



T.C.
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ RADYOLOJİ ANABİLİM DALI

**KORDA TİMPANI' NİN FASİYAL SİNİRDEN ÇIKIŞ
VARYASYONLARININ YÜKSEK ÇÖZÜNÜRLÜKLÜ BT' DE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

TIPTA UZMANLIK TEZİ
Dr. MEHMET ALİ ÖZEL

DÜZCE-2016



**T.C.
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ RADYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**KORDA TİMPANİ' NİN FASİYAL SİNİRDEN ÇIKIŞ
VARYASYONLARININ YÜKSEK ÇÖZÜNÜRLÜKLÜ BT' DE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. MEHMET ALİ ÖZEL
TIPTA UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Doç.Dr. RAMAZAN BÜYÜKKAYA

DÜZCE-2016

ÖNSÖZ

Eđitim süresi boyunca bana her türlü desteği veren başta tez danışmanım Doç. Dr. Ramazan BÜYÜKKAYA olmak üzere, Prof. Dr. Ömer ÖNBAŞ, Prof. Dr. Burhan Yazıcı, Prof. Dr. Alp Alper ŞAFAK, Prof. Beşir ERDOğMUŞ, Doç. Dr. Fahri Halit BEŞİR ve Yrd. Doç. Dr. Elif Nisa ÜNLÜ hocalarıma,

İstatistiksel değerlendirmede bana yardımcı olan Yrd. Doç. Dr. Mehmet Ali SUNGUR' a,

Beraber çalıştığım asistan arkadaşlarıma, radyoloji bölümü teknisyen ve sekreterlerine,

Bu günlere gelmemde büyük pay sahibi, ilk öğretmenlerim olan anneme ve babama, canım kardeşime,

Evlendiğimiz günden beri beni her zaman destekleyen biricik hayat arkadaşım Firdevs ÖZEL' e,

Yorucu günlerimde bana minicik elleri ile destek olan canım ođlum Emin Eyup' e

Sonsuz teşekkürler. İyi ki varsınız...

TÜRKÇE ÖZET

Korda timpani, fasiyal sinirin en geniş intratemporal dalıdır. Fasiyal sinirin mastoid segmentinden ayrılıp anterolateral ve süperiora doğru seyreder, timpanik kaviteyi katederek anterior kanalikülden geçtikten sonra kafatasını terkeder. Korda timpani, dilin üçte iki ön kısmından tat duyusunu taşır ve ağız tabanında tükrük bezlerinin sekretomotor uyarılmasını sağlar. Günümüzde helikal BT temporal kemik görüntüleme standarttır çünkü kemik yapıları gösterebilme kapasitesi üst düzeydir. Yüksek çözünürlüklü BT, oldukça ince kesitler sunabilen korda timpaninin kesin ve güvenilir şekilde görüntülenebildiği bir yöntemdir. Korda timpani, posterior timpanotomi, otoskleroz ameliyatı, kolestatom ameliyatı, miringoplasti gibi ameliyatlarda yaralanmaya açık bir yapıdır. Orta kulak ameliyatı sonrası %15 hastada tat duyusu ile ilgili postoperatif komplikasyonlar gelişmektedir. Ameliyat öncesi temporal kemik YRBT' de korda timpaninin görüntülenmesi operasyonda oluşabilecek sinir hasarını azaltmaya yardımcı olacaktır.

Çalışmamızda, Ocak 2013 – Aralık 2015 tarihleri arasında Düzce Üniversitesi Radyoloji Anabilim Dalı' nda yüksek çözünürlüklü bilgisayarlı tomografi (YÇBT) çekilen bireylerin tetkikleri retrospektif olarak taranmıştır. En az bir tarafta normal temporal kemik yapısı bulunan bireyler çalışmaya dahil edilmiştir. 0,5 mm kesit kalınlığında aksiyal görüntüler elde edildi. Bu görüntülerden MPR yapılarak korda timpani görüntüledi ve ölçümler yapıldı. Korda timpaninin stilomastoid foramene olan uzaklığı $3,7\pm 1,6$ mm olarak bulundu. Korda timpani ve fasiyal sinirin mastoid segmenti arasındaki en uzak mesafe $2,3\pm 0,6$ mm olarak bulundu. Korda timpaninin fasiyal sinirden dallanma açısı $28,2\pm 10,7^\circ$ olarak ölçüldü. Aksiyal planda korda timpaninin dallanma lokalizasyonu 4 farklı şekilde tanımlandı. Korda timpaninin fasiyal sinirden sırasıyla 1-) %52,1 anterolateralden, 2-) %33,7 lateralden, 3-) %11,7 anteriordan, 4-) %2,5 posterolateralden çıktığı tespit edildi. Korda timpani ve fasiyal sinirin mastoid segmenti arasındaki en uzak mesafe ile korda timpaninin stilomastoid foramene olan uzaklığı arasında ters yönlü, korda timpaninin fasiyal sinirden dallanma açısı ile korda timpaninin stilomastoid foramene olan uzaklığı arasında aynı yönlü korelasyon vardır. Korda timpaninin ekstraportal alanda dallanması %2,4 oranında görüldü.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Korda timpani, Yüksek Çözünürlüklü BT, Fasiyal sinir, Posterior timpanotomi, Fasiyal reses, Temporal kemik

İNGİLİZCE ÖZET (ABSTRACT)

Chorda tympani is the largest intratemporal branch of the facial nerve. Separated from the mastoid segment of the facial nerve and move to the superior and anterolateral. It leaves the skull after passing the tympanic cavity and then anterior canalicul. Chorda tympani carries the taste sensation from the anterior two-thirds of tongue and provides the secretomotor stimulation of the salivary glands in the floor of the mouth. Today, helical CT is the gold standard imaging of the temporal bone due to its high resolution quality of bony structures. HRCT is a method that can provide quite thin sections and can be displayed chorda tympani accurately and reliably. Chorda tympani is a structure that may get injured in surgery such as posterior tympanotomy, otosclerosis surgery, cholesteatoma surgery and myringoplasty. After middle ear surgery, postoperative complications associated with the taste sensation develops in 15% of patients. Preoperative evaluation of chorda tympani on HRCT will help reduce the nerve damage that may occur.

In our study, we searched retrospectively temporal bone HCRTs, in January 2013-December 2015 in Duzce University, Department of Radiology. Individuals with normal temporal bone structure at least on one side, were included in the study. Multi-planar reconstruction images were created then chorda tympani was imaged and measurements were performed. The distance between chorda tympani and stylomastoid foramen is $3,7\pm 1,6$ mm. The furthest distance between the mastoid segment of the facial nerve and chorda tympani is $2,3\pm 0,6$ mm. The angle of branching chorda tympani from facial nerve is $28,2\pm 10,7^\circ$. In the axial plane, chorda tympani branching localization was found in 4 different ways; %11,7 anteriorly, %52,1 anterolaterally, %33,7 laterally, %2,5 posterolaterally. The furthest distance between the mastoid segment of the facial nerve and chorda tympani is inversely correlated with the distance between chorda tympani and stylomastoid foramen. The angle of branching chorda tympani from facial nerve is directly correlated with the distance between chorda tympani and stylomastoid foramen. The ratio of extratemporal branching of chorda tympani is %2,4.

KEYWORDS: Chorda tympani, High Resolution CT, Facial nerve, Posterior tympanotomy, Facial recess, Temporal bone

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	iv
TÜRKÇE ÖZET.....	v
İNGİLİZCE ÖZET (ABSTRACT).....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
TABLolar DİZİNİ.....	x
1. GİRİŞ ve AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Fasiyal Sinir.....	2
2.1.1. Anatomi.....	2
2.1.2. Embriyoloji.....	5
2.2. Korda Timpani.....	6
2.2.1. Anatomi.....	6
2.2.2. Görüntüleme.....	9
2.2.3. Diğer Anatomik Varyasyonlar.....	9
2.2.4. Fonksiyonları.....	10
2.3. Bilgisayarlı Tomografi (BT).....	12
2.3.1. BT' nin Tarihsel Gelişimi.....	12
2.3.1.1. Birinci jenerasyon cihazlar.....	13
2.3.1.2. İkinci jenerasyon cihazlar.....	13
2.3.1.3. Üçüncü jenerasyon cihazlar.....	14
2.3.1.4. Dördüncü jenerasyon cihazlar.....	14
2.3.1.5. Beşinci jenerasyon cihazlar.....	15
2.3.2. BT' nin Temel Prensipleri.....	15
2.3.3. BT' de Görüntü Karakteristikleri.....	16
2.3.3.1. Resim elemanları.....	16
2.3.3.2. Görüntüleme alanı (FOV).....	17
2.3.3.3. Pencereleler (Pencere genişliği, Pencere seviyesi).....	17
2.3.3.4. Ölçümler.....	18
2.3.3.5. Rekonstrüksiyon.....	18
2.3.3.6. Çözümleme Gücü (Rezolüsyon).....	18
2.3.3.7. Filtrasyon.....	19

2.3.4. Yüksek Rezolüsyonlu BT.....	20
2.3.5. Multidedektör BT (MDBT).....	20
2.3.5.1. MDBT Kullanım Avantajları.....	21
2.3.5.2. MDBT' nin Dezavantajları.....	22
2.3.6. BT' de Görülen Artefaktlar.....	22
2.3.6.1. Parsiyel Volüm Etkisi.....	22
2.3.6.2. Beam-Hardening Artefaktı.....	23
2.3.6.3. Ring Artefaktı.....	24
2.3.6.4. Streak Artefaktı.....	24
2.3.6.5. Hareket Sonucu Gelişen Artefaktlar.....	25
3. GEREÇ ve YÖNTEM.....	26
3.1. Çalışma Grubu.....	26
3.2. Çekim Protokolü ve Radyolojik Değerlendirme.....	27
3.3. İstatistiksel Analiz.....	27
4. BULGULAR.....	28
5. TARTIŞMA.....	38
6. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	45
7. KAYNAKLAR.....	47
8. EKLER.....	53

Şekiller Dizini

Şekil 1: İnternal akustik kanalda fasiyal sinir.....	3
Şekil 2: Fasiyal sinirin seyri ve dalları.....	4
Şekil 3: 6 haftalık embriyonun görünümü.....	5
Şekil 4: Korda timpaninin orta kulaktan geçişi.....	8
Şekil 5: Birinci jenerasyon BT cihazında tüp ve dedektör yapısı.....	13
Şekil 6: İkinci jenerasyon BT cihazında tüp ve dedektör yapısı	13
Şekil 7: Üçüncü jenerasyon BT cihazında tüp ve dedektör yapısı	14
Şekil 8: Dördüncü Jenerasyon BT cihazında tüp ve dedektör yapısı	14
Şekil 9: Beşinci Jenerasyon BT cihazının şematik görünümü.....	15
Şekil 10: Piksel ve pikseli oluşturan kesit kalınlığı ile ilişkili volüm ($a*b*d$).....	16
Şekil 11: Dokular ve HU değerleri	17
Şekil 12: Toraks BT' de mediasten ve parankim pencereleri.....	18
Şekil 13: Beyin aksiyel kesit BT görünümü ve soft filtrasyon uygulanmış hali.....	19
Şekil 14: Lomber aksiyel kesit BT görünümü ve sharp filtrasyon uygulanmış hali....	20
Şekil 15: Parsiyel volüm artefaktı.....	23
Şekil 16: Beam-Hardening Artefaktı.....	23
Şekil 17: Ring Artefaktı.....	24
Şekil 18: Sağ femur başında protez ve neden olduğu streak artefaktı.....	24
Şekil 19: Çekim esnasında hasta hareketine bağlı oluşan çizgisel artefaktlar	25
Şekil 20: Korda timpani ile fasiyal sinir arası mesafenin ölçümü	39
Şekil 21: Fasiyal resesin aksiyel kesit BT görüntüsü.....	40
Şekil 22: Stilomastoid foramenin tespiti.....	41
Şekil 23: Korda timpaninin ekstraporal dallanması.....	42
Şekil 24: Korda timpaninin dallanma açısının ölçümü.....	43
Şekil 25: Korda timpaninin aksiyel kesitlerde dallanma lokalizasyonları.....	44

Tablolar Dizini

Tablo 1: Cinsiyet bakımından bireylerin dağılımı	28
Tablo 2: Sayısal özellikler bakımından ölçümlerin karşılaştırılması.....	28
Tablo 3: Korda timpaninin fasiyal sinirden çıkış lokalizasyonunun dağılımı	29
Tablo 4: Cinsiyet bakımından K.T.Ç.N.S.F.U. , K.T.F.S.A.M. ve K.T.F.S.Ç.A.incelenmesi.....	29
Tablo 5: Cinsiyete göre K.T.F.S.Ç.L.karşılaştırılması	30
Tablo 6: Cinsiyet bakımından K.T.F.S.Ç.L. karşılaştırılması	30
Tablo 7: K.T.Ç.N.S.F.U., K.T.F.S.A.M.ve K.T.F.S.Ç.A. sağ-sol bakımından karşılaştırılması	31
Tablo 8: Sağda K.T.Ç.N.S.F.U., K.T.F.S.A.M. ve K.T.F.S.Ç.A. arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi.....	31
Tablo 9: Solda K.T.Ç.N.S.F.U., K.T.F.S.A.M. ve K.T.F.S.Ç.A.arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi	32
Tablo10: Lokalizasyon bakımından sağda K.T.Ç.N.S.F.U., K.T.F.S.A.M. ve K.T.F.S.Ç.A. değerlerinin karşılaştırılması.....	33
Tablo 11: Lokalizasyon bakımından solda K.T.Ç.N.S.F.U., K.T.F.S.A.M. ve K.T.F.S.Ç.A. değerlerinin karşılaştırılması	34
Tablo 12: K.T.Ç.N.S.F.U x Cinsiyet etkileşiminin değerlendirilmesi	35
Tablo 13: K.T.F.S.A.M. x Cinsiyet etkileşiminin incelenmesi.....	36
Tablo 14:: K.T.F.S.Ç.Ax Cinsiyet etkileşiminin incelenmesi.....	37



1. GİRİŞ ve AMAÇ

Korda timpani, fasyal sinirin en geniş intratemporal dalıdır. Fasiyal sinirin mastoid segmentinden dallanır ve bu dallanma son derece değişkendir. Korda timpani, dilin 2/3 anterior kısmının tat duyusunu alır ayrıca submandibuler ve sublingual bezlerin parasempatik inervasyonunu da sağlar. Korda timpaninin iyatrojenik hasarı orta kulak ameliyatı sonrası gelişen iyi bilinen bir komplikasyondur. Hasarında tat bozukluğu ve ağız kuruluğu oluşur. Klinik önemi ve varyasyonlarına rağmen, korda timpani, klinisyenler tarafından preoperatif olarak çoğu zaman değerlendirilmemektedir.

Bu çalışmada, hastanemizde çekilmiş temporal kemik yüksek çözünürlüklü bilgisayarlı tomografileri retrospektif olarak tarandı, normal orta-iç kulak yapısı ve kemikçik zincirine sahip hastalar çalışmamıza dahil edildi. Çalışmanın amacı,

- Korda timpaninin stilomastoid foramene olan uzaklığının,
- Korda timpani ve fasiyal sinirin mastoid segmenti arası en uzak mesafenin,
- Korda timpaninin fasiyal sinirden dallanma açısının,
- Aksiyal planda korda timpaninin dallanma lokalizasyonunun,
- Yapılan ölçümlerin, cinsiyet ve sağ-sol bakımından farkının olup olmadığının

tanımlanarak orta kulak ameliyatları sırasında olabilecek yaralanmaların önüne geçilmesine yardımcı olmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Fasiyal Sinir

2.1.1. Anatomi

Kraniyal sinir çiftlerinden yedinci sinir olan fasiyal sinir hem motor ve duysal hem de parasempatik lifleri taşıyan karma bir sinirdir. Embriyolojik olarak ikinci brankiyal arkten köken alır, aynı arkten gelişen kas ve organların inervasyonunu sağlar. Motor ve duysal lifleri mevcuttur. Motor lifler stilohyoid, stiloglossus, digastrik kasın arka karnı, platisma ve stapedius gibi ikinci brankiyal ark kökenli kasların ve mimik kaslarının inervasyonunu sağlar. Duysal lifler tat almada görevlidir. Parasempatik lifler tükürük ve gözyaşı bezlerini uyarırlar(1).

Motor liflerin birinci nükleusu presantral girusta, ikinci nükleus ise ponsta bulunmaktadır. Ponstaki nükleus bir ana ve iki aksesuar nükleustan oluşur. Ana motor nükleus dorsal, intermediyer, mediyal ve ventral olarak dört alt nükleustan oluşur. Dorsal grup alt nükleuslar orbiküler, frontal ve nazolabiyal kasları, intermediyer grup platisma ve mental kasları, mediyal grup auriküler kasları, ventral grup perioral ve peribukkal kasları inerve ederler (2).

