

YÜKSEK REZOLÜSYONLU BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİDE TEMPORAL KEMİĞİN NORMAL ANATOMİSİ

M.Metin BAYRAM*, **Reşat KERVANCIOĞLU****, **Muzaffer KANLIKAMA*****
Zafer KOÇ****

Anahtar Terimler: Temporal kemik, Anatomi, HRCT

Key Words: Temporal bone, Anatomy, HRCT

ÖZET

Son yıllarda kulak mikrocerrahisindeki hızlı gelişmeler temporal kemikle ilgili tanı yöntemlerine olan ihtiyacı arttırmıştır. Yüksek rezolusyonlu bilgisayarlı tomografi bu ihtiyacı gidermede önemli bir fonksiyon görmektedir.

Bu makalede hastanemiz Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalında görülen, klinik ve radyolojik olarak normal değerlendirilen 110 temporal kemiğin yüksek rezolusyonlu bilgisayarlı tomografi ile yapılan aksiyal ve gerekli olgularda koronal düzlemdeki inceleme sonuçları temel anatomi ve bilgisayarlı tomografi kesit anatomisi birlikte değerlendirilerek yorumlanmış ve verilerimiz ışığında BT anatomisi gözden geçirilmiştir.

SUMMARY

The Normal Anatomy of the Temporal Bone with High Resolution Computed Tomography

In recent years, rapid developments in ear microsurgery have increased the necessity of the diagnostic methods on temporal bone disorders. High resolution CT has an important role in performing this purpose.

In this article, normal temporal bone was examined with high resolution CT; the images were taken on axial plane and if needed on coronal plane too. Results and literature were compared with basic anatomy and CT section anatomy were reviewed.

GİRİŞ

Temporal kemiğin radyolojik incelemesi, önceleri direkt grafiler ile sınırlı iken son yıllarda yüksek rezolusyonlu bilgisayarlı tomografideki (HRCT) gelişmeler bu sahada çalışanlara geniş ufuklar açmıştır. HRCT klasik radyolojik yöntemlerle karşılaştırıldığında, yumuşak doku yapısında olan patolojiler ile

* Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyodiagnostik ABD.Yrd.Doç.Dr.

** Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyodiagnostik ABD.Öğretim Görevlisi

*** Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak-Burun-Boğaz Hast.ABD.Doç.Dr.

**** Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyodiagnostik ABD.Arş.Gör.

küçük fakat önemli anatomik yapılar arasındaki ayırımı ve ilişkiyi preoperatif ve postoperatif dönemde daha iyi gösterebilmek gibi önemli avantajlara sahiptir. Temporal kemiğin karmaşık yapısı nedeniyle BT görüntülerini değerlendirmek zordur. Değerlendirmenin doğru yapılabilmesi öncelikle temporal kemik anatomisinin çok iyi bilinmesi yanında tomografik kesit anatomisinin de çok iyi bilinmesine bağlıdır.

Makalemizde karmaşık yapıdaki temporal kemiğin temel anatomisi ve BT anatomisi hakkındaki bilgilerimizi, kendi temporal kemik radyolojik çalışmalarımızdan elde ettiğimiz verilerle gözden geçirmeyi amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEM

Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyodiagnostik Anabilim Dalı BT Ünitesine, KBB Anabilim Dalı tarafından gönderilen 88 hastada 176 temporal kemik incelemesi yapıldı ve normal olarak değerlendirilen 110 temporal kemik çalışmaya alındı.

İncelemelerin tümü Hitachi 1000 HR marka BT cihazı ile 1,5 mm kesit kalınlığı ve aralığında 3,8 sn. sürelerle yapıldı. Her hasta rutin olarak aksiyal planda ve gerek duyulan vakalarda ise ek olarak koronal planda incelendi.

Aksiyal planda yapılan incelemede, çene hafifçe yukarı kaldırılarak oval pencere bölgesinin fasial sinir kanalı tarafından örtülenmemesi, gantriye -10, -15 derecelik açı verilerek de lensin maximum dozda radyasyona maruz kalmaması sağlandı.

Koronal planda yapılan incelemede ise aksiyal plana dik olarak önden arkaya doğru kesitler alındı. Prone pozisyonunda ve boyun hiperekstansiyonda iken yapılan inceleme sırasında görüntü üzerindeki artefaktları önlemek amacıyla gantriye mümkün olan en az açı verildi.

