

PONTOSEREBELLAR KÖŞE TÜMÖRLERİ TANISINDA ODYOLOJİK VE ELEKTROFİZYOLOJİK YÖNTEMLER İLE BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

THE COMPARISON OF ELECTROPHYSIOLOGICAL AND AUDIOLOGICAL
METHODS WITH COMPUTERISED TOMOGRAPHY IN THE DIAGNOSIS
OF CEREBELLOPONTINE ANGLE TUMORS

Dr. Hasan Ü. ÖZÇAĞLAR (*), Dr. Oktay DİNÇ (*), Dr. Fırat FİŞENK (*),
Dr. Esor İ, BALKAN (*), Ody. Sevilay KILINÇARSLAN (*)

ÖZET : Pontoserebellar köşe tümörleri için yararlanılan birçok tanı yöntemi mevcuttur. Gelişen cerrahi tekniklerle tanısı erken konulan olgularda fasial sinir ve koklear sinir fonksiyonlarının korunabilmesi mümkündür.

Retrokoklear lezyonların tanısında bilgisayarlı radyolojik görüntüleme yöntemleri oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Ancak şüpheli her olguda bu yöntemlerin uygulanması, hem invaziv bir yöntem olması hem de maliyeti açısından sınırlı ölçüde kullanılabilir.

Buna karşılık elektrofizyolojik muayene yöntemlerinin noninvaziv olması, maliyet ucuzluğu ve tanıdaki oldukça yüksek doğruluk dereceleri gibi avantajları bulunmaktadır.

Bu çalışmada retrokoklear patolojilerin tanısında noninvaziv bir teknikle uygulanabilen BEKA (Brainstem Electric Response Audiometry) ve diğer odyometrik tetkikler ile bilgisayarlı tomografi tekniği karşılaştırılmıştır.

Anahtar Sözcükler : Pontoserebellar köşe tümörleri, tanı yöntemleri.

SUMMARY : There are many diagnostic methods or pontocerebellar angle tumors. Early diagnosis of these tumors are very important because by the recently developed surgical techniques it is now possible to protect facial and cochlear nerves functions.

In the diagnosis of retrocochlear pathologies, computerized radiologic screening methods take a very important place, these methods are not only invasive but also expensive methods.

On the other hand, the electrophysiological methods are noninvasive, and in expensive.

In this study BAER, and other audiometric techniques are compared with the computerized tomography in the pontocerebellar angle tumors.

Key Words : Cerebellopontine angle tumors, diagnostic methods.

GİRİŞ

Beyin sapı uyarılmış cevap odyometresi (BERA) retrokoklear patolojilerin tanısında çok değerli bir araştırma yöntemidir.

Son yıllarda büyük çoğunluğunu akustik nörinomların oluşturduğu köşe tümörlerinin tanısında önemli gelişmeler olmuştur. Odyolojik ve radyolojik tanı yöntemlerinde ulaşılan gelişmeler başta akustik nörinomlar olmak üzere tüm köşe tümörlerinin tanısına büyük kolaylıklar getirmiştir.

(*) Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı, ANTALYA

Bu hastalıklar karşımıza hemen daima ilk semptom olarak odyovestibuler bulgularla çıkmaktadır. Bu bulgular tinnitus, işitme kaybı veya bir vertigo nöbeti olabilmektedir. Ancak bu tür semptomların görüldüğü çok sayıdaki hastalıklar arasından retrokoklear patolojiyi ayırt etmek hem güç, hem de hasta açısından oldukça maliyetlidir.

Bunun yanında tümörün erken tanısı oldukça önemlidir. Çünkü tümörün yeterince küçük olduğu olgularda operasyon sırasında koklear fonksiyonların korunması mümkün iken, büyük kitlelere ulaşmış tümörlerin tanısı kolay, ancak operasyonu güçtür. Yani genelde tümörün erken tanısı ile operabilitesi arasında ters bir ilişki vardır (10, 11, 12).

Retrokoklear patolojinin ayırıcı tanısında kullanılan muayene yöntemleri temel olarak radyolojik, odyovestibuler ve klinik muayene yöntemleri olarak üçe ayrılır.