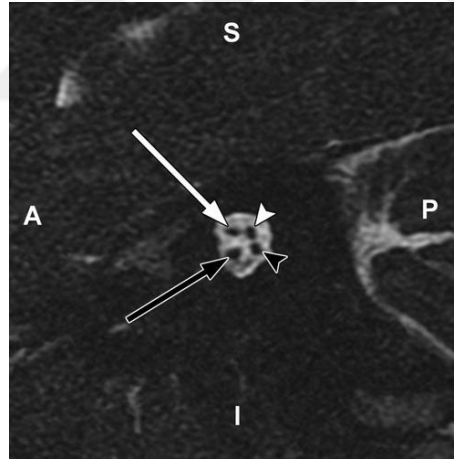
Parasempatik liflerin iki farklı kökeni vardır. Birinci grup lifler perifere doğru motor liflerle birlikte nervus intermedius içerisinde seyreder fasiyal sinirden ganglion genikuli seviyesinde nervus petrosus majör ile ayrılır. Bu lifler lakrimal bezin, nazal kavitenin ve damak mukozasının inervasyonundan sorumludur. İkinci grup lifler, daha sonra detaylı değerlendirilecek olan, korda timpani ile fasiyal sinirden ayrılırlar ve submandibular ganlionsundan sonra submandibular ve sublingual bezleri inerve ederler (1).

Duysal lifler özel ve somatik olarak ikiye ayrılır. Somatik lifler dış kulak yolunun giriş kısmına ait ağrı, ısı ve dokunma duyusunu alır. Fasiyal sinire stilomastoid forameninden önce katılır, birinci nükleusların olduğu genikulat ganglionu uğrar ve postsantral girusta sonlanır. Özel lifler dilin 2/3ön kısmından tat duyusunu alırlar ve korda timpani içerisinde fasiyal sinire ulaşırlar. Benzer şekilde genikulat

gangliona uğradıktan sonra kortekste Brodmann' ın 43. alanı olan kortikal tat merkezinde sonlanır (3).

Serebellopontin köşeden sonra fasiyal sinir, n. intermedius ve 8. kranial sinir ile birlikte internal akustik kanaldan (İAK) temporal kemiğe girer. Fasiyal sinirin İAK' da seyreden bu kısmı 'Meatal segment' olarak adlandırılır. Bu kanalı geçtikten sonra stilomastoid foramenden çıkıncaya kadar 'Fallop kanalı' olarak da adlandırılan fasiyal kanal içinde 'Z' şeklinde iki dirsek ve üç segmentten oluşan bir yol kateder (4). Bu segmentler, İAK' dan birinci dirseğe (Genikulat ganglion) kadar 'Labirenter segment', genikulat gangliondan ikinci dirseğe kadar olan 'Timpanik segment', ikinci dirsekten stilomastoid foramene kadar olan 'Mastoid Segment' tir (1, 5).

Fasiyal sinirin meatel segmenti, İAK içerisinde 8. kranial sinir ile birlikte seyreder. İAK içerisinde periost giderek kalınlaşarak vertikal (Bill' s bar) ve transvers krestleri oluşturur. Böylece anterior süperiorda fasiyal sinir, anterior inferiorda kohlear sinir, posterior süperiorda süperior vestibuler sinir, posterior inferiorda inferior vestibuler sinir bulunacak şekilde İAK dörde bölünür.(Şekil) Meatal segmentin uzunluğu yaklaşık 8-11 mm'dir (6).

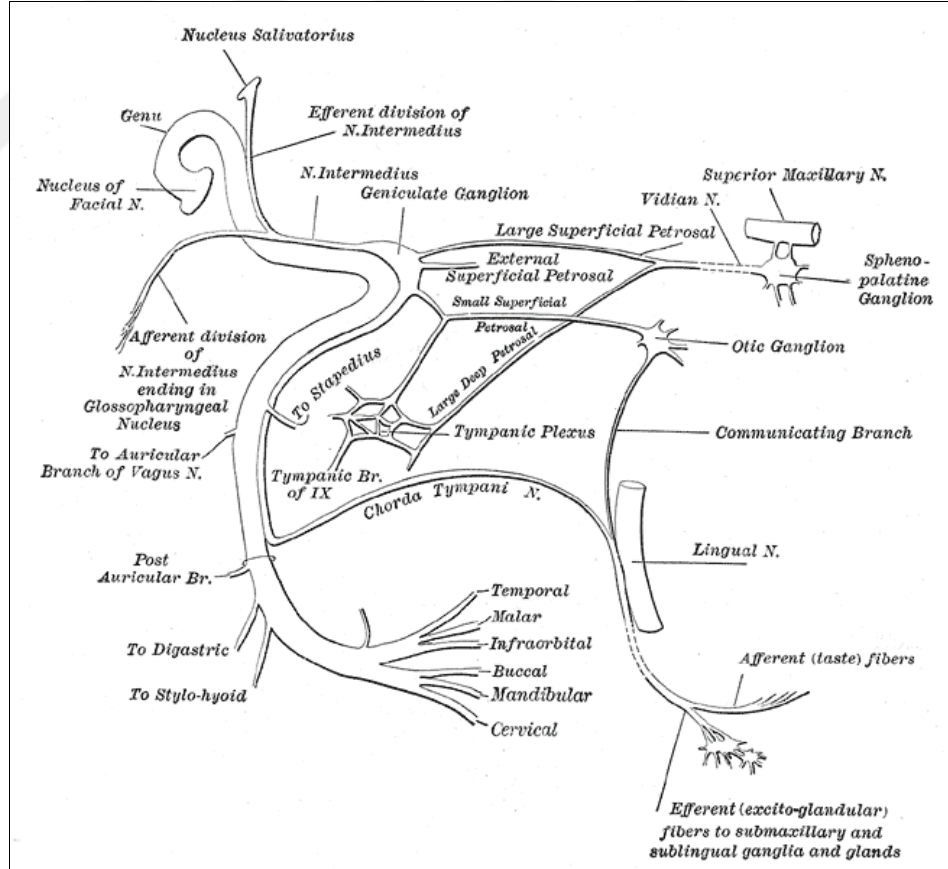


Şekil 1: İnternal akustik kanalda fasiyal sinir(beyaz ok), kohlear sinir(siyah ok), süperior(beyaz ok başı) ve inferior(siyah ok başı) vestibuler sinirin MR görüntüsü(7).

Fasiyal sinir, fallop kanalı içinde 28-30 mm arasında kıvrımlı bir yol kateder. İAK fundusundan genikulat gangliona kadar (Labirenter segment) olan kısım 3-5 mm kadardır. Bu segmente kohlea, lateral ve süperior semisirküler kanallar ile yakın komşuluk gösterdiği için bu isim verilmiştir(8). Genikulat gangliondan parasempatik lifler üç dal oluşturarak ayrılır. Birincisi, majör süperfasiyal petrozal sinir olup sekretuar lifleri lakrimal bezlere taşır. İkincisi olan eksternal petrozal sinir ise

sempatik liflerini a. meningea mediaya taşır. Üçüncü dal olan minör süperfişiyal petrozal sinir 9. kranial sinire katılır ve sekretuar lifleri parotis bezine taşır(8).

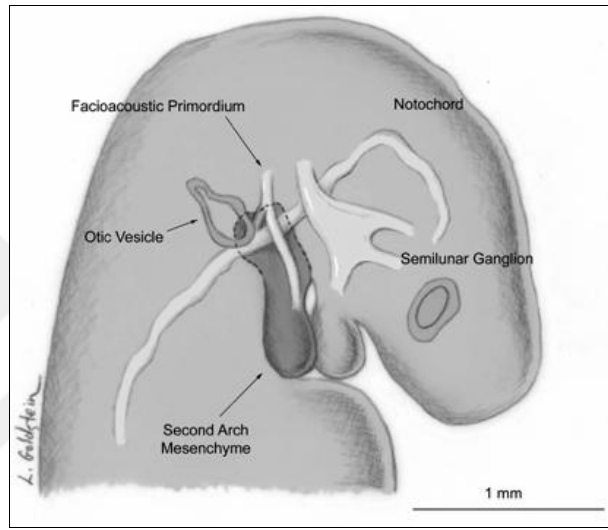
Genikulat gangliondan sonra fasiyal sinir posteriora doğru yönelerek timpanik kaviteye girer. Burada 10-12 mm kadar ilerler. Bu segment timpanik segment olarak adlandırılır. Bu kısımda fallop kanalında dehisans görülebilir(9). Timpanik segmentin orta kısmında fallop kanalı belirgin daralır (10). Bu segment horizontal seyir göstermekte olup ikinci dirsekle sona erer ve mastoid segment başlar. Sinir mastoid segmentte vertikal bir seyir izler. Ortalama 13-14 mm uzunluğundadır. Bu segment intratemporal seyrin en uzun kısmıdır. Fasiyal sinir bu segmentte 3 dal verir;Piramidal eminens ile komşuluk yaptığı yerde stapedral dalı çıkar. Korda timpani n. intermediusun son dalıdır, mastoid segmentin üçte bir distal kısmından ayrılır. Malleus ve inkusun arasından geçip timpanik kaviteyi kateder. Temporal kemikten petrotimpanik fissür ile ayrıldıktan sonra lingual sinire katılır. Sekretuar lifleri submandibuler ve sublingual bezlere taşır. Bu segmentten son olarak da posterior auriküler dalı çıkar(1).



Şekil 2: Fasiyal sinir seyri ve dalları

2.1.2. Embriyoloji

Fasiyal sinirin kompleks anatomisi, embriyolojik gelişimi bilindiği takdirde en iyi şekilde anlaşılabilir. Bu farkındalık sayesinde anatomik varyasyonlar tahmin edilebilir ve anlaşılabilir(11, 12). Fasiyal sinirin taslağı kabaca 3. haftada oluşmaya başlarken ana gelişimi fetal 3.-4. ayda olmaktadır. 3. Haftanın sonunda nöral krest hücrelerinden bir grup kıvrık yapıda metensefalona ek şekilde kulak taslaklarını oluşturur. Bu hücre topluluğu yedinci ve sekizinci sinir çiftini oluşturur bundan dolayı bu yapı fasiyoakustik primordiyum olarak adlandırılır.



Şekil 3: 6 haftalık embriyo (13)

Dördüncü hafta sonunda fasiyal ve akustik kısımları daha belirgin hale gelir. Fasiyal kısım ikinci brankiyal ark yüzeyinde epibrankial taslak adı verilen ektoderm komşulunda sonlanan hücre sütunu oluşturur. Akustik kısım ise kulak taslağı invajinasyonu ile benzer zamanda oluşan otokist üzerinde sonlanır. Beşinci haftanın ilk kısımlarında distal segment iki parçaya ayrılmaya başlar. Ana gövdeyi temsil eden kaudal kısım, ikinci brankiyal ark mezenşimi içinde sonlanır. Ön kısım ise korda timpaniyi oluşturmak üzere birinci ark içerisine doğru yönelir. Beşinci haftanın sonunda metensefalonda fasiyal motor nükleuslar tanınabilir. Yedinci hafta sonunda fasiyal sinir kökü ve genikulat ganglion belirgindir. N. intermedius gangliondan çıkar beyin sapına girer ve sinirin sensoryal liflerini içerir. Motor lifler sensoryal liflerden bağımsız şekilde gelişir. Bu yüzden konjenital fasiyal sinir paralizi olan kişilerde tat duyusu ve göz yaşı üretimi normaldir. Korda timpani ve majör superfasiyal petrozal sinir ilk oluşan intratemporal dallardır. Korda timpani mandibuler ark içerisine doğru seyredir ve trigeminal sinirin dalı olan mandibuler sinir komşuluğunda sonlanır bu

şekilde beşinci hafta boyunca tanınabilir. Yedinci haftanın bitiminde korda timpani ve lingual sinir birleşir. Sekizinci haftada majör süperfisiyal petrozal sinir internal karotid arter yanında derin petrozal sinir ile birleşir ve pterigoid kanal siniri oluşur. Daha sonra pterigopalatin ganglion olacak bir grup hücre içinde sonlanır(11).

Fasiyal sinirin intratemporal segmenti başlangıçta ikinci brankiyal ark içerisine vertikal düz bir seyir gösterir. Beşinci hafta sonunda, genikulat gangliyonun geliştiği kısımda hafif dirsek oluşur. Altıncı ve yedinci haftada horizontal segment daha belirgin olur. Horizontal segment ikinci ark yapılarının kaudal şiftine bağlı olarak oluşmaktadır(13). Bu kaudal şift fetal hayat boyunca devam eder ve vertikal segment orta ve dış kulağa göre daha önde uzanma eğilimindedir, doğumda erişkinde olan esas pozisyonuna gelmiştir. 8. haftada kıkırdak otik kapsül sinir etrafını sarar. Bu aşamada sinirin intratemporal segmentinin ilişkileri ağırlıklı olarak kurulmuştur. Kısa süre sonra sinirin kıkırdak kapsül içindeki oluktan uzandığı izlenebilir. Bu kıkırdak kapsül sonra kemikleşip Fallop kanalı' nı oluşturacaktır(11).

Doğumda fasiyal sinir stilomastoid foramene göre çok yüzeysel olarak çıkar, mastoid çıkıntı olmadığı için yaralanmaya karşı savunmasızdır. 2-4 yaş arası mastoid çıkıntı şekillenir ve erişkindeki şeklini alır.

2.2. Korda Timpani

2.2.1. Anatomi

Korda timpani, iki beyin sapı çekirdekleri ile ilişkili sinir lifleri içerir. Birincisi, sekretomotor pregangliyonik parasempatik nöronların hücre gövdelerini barındıran superior salivary nükleus; ikincisi, tat alma çekirdeğinin üst kısmı olan soliter nükleustur. İkincisi unipolar tat sinirlerinin santral süreçlerini alır(14). Bu sinirlerin hücre gövdeleri tat duyusunu taşıyan kranial sinirlerin ganglionunda yer alır. Tat çekirdeğinde sinaps yaptıktan sonra, sekonder aksonlar medial lemnisküs içinde talamustan geçmek için yukarı çıkarlar, internal kapsülün posterior bacağı aracılığıyla insula ve pariyetal operkulum arasındaki primer tat merkezine ulaşır(15). İnsanlarda bu yolun çapraz yapıp yapmadığı ya da çift taraflı olup olmadığı kesin değildir(16, 17).

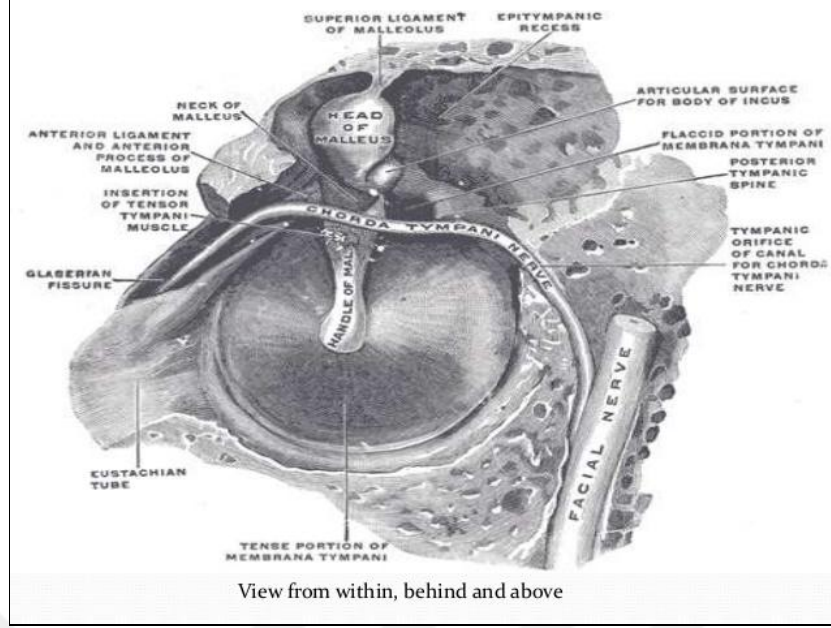
Fasiyal sinirin küçük duysal kökü olan n. intermedius (Wrisberg), tükürük bezlerine sekretomotor liflerle birlikte dilin ön kısmının ve yumuşak damaktaki tat alma cisimciklerinden özel duysal lifleri taşır(18, 19). Beyin sapından çıktıktan sonra, n. intermedius vestibulokohlear sinir ile bitişik seyrederek ve ayrılıp İAK içerisinde

fasiyal sinirle birleşir(20). Motor ve duysal lifleri birleştikten sonra fasiyal sinir, Fallop kanalı olarak adlandırılan Z şekilli kanalına girer(21). Tipik olarak fasiyal sinir korda timpani dalını stilomastoid açıklıktan çıkmadan hemen önce vertikal mastoid segmentte verir. Bu noktada, fasiyal sinir genelde genişlemiş olarak gözlenir. Nadir olarak, fasiyal sinir motor lifleri geniş korda timpani ile birlikte seyretmektedir ancak bu konu tartışmalıdır(20).

Korda timpani, fasiyal sinirin en geniş intrapetröz dalıdır(19), anterolateral olarak yukarı doğru seyrederek(22). Stilomastoid arterin dalı ile birlikte seyrederek. Posterior kanalikül, timpanik kavitenin orta ve arka duvarı arasındaki köşede bulunan açıklıktan orta kulağa açılır. Bu açıklık yuvarlak pencerenin ve malleusun sapının bittiği yerin üst seviyesinde tanımlanır. Posterior kanalikül yaklaşık 0.3-0.5 mm genişliğindedir ve fasiyal kanaldan yaklaşık 22°lik açıyla ayrılır (23).