Temporal kemiklerin görüldüğü kesitler daha sonra herbiri ayrı ayrı 3 - 3,5 target faktörü kullanılarak kemik detay algoritmi ile rekonstrükte edildi. Görüntüler 1500-3000 pencere aralığında laser printer ile röntgen filmine kayıtlı edildi.

BULGULAR

Temporal kemik HRCT incelemesi uygulanan hastaların en küçüğü 17, en büyüğü 43 yaşlarında olup, yaş ortalaması 36'dır. Hastaların 53(% 60.2) kadın, 35(% 39.8) erkekti.

Tüm incelemeler bilateral olarak aksiyal planda 74, koronal ve aksiyal planda ise 14 hastaya yapıldı.

Normal olarak değerlendirilen 110 temporal kemik çalışma grubumuzu oluşturdu. Örnek olarak seçilen HRCT görüntüleri ve şematik çizimleri resim (1-8)'de ve şekil (3-10)'da sunulmuştur.

TEMPORAL KEMİK TEMEL VE BT ANATOMİSİ

Temporal kemik stiloid proses, timpanik, mastoid, skuamöz ve petroz

kısımlardan oluşmaktadır.

Timpanik kısım eksternal akustik kanalın (EAK) ön ve iç duvarını oluşturur. Mastoid kısım EAK'ın arka duvarını yaparak mastoid antrum ve mastoid hücreleri içerir. Skuamöz kısım kafatasının yan kısmını oluşturur. Petroz kısmı ise kama şeklinde bir segment olup kafa kaidesi medialinde bulunur ve iç kulağı ihtiva eder.

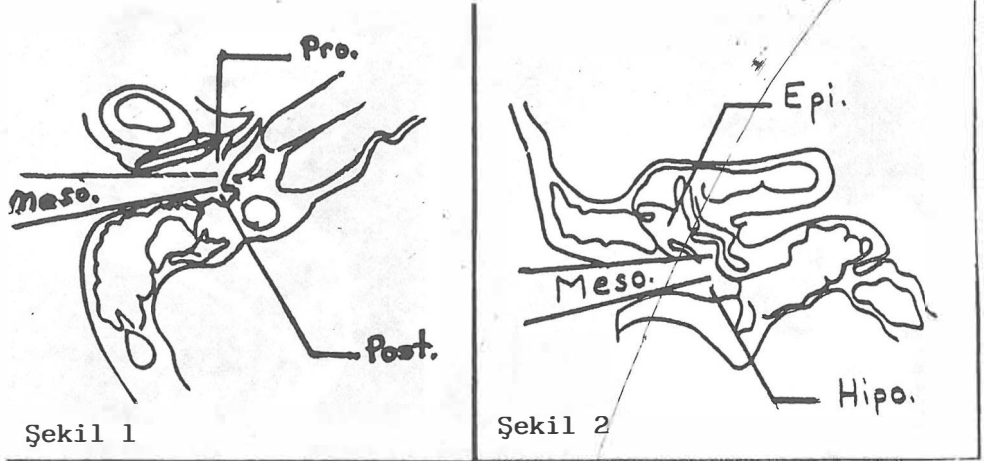
Temporal kemiğin her bir kısmı ayrı bölümler halinde yorumlanarak tartışılmıştır.

Eksternal Akustik Kanal:

EAK'un 2/3 iç kısmı kemik, 1/3 dış kısmı kıkırdaktan yapılmıştır. Bu kanalın çeşitli varyasyonları vardır ve medial ucunda timpanik membran bulunur. Timpanik membran içe doğru açıldığında orta kulağa oblik uzanır ve en iyi koronal BT kesitlerinde görülür (1,2).

Orta Kulak:

Orta kulak, içinde hava bulunan bir boşluktur. Tanımlama kolaylığı amacıyla yapıldığı timpanik annulusla ilişkisine göre beş bölüme ayrılarak incelenir(3)(Şekil 1-2).