Bilgisayarlı radyolojik görüntüleme yöntemleri tanıda oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Ancak şüpheli her olguda bu yöntemlerin hem uygulama, hem de maliyet açısından kullanılabilme şansı sınırlıdır. Buna karşılık elektrofizyolojik muayene yöntemlerinin tanıda oldukça önemli bir yer tuttuğu ve hem uygulanmasının kolaylığı hem de maliyet açısından ucuzluğu bilinmektedir.

YÖNTEM - GEREÇ

Bu çalışmada 1989-1994 yılları arasında kliniğimize başvuran 11 olgulu bir seriye ait bulgular değerlendirilmiştir.

Bu şikayetler ile kliniğimize başvuran olguların tümüne pürton odyometri, tone decay testi, stapes reflexi, reflex decay testi, BERA (Brainstem Electric Response Audiometry) ve 5 mm kesit aralıklı posterior fossa tomografisi yaptırılmıştır. Bir olguda ise kesit aralığı 2 mm olarak alınmıştır.

Ayrıca olguların tümü kranial sinirlerin motor, sensitif ve otonom fonksiyonları yönünden incelenmiştir.

Çalışma grubundaki olguların odyometrik tetkikleri "Interacoustic AC5" audiometri cihazı

ile, BERA kayıtları ise "Medelec Audiostar" model cihaz ile yapılmıştır. BERA ölçümlerinde yüzeysel gümüş disk elektrotlar kullanılmış, elektrotların lokalizasyonu Lehnhart'ın tarif ettiği şekilde ipsilateral mastoid (aktif), kontrateral frontal (referans) ve ipsilateral frontal (toprak) olarak gerçekleştirilmiştir.

Uygun olarak 0,1 ms sürekli ve saniyede 10 ve 50 tekrar sayısı olan, eşiküstü 70 db şiddetinde ve kullandığımız Medelec Audiostar marka cihazın standardında önerilen rarefaction klik, TDH-49 model bir başlıkla ve sıra ile her iki kulağa verilmiştir. Gerekli durumlarda aynı kayıtlar al teme klik kullanılarak tekrarlanmış ve kontrol edilmiştir.

Augerin analiz süresi 10 ms olarak belirlenmiştir ve toplam 1024 stimulus ortalaması alınarak büyütülmüş ve yazıcı kısmında kaydedilmiştir. Test için frekans bandı olarak 2000-3000 Hz arası seçilmiştir.

Kayıtlarda I. III. ve V. dalga latansları ile I-III, I-V ve III-V intermik latansları ölçülmüştür. I. dalga latansı periferik iletim zamanı (PTT) olarak kabul edilmiştir.

Kliniğimiz BERA laboratuvarlarında 0, 1 ms sürekli ve saniyede 10 ve 50 tekrar sayısı olan eşiküstü 90 db şiddetinde, "Medelec Audiostar" marka cihaz ile yapılan 40 sağlıklı olgunun 80 kulağında elde edilen ölçümlerin ortalamaları alınmış ve BERA latans ve intermik latans, normal değerleri elde edilmiştir. Buna göre 10 cps stimulus tekrarlama hızı ile yapılan ölçümlerde, I. dalga : 1.41 ± 0.14 , III. dalga : 3.55 ± 0.20 , V. dalga : 5.44 ± 0.17 , I-III intermik latansı : 2.13 ± 0.29 , III-V intermik latansı ; 1.88 ± 0.21 , I-V intermik latansı 4.03 ± 0.17 olarak bulunmuştur. 50 cps stimulus tekrarlama hızı ile yapılan ölçümlerde ise, I. dalga : 1.56 ± 0.18 , III. dalga : 3.10 ± 0.66 , V. dalga : 5.86 ± 0.20 , I-III intermik latansı ; 2.33 ± 0.25 , III-V intermik latansı ; 1.89 ± 0.18 , I-V intermik latansı : 4.12 ± 0.18 olarak bulunmuştur. Olgularımızın BERA tetkiklerinde sedasyon kullanılmamıştır,

İşitme eşiklerinin saptanmasında her frekans için 10 eksiltme ve 5 artırma metodu uygulanmıştır. İşitme eşikleri alçak ve yüksek frekanslarda ayrı ayrı değerlendirilmiş, 250-500-1000

Hz ortalaması alçak frekans, 2000-4000-6000 Hz ortalaması yüksek frekans olarak kabul edilmiştir.