Korda timpani sayısız varyasyona sahiptir. Fasiyal sinirden dallanma noktası değişkendir. Konjenital malformasyonlarda, korda timpani daha proksimalden hatta genikulat gangliyondan çıkabilir. Posterior kanalikül uzunluğu 3-14 mm arasındadır. Ekstratemporal dallanan korda timpani sıklığı net olarak bilinmemektedir. İki geniş çalışmada bu oran % 2-5 arasında değişmektedir(24, 25). Bu farklılık etnik sebeple olabilir. Örneğin 30 Çinli kadavra ile yapılan bir çalışmada bu oran %53 bulunmuştur(26). Yazar bu farklılığı daha proksimal yerleşimli stiloid foramen ile mastoid morfolojiye bağlamıştır. Eğer korda timpani temporal kemik dışında dallanırsa posterior kanalikül fasiyal kanaldan tümüyle ayrıktır(27). Nadir olarak, korda timpaninin fasiyal sinirden bifid orjini vardır(28). Korda timpaninin ekstratemporal dallanması eğer onun gelişimi göz önüne alınırsa kolayca anlaşılabilir. Fetüste ve infantlarda, korda timpani kafatasının dışında fasiyal sinirden ayrılır. Doğumdan sonra mastoidin büyümesiyle korda timpani daha proksimale yer değiştirir(29). Böylece doğumdan birkaç yıl sonra korda timpaniyifasiyal kanaldan dallanıyor olarak görebiliriz(21).

Korda timpani, malleusun dirseğinin üst kısmının medialinden, tensör timpaninin üst kısmını çaprazlayarak, timpanik membranın pars flaccida kısmından kemer yaparak geçer. Timpanik membranın iç mukozal tabakasının medialinde malleusun iç ve dış mukozal katlantılarının komşuluğunda uzanır(30, 31).



Şekil 4: Korda timpaninin orta kulaktan geçişi

Korda timpaninin timpanik segmentinin birkaç anatomik varyasyonu tanımlanmıştır. Transtimpanik kemik kılıf içinde uzanan korda timpaniye ait iletim tipi işitme kaybının eşlik ettiği iki olgu bildirilmiştir(32, 33). Korda timpaninin lateral yerleşimi konjenital malleus deformitesi ile ilişkili bulunmuştur(34). Korda timpaninin tek ya da çift taraflı duplikasyonu nadirdir.

Elektron mikroskobunda, korda timpaninin timpanik segmentinin, üçte ikisi miyelinli yaklaşık 5000 sinir lifinden oluştuğu görülebilir. Miyelinli liflerin çoğunun duysal aferent lifler, miyelinsiz liflerin ise sekretomotor eferent lifler olduğu fare deneylerinde gösterilmiştir(35).

Korda timpani orta kulaktan ayrı bir kemik kanal ile çıkar(Anterior kanalikül). Bu kanal Huguier kanalı olarak da bilinir(36). Petrotimpanik fissür içinde korda timpaniye maksiller arterin anterior timpanik dalı, lenfatikler, anterior malleolar ligament ve diskomalleolar ligament eşlik etmektedir(37). Korda timpani bu yapılar içinde en medialde olanıdır ve iki ligament kemiksi bir çıkıntı ile ayrılır. Anterior kanalikül faringotimpanik tüpün anteriorunda paralel şekilde seyredir. Temporosfenoidal sütürü geçerek sfenoid kemiğin sivri ucunun arkasındaki açıklıktan kafatasını terkeder. Mandibuler fossa ile direkt ilişkisi yoktur fakat temporomandibuler eklemin medial yüzüyle yakın ilişki içerisindedir(38). Sfenoid kemikten çıkarken faringotimpanik tüpün kıkırdak parçasına bir dal verir(25). Anterior kanalikül beş yaşına kadar tam olarak oluşumunu tamamlamaz, öncesinde korda

timpani temporal kemiğin petröz parçasındaki bir olukta uzanır. Eğer kanal lateral olarak açık kalırsa temporomandibuler eklem aktivitesi çeşitli semptomlara neden olabilir(36).

Korda timpani, sfenoid çıkıntının medialinden aşağı doğru iner ve kafa tabanının yaklaşık 1-2 cm aşağısında lingual sinire katılmak için öne doğru açılır(39).

Lingual sinir, medial pterigoid kası ve mandibula arasından aşağı doğru iner. Üçüncü molar diş posterior kökünün medialinden öne doğru ilerler. Submandibuler bezi çaprazladıktan sonra ağız tabanında submandibuler kanal altında lateralden mediale doğru döner ve dile girer. Lingual sinir içerisinde korda timpani lifleri diffüz olarak dağıldığı için, lingual sinir onarımından sonra tat duyusu tam olarak düzelmez(40).

Submandibuler gangliyon hipoglossus kası yüzeyinde yer alır. Lingual sinirden birkaç ipliksi dalla asılmıştır. Korda timpaninin pregangliyonik parasempatik sinirleri burada sinaps yapar. Postsinaptik dallar submandibuler bezi ve kanalını direkt geçerler ya da sublingual bezi uyarmak için tekrar lingual sinire katılırlar(14, 41).

2.2.2. Görüntüleme

Korda timpaninin içinde bulunduğu posterior kanalikül konvansiyonel ve yüksek çözünürlüklü bilgisayarlı tomografide görülebilir. 16 kesitli tarama üç boyutlu rekonstrüksiyon yapmaya olanak sağlar. Anterior kanalikül görülemez(20).

2.2.3. Diğer Anatomik Varyasyonlar

Korda timpaninin majör anatomik varyasyonları, şiddetli konjenital malformasyonlarla birlikte olmaları dışında nadirdir. Korda timpaninin kafatası dışında fasiyal sinirden dallandığı ve temporal kemiğe girmeden stiloid proçes lateralinden lingual sinire doğru ilerlediği bir olgu bulunmaktadır ancak bu majör konjenital kulak malformasyonu ile birliktedir(42). Korda timpaninin tamamı ya da bir kısmı çift olabilir. Eğer ekstratemporal olarak ortaya çıkarsa stilomastoid foramen yerine kendine ait ayrı bir foramenden temporal kemiğe girer. Literatürde bir olguda korda timpanin total yokluğu belirtilmiş o da ciddi kulak anomalisiyle birliktedir(43).

2.2.4. Fonksiyonları

Korda timpani dilin üçte iki ön kısmından tat duyusunu taşır ve ağız tabanında tükrük bezlerinin sekretomotor uyarılmasını sağlar. Korda timpaninin ek fonksiyonları sağlayan lifleri de taşıdığı ileri sürülmüştür: dilin üçte iki ön kısmının genel duyusunu alır (acı ve ısı da dahil); parotis bezine sekretomotor lifler verir; dile eferent vazodilatör lifler verir (20)

Her tat tomurcuğu birçok sinir lifi tarafından uyarılan çok sayıda tat reseptör hücresi içermektedir. Tat tomurcukları oral kavite ve farinks boyunca bulunabilir fakat dilde presulkal dorsal ve lateral alanlardaki papillalarda daha fazladır. Tat birkaç kafa siniri ile merkezi olarak taşınır.

- Lingual sinir, sirkumvallat papillaların olduğu alan hariç, dilin üçte iki ön kısmının genel ve tat duyusunu taşır. tat lifleri korda timpani ile taşınır. Bunlar genelde dilin ipsilateral duyusunu taşırken, elektrogustometrik çalışmalar göstermiştir ki, dilin uç kısmında bilateral uyarılma vardır(44). Bu durum detaylı lingual sinir diseksiyonlarında, dilin uç kısmı hariç, tek taraflı dağılımın gösterilmesiyle desteklenmiştir(45).
- Glossofaringeal sinir, dilin arka üçte biri, sirkumvallat –foliat papilla ve orofarinksin genel ve tat duyusunu taşır(46)
- Vagal tat lifleri daha az görülür ancak epiglotta tat tomurcukları görülür(47).
- Son olarak da, majör süperfisiyal petrozal sinir ve küçük palatin sinirler yumuşak damaktan tat duyusunu taşır(48).

Bazı çalışmalar lingual ve glossofaringeal sinirler arasında anastomozları göstermişlerdir(48, 49). Operasyona bağlı korda timpani hasarını takiben yapılan elektrogustometrik çalışmalar, sirkumvallat ve foliat papillaların korda timpani ve glossofaringeal sinir tarafından dual olarak uyarılıyor olabileceğini göstermiştir(44). Korda timpani tarafından uyarılan alan genişliği kişiler arasında farklılık gösterebilmektedir. Korda timpaniye anestetik verildiği çalışmalarda, tat duyusunda hafifçe bir bozulma olmasına bağlı olarak, fasiyal sinirin glossofaringeal sinir tarafından tat duyusu taşınmasını normalde engelliyor olabileceği ortaya atılmıştır(50). Bu mekanizma tat duyusu kaybını telafi etmeye yardımcı olur: korda timpani hasarında uyarı azalır böylece diğer tat sinirleri üzerindeki inhibisyon ortadan kalkar.

Bir çalışmada bazı olgularda süperfisiyal petrozal sinirin de dilin ön üçte iki kısımdan bazı tat liflerini taşıyor olabileceği ortaya atılmıştır.

Korda timpani submandibuler ve sublingual tükruk bezlerine tükruk salgısını uyaran eferent pregangliyonik parasempatik lifleri taşır(51). Korda timpaninin uyarımı bu bezlerde vazodilatasyona neden olur. Tükruk bezlerinin sekretuar lifleri diğer yollarla da alabileceği düşünülmektedir. Bunu korda timpanisi kopmuş hastalarda sitrik asitin hala daha submandibuler bezden, kısmen de olsa, sekresyon ortaya çıkarması desteklemektedir. Bu refleks sekresyon hipoglossal ve glossofaringeal sinirin lokal anestezisi ile inhibe edilmektedir. Diğer bezlerden farklı olarak tükruk bezleri sempatik ya da parasempatik uyarıyla sekresyon yapabilirler(52). Ancak bu devam eden submandibuler bez sekresyonundan sempatik aktivite sorumlu değildir çünkü stellat gangliyon blokajı yanıtın azalmasına neden olmaz.

Bir hastanın orta kulak ameliyatı esnasında kesilmiş korda timpanisinden alınan aksiyon potansiyeli kayıtları dilin dokunma duyusuna cevabı akla getirmiştir(53). Bazı hastalar korda timpaninin manipülasyonu, gerilmesi yada kesilmesi sonrasında uyuşma, karıncalanma veya ağrı hisseder. Perez ve arkadaşları orta kulak ameliyatı olan 15 hastalık kontrollü bir çalışmada prospektif olarak genel dil duyusunu değerlendirmiştir. Neredeyse hastaların yarısında ameliyattan hemen sonra uyuşma ve karıncalanma görülmüştür ve opere olan tarafta hafif dokunma ve iki nokta ayırımında küçük fakat anlamlı azalma bulunmuştur. Bu şikayetler üç ay içerisinde kaybolmuştur. İlginç olarak, bu çalışmada korda timpanisi kesilmiş bir hastada duyu kaybı olmadığı gözlenmiştir. Buna bağlı olarak korda timpani bazı bireylerde genel duyuyu iletebilir ancak lingual sinirle kıyasla bu katkısı küçüktür(54, 55).

Tat eşikleri sıcaklıktan etkilenir. Korda timpani tarafından termal uyarıların zayıf algılanması çeşitli insan ve hayvan deneylerinde bildirilmiştir. Bu deneylerde dile farklı sıcaklıklarda su uygulanmıştır(53). Böylece tat algısı da uyarılmış olabilir. Bununla birlikte Ogawa ve arkadaşları tek bir korda timpani lifinin tat ve ısı uyarana birlikte cevap verebildiğini göstermiştir(56). Bu sonuçlarla yapılan detaylı bir analizde sıcaklığın tat duyusundan bağımsız olarak hissedildiği ileri sürülmüştür. Son zamanlarda, dilde küçük bir alanın ısıtılmasının ya da soğutulmasının tat duyusunu indükleyebileceği gösterilmiştir(57). Yazarlar bu 'termal tat' ın korda timpanideki sıcaklığa hassas nöronların sıcaklık yerine tat duyusunu kodlamasına bağlı olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Korda timpaninin parotis bezine giden sekretomotor lifleri içerdiği ileri sürülmüştür. Fasiyal ve glossofaringeal sinirlerin içindeki preganglionik parasempatik liflerin orijini olan süperior ve inferior salivatuvar nükleuslar bitişiktir. Bundan dolayı inferior salivatuvar nükleustan parotise gidecek lifler korda timpani içinde seyredebilir(20). Dahası, kişilerin üçte birinde korda timpaninin küçük pertozal sinir ve otik gagliyonla ilişkisi gösterilmiştir(25). Tükürük salgısının dile dökülen sitrik aside cevabı ölçülmüştür. Tek taraflı korda timpani kopmuş ya da hasarlı on kişinin yedisinde aynı tarafta parotid sekresyonunun yüzde elli kadar arttığı bulunmuştur(58).

Kedilerde yapılan bir çalışmada, korda timpaninin ya da lingual sinirin elektriksel uyarımı dilde vazodilatasyona neden olmaktadır. Bunun korda timpani içindeki vazodilatatör liflerle olduğu öne sürülmüştür(59). Ancak bu bulgu henüz insanlarda henüz gösterilmemiştir.

2.3. Bilgisayarlı Tomografi

Bilgisayarlı tomografi (BT), kolime edilmiş yani daraltılmış X ışını ile incelenen objenin kesitsel görüntüsünü oluşturan radyolojik görüntüleme yöntemidir. Kolime edilmiş X ışını objeyi geçip X ışını tüpünün tam karşısına yerleştirilen dedektörler aracılığı ile saptanıp görüntüye dönüştürülmektedir(60).

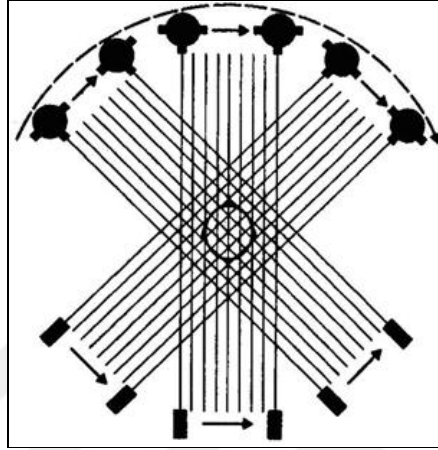
2.3.1. BT' nin Tarihsel Gelişimi

BT ilk defa Alan M. Cormak tarafından 1963 yılında teorize edilmiş ve radyolojide yeni bir çığır açmıştır. BT' nin ilk başarılı klinik uygulaması ise 1967 yılında G. Haunsfield tarafından gerçekleştirilmiş ve 1971' de hastane şartlarında kullanılmaya başlanmıştır. İlk BT ünitesi ABD' de Mayo Klinikte kurulmuştur. Ülkemizde ilk kullanımı ise 1976 yılında Hacettepe Üniversitesi' nde olmuştur. İlk cihazlarda tek kesiti oluşturmak için geçen süre yaklaşık beş dakika olduğu için uygulama sadece beyin incelemelerine yönelik yapılmış, sürenin uzunluğu dolayısıyla diğer alanlarda kullanılması gecikmiştir(60).

BT cihazları, geliştirilme ve uygulanma aşamalarında çeşitli gelişimler geçirmiş ve geçirmektedir. Geçirdikleri evrime göre beş jenerasyona ayrılmaktadır(60, 61).

2.3.1.1. Birinci jenerasyon cihazlar

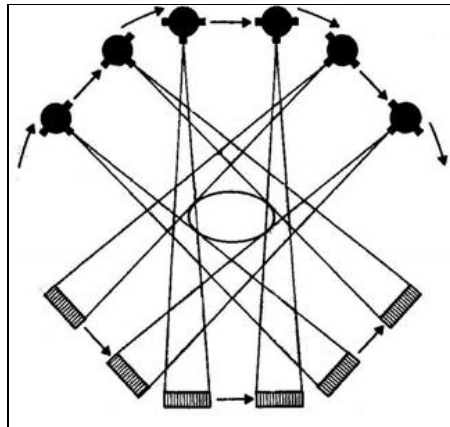
Bu cihazlarda pencil-beam Xışını tüpü ve karşısında tek bir dedektör bulunmaktadır. İncelenecek obje, lineer doğrultuda tarandıktan sonra 1° lik açı ile dönüş yaptıktan sonra ve obje tekrar lineer olarak taranmaktadır. Bu tarama ve dönüş 180° yapılmaktadır. Bu nedenle ilk jenerasyon cihazlarda kesit alımı uzun sürmektedir.