- 1- Epitimpanum (Annulusun üstünde kalan kısım)
- 2- Mezotimpanum (Annulus düzeyindeki kısım)
- 3- Hipotimpanum (Annulus altında kalan kısım)
- 4- Protimpanum (Annulus önündeki kısım)
- 5- Posterior timpanum (Annulus arkasında kalan kısım)

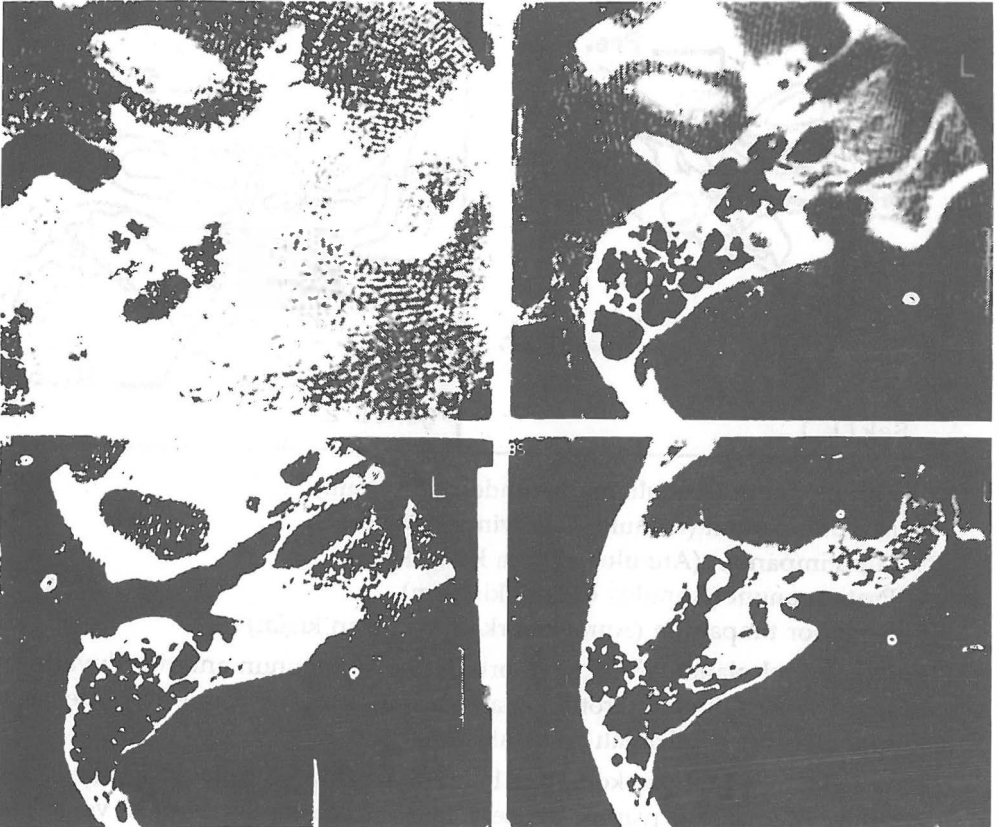
En iyi aksiyal planda görülebilen orta kulak boşluğunun anterior duvarının iki boşluğu vardır. Bunlar karotid kanala komşu, birbirine paralel seyreden tensor timpani kasının semikanalı ve östaki kanalıdır.

Orta kulağın posterioru komplike bir yapıya sahip olup, en iyi aksiyal planda görülür. Medialde yuvarlak pencere nişi, ortada sinüs timpani ve lateralde

fasiyal reses bu bölgeyi oluştururlar (4,5). Fasiyal reses ile sinüs timpaniyi piramidal eminensia birbirinden ayırır. Sinüs timpani orta kulağın posteromedial kenarındaki çukurluktur. Anteriorda promontoryum, oval ve yuvarlak pencerelerle, lateralde piramidal eminensia ile, superiorda ise lateral semisirküler kanal ve fasiyal sinir ile çevrilmiştir. Oval ve yuvarlak pencereler nişi, koklea'nun bazal kıvrımının dorsalinde kemikte bir girinti şeklinde görülür. Yuvarlak pencereyi sinüs timpaniden ayıran kemik çıkıntısı subikulumdur. Sinüs timpani ile oval pencere nişi arasındaki kemik çıkıntı ise pontikulus olarak bilinir.

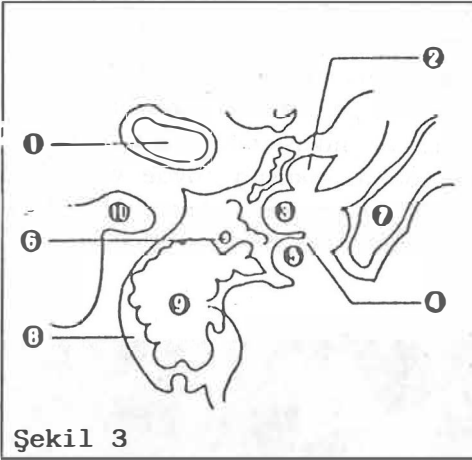
Orta kulağın superiorunda koronal planda en iyi gösterilebilen epitimpanik resesi temporal lobdan ayıran tegmen timpani görülür. Epitimpanik reses'in lateral duvarında skutum yer alır. Timpanik membran mezotimpanum'un lateral sınırını oluşturur.