Normal işitme eşiği için ISO 1985 standardı 25 db sınır olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

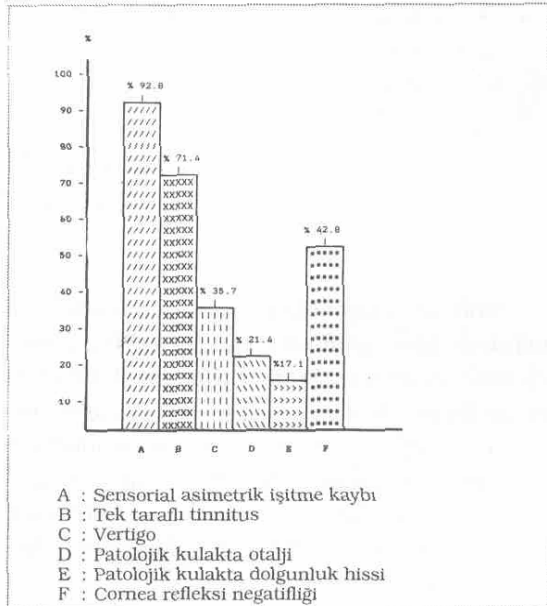
Pontoserebellar köşe tümörlerinin tanısında kullanılan muayene yöntemlerini radyolojik, od-yovestibuler ve klinik muayene olmak üzere üç grupta toplamak mümkündür.

Yaş ortalaması 43.7 olarak bulunan olguların yaşları 35 ile 66 arasında değişmekteydi.

8'i (%55.5) erkek, 6'sı (44.5) kadın olan bulgular son 5 yıl içerisinde kliniğimize işitme kaybı, tinnitus, vertigo otalji ve kulakta dolgunluk hissi gibi kokleovestibuler şikayetlerin bir veya birkaçı ile başvurmuştur.

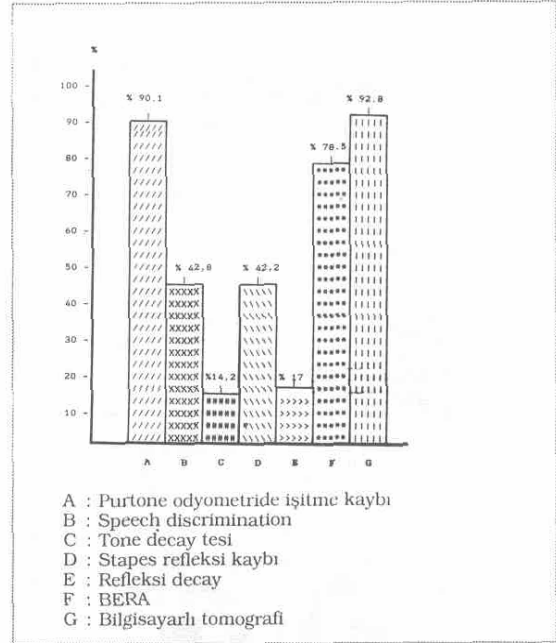
Beyin sapı odyometrisinde retrokoklear patoloji elde ettiğimiz bu olguların 11 tanesinde pontoserebellar köşe tümörü tanısı cerrahi olarak ispatlanmıştır.

8 (%72.7) tanesi akustik tümörlü, 3 (%27.3) tanesinde nonakustik tümörlü olgular olmak üzere toplam 11 pontoserebellar köşe tümörü tesbit edilen serimizde yaptığımız çalışmada elde ettiğimiz klinik bulgular Grafik I'de gösterilmiştir.