Şekil 5: Birinci jenerasyon BT cihazında tüp ve dedektör

2.3.1.2. İkinci jenerasyon cihazlar

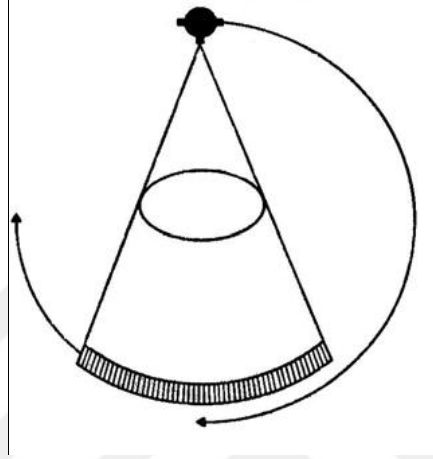
Bu jenerasyonda tek dedektör yerine yan yana dizilmiş birden fazla dedektör kullanılmış ve pencil-beam yerine yelpaze biçiminde genişleyen X ışınları kullanılmıştır. İlk jenerasyona benzer dönme hareketi mevcuttur ancak tüp hareketi 10° lik açılarla 180° 'ye tamamlanmaktadır.



Şekil 6: İkinci jenerasyon BT cihazında tüp ve dedektör

2.3.1.3. Üçüncü jenerasyon cihazlar

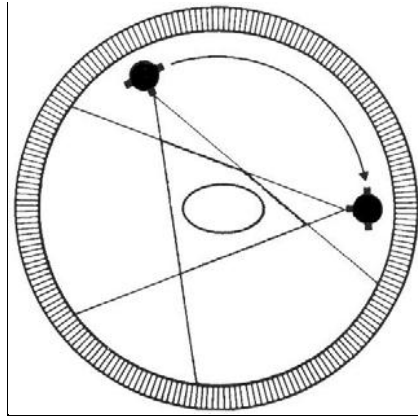
Bu cihazlarda X ışını tüpü ve karşısında konveks dizilmiş dedektörlerden oluşmaktadır. X ışını demeti karşısındaki dedektörün tamamını kapsayacak şekilde yelpaze şeklindedir (fan-beam). X ışını tüpü ve dedektörler 1. Ve ikinci jenerasyon cihazlardan farklı olarak objenin etrafında 360° dönerler.



Şekil 7: Üçüncü jenerasyon BT cihazında tüp ve dedektör

2.3.1.4. Dördüncü jenerasyon cihazlar

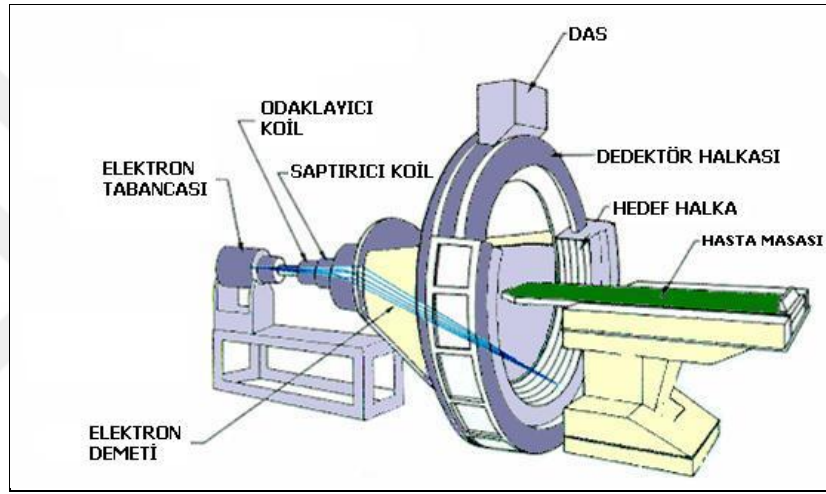
Hareketli X ışını kaynağı ve sabit dedektörlerden oluşur. Tek X ışını kaynağı incelenecek obje etrafında 360° dönerken dedektörler gantry boyunca dizili ve sabittir. İnceleme süresi oldukça kısalmıştır.



Şekil 8: Dördüncü Jenerasyon BT cihazında tüp ve dedektör

2.3.1.5. Beşinci jenerasyon cihazlar

Ultrafast BT olarak da adlandırılır. Dedektörler ve X ışını kaynağı da sabittir. Böylelikle bu yapıların hareketinden kaynaklanan artefaktlar önlenir. Sabit bir kaynaktan çıkan ışınlar sistem içinde hızlandırılarak koiller yardımıyla sapıtılıp hasta etrafında dönen 210⁰ yerleştirilmiş tungsten anot üzerine düşürülür. Anottan yelpaze şeklinde X ışını elde edilir. Bu cihazlarda yüksek ve düşük rezolüsyon modu olmaktadır.



Şekil 9: Beşinci Jenerasyon BT cihazının şematik görünümü

2.3.2. BT' nin Temel Prensipleri

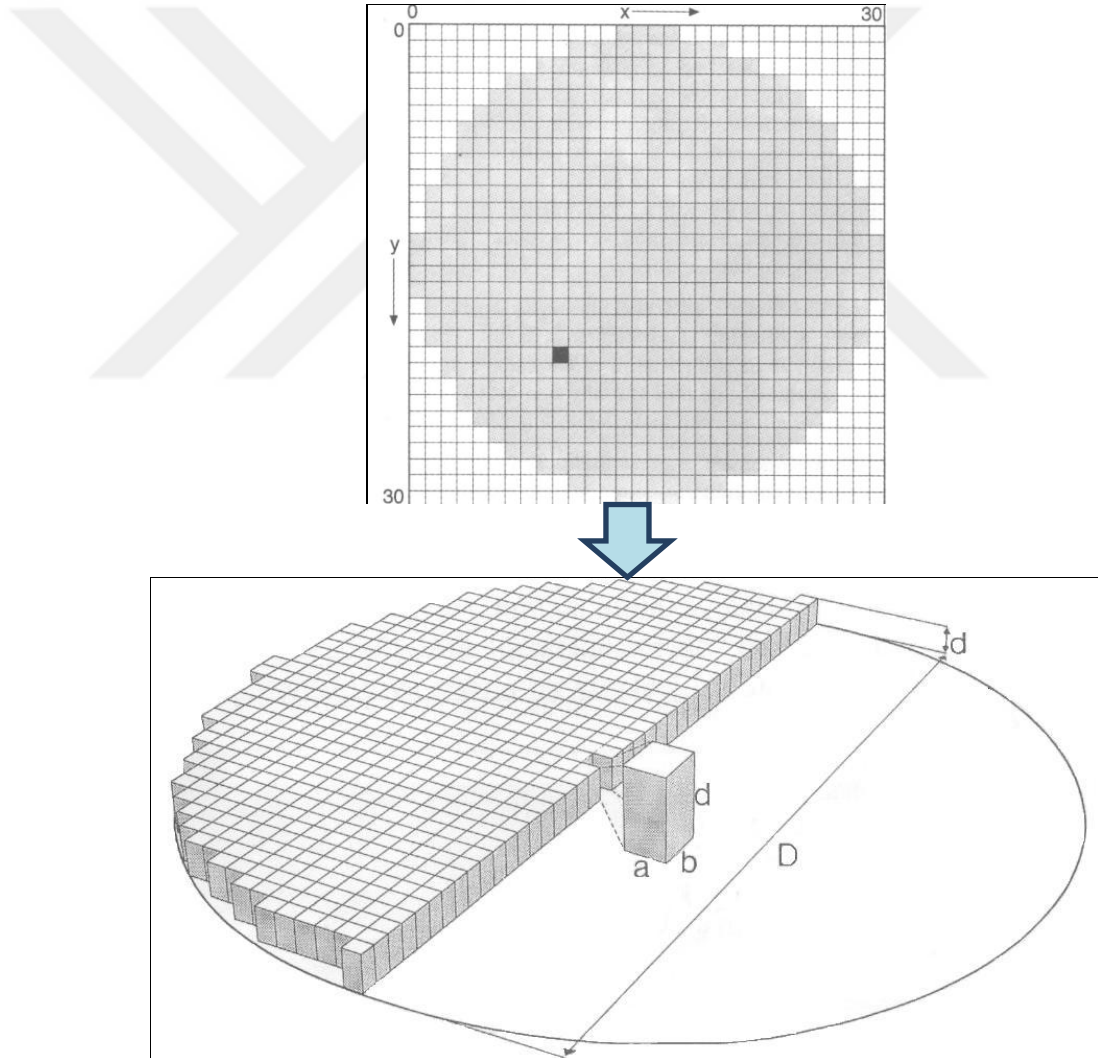
BT 'de üç boyutlu vücut parçalarından iki boyutlu görüntüler elde edilmektedir. Bu işlem esnasında rekonstrüksiyon olarak tanımlanan çeşitli matematiksel teknikler uygulanır. Böylece dokular arasındaki süperpozisyon kaldırılır ve doku kontrastları arasındaki ufak farklılıklar gösterilir.

X ışınları monokromatik demet halindeyken ve homojen bir ortamdan geçerken, ortamdaki etkileşim nedeniyle azalım gösterir. Bu etkilenmeler Compton saçılması ve fotoelektrik olay sonucu ortaya çıkan primer moleküler iyonizasyonlardır. X ışınlarının ortamı katederken gösterdiği atenuasyon, X ışınının başlangıç seviyesi ve katedilen kalınlıkla orantılı olarak değişir(60, 61).

2.3.3. BT' de Görüntü Karakteristikleri

2.3.3.1. Resim elemanları

BT görüntüleri resim elemanlarının oluşturduğu bir matris olan piksellerden meydana gelmektedir. Matris boyutu cihaza bağlı olarak 256x256, 512x512, 1024x1024 olabilir. Pikseller kesit kalınlığına bağlı değişen voksel olarak tanımlanan bir hacme sahiptir. Voksel, vücut parçasını geçen x ışınının atenuasyon miktarını gösteren sayısal bir değer taşır(60, 62). Bu değer *Hounsfield Units (HU)* olarak adlandırılmış olup +1000 ile -1000 arasındadır. 0 HU suyu temsil eder. Yağ ve hava negatif tarafta, yumuşak dokular, kan, kemikler, pozitif tarafta yer alır. Farklı dokuların bu skalada farklı yerleri vardır(60, 62, 63).



Şekil 10: Piksel ve pikseli oluşturan kesit kalınlığı ile ilişkili volüm ($a*b*d$)

Madde	HU Değeri
Hava	-1000
Akcięer	-500
Yağ	-100 ile -50 arası
Su	0
BOS	15
Kan	30 ile 45 arası
Kas	10 ile 40 arası
Gri Cevher	37 ile 45 arası
Beyaz Cevher	20 ile 30 arası
Karacięer	40 ile 60 arası
Kemik	200 ile 1000 arası

Şekil 11: Dokular ve HU değerleri

2.3.3.2. Görüntüleme alanı (FOV)

Bir BT kesitini oluşturan görüntünün genişliğini tanımlayan parametredir. İnceleme yapılacak alana göre seçilir. FOV arttıkça sabit olan matriks içindeki piksellerin boyutları genişleyeceği için geometrik rezolüsyon azalacaktır(60).

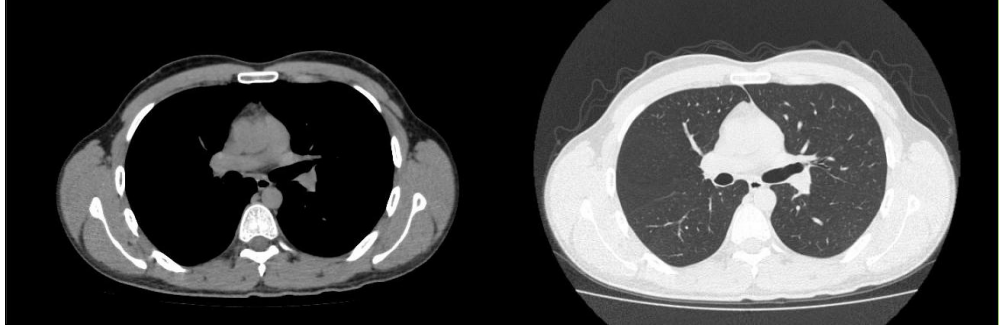
2.3.3.3. Pencereleler

Pencere genişliği

İncelenecek yapının, diğer dokulardan optimum ayırt edilmesi için, gri ton Ölbaşına düşen doku yoğunluğu sayısının değiştirilmesine yönelik yapılabilen elektronik bir ayardır. Pencere genişliği daraldıkça yüksek kontrast sağlanmaktadır. Gri ton başına düşen atenüasyon farklılığı yani doku sayısı azalmaktadır. Geniş pencere seçilirse, gri ton başına düşen doku sayısı artar ve inceleme alanı daha homojen görünür.

Pencere seviyesi

Pencere genişliğinde seçilmiş olan dansite aralığının orta noktasını gösteren bir parametredir(60).



Şekil 12: Toraks BT' de mediasten ve parankim pencereleri

2.3.3.4. Ölçümler

BT görüntülerinin sayısal veriler üzerinden oluşturulmuş olması, görüntü üzerinde çeşitli ölçümler yapmamıza olanak sağlar. Elde edilmiş görüntüler üzerinde dansite, boyut gibi ölçümler yapılabilir. Boyut hesaplanırken, iki nokta arası piksel sayısı ölçülür. Dansite hesaplanırken, seçilen bölgedeki toplam HU değeri piksel sayısına bölünerek ortalama bir dansite değeri bulunmaktadır(60).

2.3.3.5. Rekonstrüksiyon

Gantry boşluğunun kısıtlamasına bağlı BT ile genelde aksiyal kesitler alınabilir. Ancak sınırlı bazı kısımlarda (hipofiz bezi, temporomandibuler eklem, paranasal sinüsler) koronal ve sagittal düzlemde çekim yapılabilir. Aksiyal kesitler üzerinden farklı düzlemlere dönüştürme bilgisayar yardımı ile yapılabilmektedir. Bilgisayar hafızasındaki kesitleri üst üste koyarak istenilen düzlemdeki görüntüyü oluşturmak için görüntüyü yeniden düzenler. Mevcut plandaki kesitlerin farklı bir düzlemde oluşturulması işlemine reformasyon ya da rekonstrüksiyon denilir. Rekonstrüksiyon görüntüsünün rezolüsyonu, ana görüntünün kesit kalınlığı ve kesitler arası boşluğa bağlıdır. Kesit kalınlığı ne kadar az ve eşit, kesitler arası mesafe ne kadar dar ise oluşturulan rekonstrüksiyon görüntüsü o kadar yüksek rezolüsyonlu olur(60).

2.3.3.6. Çözümleme Gücü (Rezolüsyon)

Geometrik(Spatial) Rezolüsyon

İncelenen bir nokta, çizgi ya da kenarın bulanıklaşma ölçüsüdür. Yani birbirine komşu iki yapının ayırt edilebilme derecesini gösteren parametredir. Görüntüyü oluşturan piksel boyutları ile ilişkilidir. Piksel boyutları ne kadar küçülürse görüntü o

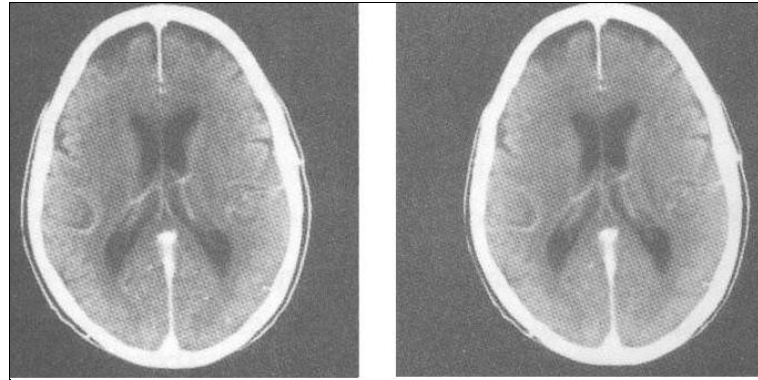
kadar çok sayıda pikselden oluşacağı için küçük yapıların ayrımı kolaylaşacak geometrik rezolüsyonu artacaktır. Geometrik rezolüsyon, tüpün fokal spot boyutu, FOV ve kesit kalınlığı ile ters orantılıdır.

Kontrast Rezolüsyon

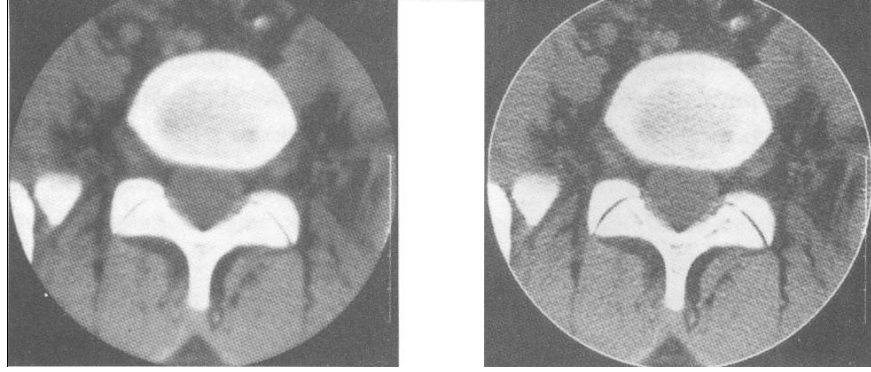
Görüntü üzerindeki farklı yoğunlukları ayırt edebilme gücüdür. X ışını yoğunluğu ve dozuna bağlı değişmektedir. Kontrast çözümüme gücü noise ve kesit kalınlığı ile birlikte değerlendirilir. Noise miktarını yarıya indirmek için x ışını dozunu 4 kat artırmak gerekir. Seçilen kesit kalınlığı arttıkça kontrast rezolüsyon gücü artar(60, 63).