Epitimpanik reses daha arkadaki mastoid antruma aditus ile bağlıdır. Mastoid hücrelerdeki gelişim değişik boyutlarda olup, kalıtım ve geçirilmiş çocukluk çağı inflamatuvar hastalıklarına bağlıdır.



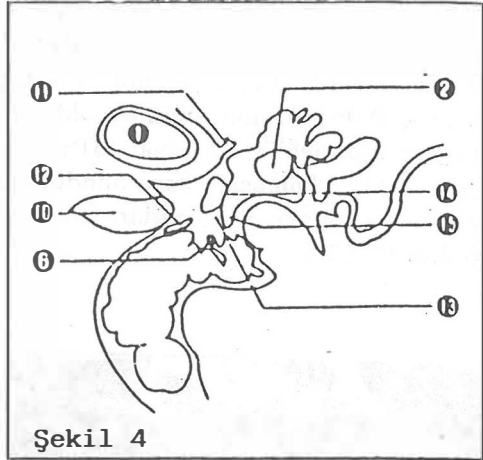
Resim (1-4). Aksiyal düzlemde temporal kemik HRCT görüntüleri.

A



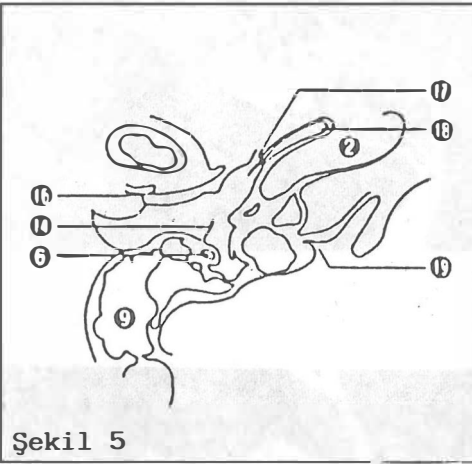
Şekil 3

B



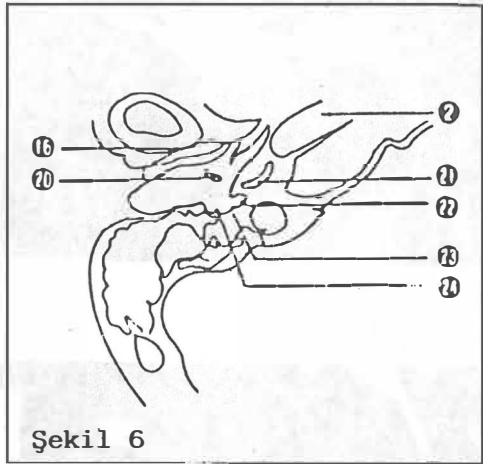
Şekil 4

C



Şekil 5

D



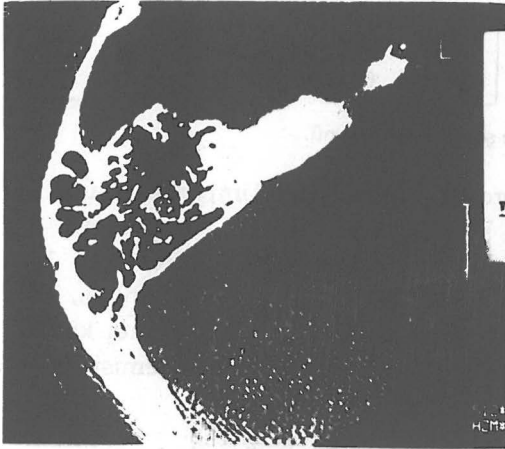
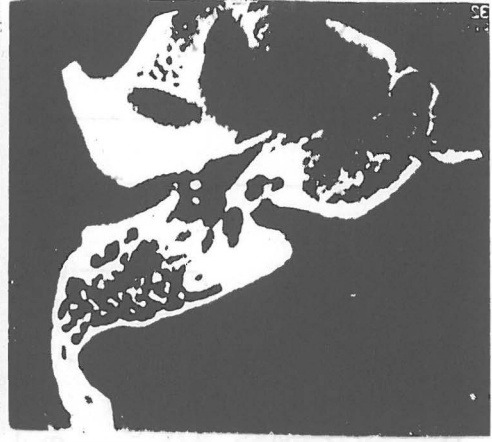
Şekil 6

Şekil (3-6): Temporal kemiğin aksiyal düzlemlerde şematik görünümü.