Grafik I : 14 olgunun klinik bulgu semptomlarının grafik analizi.

Pontoserebellar köşe tümörlü olgularımızın yapılan od-yovestibuler muayenelerinde elde ettiğimiz sonuçlar ise Grafik II'de verilmiştir.



Grafik II : 14 olgunun radyolojik, elektrofizyolojik ve radyolojik muayenelerinde elde edilen bulguların grafik analizi.

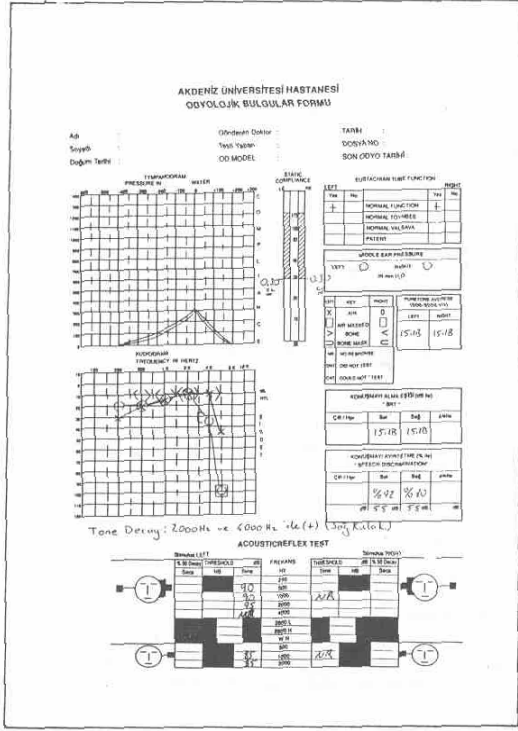
Olgularımızın 1'inde (%9.09) saf ses eşiklerine tüm frekanslar itibarı ile herhangi bir kayıp yoktu. Bu 1 olgu nonakustik köşe tümörlü olgu idi.

Akustik tümörlü 8 olgunun tamamında işitme kaybı saptanmıştır. Bunların 1 tanesinde total işitme kaybı, 4 tanesinde dikey düşüş gösteren ağır nörosensoryal kayıp, 2 tanesinde orta derecede nörosensoryal kayıp, 1 tanesinde de 4000 frekansı tutan hafif nörosensoryal kayıp tesbit edilmiştir (Şekil 1).

Nonakustik tümörlü 3 olgunun 1 tanesinde işitme kaybı bulunmazken, kalan 2 olguda hafif ve orta derecede nörosensoryal işitme kaybı tespit edilmiştir.

"Speech discrimination" testine göre saptanan diskriminasyon kusuru 6 olguda (%42,8) köşe tümörü tanısını doğrulamıştır. Bunların önemli bir bölümünü akustik nörinomlar oluşturmaktadır.

Olgularımızın sadece 2'sinde (%14.2) pozitif tonedecay bulunmuştur.



Sekil 1 : Çalışma grubuna dahil ettiğimiz, Akustik Nörinomlu bir olgunun Kompleyolojik tetkik örneği.

Tömür lehine bir bulgu olan stapes reflekslerinin kaybolması olguların 6'sında (%42.8) görülmüştür.

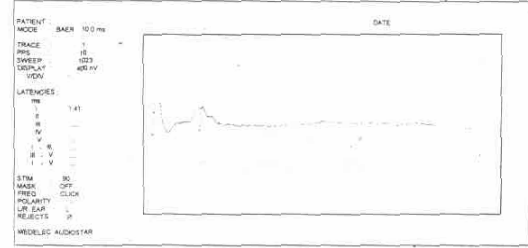
Stapes refleksi olmayan hastaların çok büyük bir bölümünü akustik nörinomlu olgular oluşturmaktadır. Büyük çoğunluğunu nonakustik tümörlerinin oluşturduğu %50 olguda ise stapes refleksi elde edilmiştir. Pozitif reflekse karşın bu reflekste decay gösteren olgu oranı %17 olup, bunların %80'ini akustik nörinomlar meydana getirmiştir.