2.3.3.7. Filtrasyon

Filtreler, görüntü netliğini ve kenar keskinliğini düzenleyen mekanizmalardır. Primer ve sekonder olmak üzere iki çeşit filtrasyon vardır. Primer filtrasyon, görüntüler ilk oluşturulduğunda program içinde tanımlanan dijital dataların rekonstrüksiyonu sırasında gerçekleştirilen filtrasyondur. Oluşturulan görüntüler üzerinde uygulanan yumuşak dokulara yönelik soft, kemik dokulara yönelik sharp filtreler sekonder filtrasyon olarak tanımlanır. Soft filtrelerle kontrast rezolüsyon artırılır. Sharp filtrelerle geometrik rezolüsyon artırılır.



Şekil 13: Aksiyal kesit Beyin BT tetkiki ve soft filtrasyon uygulanmış hali



Şekil 14: Aksiyal kesit lomber BT tetkiki ve sharp filtrasyon uygulanmış hali

2.3.4. Yüksek Rezolüsyonlu BT

Temel olarak yüksek rezolüsyon matrisi (512x512, 1024x1024), ince kolimasyon (1-3 mm), küçük FOV (25cm), yüksek geometrik rezolüsyonlu rekonstrüksiyon algoritmi ile gerçekleştirilen bir yöntemdir. Günlük uygulamalarda genellikle temporal kemik ve akciğerde interstisyel hastalıklara yönelik çekim yapılmaktadır. İncelenecek bölgenin 1,5- 2mm' lik ince kesitleri alınır. FOV' un küçültülmesi ile aynı alanı kapsayan piksel boyutları da küçüleceği için geometrik rezolüsyon artacaktır. İncelenecek alanın kenar keskinliğini artırmak için kemik algoritmi kullanılır. Kenar keskinliği artmakla birlikte gürültü oranı da artmaktadır. Bunu önlemek için mA ve kV değerleri artırılır. Yüksek Çözünürlüklü BT tekniğinde genelde tercih edilen kV/mA değerleri 120/170 ya da 140/170' dir(60). mA değeri 300' e kadar çıkabilir.

2.3.5. Multidedektör BT

Multidedektör BT (MDBT) şu anda ulaşılan en son BT teknolojisidir. Z ekseni boyunca yani hastanın uzun aksı boyunca iki ya da daha çok dedektör ile donatılmıştır. X ışını kolimasyonu genişletilebilir bunun sonucu olarak masa hızı artırılabilir. X ışın tüpü ve dedektörler hasta etrafında 360⁰ dönüş yapabilir. Verilerin elde edilişi devamlı ve volümetriktir(60, 62, 64).

MDBT' de gantry rotasyon süresi 0,5 sn düzeyindedir. Bu sayede hareket artefaktları azaltılabilir ve daha geniş alan taranabilir. 1990' lı yılların başında 2 dedektörlü cihazlar ile başlayan süreç günümüzde 256 dedektörlü cihazlarla devam etmekte olup gün geçtikçe çekim süresi azalmakta ve görüntü kalitesi artmaktadır(60, 65-67).

Farklı şekillerde üretilmiş detektörler ile minimum kesit kalınlığında veya maksimum tarama hacminde görüntüleme yapılabilir. Mesela merkezinde eşit kalınlıkta ince detektörler, kenarlarında ise eşit 6 kalınlıkta daha geniş detektör dizilerinin kullanıldığı hibrit sistemlerde 0,5 mm incelikte kesitler elde edilebilir (65, 66).

MDBT cihazlarda hızların artmasına rağmen dedektör teknolojisindeki ilerleme ile elde edilen ince kesit kalınlıkları çözünürlüğün artmasını sağlamıştır. İnce kesitler geometrik rezolüsyonu artırırken kısmi hacim etkisini de azaltmaktadır. Elde olunan izotropik vokseller sayesinde multiplanar rekonstrüksiyonlar ve üç boyutlu görüntülemeler yüksek keskinlikle yapılabilmektedir.

MDBT kullanımını artması ile hasta radyasyon dozunun da orantılı olarak arttığı yönünde bir kanı oluşsa da yapılan çalışmalar sonunda spiral BT ile benzer radyasyon dozunun verildiği anlaşılmıştır(62, 68).

2.3.5.1. MDBT Kullanım Avantajları

En önemli avantajı tarama hızındaki artışa bağlı çekim süresinin kısılmasıdır. Tarama hızındaki artış, gantry rotasyon süresi azalmasına ve pitch (P) değerinin artışına bağlıdır. Pitch değeri masa hızı, dedektör sayısı(n) ve alınan kesit kalınlığı ile ilişkilidir. Formüle edilecek olursa; $P = \text{Masa hızı} / (n \times \text{Kesit kalınlığı})$ Tarama hızı artışı ile birlikte geniş alanlar kısa sürede incelenebilmektedir. Bu sayede rutin çekimlerin süreleri kısalmıştır. Toraks ya da abdomen çekimleri tek bir nefes tutulması ile gerçekleştirilmekte ve buna bağlı nefes tutamamaya bağlı artefaktlar önlenmektedir. Çocuklarda ve koopere olunamayan hastalarda inceleme en az artefaktla tamamlanmaktadır(60, 66, 69, 70).

BT anjiyografi ile birlikte aorta ile alt ekstremitte arterleri, torakoabdominal aorta ve arkustan intraserebral dallara kadar olan karotis arterler kesintisiz şekilde incelenebilir.

Diğer önemli bir avantajı ise, ince kesit alınabilmesi sayesinde görüntü planının değiştirilmesi, multiplanar rekonstrüksiyon ve üç boyutlu görüntünün yüksek kalite ile oluşturulmasıdır(71, 72).

Parankimal organlarda küçük lezyonların kanlanma karakterinin belirlenmesi, tek bir nefes tutma ile arteriyel ve venöz faz incelemelerinin yapılabilmesi ve bu sayede sirozlu hastalarda karaciğerde erken dönemde malignitenin teşhis edilmesi diğer bir faydasıdır.

Akut inmeli hastalarda ilk 6 saatte konvansiyonel görüntüleme ile patoloji görüntülenememektedir ancak software desteği ile serebral kan akımı, serebral kan volümü ve ortalama geçiş süresi hesaplanarak beyin perfüzyonunun değerlendirilmesi yapılabilmektedir(65).

2.3.5.2. MDBT' nin Dezavantajları

Özellikle izotropik görüntüleme yapıldığında elde edilen veri miktarı ileri derecede artmaktadır. Toraks-abdomen incelemede 500-800 arasında kesit elde edilmektedir. Aorta ve periferel arterlerin incelenmesinde 1000 ve üzeri görüntü elde edilmektedir. Bu görüntülerin saklanması ve değerlendirilmesi sorundur.

Kesit kalınlığı azaldıkça, gürültü miktarı artmaktadır. Gürültüyü azaltmak için MPR ya da rekonstrükte kesitlerin oluşturulması gerekir. Çok ince kolimasyonda (1,25) geometrik etkinlik bozulmaktadır. Bu etki X ışın kolimasyonuna ve uygulanan görüntü interpolasyon algoritmine bağlıdır.

Hastanın aldığı dozda artış sorunu, sadece yüksek kalitede ince kesitler oluşturulmak istendiğinde karşımıza çıkar(60, 62).

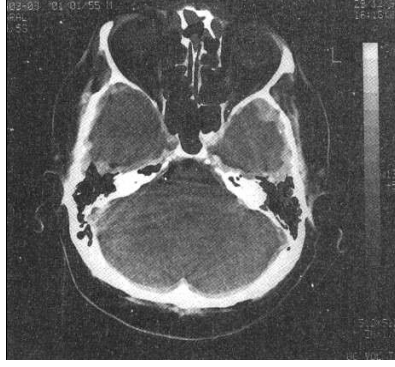
2.3.6. BT' de Görülen Artefaktlar

BT' de ortaya çıkan artefaktlar ya BT fiziğine ya da harekete bağlı olarak ortaya çıkan görüntülerdir.

2.3.6.1. Parsiyel Volüm Etkisi

Görüntü oluştururken veri elde etme ile ilgili bir artefaktır. Bt' de en küçük resim elemanı pikseldir. Pikel, daha önce de belirtildiği gibi, voksel olarak adlandırılan kesit kalınlığı ile uyumlu hacimsel verilerin görüntüye yansıyan ortalamasıdır. Voksel içinde sadece bir doku varsa pikselde sadece o dokunun atenüasyon değeri görülecektir. Ancak bir voksel içinde sadece bir doku yoksa, voksel içerisindeki dokuların ortalaması piksele yansıtacağı için yoğunluk farklı ölçülmüş olacaktır. Eğer bir voksel içerisinde hem 10 HU hem de 50 HU değerinde doku varsa pikselde 30 HU şeklinde görülecektir. Bu durum parsiyel volüm etkisi olarak tanımlanır.

Parsiyel volüm etkisini tamamen ortadan kaldırmak mümkün değilse bile kesit kalınlığını azaltarak ve kesit açısını değiştirerek en aza indirebiliriz.



Şekil 15: Parsiyel volüm artefaktına bağlı olarak kemik iç kısmında ortaya çıkan ara dansitede hilal şeklinde yoğunluk

2.3.6.2. Beam-Hardening Artefaktı

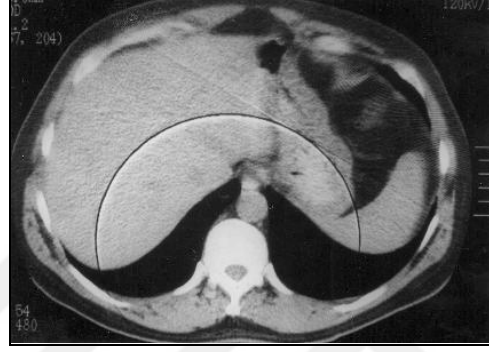
X ışını farklı enerji düzeylerine sahip olduğu için polikromatik özelliğindedir. Geçtikleri farklı dokularda farklı absorpsiyon ve penetrasyon gösterirler. Düşük enerjili olanlar absorbe edilirken yüksek enerjili olanlar dokuyu penetre edip geçerler. Bu nedenle BT’de x ışını sert bir dokudan geçerken düşük enerjili ışınlar emileceği için ortalama enerji artmış olur. Buna ışın sertleşmesi ya da beam-hardening denir. Yüksek yoğunluklu dokudan geçince x ışını daha az zayıflayacak ve düşük yoğunluklu dokuların vokseli olduğundan düşük hesaplanacaktır. İncelenen dokunun santrale gidildikçe atenuasyon değeri azalmış hesaplanacağı için hipodens görülecektir. Beyin incelemesinde kalvaryal kemik komşuluklarında sık karşılaşılan bu durum tamamen ortadan kaldırılamaz. Ancak filtreleme teknikleri ve yazılımlar geliştirilmiştir. Ayrıca kesit kalınlığını azaltmak ve mAs değerini artırmak da ışın sertleşmesi etkisini azaltmaya yardımcı olacaktır.



Şekil 16: Beam-Hardening Artefaktı

2.3.6.3. Ring Artefaktı

Dedektördeki dengesizlik ve bozukluğa bağlı oluşan artefaktır. Hassas bir şekilde kalibre edilmemiş dedektörler X ışınındaki küçük oynamaları algılayamaz. Bu durumda dedektörler radyasyon sinyali yokken varmış gibi ya da yüksek X ışını yoğunluğunu algılayamama gibi yanlışlıklara düşer. Elde olunan görüntülerde halka şeklinde izlenir. Cihaz kalibrasyonu yapıldığında düzelir.



Şekil 17: Ring Artefaktı

2.3.6.4. Streak Artefaktı

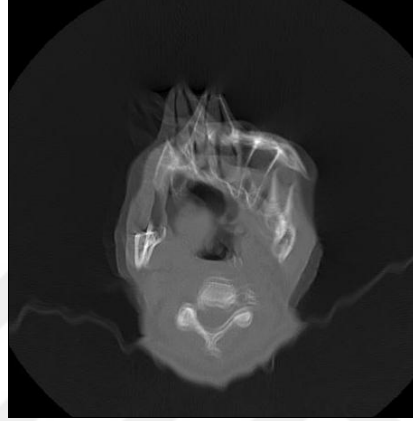
Yüksek yoğunluğa sahip metal, amalgam diş dolusu, kurşun ve metalik klips gibi cisimlerin kenarındaki çizgisel artefaktlardır. X ışını, bu yüksek dansiteli cisim tarafından engellenerek detektöre ulaşamaz ve bu bölgeden kayıt yapılamadığı için görüntüde cismin etrafında ışınal çizgilenmeler olur.



Şekil 18: Sağ femur başında protezin neden olduğu streak artefaktı

2.3.6.5. Hareket Sonucu Gelişen Artefaktlar

Çekim esnasında, cismin hareketi, incelenen anatomik bölgeyi değiştirerek elde edilen veriler arasında devamsızlık ve tutarsızlık oluşmasına neden olur. Bu tutarsızlık görüntü oluşumu esnasında hareket yönünde birbirine paralel çizgiler şeklinde görülür. Hareket artefaktı, kesit alma süresi uzun eski jenerasyon cihazlarda büyük sıkıntı iken günümüzde bu sorun en aza indirgenmiştir(60, 62).



Şekil 19: Çekim esnasında hasta hareketine bağlı oluşan çizgisel artefaktlar

3.GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Çalışma Grubu

Çalışmamız için, Ocak 2013 – Aralık 2015 tarihleri arasında Düzce Üniversitesi Radyoloji Anabilim Dalı' nda çekimi yapılan yüksek çözünürlüklü bilgisayarlı tomografi (YÇBT) tetkikleri retrospektif olarak taranmıştır. Çalışma grubuna normal orta ve iç kulak yapısına sahip bireyler dahil edilmiş olup konjenital temporal kemik anomalisi olanlar, daha önce temporal kemik operasyonu geçirenler, orta-iç kulak ve mastoid bölge patolojileri (enfeksiyon, travma, tümör) olanlar ve çekim parametreleri uyumsuz ya da çekimde artefakt olanlar dahil edilmemiştir. Bütün bu kriterleri sağlayan ve normal popülasyonu temsil edebilecek 100 bireye ulaşılmıştır.

3.2. Çekim Protokolü ve Radyolojik Değerlendirme

Çalışmaya dahil edilen hastaların multidedektör BT (Toshiba, Activion 16, Japonya) cihazı kullanılarak temporal kemik görüntülemesine yönelik çekimler yapılmıştır. Çekim parametreleri 300 mAs, 120 kV, FC 81, 0,5 mm kesit kalınlığı, 24cm FOV olup standart temporal kemik çekim protokolüdür. Elde edilmiş 0.5 mm kalınlığındaki aksiyal görüntüler iş istasyonunda (INFINITT, Xelis, Korea) işlenerek MPR (multiplanar reformatting)görüntüler elde edilmiş olup değerlendirme aksiyal, sagittal, koronal kesitler üzerinden en iyi görülecek şekilde açı verilerek yapılmıştır.

Değerlendirmede, öncelikle aksiyal planda stiloid proçes bulundu ve takip edilerek stilomastoid foramen görüntülendi. Buradan itibaren fasiyal sinirin mastoid parçası takip edilerek korda timpaninin çıkışı görüldü ve çıkış lokasyonu kaydedildi. Aksiyal kesitlerde korda timpaninin anterolaterale doğru seyri takip edilerek korda timpaninin medial sınırı ile fasiyal sinirin lateral sınırı arasındaki en geniş mesafe ölçüldü. Daha sonra reformat görüntüler oluşturuldu, fasiyal sinirin mastoid parçası dikey olacak şekilde kendi eksenini etrafında döndürülerek korda timpaninin çıkış açısının en net görüldüğü plan elde edildi ve açı ölçümü yapıldı. Daha sonrastilomastoid foramenin sınırlarının tam oluştuğu nokta tespit edilerek korda timpaninin çıkış noktasının buraya olan uzaklığı kaydedildi.

3.3. İstatiksel Analiz

Çalışmadan elde edilen verilerin özetlenmesinde tanımlayıcı istatistikler sürekli değişkenler için ortalama \pm standart sapma ve kategorik değişkenler için sayı ve yüzde şeklinde tablo halinde verilmiştir. Grupların karşılaştırılmasında iki grup için Independent Samples t test, üç ve daha fazla grup için One-Way ANOVA kullanılmıştır. Sağ-sol ölçümleri arasındaki farklılık ise Paired Samples t test ile incelenmiştir. Kategorik değişkenler arası ilişkiler Fisher-Freeman-Halton test ile incelenmiştir. Sürekli değişkenler arasındaki korelasyonlar Pearson korelasyon analizi ile incelenmiştir. Temporal kemik ile ilgili değerlendirmeler bakımından, sağ ve sol temporal kemik değerlendirmelerinin karşılaştırılmasında cinsiyetin etkisi de modele alınarak kullanılmıştır. İstatistik analizler SPSS v.22 paket programı ile yapılmış ve istatistik analizlerde anlamlılık düzeyi 0.05 olarak dikkate alınmıştır.