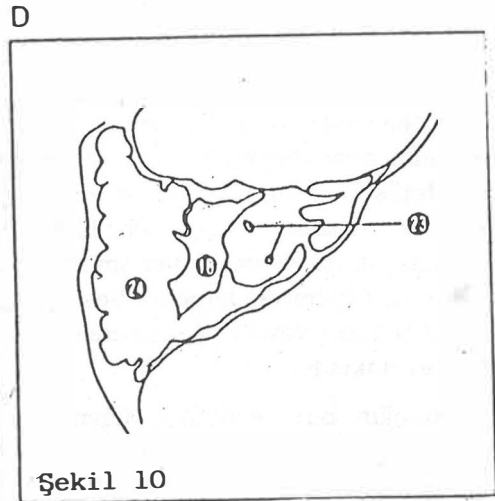
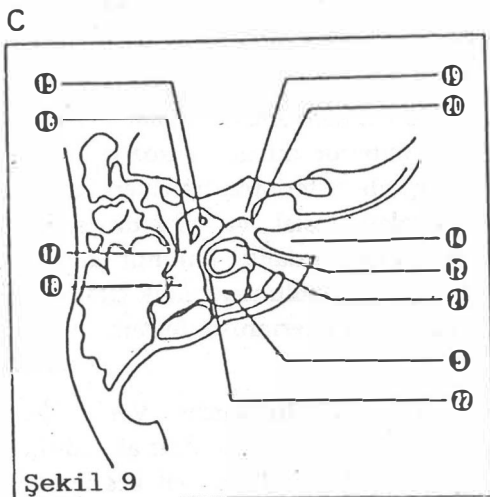
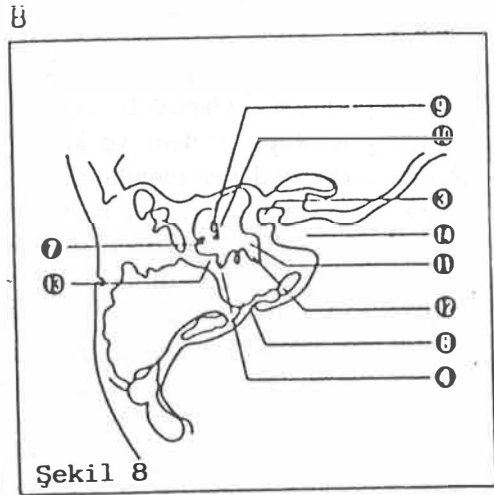
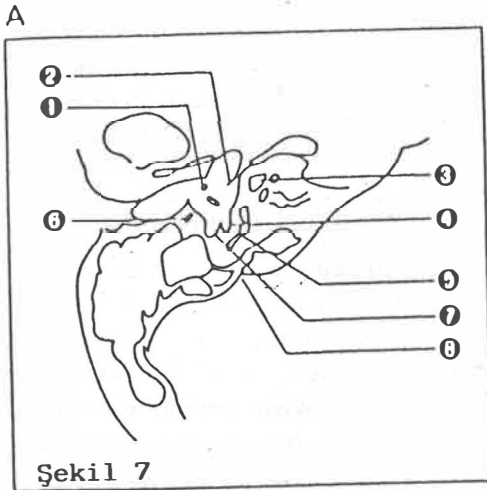
1. Manibrium mallei, 2. Kohleariform proses, 3. Kohlea, 4. Timpanik sinüs, 5. Posterior semisirküler kanal, 6. Fasial sinir kanalı, 7. Fasial sinir resesi, 8. Vestibular akuedukt, 9. Malleus, 10. İnkus, 11. Oval pencere, 12. Vestibül, 13. Piramidal eminens, 14. İnternal akustik kanal, 15. Malleus başı, 16. İnkus, 17. Antrum aditusu, 18. Mastoid antrum, 19. Genikulat fossa, 20. Fasial sinir kanalı (labirent segment), 21. Semisirküler kanalın ortak krusu, 22. Lateral semisirküler kanal, 23. Superior semisirküler kanal, 24. Mastoid hava hücreleri.