Yapılan çalışmada bilgisayarlı tomografi bir yana bırakılırsa, tümör lehine en somut kanıtlar BERA ile elde edilmiştir.

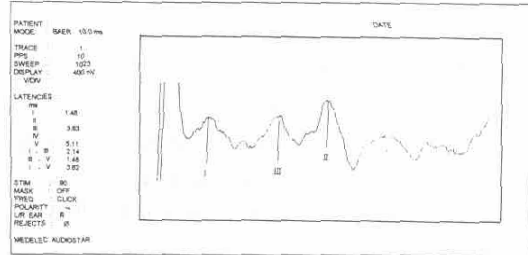
Çalışmamıza dahil ettiğimiz 11 olgunun tamamında BERA'ya ilişkin çeşitli retrokoklear tutulum bulguları elde edilmiştir.

Akustik nörinomlu 8 olgunun 4'ünde (%50)

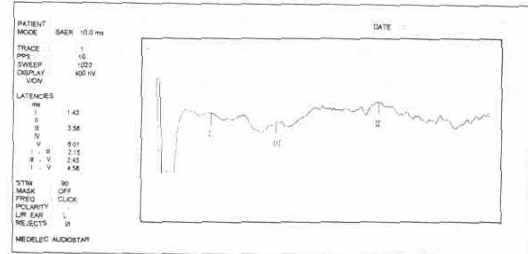
sadece I. dalganın mevcut olduğu inkomple dalga ormu (Şekil 2A ve 2B), 2'sinde (%25) komple cevap yokluğu ve 2'sinde de (%25) latansları uzamış komple cevap formu elde edilmiştir (Şekil 3).



Sekil 2-A : Çalışma grubuna dahil ettiğimiz Akustik Nörinomlu bir olgunun sadece I. Dalganın mevcut olduğu BERA tehkiki.

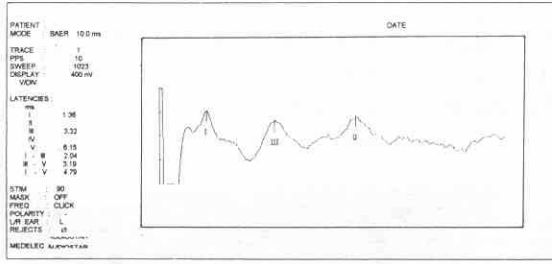


Sekil 2-B : Çalışma grubuna dahil ettiğimiz aynı olgunun normal BERA trasesi elde ettiğimiz sağ kulağı.



Sekil 3 : Çalışma grubuna dahil ettiğimiz Akustik Nörinomlu bir olgunun sol kulağından elde edilen latansları uzamış komple cevap formunun görüldüğü BERA trasesi.

Komple cevap noksanlığı gösteren olguların hepsinde karşı taraf cevaplarında bozulma ayrıca tesbit edilmiştir (Şekil 4). Nonakustik tümörlü olgularımızda komple cevap yokluğu görülmemiştir. 1. olguda (%33.3) geç komponentleri bulunmayan inkomple cevap formu, kalan 2 olguda (%66.7) ise latansları uzamış ve interaural patolojik latans farkı gösteren komple cevap formu elde edilmiştir.



Şekil 4 : Çalışma grubuna dahil ettiğimiz Akustik Nörinomlu komple cevap noksanlığı gösteren olguların kontrlaterale kulaklarında görülen cevap bozukluklarını gösteren BERA trasesi.

Tümör mevcudiyeti cerrahi olarak doğrulanan 11 olgumuzun 10 tanesinde 5 mm kesit aralıklı posterior fossa tomografisinde boyutları 1.5 cm ile 4 cm arasında değişen çeşitli köşe tümörleri saptanmıştır.