4. BULGULAR

Cinsiyet bakımından bireylerin dağılımı incelendiğinde, %57'sinin kadın, %43'ünün erkek olduğu gözlenmiştir. Yaş bakımından değerlendirildiğinde en düşük yaş 10 en yüksek yaş 74 olarak kaydedilmiştir. Korda timpaninin fasiyal sinirden çıkış lokalizasyonu bakımından incelendiğinde, 19' unda (%11,7) anterior, 85' inde (%52,1) anterolateral, 55' inde (%33,7) lateral ve 4' ünde posterolateral çıkışlı olduğu görülmüştür. Korda timpaninin çıkış noktasının stilomastoid foramene olan mesafesi ortalama $3,7\pm 1,6$ mm, korda timpaninin fasiyal sinirden çıkış açısı ortalama $28,2\pm 10,7^\circ$, korda timpani ile fasiyal sinirin mastoid segmenti arasındaki en geniş mesafe ortalama $2,3\pm 0,6$ mm olarak ölçülmüştür. Aşağıdaki tablolarda kategorik özellikler özet olarak verilmiştir.

Tablo 1: Cinsiyet bakımından bireylerin dağılımı

		<i>Sayı</i>	<i>%</i>
Cinsiyet	Kadın	57	57,0%
	Erkek	43	43,0%
	Toplam	100	100,0%

Tablo 2: Sayısal özellikler bakımından ölçümlerin karşılaştırılması

	<i>N</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maksimum</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Std. Sapma</i>
K.T.Ç.N.S.F.U.	163	0	8,7	3,738	1,688
K.T.F.S.A.M.	167	0,9	4,3	2,323	,619
K.T.F.S.Ç.A.	163	11,3	58,8	28,250	10,744

K.T.Ç.N.S.F.U.: Korda timpaninin fasiyal sinirden çıkış noktasının stilomastoid foramene uzaklığı, K.T.F.S.A.M.: Korda timpani ile fasiyal sinir mastoid segmenti arası en geniş mesafe, K.T.F.S.Ç.A.: Korda timpaninin fasiyal sinirden çıkış açısı

Tablo 3: Korda timpaninin fasiyal sinirden çıkış lokalizasyonunun dağılımı

K.T.F.S.Ç.L.	Sayı	%
Anterior	19	11,7
Anterolateral	85	52,1
Lateral	55	33,7
Posterolateral	4	2,5
Toplam	163	100,0

K.T.F.S.Ç.L.:Korda timpaninin fasiyal sinirden çıkış lokalizasyonu

Cinsiyet bakımından K.T.Ç.N.S.F.U., K.T.F.S.A.M. ve K.T.F.S.Ç.A. incelendiğinde, K.T.Ç.N.S.F.U. arasında anlamlı farklılık görülürken ($p=0,002$), K.T.F.S.A.M. ve K.T.F.S.Ç.A. arasında cinsiyet bakımından anlamlı farklılık olmadığı gözlenmiştir ($p=0,623$ ve $p=0,237$). Erkeklerde kadınlara göre stilomastoid foramene uzaklığın anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmüştür.

Tablo 4: Cinsiyet bakımından K.T.Ç.N.S.F.U. , K.T.F.S.A.M. ve K.T.F.S.Ç.A. incelenmesi

	Cinsiyet	N	Ortalama	Std. Sapma	p
K.T.Ç.N.S.F.U.	Kadın	91	3,386	1,634	0,002
	Erkek	72	4,183	1,661	
K.T.F.S.A.M.	Kadın	94	2,344	0,626	0,623
	Erkek	73	2,296	0,613	
K.T.F.S.Ç.A.	Kadın	91	29,138	10,503	0,237
	Erkek	72	27,128	11,011	

K.T.Ç.N.S.F.U.: Korda timpaninin fasiyal sinirden çıkış noktasının stilomastoid foramene uzaklığı, K.T.F.S.A.M.: Korda timpani ile fasiyal sinir mastoid segmenti arası en geniş mesafe, K.T.F.S.Ç.A.: Korda timpaninin fasiyal sinirden çıkış açısı

Cinsiyet bakımından K.T.F.S.Ç.L. karşılaştırıldığında, anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür (p=0,757).

Tablo 5: Cinsiyete göre K.T.F.S.Ç.L.karşılaştırılması

K.T.F.S.Ç.L.	Cinsiyet						p
	Kadın		Erkek		Toplam		
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	
A	9	9,9%	10	13,9%	19	11,7%	0,757
AL	47	51,6%	38	52,8%	85	52,1%	
L	32	35,2%	23	31,9%	55	33,7%	
PL	3	3,3%	1	1,4%	4	2,5%	
Toplam	91	100,0%	72	100,0%	163	100,0%	

K.T.F.S.Ç.L.:Korda timpaninin fasiyal sinirden çıkış lokalizasyonu A: Anterior, AL: Anterolateral, L: Lateral PL: Posterolateral

Korda timpaninin fasiyal sinirden çıkış lokalizasyonları cinsiyet bakımından sağ ve sol temporal kemikte incelendiğinde benzer dağılım gösterdikleri görülmüştür.

Tablo 6: Cinsiyet bakımından K.T.F.S.Ç.L. karşılaştırılması

K.T.F.S.Ç.L.		Cinsiyet						P
		Kadın		Erkek		Toplam		
		Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	
SAĞ	A	4	9,1%	6	16,2%	10	12,3%	0,420
	AL	21	47,7%	18	48,6%	39	48,1%	
	L	16	36,4%	13	35,1%	29	35,8%	
	PL	3	6,8%	0	0,0%	3	3,7%	
SOL	A	5	10,6%	4	11,4%	9	11,0%	0,820
	AL	26	55,3%	20	57,1%	46	56,1%	
	L	16	34,0%	10	28,6%	26	31,7%	
	PL	0	0,0%	1	2,9%	1	1,2%	

K.T.F.S.Ç.L.: Korda timpaninin fasiyal sinirden çıkış lokalizasyonu, A: Anterior, AL: Anterolateral, L: Lateral PL: Posterolateral

Her iki temporal kemikte ayrı ayrı korda timpaninin fasiyal sinirden çıkış noktasının Stilomastoid foramenden uzaklığı (K.T.Ç.N.S.F.U.), korda timpani ve fasiyal sinir arası en geniş mesafe (K.T.F.S.A.M.) ve korda timpaninin fasiyal sinirden çıkış açısı (K.T.F.S.Ç.A.) incelendiğinde üç ölçüm için de anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür.

Tablo 7:K.T.Ç.N.S.F.U., K.T.F.S.A.M.ve K.T.F.S.Ç.A. sağ-sol bakımından karşılaştırılması

	<i>Ortalama</i>	<i>N</i>	<i>Std. Sapma</i>	<i>p</i>
K.T.Ç.N.S.F.U.SAĞ	3,580	64	1,638	0,524
K.T.Ç.N.S.F.U.SOL	3,711	64	1,591	
K.T.F.S.A.M. SAĞ	2,425	67	0,622	0,083
K.T.F.S.A.M. SOL	2,319	67	0,572	
K.T.F.S.Ç.A. SAĞ	26,075	64	9,128	0,266
K.T.F.S.Ç.A. SOL	27,739	64	10,214	

K.T.Ç.N.S.F.U.: *Korda timpaninin fasiyal sinirden çıkış noktasının stilomastoid foramene uzaklığı*, K.T.F.S.A.M.: *Korda timpani ile fasiyal sinir arası en geniş mesafe*, K.T.F.S.Ç.A.: *Korda timpaninin fasiyal sinirden çıkış açısı*

Sağ taraftan alınan K.T.Ç.N.S.F.U., K.T.F.S.A.M.ve K.T.F.S.Ç.A. ölçümleri arasında, K.T.Ç.N.S.F.U. - K.T.F.S.A.M.ve K.T.F.S.Ç.A. - K.T.Ç.N.S.F.U. arasında zayıf düzeyde anlamlı korelasyon bulunurken ($r=-0.428$, $p<0.001$ ve $r=0.374$, $p=0.001$), K.T.F.S.Ç.A. - K.T.F.S.A.M. arasında anlamlı düzeyde doğrusal bir ilişki bulunamamıştır ($p=0.587$). Sağ tarafta K.T.F.S.A.M. ile K.T.Ç.N.S.F.U. arasında ters yönlü korelasyon varken, K.T.F.S.Ç.A. ile K.T.Ç.N.S.F.U. arasında aynı yönlü korelasyon vardır.

Tablo 8: Sağda K.T.Ç.N.S.F.U., K.T.F.S.A.M. ve K.T.F.S.Ç.A. arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi

		K.T.Ç.N.S.F.U.SAĞ	K.T.F.S.A.M.SAĞ	K.T.F.S.Ç.A.SAĞ
K.T.Ç.N.S.F.U. SAĞ	r	1		
	p			
	N	81		
K.T.F.S.A.M. SAĞ	r	-0,428	1	
	p	<0,001		
	N	81	82	
K.T.F.S.Ç.A. SAĞ	r	0,374	-0,061	1
	p	0,001	0,587	
	N	81	81	81

K.T.Ç.N.S.F.U.: Korda timpaninin fasiyal sinirden çıkış noktasının stilomastoid foramene uzaklığı, K.T.F.S.A.M.: Korda timpani ile fasiyal sinir arası en geniş mesafe, K.T.F.S.Ç.A.: Korda timpaninin fasiyal sinirden çıkış açısı

Sol taraftan alınan K.T.Ç.N.S.F.U., K.T.F.S.A.M. ve K.T.F.S.Ç.A. ölçümleri arasında, K.T.Ç.N.S.F.U.- K.T.F.S.A.M. ve K.T.Ç.N.S.F.U.- K.T.F.S.Ç.A. arasında zayıf düzeyde anlamlı korelasyon bulunmasına karşın ($r=-0.225$, $p=0.042$ ve $r=0.386$, $p=0.001$), K.T.F.S.Ç.A.- K.T.F.S.A.M. arasında anlamlı düzeyde doğrusal bir ilişki bulunamamıştır ($p=0.587$). Sol taraftaki K.T.Ç.N.S.F.U. ile K.T.F.S.A.M. arasında ters yönlü korelasyon varken, K.T.F.S.Ç.A. ile K.T.Ç.N.S.F.U. arasında aynı yönlü korelasyon vardır.

Tablo 9: Solda K.T.Ç.N.S.F.U., K.T.F.S.A.M. ve K.T.F.S.Ç.A. arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi

		K.T.Ç.N.S.F.U.SOL	K.T.F.S.A.M.SOL	K.T.F.S.Ç.A.SOL
K.T.Ç.N.S.F.U. SOL	r	1		
	p			
	N	82		
K.T.F.S.A.M. SOL	r	-0,225	1	
	p	0,042		
	N	82	85	
K.T.F.S.Ç.A. SOL	r	0,386	-0,053	1
	p	<0,001	0,634	
	N	82	82	82

K.T.Ç.N.S.F.U.: Korda timpaninin fasiyal sinirden çıkış noktasının stilomastoid foramene uzaklığı, K.T.F.S.A.M.: Korda timpani ile fasiyal sinir arası en geniş mesafe, K.T.F.S.Ç.A.: Korda timpaninin fasiyal sinirden çıkış açısı

Korda timpaninin fasiyal sinirden çıkış lokalizasyonu (Sağ) bakımından (Posterolateral grubu analiz dışı bırakılmış, karşılaştırma Anterior, Anterolateral ve Lateral grupları arasında yapılmıştır) stilomastoid foramenden uzaklık, fasiyal sinir korda timpani arası mesafe ve dallanma açısı karşılaştırıldığında, K.T.F.S.A.M. ve K.T.F.S.Ç.A. benzer dağılım gösterirken stilomastoid foramenden uzaklığa göre anlamlı fark olduğu gözlenmiştir (p:0.001).

Tablo10: Lokalizasyon bakımından sağda K.T.Ç.N.S.F.U., K.T.F.S.A.M. ve K.T.F.S.Ç.A. değerlerinin karşılaştırılması

		<i>N</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Std.Sapma</i>	<i>p</i>
K.T.Ç.N.S.F.U. SAĞ	A	10	4,580	1,438	<0,001
	AL	39	4,300	1,912	
	L	29	2,714	1,280	
	PL	3	2,867	1,012	
	Toplam	81	3,714	1,794	
K.T.F.S.A.M. SAĞ	A	10	2,060	0,687	0,093
	AL	39	2,285	0,509	
	L	29	2,500	0,629	
	PL	3	2,467	0,404	
	Toplam	81	2,341	0,583	
K.T.F.S.Ç.A. SAĞ	A	10	24,350	11,478	0,382
	AL	39	28,687	9,368	
	L	29	26,379	9,740	
	PL	3	26,233	15,573	
	Toplam	81	27,235	9,907	

K.T.Ç.N.S.F.U: Korda timpaninin fasiyal sinirden çıkış noktasının stilomastoid foramene uzaklığı, K.T.F.S.A.M: Korda timpani ile fasiyal sinir arası en geniş mesafe, K.T.F.S.Ç.A: Korda timpaninin fasiyal sinirden çıkış açısı, A: Anterior, AL: Anterolateral, L: Lateral PL: Posterolateral

Korda timpaninin fasiyal sinirden çıkış lokalizasyonu (Sol) bakımından (PL grubu analiz dışı bırakılmış, karşılaştırma A, AL ve L grupları arasında yapılmıştır) K.T.Ç.N.S.F.U., K.T.F.S.A.M. ve K.T.F.S.Ç.A. incelendiğinde K.T.F.S.A.M.ve K.T.F.S.Ç.A.bakımından farklılık olmadığı, sadece stilomastoid foramenden uzaklığa göre anlamlı fark olduğu gözlenmiştir (p=0.009).

Tablo 11: Lokalizasyon bakımından solda K.T.Ç.N.S.F.U., K.T.F.S.A.M. ve K.T.F.S.Ç.A. değerlerinin karşılaştırılması

		<i>N</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Std. Sapma</i>	<i>p</i>
K.T.Ç.N.S.F.U SOL	A	9	4,822	1,669	0,009
	AL	46	3,937	1,542	
	L	26	3,096	1,436	
	PL	1	3,500	0	
	Toplam	82	3,762	1,587	
K.T.F.S.A.M. SOL	A	9	1,967	0,439	0,139
	AL	46	2,211	0,661	
	L	26	2,400	0,462	
	PL	1	2,100	0	
	Toplam	82	2,243	0,587	
K.T.F.S.Ç.A. SOL	A	9	32,767	14,433	0,286
	AL	46	27,570	9,925	
	L	26	31,169	13,006	
	PL	1	25,300	0	
	Toplam	82	29,254	11,483	

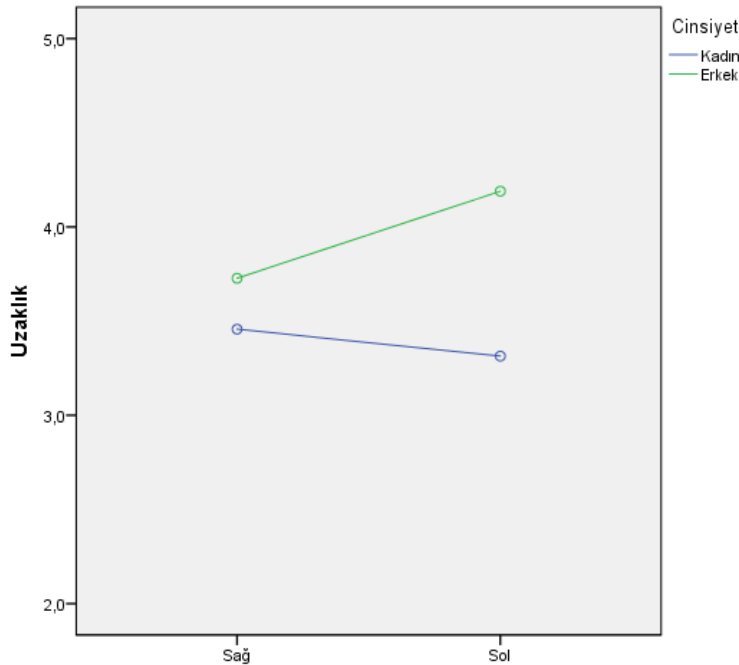
K.T.Ç.N.S.F.U: Korda timpaninin fasiyal sinirden çıkış noktasının stilomastoid foramene uzaklığı, K.T.F.S.A.M: Korda timpani ile fasiyal sinir arası en geniş mesafe, K.T.F.S.Ç.A: Korda timpaninin fasiyal sinirden çıkış açısı, A: Anterior, AL: Anterolateral, L: Lateral PL: Posterolateral