Inkus, stapes ve malleus, sesi timpanik membrandan oval pencereye iletirler. Malleus kaput ve manibrium timpanik membrana bağlıdır. Malleus kaputu ve inkus'un gövdesi epitimpanik resede inkudomalleolar eklemi oluştururlar.

Üç kemiğin en büyüğü olan inkus malleus'un arkasındadır. Stapes ile bağlanan uzun krus ile gövde ve kısa krus'dan oluşmuştur. Stapes en küçük kemiktir. İki krus ve bir foot plate ile birlikte oval pencereye temas eder. Foot plate oblik durur ve 0.05-0.01 mm kalınlıkta olduğundan BT ile görülmesi çok zordur fakat kruralar görülebilir. Aksiyal BT'de malleus ve inkus dondurma külâhı şeklindedir. Malleusun başı dondurmanın topunu, inkusun gövde ve kısa prosesi de külâhı oluştururlar. İnkudomalleolar eklem en iyi koronal BT'de görülür (2,4,5,6).



Resim (5-8):Aksiyal düzlemde temporal kemik HRCT görüntüleri.



Şekil (7-10): Temporal kemiğin aksiyal düzlemlerde şematik görünümü.

- 1.Mandibula kondili, 2.Karotis kanalı, 3.Juguler fossanın nervöz kısmı,
- 4.Intrajuguler proses, 5.Juguler fossanın vasküler kısmı, 6.Fasial sinir kanalı(mastoid segment), 7.Klivus, 8.Mastoid proses, 9.Mastoid hava hücreleri,
- 10.Dışkulak yolu, 11.Petroskuamozal fissür, 12.Timpanomastoid fissür,
- 13.Büyük timpanik spine, 14.Timpanik membran, 15.Hipotimpanum,
- 16.Timpanoskuamozal fissür, 17.Östaki kanalı, 18.M.tensor timpani semikanalı,
- 19.Kohlear akuedukt, 20.Manibrium mallei, 21.Kohleanın bazal kıvrımı,
- 22.Yuvarlak pencere,23.Promontuar subiculum, 24.Timpanik sinüs.

İç Kulak:

İç kulak; internal akustik kanal (IAK), akuaduktlar, fasial sinir kanalı ile membranöz ve osesöz labirentlerden oluşur. Membranöz labirent kemik labirent içinde sınırlı olup, perilenf ve koklea'deki küçük endolenfatik alanı içerir. Gerçek duyma ve denge membranöz labirentde oluşur. Kemik labirent koklea, vestibül ve lateral, superior ve posterior olmak üzere üç semisirküler kanaldan oluşur. Semisirküler kanallar vestibüle bağlanırlar ve birbirlerine dik açılarla sıralanırlar. Posterior semisirküler kanal koronal düzleme yaklaşık 45 derecelik bir açı yapacak şekilde uzanır. Lateral semisirküler kanal en iyi aksiyal planda görüntülenir. Koklea semisirküler kanalların ve vestibülün anterior ve medial yüzünde yer alan kıvrımlı bir yapıdır. Bazal kıvrım en büyük ve belirgin olanıdır. Timpanik boşluğun medial duvarına çıkıntı yaparak koklear promontorium'u oluşturur. Oval pencere kokleanın bazal kıvrımındaki bir açıklıktır. Koklear akuadukt IAK'ın inferiorunda ve paralelinde bulunur. Koklea ile petroz piramid'in posteromedial yüzünü bağlar(7). Aksiyal planda karotid kanal ve üstaki sinüs seviyesinde ince yarık şeklinde bir yapı olarak görülür. Hemen üzerinde uzanan IAK ile karıştırılmamalıdır.

IAK genellikle koronal planda bulunur. Porus akustikus IAK'ın medial ucudur. Kanalin arka dudak iyi ayırt edilebilir fakat anterior duvarı petroz apeksle örtülmüştür. Uzunluğu 1-2 cm kadardır. IAK içinde anteriorda transvers krista denilen falsiform krista ile birbirinden ayrılan fasial ve akustik sinir, posteriorunda ise vestibüler sinirin superior ve inferior dalları bulunur (2,4,8). Üstte fasial sinir ile superior vestibüler sinir arasında bulunan kemik çıkıntıya vertikal krest veya Bill's bar denilir ve iç kulak yolu cerrahisinde önemli bir rehber noktadır.