Bir olgumuzda ise 5 mm aralıklı posterior fossa tomografisinde patoloji tesbit edilememiştir. Bu olguya daha sonra yaptırılan 2 mm kesit aralıklı temporal kemik tomografisinde 4 mm boyutlu intra kanaliküler lezyon tesbit edilmiştir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Akustik nörinomun ilk çarpıcı bulgusu sensorinöral ve asimmetrik işitme kaybıdır. Bu nedendir ki, diagnostik çalışmalar hemen daima odyometri ile başlar. Buna rağmen bazı hastalarda işitme kaybı yakınması olmaz ve tinnitus, dizines, dengesizlik, başağrısı, kulakta dolgunluk hissi, otalji, fasiyal güçsüzlük gibi belirtiler ön plandadır. Nonakustik köşe tümörleri için daha uygun olan bu tablo akustik tümör tanısı sonradan doğrulanmış hastaların üçte birinde izlenmiştir (5, 6).

Roland ve arkadaşları (1987) cerrahi olarak doğrulanmış 614 akustik nörinomalı hastanın sadece 38'inde (%6) normal işitme, ya da simetrik işitme kaybı bulmuşlardır. Bunlarında %25'lik bir bölümü tümör çapı 1.5 cm'den küçük olan olgulara aittir. Yani orta veya daha büyük boyutta akustik nörinomlar bile saf ses eşiklerinde asimetri yaratmayabilmektedirler (16). Hart ve arkadaşları (1983) daha geniş bir vaka serisinde, yine aynı şekilde 940 olgunun yalnızca %5'inde saf ses eşiklerinde asimtri görmediklerini belirtmektedirler (5).

Pontoserebellar köşede bulunan tümörler

akustik nörinomlarla birlikte değerlendirildiğinde işitme kaybı bulunmayan hasta oranının yükseldiği, yapısı gereği köşe menenjiomlarının genellikle odyolojik anormallik yaratmadığı belirtilmektedir (16). Gerçekten de küçük bir seri olmasına karşın, tanısı kesinleşmiş 11 köşe tümörlü olgumuzun sadece nonakustik alanlarında ve %33.3 oranında normal işitme görülmesi, ileri sürülen görüşleri haklı çıkartmaktadır.

Konuşma odyometrisinin retrokoklear lezyonlarının tanısında hassas bir test olduğu bilinir. Bu gerçeğe rağmen birçok olguda diskriminasyon yüzdesinin bozulmadığı görülmektedir. Çalışmamızda konuşma odyometrisi bulgularının tümörü kesin olarak doğruladığı olgu oranı %45'dir ve bunların büyük bir kısmını akustik nörinomlar oluşturmaktadır.

Diğer bir değerlendirme ile akustik nörinomlu olgularımızda bozulmamış diskriminasyon oranı %13 civarındadır. Sanders ve arkadaşları (1974) bu oranı %24 olarak saptamışlardır (17).

Tone decay testi değişik çalışmalarda %78-84 oranında olumlu bulunmuştur (9, 19). Çalışmamızda tone decay testinin tümörü doğrulama oranı diğer çalışmaların aksine düşük bulunmuştur (%15). Bunun nedeni olarak olgularımızdaki işitme kayıplarının çok ağır olması gösterilmiştir.

Retrokoklear patolojilerde normal akustik reflekslerin elde edilmesi ve reflekste decay bulunmayışı yani yalancı negatiflik oranının %15-20'nin üzerinde olduğu bildirilmiştir (8, 9, 14).

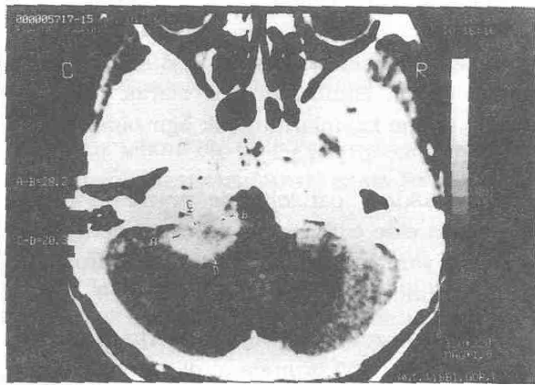
Çalışmamızda tüm olgular dikkate alındığında yaklaşık %65 oranında akustik reflekslerin kaybolmadığı ve bunların %17'sinde reflekste decay görüldüğü saptanmıştır. Bu oran literatürdeki yalancı negatiflik oranına çok yakındır.