K.T.Ç.N.S.F.UxCinsiyet etkileşiminin anlamlı olmadığı, yani korda timpaninin fasiyal sinirden çıkış noktasının stilomastoid foramene uzaklığının sağ ve sol arasındaki değişiminin cinsiyete göre farklılık göstermediği görülmüştür (p=0.142). Ayrıca sağ-sol (p=0.436) ana etkisinin ve cinsiyet (p=0.102) ana etkisinin de anlamlı olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 12:K.T.Ç.N.S.F.U x Cinsiyet etkileşiminin değerlendirilmesi

	<i>Cinsiyet</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Std. Sapma</i>	<i>N</i>
K.T.Ç.N.S.F.USAĞ	Kadın	3,457	1,7876	35
	Erkek	3,728	1,4548	29
	Toplam	3,580	1,6382	64
K.T.Ç.N.S.F.USOL	Kadın	3,314	1,6024	35
	Erkek	4,190	1,4639	29
	Toplam	3,711	1,5910	64

K.T.Ç.N.S.F.U: *Korda timpaninin fasiyal sinirden çıkış noktasının stilomastoid foramene uzaklığı*

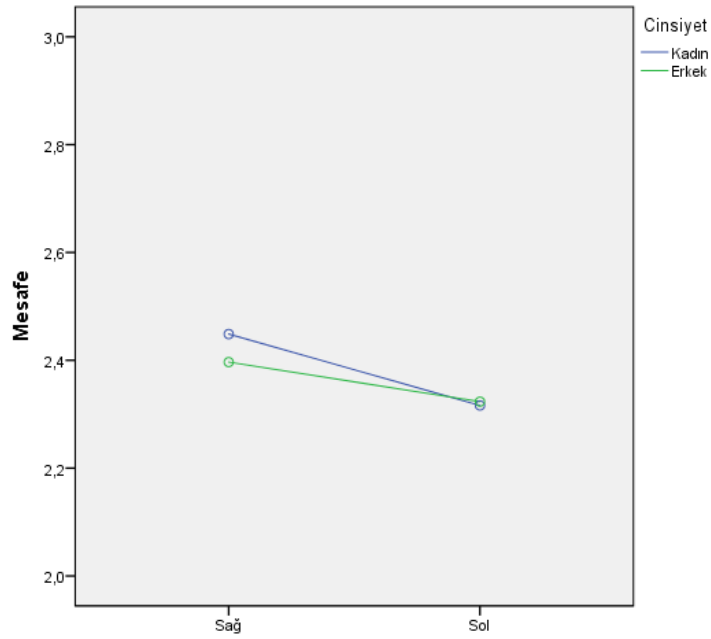


K.T.F.S.A.M. x Cinsiyet etkileşiminin anlamlı olmadığı, yani korda timpani ve fasiyal sinir arası en geniş mesafe açısından sağ ve sol arasındaki değişiminin cinsiyete göre farklılık göstermediği görülmüştür ($p=0.629$). Ayrıca sağ-sol ($p=0.096$) ana etkisinin ve cinsiyet ($p=0.868$) ana etkisinin de anlamlı olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 13:K.T.F.S.A.M. x Cinsiyet etkileşiminin incelenmesi

	Cinsiyet	Ortalama	Std. Sapma	N
K.T.F.S.A.M. SAĞ	Kadın	2,449	0,586	37
	Erkek	2,397	0,672	30
	Total	2,425	0,622	67
K.T.F.S.A.M. SOL	Kadın	2,316	0,571	37
	Erkek	2,323	0,584	30
	Total	2,319	0,572	67

K.T.F.S.A.M.: Korda timpani ile fasiyal sinir arası en geniş mesafe

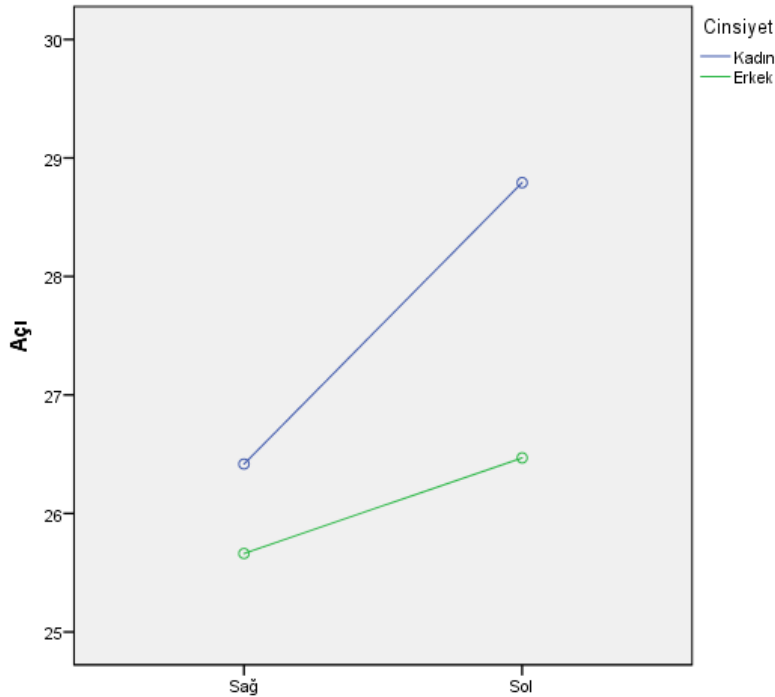


K.T.F.S.Ç.A. x Cinsiyet etkileşiminin anlamlı olmadığı, yani korda timpaninin fasiyal sinirden çıkış açısı bakımından sağ ve sol arasındaki değişiminin cinsiyete göre farklılık göstermediği görülmüştür ($p=0.603$). Ayrıca sağ-sol ($p=0.292$) ana etkisinin ve cinsiyet ($p=0.428$) ana etkisinin de anlamlı olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 14:K.T.F.S.Ç.Ax Cinsiyet etkileşiminin incelenmesi

	Cinsiyet	Ortalama	Std. Sapma	N
K.T.F.S.Ç.ASAĞ	Kadın	26,417	8,7940	35
	Erkek	25,662	9,6556	29
	Total	26,075	9,1277	64
K.T.F.S.Ç.ASOL	Kadın	28,791	9,6630	35
	Erkek	26,469	10,8771	29
	Total	27,739	10,2143	64

K.T.F.S.Ç.A: Korda timpaninin fasiyal sinirden çıkış açısı



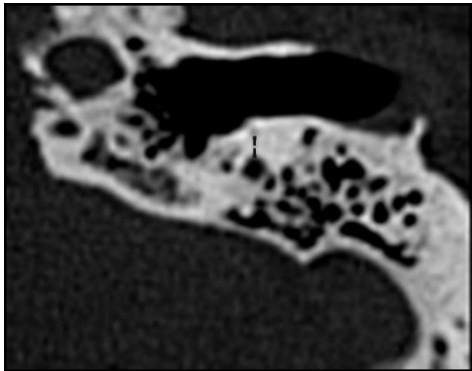
5. TARTIŞMA

Korda timpani, fasiyal sinirin en geniş intratemporal dalıdır. Fasiyal sinirin mastoid segmentinden ayrılıp anterolateral ve süperiora doğru seyreden timpanik kaviteyi katederek anterior kanalikülden geçtikten sonra kafatasını terkeder. Daha sonra lingual sinire katılır. Tanımlanmış çok sayıda görevi olsa da asıl görevi dilin üçte iki ön kısmından tat duyusunu taşımak ve ağız tabanında tükürük bezlerinin sekretomotor uyarılmasını sağlamaktır (20, 73).

Orta ve iç kulağın BT' de değerlendirilmesi patolojilerin görülmesi için oldukça önemlidir ve çok hassas kulak ameliyetleri öncesinde BT ile değerlendirme gittikçe önem kazanmaktadır (73). Günümüzde helikal BT temporal kemik görüntülemesinde altın standarttır çünkü kemik yapıları gösterebilme kapasitesi üst düzeydir(74). Yüksek çözünürlüklü BT, oldukça ince kesitler sunabilen korda timpaninin kesin ve güvenilir şekilde görüntülenebildiği bir yöntemdir (73). Biz de bu nedenle çalışmamızı 16 kesitli BT kullanarak yaptık. Korda timpaninin yüksek çözünürlüklü BT' de görülebildiği rapor edilmesine rağmen sensitivitesi ve doğruluğu ile yapılmış çalışmalar azdır. 1998 yılında Parlier-Cuau ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada korda timpaninin yüksek çözünürlüklü BT' de tespiti en iyi aksiyal kesitlerde olduğu söylenmiş ve tespit oranı %71 gibi düşük bir oran olduğu raporlanmıştır(75). Biz inceleme yaptığımız tüm kemiklerde korda timpaniyi tespit edebildik. Parlier-Cuau ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada oranın bu kadar düşük çıkmasının sebebi kesit aralıklarının geniş alınması olabilir çünkü o çalışmada kullanılan protokol 300mA, 130Kv, 1,2mm kesit kalınlığı şeklindedir. mA ve kV değeri bizim çalışmamıza benzer olmasına karşın kesit kalınlığı oldukça fazladır. Bu nedenle korda timpani tespitinde kesit kalınlığını, bizim aldığımız gibi, 0,5mm almak korda timpani tespitinde yeterli olabilir. Korda timpaninin tespiti manuel olarak yapılabildiği gibi geliştirilen otomatik programlar ile de yapılabilir (76). Konik ışınli bilgisayarlı tomografi(CBCT) deki gelişime bağlı olarak temporal kemik görüntülemesi için yeterli görüntü kalitesi ve geometrik çözünürlük sağlamaktadır (74). CBCT ile yapılan çalışmalarda korda timpani kolayca tespit edilmiştir ancak yapılan bu çalışmalar kadavra üzerindedir (74, 77). CBCT ile korda timpaninin yüksek oranda tespit hakkında canlı hastalarda net bir bilgi verilemez. Ayrıca ışın sertleşmesi artefaktı da CBCT' nin dezavantajıdır. Bunlara karşılık olarak CBCT' de normal BT' nin %10' u kadar dozla benzer kalitede görüntüler elde edilmektedir. Diğer bir

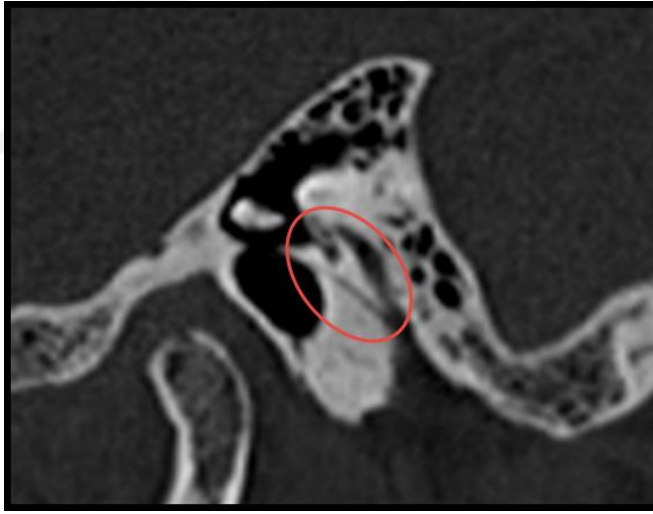
avantajı da taşınabilir olmasıdır. Bu sayede temporal kemik intraoperatif değerlendirilebilir (74).

Korda timpani, posterior timpanotomi, otoskleroz ameliyatı, kolestatom ameliyatı, miringoplasti gibi ameliyatlarda yaralanmaya açık bir yapıdır (78). Orta kulak ameliyatı sonrası %15 hastada tat duygusu ile ilgili postoperatif komplikasyonlar gelişmektedir (79). Klinik önemine rağmen korda timpaninin seyrini tanımlayan az sayıda çalışma vardır (77). Posterior timpanotomi orta kulak kavitesine ulaşmak için kullanılan iyi bilinen bir metottur (80). Kohlear implant cerrahisinde önce mastoidektomi daha sonra posterior timpanotomi ve kohleostomi yapılır (81). Posterior timpanotomi kohlear implant cerrahisinde standart yaklaşımdır (77). Elektrotlar posterior timpanotomi aracılığı ile kohleanın bazal sarmalına ulaştırılır. Posterior timpanotomi alanı fasiyal reses kadardır. Fasiyal resesi oluşturan yapılar; medialde fasiyal sinirin mastoid segmenti, lateralde korda timpani, süperiorda inkudal fossadır (80). Fasiyal resesin genişliği (korda timpani ve fasiyal sinir arası en geniş mesafe) her hastada değişkendir. Bu nedenle ameliyat öncesi değerlendirilmesi gereklidir. Bizim çalışmamızda bu mesafe ortalama $2,3\pm 0,6$ mm. olarak ölçülmüştür. Bu mesafe literatürde, Dalveer Singh ve ark. (73) tarafından $1,4\pm 0,7$ mm., Lauren J. McManus ve ark. (78) tarafından $2,9\pm 0,7$ mm., Eun-Ju Jeon ve ark. (80) tarafından $3,6\pm 0,2$ mm olarak ölçülmüştür. Korda timpani ve fasiyal sinir mastoid segmenti arası mesafe için iki tarafta ayrı ölçüm yapıldığında sağda $2,4\pm 0,6$ solda $2,3\pm 0,6$ olarak ölçülmüştür. Her iki taraf arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur. Dalveer Singh ve ark. da iki taraf arasında benzer şekilde istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını raporlamıştır (73). Eğer bir tarafta korda timpani net olarak görüntülenemiyorsa karşı tarafı referans alınabilir (73). Ancak her iki temporal kemik normale referans alınmalıdır. Kronik otitis media gibi mastoid sklerozuna neden olan hastalıklarda fasiyal reses normal tarafa göre dar olabileceği için yanıltıcı olabilir (82).



Şekil 20: Korda timpani fasiyal sinir arası mesafenin ölçümü

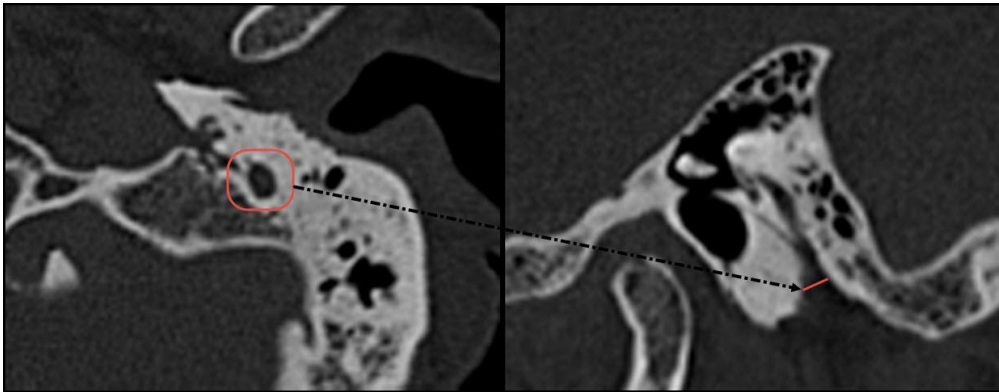
Korda timpani ve fasiyal sinirin vertikal parçası arası mesafenin 1mm ve altında olması dar fasiyal reses olarak kabul edilebilir(81). Dar fasiyal reses kohleostomiye zorlaştırır ve fasiyal sinirin hasarlanmasına neden olabilir (80). Line Wang ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada kliniklerinde yaptıkları vakalardan 1402 hastada 39 tanesinin dar fasiyal resesi olduğunu bunlardan 22 hastanın fasiyal reses genişliği 0,7-0,8 mm, 17 hastanın ise 0,8-1,0mm olduğunu rapor etmişlerdir (81). Biz de çalışmaya dahil ettiğimiz 100 hastanın 4' ünde 0,9-1,0 mm ölçtük. Dar fasiyal reses olan hastalarda fasiyal sinir ve korda timpani hasarından kaçınmak için posterior timpanotomi yerine endomeatal yaklaşım, orta fossa yaklaşımı, mastoid tünel tekniği, suprimeatal yaklaşım denenebilir ya da korda timpani askıya alındıktan sonra öne alınıp orta kulak arka duvarına yapıştırılarak fasiyal reses genişletilebilir (81). Ameliyat öncesi temporal kemik YRBT' de korda timpaninin görüntülenip, fasiyal sinirin mastoid segmentine olan uzaklığın ölçülmesi hangi tekniğin uygulanacağını kararı için yardımcı olacaktır.