İç kulağın biri vestibüler diğeri koklear iki akuadukt vardır. Vestibüler akuadukt vestibülden petroz kemik medialine uzanır(3,9,10). Koklear akuadukt ise porus akustikus internus'un hemen inferiorundadır ve aksiyal kesitlerde görülebilir. Petroz piramidin posteromedial yüzüne açılan bu akuadukt, perilenfin BOS ile ilişkisini sağlar.

Fasial sinir intratemporal bir seyir göstererek IAK'ın anterosuperior bölümüne girer. Daha sonra labirentin bölümü başlar. Koklea üzerinden geçerek genikulat ganglionu oluşturur ve anteriorda N.petrosis superfalis majoris dalını vererek orta kulağın medial duvarı boyunca lateral semisirküler kanalın altında ilerler. Orta kulağın posteriorunda sinüs timpani seviyesinde bu sinir 90 derece kaudale döner ve mastoidden dikey olarak geçip stilomastoid forameninden dışarı çıkarak parotis bezi içerisinde uzanır.

Jugular foramen anteroposteriorunda petroz, posteromedialde oksipital kemikle sınırlıdır. Fibröz ve bazen kemik bir septumla ön-iç nöral(pars-nervosa) ve arkadış vasküler(pars vaskularis) bölümlere ayrılır. Pars nervosadan inferior petrozal sinüs ve glossofaringeal sinir, pars vaskülerden ise juguler bulbus, vagus ve

spinal aksesuar sinirler geçer. Jugular foramen asimetrisi; Galen ven anevrizması ve arteriovenöz malformasyona bağlı yüksek kan akımı sonucu olabileceği gibi normal bir varyasyon olarak da görülebilir. Genellikle sağ jugular foramen soldan büyüktür ve kemik erozyonu olmadığına böyle bir asimetrinin patolojik olarak değerlendirilebilmesi için tüm boyutlarının karşı taraftan 2 cm'den daha büyük olması gerekir(11,12).

KAYNAKLAR

- 1- Virapongse C, Sarwar M, Sasaki C, et all.:High Resolution Computed Tomography of the Osseous External Auditory Canal:1.Normal anatomy.J.Comput.Assist Tomogr 7:486-492, 1983.
- 2- Chakeres DW:CT of ear structures:A tailored approach. Radiol Clin North Am 22:3-14, 1984.
- 3- Memiş A, Apaydın F, Özer H, Cura O.:Temporal kemiğin Bilgisayarlı Tomografisi:Normal Anatomi, Ege Tıp Dergisi.30(2):166-172, 1991.
- 4- Virapongse C, Rothman SLG, Kier EL, Sarwar M: Computed tomographic anatomy of the temporal bone, AJR 139:739-749, 1982.
- 5- Swartz JD.:High-resolution computed tomography of the middle ear and mastoid Part I:Normal radio anatomy including normal variations. Radiology 148-454, 1983.
- 6- Miller D, Dawes AT, Cowie JW.:CT-routine examination of the petrous temporal bone using high-resolution multi-planar reconstruction techniques. Electromedica 53:2-15, 1985.
- 7- Bergeron RT, Osborn AG, Som PM,(eds) Head and Neck Imaging:Excluding the Brain, St.Louis, The CV Mosby Co, 1984.
- 8- Muren C.:The internal acoustic meatus:Anatomic variations and relations to other temporal bone structures. Acta Radiologica Diagnosis 27:505-512, 1986.
- 9- De Groot JAM, Huizing EH.: Computed tomography of the petrous bone in otosclerosis and Meniere's Disease:Acta Oto-Laryngologica(Suppl) 434:1-135, 1987.
- 10- Muren C, Wilbrand H.:Anatomic variations of the human cochlear aqueduct.Acta Radiologica Diagnosis 27:11-18, 1986.
- 11- William W.M. Lo, M.D., Livia G. Solti-Bohman, M.D.:High-Resolution CT of the Jugular foramen; Anatomy an vascular Variant ant Anomalies. Radiology 150:743-747, 1984.
- 12- Daniels DL, Williams AL, Haugton VM.:Jugularn foramen:Anatomic and computed tomographic study. AJR 142:153-158, 1984.