Akustik tümörlerin tanısında en duyarlı odyometrik test BERA'dır. Çeşitli çalışmalarda BERA'nın akustik nörinom tanısındaki duyarlılığı %92-98 arasında bulunmuştur (1, 2, 10, 13), Ancak bu yöntemin hassasiyetinin nonakustik köşe tümörlerinde daha az olduğu ifade edilmektedir. Örneğin Hause ve Brackmann (1979) nonakustik köşe tümörlü olgularda %5 oranın-

da yalancı negatif sonuç bildirmişlerdir (7). Çalışmamızda sadece akustik nörinomlu olgular dik-kate alındığında BAER'in tümör tanısındaki doğ-ruluk oranı tam olarak belirlenmiştir.

Bilgisayarlı tomografide scanner'in kesit ka-pasitesi ve rezolüsyon yeteneğinin yanısıra önemli olan husus internal akustik kanalların uygun bir eşkilde vizüalize edilebilmelidir. Ka-nalın genişliğini gösteren kesitin nereden geçtiği çok önemlidir.

İnternal akustik kanalın genişliği 3-7 mm, yüksekliği ise 2-8 mm'dir. Eğer tomografi kesit aralığı 5 mm veya daha fazla ise bu kesit kanal merkezinden geçmişse, aslında genişlemiş olan kanal normal genişlikte elde edilebilir. Bu ne-denle intrakanaliküler tümörlerin tesbiti için 2 mm'den daha küçük kesitler önerilmektedir (18). Nitekim çalışmamızda boyutları 1 cm'den küçük olan 1 akustik nörinom olgumuz, 5 mm kesit aralıklı tomografi ile tesbit edilememiştir. Bu olgu daha sonra yapılan 2 mm kesitli tomog-rafi ile kolayca vizüalize edilmiştir (Resim 1, Re-sim 2).

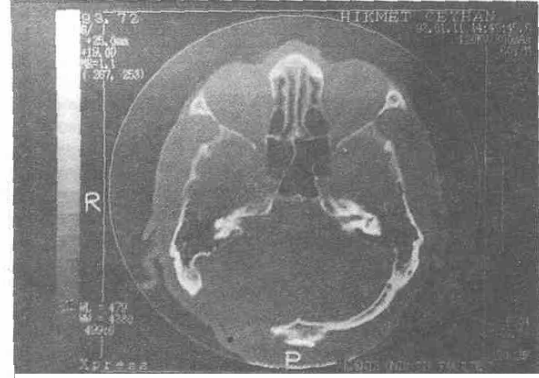


Resim 1: Sağ internal akustik kanal yerleşimli Akustik nöri-noma vakamız

Çoğu köşe tümörlerinde ve bunlardan özel-likle akustik nörinomlarda diğer önemli bir nok-ta, lejyonların kontrast madde tutulması konu-sudur. Kontrastsız tomografilerde tümör tesbit oranı oldukça düşüktür (3, 4, 15).

Kontrast tutulumu özellikle küçük lezyonla-rın değerlendirilmesinde çok önemlidir. Moller ve arkadaşları (1978) 1 cm'den büyük tümörlere kontrast tutma oranını %94, küçük tümörlerde

%53 olarak saptadıklarını belirtmektedirler (12). Serimizde 1 cm'den küçük veya büyük, hiçbir tümörde kontrast madde tutulumu konusunda başarısızlık söz konusu olmamıştır.



Resim 2 : Extrakanaliküler yerleşimli Menengioma vakamızın Temporal kemik CTde görünümü.

Sonuç olarak; Pontoserebellar kösü tümör-lü 11 olguda yaptığımız çalışmada, 11 olguluk serinin tamamında BERA'da retrokoklear bir pa-toloji varlığı bulunmuştur. Bu da bize, retrokok-lear bir yöntem olarak kabul edebileceğimiz bil-gisayarlı tomografiden önce, hem noninvaziv hem de maliyeti düşük olan BERA'yı ilk etapta kullanmanın daha doğru olacağını düşündür-mektedir. Ancak yardımcı tetkikler olarak kulla-nılabilirler. Ayrıca, tanıda önemli yer tutan CT'nin, 2 mm kesit aralıklı olarak yaptırılabil-eceği de gözardı edilmemelidir.

