyon geçiş yolu teşkil edeceğine dikkat çekerek, mutlaka tamir edilmesi gerektiğini vurgulamaktadırlar (8,5).

Ani işitme kaybı ile gelen hastaya timpanotominin ne zaman yapılacağı da tartışmalıdır. Bazı otörler (11) 4 - 5 günlük takip peryodundan sonra, hastanın işitme kaybı progresif artış göstermişse veya işitmesinde herhangi bir düzelme olmamışsa timpanotomi yapmak gerektiğini bildirdiler. Biz kliniğimizde timpanotomi endikasyonu koyduğumuz hastalara, vakit kaybetmeksizin, timpanotomi yaptık. Bu uygulamamıza; timpanotominin destrüktif bir girişim olmaması, komplikasyonlarının az olması, beklemenin intra kohlear yapılarda dejenerasyon riskini artırması gibi nedenler kılavuzluk etti.

Timpanotomi komplikasyonlan arasında; yuvarlak penceredeki adhezyonları temizleme esnasında fistüle neden olma, çevre dokuları zedeleme, perilenfe lokal anestezik madde kaçırmadan bahsedilmektedir (5). Fistül tamirinin önemli sorunlarından biri de, fistülün bir süre sonra nüks etmesidir. Literatürde %21'den %47 ye varan geniş bir nüks marjı bildirildi (1). Bizim serimizdeki hastalarda komplikasyon veya fıstül nüksü olmadı.

SONUÇ

Ani işitme kaybında kohlear membran rüptürleri giderek artan bir öneme sahip olmaktadır. Daha önce idiopatik ani işitme kaybı başlığı altında değerlendirilmektedir vakaların çoğu, günümüzde "kohlear membran rüptürü" başlığı altında değerlendirilmektedir. Kohlear membran rüptürleri; intra kohlear membran rüptürü, oval pencere ve yuvarlak pencere rüptürü olarak ayrılabilir.

Kliniğimizde 1988 - 1993 tarihleri arasında ani işitme kaybı nedeniyle baş vuran 22 hastanın 16'sına timpanotomi uygulanmış ve bu hastaların 7'sinde yuvarlak pencere fistülü saptanmıştır. Bu hastalann fistülü onarılmış ve hastalarda ortalama 25.2 dB'lik kemik yolu, 23.4 dB'lik hava yolu kazancı elde edilmiştir.

Kohlear membran rüptürleri veya diğer bir deyişle pencere fistülleri konusunda birçok karanlık nokta varsa da, ani işitme kaybı ile baş vuran bir hastada pencere fistülü olasılığını düşünmek, bu olasılığı ekarte etmek ve eğer varsa, zaman kaybetmeden fıstül tamiri yapmak gerektiğine inanıyoruz.

Yazışma Adresi : Dr. M. Hanifı DAĞOĞLU
Devlet Hastanesi KBB KJiniği
KAHRAMANMARAŞ

KAYNAKLAR

1. BLACK FO, PESZNECK S, NORTON T at al : Surgical management of perilymph fistulas, A new technique; Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg. 117-641-648. 1991.
2. BOHMER A ; On the pathomechanism of cochlear dysfunction in experimental perilymph fistulas. Laryngoscope 101 ; 1307 - 1312, 1991
3. DASPIT CD. UNTHICUM FH : Diagnosis of perilymph fistula using ENG and impedance : Laryngoscope 90 : 217 - 223, 1980
4. FEE GA : Traumatic perilymphatic fistulas : Arch. Otolaryngol. 88 : 477 - 480. 1968.
5. FRASER JG, FLOOD LM : An audiometrlc test for perilymph fistula. J. Laryngol. Otol. 96 : 513 - 520, 1982.
6. FREEMAN I'. TONKIN J : Rupture of the round window membrane in inner ear barotrauma : Arch. Otolaryngol. 99 ; 437 - 442, 1974.
7. GOODHlLL W : Sudden deafness and round window rupture. Laryngoskope 81 : 1462 - 1474. 1971.
S. GOODHlLL W, HARR1S l, BRACCKMAM SJ. HANTZ O : Sudden deafness and labyrinthine window rupture. Ann. otol. 82 : 2 - 12. 1973
9. KASEKI Y, NAKASHIAMA T. FUKUTA S at al : Effects of persistent perilymph fistula on the inner ear. Laryngoscope 101 : 1085 - 1090, 1991
10. LAMPRECHT A, MORGENSTERN C, LAMPRECHT J : Perilymph fıısteln - symptomatik und indiktion zur tympanoskopie; Laryng. Rhinol. Otol. 64 : 13 - 16. 1985
11. NOMURA Y : Round window niche and round window membrane. Pfaltz C. R [ed] : Advances in otorhinolaıyngology, vol 33. Kargcr, PP27-37. 1984
12. PALVA T, DAMMERT K : Human cochlear aqueduct. Açta Otolaryngol. 246 : Supl. 1969.
13. PROCTER B. BOLLOBAS B. NlPARKO JK : Anatomy of the round window niche. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol. 95 : 444-446. 1986
14. REN J : Functional and morphologic chanfirs in inner ear after experimental rupture of the round window rnembrane in the quine pig. Chung - Hua, Erh - Pi - Yen - Hou - Ko . Tsa - Chih. 26 : 204 - 206. 1991
15. SAXENA RK. TANDO PN. SINKA A. et all : Auditory functions in raisad intracranial pressure. Acta Otolaryngol. 68 : 402-410, 1969
16. SIMMONS FB : Theory of membrane break insudden hearing loss. Arch. Otolaryngol. 88 : 41 - 48. 1968
17. STROUD MH. CALCATERRA TC : Spontaneous perilymph fistulas : Laryngoskope 80 ; 479 - 487, 1970.