Yazışma Adresi : Dr. Fırat FIŞENK
Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi
Kulak Burun Boğaz Hastalıkları
Anabilim Dalı KEPEZ / ANTALYA

KAYNAKLAR

1. BAUCH C, ROSE D, HARNER S : Auditory brainstem response results from 225 patients with suspected retrocochlear involvement. Ear and Hearing 3 : 83 - fi6, 1982.
2. CLEMIS JD, McGEE T : Brainstem electric response audiometry in the differential diagnosis of acoustic tumors. Laryngoscope 89 ; 31-42, 1979.
3. DAVIS KR, PARKER S W, NEW PEJ : Computed tomography of acoustic neuroma, Radiology 124 : 81-86. 1977.
4. DUBOIS PJ, DRAYER BP, BANK WO : An evaluation of current diagnostic radiologic modalities in the investigation of acoustic neurilemmomas. Radiology 126 : 173 - 179, 1979.
5. HART RH, GARDNER DP, HOWIENSON J : Acoustic tumors : A typical features and recent diagnostic tests. Neurology 33 : 211 -221. 1983.
6. HARVEY AS, HABERKAMP TJ : Pitfalls in the diagnosis of CPA tumors. Ear Nose Throat J 70 : 290 -304, 1991.

7. HAUSE JW, BRACKMANN DE : Brainstem audiometry in neurootologic diagnosis, Arch Otolaryngol 105 : 305 - 309, 1979.
8. JERGER J, HARTFORD E, CLEMIS J : The acoustic reflex in eight nerve disorders. Arch Otolaryngol 99 : 409 - 413, 1973.
9. JOHNSON EW : Auditory test results in 500 cases of acoustic neroma. Arch Otolaryngol 103 : 152 - 158, 1977.
10. JOSEY AF, JACKSON CG, GLASSCOCK ME : Brainstem evoked response audiometry in confirmed eight nerve tumors. Am J Otolaryngol 1 : 285 - 290, 1980.
11. MAURER K : Diagnostic sigfinance of earjy auditory evoked potentials (EAEP) in lesions of the eighth nerve. Proceedings of the 2nd amplaid International Workshop and Symposium on evoked potentials. Milan Haly June 28-July, 2pp. 41-45, 1982.
12. MOLLER AB, HATAM A, OLIVECRONA H : Diagnosis of acoustic neuroma with computed tomography. Neroadiology 17 : 25-30, 1978.
13. MUŞ N, GEZEN F, YETİŞİR S, BEDÜK A, KOKSAL T : İşit- sel beyin sapı cevaplarının posterior fossa tümörlerinde tanıya yol gösteren bulguları, Türk Nöroşirurji Dergisi 2 : 86-100, 1991.
14. OLSEN WO, NOFFSINGER D, KURDZİEL S : Acoustic reflex and reflex decay. Arch Otolaryngol 101 : 622 - 625, 1975.
15. PARKER S W, DAVIS KR : Limitations of computed tomography in the investigation of acoustic neuromas. Ann Otol rhinol Laryngol 86 : 436 - 440, 1977.
16. ROLAND PS, GLASSCOCK ME, BOJRAB DI : Normal hearing in patients with acoustic neuroma. South Med 80 : 166-169, 1987.
17. SANDERS IW, JOSEY AF, GLASSCOCK Me : Audilogic evaluation in cochlear and eight nerve disorders. Arch Otolaryngol 100 : 283 - 289.
18. SHAFFER KA, HOUGHTON VW : Thin section computed tomography of the temporal bone. Laryngoscope 90 : 1099 - 1105, 1980.
19. TILLMAN TW : Special hearing tests in autoneurologic diagnosis. Arch Otolaryngol 89 : 51-56, 1969.