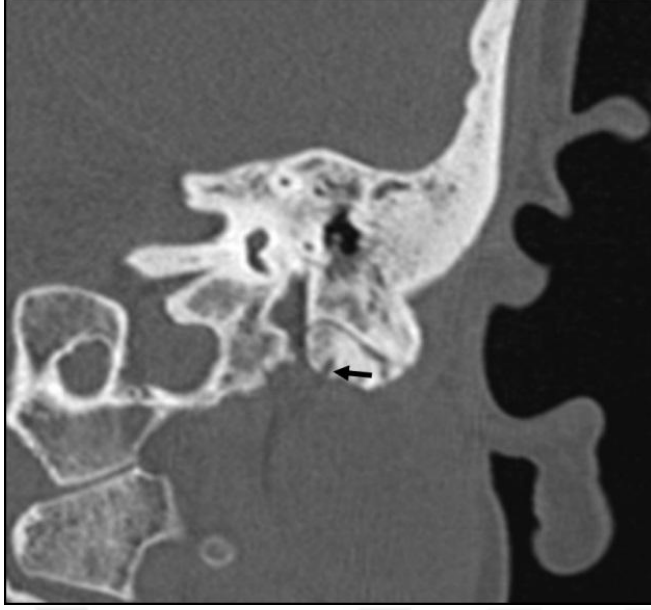
Şekil 21: Fasiyal reses

Her iki taraftan yapılan ölçümlerde korda timpani ve fasiyal sinir mastoid segmenti arası mesafe ile korda timpaninin çıkış noktasının stilomastoid foramene uzaklığı arasında zayıf düzeyde ters yönlü anlamlı korelasyon çıkmıştır (Tablo 8,9). Yani korda timpani çıkış noktası stilomastoid foramene ne kadar yakınsa fasiyal reses genişliği o kadar fazladır. Benzer şekilde Dalveer Singh ve ark. yaptığı çalışmada korda timpani temporal kemik içinde ne kadar aşağıdan dallanıyorsa korda timpani ve fasiyal sinir mastoid segmenti arası mesafe o kadar geniştir sonucuna ulaşmıştır(73).

Fasiyal sinirin labirentin ve timpanik segmentleri yaş ile birlikte uzamazken mastoid segment uzamaktadır. Temporal kemik mastoid parçası da yaş ile birlikte büyümektedir. Mastoid parçanın büyümesi fasiyal sinirin mastoid segmentinden daha fazla olduğu için doğumda ekstratemporal olan korda timpaninin dallanması yetişkin yaşta intratemporal yerleşimli olmaktadır. Mastoid parça gelişimi kişilerde farklılık gösterdiği için korda timpaninin dallanma noktası stilomastoid foramene uzaklığı değişkendir (29). Biz korda timpaninin dallanma noktasının stilomastoid foramene uzaklığını $3,7\pm 1,6$ mm olarak bulduk. Bu uzaklık daha önceki çalışmalarda 4,02 mm (29), 3,2 mm (78), 2,67 mm (83), 3,17 mm (26), 5,3 mm (25), 4,8 mm (23) olarak bulunmuştur. Bu kadar farklı değerlerin bulunmasında iki farklı neden olabilir. Birincisi ölçüm tekniğinin farklılığından olabilir. Çünkü daha önce yapılmış çoğu çalışmada stilomastoid foramenin tanımı yapılarak ölçüm yapılmamıştır. Biz fasiyal sinirin stiloid proçes komşuluğundan temporal kemiğe girdiği, sınırları tam olarak kemik yapı ile çevrelenmiş defektsiz noktayı, stilomastoid foramen olarak kabul ettik. Lauren J. McManus ve ark. da buna benzer bir tanımlamada bulunmuştur (78). Bazı yazarlarkorda timpaninin dallanma noktasının fasiyal sinirin ikinci (posterior) dirseğine olan uzaklığını ölçmüşlerdir. Çünkü bu referans noktası, açık bir şekilde tanımlanmıştır (73). İkincisi ise mastoid parça gelişiminin ırklara göre farklılık göstermesidir (26). Çünkü yapılan çalışmalarda korda timpaninin ekstratemporal dallanma oranı Yeni Zelanda' da %15 (78) iken Avrupa' da %2-5 (24, 25), Çin' de ise %53 (26) bulunmuştur. Bizim çalışmamızda bu oran %2,45 olarak bulunmuştur.



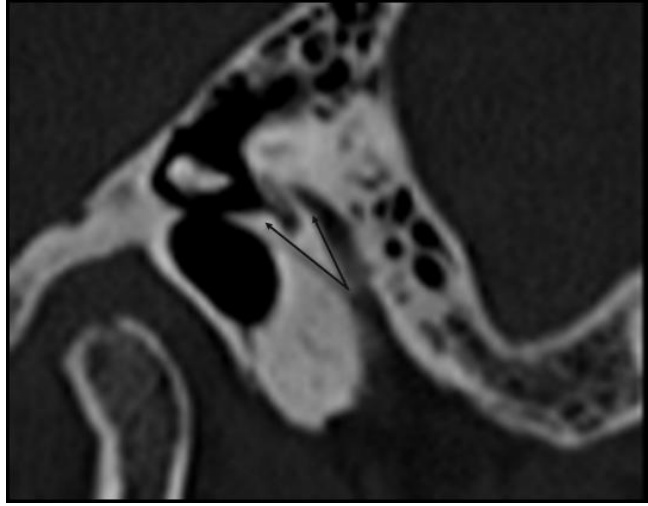
Şekil 22: Stilomastoid foramenin tespiti



Şekil 23: Korda timpaninin ekstraportal dallanması

Lauren J. McManus ve ark. yaptığı çalışmada sağda korda timpaninin dallanma noktası stilomastoid foramene daha yakın bulunmuştur (78). Bizim ölçümlerimizde ise iki taraf arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p:0,524$). Yapılan çalışmalarda stilomastoid foramen ile korda timpaninin dallanma noktası arası uzaklığın ırksal olarak farklılık gösterdiği tanımlanmıştır (26). Ancak bildiğimiz kadarıyla daha önce cinsiyete bağlı böyle bir farkın olduğundan bahseden yayın yoktur. Bizim yaptığımız ölçümlerde korda timpani dallanma noktası ile stilomastoid foramen arası uzaklık kadınlarda $3,38\pm1,63$ mm erkeklerde ise $4,18\pm1,66$ mm olarak bulunmuştur. İstatistiksel olarak değerlendirildiğinde, korda timpaninin dallanma noktasının stilomastoid foramene uzaklığı erkeklerde kadınlara oranla anlamlı derecede fazladır ($p:0,002$). Yani korda timpani erkeklerde daha yüksekte dallanmaktadır.

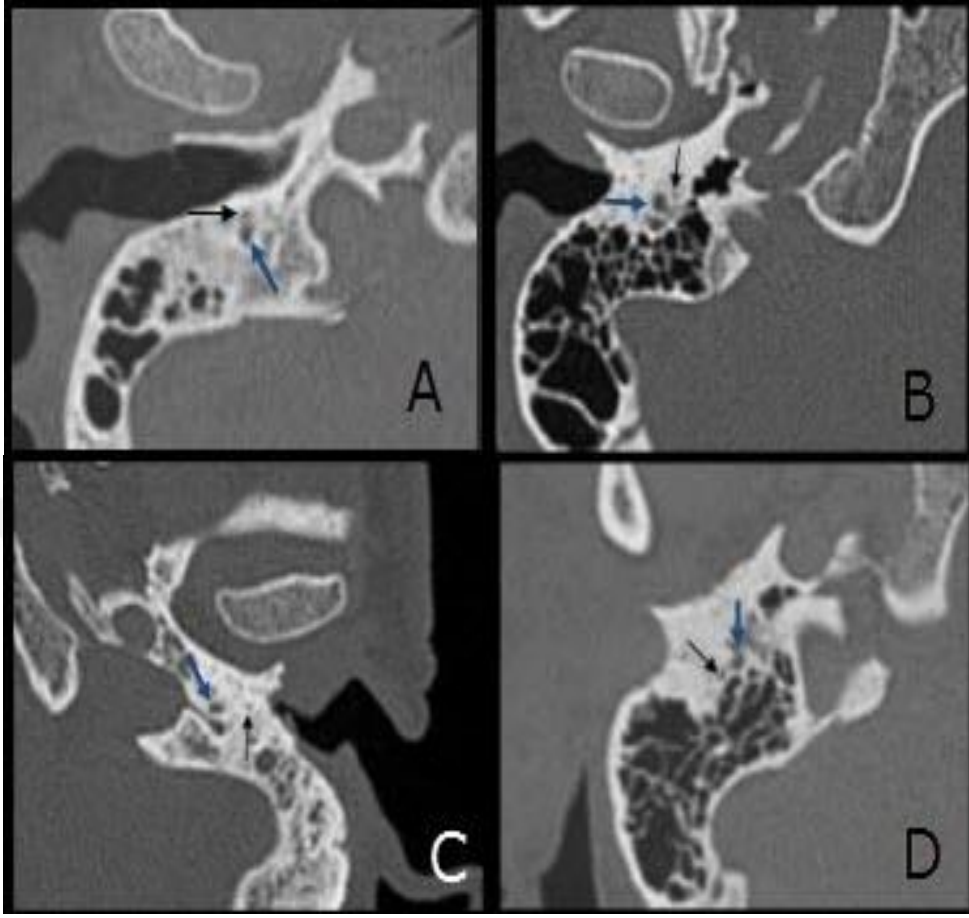
Korda timpaninin dallanma noktası ile fasiyal sinir mastoid segmenti arasındaki açıyı $28,2\pm10,7^\circ$ olarak bulduk. 2010 yılında Türkiye’ de yapılan kadavra çalışmasında (84) $23,5\pm6,8^\circ$ bulunmuştur. Başka bir çalışmada (80) ise $18,40\pm1,05^\circ$ olarak ölçülmüştür. Eun-Ju Jeon ve ark. ölçümlerdeki farklılığın nedenini, ölçümlerde farklı anatomik noktalar kullandıkları için olabileceğini söylemişlerdir (80). Biz açı ölçümlerinde fasiyal sinirin lateral sınırı ile korda timpaninin medial sınırı arasındaki açıyı ölçtük.



Şekil 24: Korda timpaninin dallanma açısının ölçümü

Yaptığımız ölçümlerde dikkatimizi çeken diğer bir nokta, korda timpaninin dallanma açısı ile dallanma noktasının stilomastoid foramene olan uzaklık arasında aynı yönlü korelasyon olduğuydu. Yani korda timpani stilomastoid foramene ne kadar yakın dallanırsa açı o kadar dar olmaktadır. Line Wang ve ark. yaptığı çalışmada (81) bu açı küçüldükçe fasiyal resesin daralabileceğini öne sürmüştür (Daha önce de belirttiğimiz gibi fasiyal reses genişliği korda timpani ve fasiyal sinir mastoid segment arası mesafe ile ilgilidir.) fakat yaptığımız çalışmada, her iki taraf ayrı ayrı incelendiğinde, fasiyal sinir mastoid segmenti ve korda timpani arası mesafe ile korda timpaninin dallanma açısı arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde doğrusal bir ilişki bulunamamıştır (sağ p:0,587, sol p: 0,634).

Korda timpaninin dallanma noktası aksiyal düzlemde incelendiğinde farklı lokalizasyonlardan çıktığı görülmüştür. İncelenen 163 temporal kemikte; 85' i anterolateral (%52,1), 55' i lateral (33,7), 19' u anterior (%11,7), 4' ü posterolateralden çıkmaktadır. Bu farklılığa rağmen korda timpani tüm kemiklerde anterolateral seyir göstermektedir. Daha önce dallanma lokalizasyonlarını böyle detaylı sınıflandırmış bir çalışma bulunmamaktadır. Ancak daha önce yapılmış bir çalışmada 54 temporal kemik incelenmiş ve hepsinde korda timpaninin anterolateral çıkışlı olduğu görülmüştür (73). Başka bir çalışmada ise lateral ve posterolateral çıkışlı olarak iki grupta sınıflanmıştır (85). Cinsiyete göre incelediğimizde cinsiyete bağlı korda timpani çıkış lokalizasyonlarında anlamlı farklılık olmadığını gördük (p:0,757).



Şekil 25: Korda timpaninin aksiyal kesitlerde dallanma lokalizasyonları. A. Anterior B. Anterolateral, C. Lateral, D. Posterolateral. Siyah ok kordatimpaniyi, mavi ok fasiyal siniri göstermektedir.

Her iki temporal kemikte korda timpani dallanma lokalizasyonlarına göre dallanma açısı, stilomastoid foramene olan uzaklık ve fasiyal sinir ile arasındaki mesafe karşılaştırıldığında; stilomastoid foramene olan uzaklıkta anlamlı düzeyde farklılık olduğu gözlenmiştir. Sağda anteriordan dallanan korda timpanilerin stilomastoid foramene uzaklığı $4,5\pm 1,4$ mm , solda $4,8\pm 1,6$ mm olarak ölçülmüştür ($p:0,001$, $p:0,009$). Yani anteriordan dallanma gösteren korda timpani stilomastoid foramene daha uzaktan köken almaktadır diyebiliriz. Diğer ölçümlerde ise anlamlı derecede farklılık gözlenmemiştir.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada retrospektif olarak YÇBT' de 100 hastada toplam 167 temporal kemik incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

- 1- Olgularımızda korda timpaninin stilomastoid foramene olan uzaklığı $3,7\pm 1,6$ mm olarak bulunmuştur.
- 2- Korda timpani ve fasiyal sinirin mastoid segmenti arasındaki en uzak mesafe $2,3\pm 0,6$ mm olarak bulunmuştur.
- 3- Korda timpaninin fasiyal sinirden dallanma açısı $28,2\pm 10,7^\circ$ olarak bulunmuştur.
- 4- Aksiyal planda korda timpaninin dallanma lokalizasyonu 4 farklı şekilde bulunmuştur. %11,7 anteriordan, %52,1 anterolateralden, %33,7 lateralden, %2,5 posterolateralden dallanmakta olduğu saptanmıştır.
- 5- Sağ ve sol temporal kemikler karşılaştırıldığında yaptığımız ölçümlerde anlamlı düzeyde farklılık olmadığı bulunmuştur.
- 6- Cinsiyet bakımından karşılaştırma yapıldığında sadece korda timpaninin çıkış noktasının stilomastoid foramene olan uzaklığının erkeklerde kadınlara göre anlamlı düzeyde fazla olduğu saptanmıştır. Diğer ölçümlerde cinsiyet bakımından anlamlı derecede farklılık saptanmamıştır.
- 7- Her iki taraf ayrı ayrı değerlendirildiğinde korda timpani ve fasiyal sinirin mastoid segmenti arasındaki en uzak mesafe ile korda timpaninin stilomastoid foramene olan uzaklığı arasında ters yönlü korelasyon vardır ($r:-0,428$, $p:0,001$, $r:-0,225$, $p:0,042$). Yani fasiyal sinir stilomastoid foramene ne kadar yakın çıkarsa fasiyal sinirden o kadar uzakta orta kulağa giriyor.
- 8- Her iki taraf ayrı ayrı değerlendirildiğinde korda timpaninin fasiyal sinirden dallanma açısı ile korda timpaninin stilomastoid foramene olan uzaklığı arasında aynı yönlü korelasyon vardır ($r:0,374$, $p:0,001$, $r:0,386$, $p:0,001$). Yani korda timpani stilomastoid foramene ne kadar yakın dallanıyorsa o kadar dar açı ile dallanıyor.
- 9- Korda timpaninin ekstratemporal dallanması 4 kemikte görülmüştür (%2,4)
- 10- Korda timpani ve fasiyal sinirin mastoid segmenti arasındaki en uzak mesafe 4 kemikte 1mm ve daha kısa olarak ölçülmüştür.

Yaptığımız çalışmadan edindiğimiz tecrübeye göre korda timpaniyi tek bir imajda bulmak, temporal kemiğin karışık anatomisi nedeniyle oldukça zordur.

Belirli bir referans nokta alıp korda timpaninin fasiyal sinirden çıkışını görmek ve korda timpaniyi takip etmek sinirin tespitinde ve ölçümlerinde kolaylık sağlamaktadır.

Korda timpanide gördüğümüz varyasyonlar mastoid hücrelerin havalanmasındaki farklılıklardan kaynaklanıyor olabilir.

YÇBT, korda timpaniyi aksiyal ve reformat görüntülerde net olarak gösterebilir.

Çalışmamız retrospektif bir çalışma olması nedeni ile klinisyenlerle birlikte korda timpaninin preoperatif YÇBT' de değerlendirilip, bulguların operasyon esnasında onlara ne kadar yardımcı olduğunu saptamak mümkün olmamıştır. Ancak klinisyenlerle birlikte yapılacak prospektif bir çalışma; cerrahların preoperatif korda timpaniyi YÇBT' de değerlendirmesinin, sinirin seyrini daha iyi kavrayabilmelerine bağlı olarak cerrahi yaklaşım şekline karar vermelerine olan katkısının değerlendirilmesi ve iyatrojenik hasarda azalma olup olmayacağını göstermesi bakımından faydalı olacaktır.

5. KAYNAKLAR

1. Çelik, O. and G. Tanyeri, Fasiyal Sinirin Anatomisi ve Fizyolojisi. Otoloji ve Nöro-otoloji ed. O. Çelik. 2013, İstanbul. 49-58.
2. Persson, K. and J.C. Rekling, Population calcium imaging of spontaneous respiratory and novel motor activity in the facial nucleus and ventral brainstem in newborn mice. *The Journal of physiology*, 2011. 589(10): p. 2543-2558.
3. Akyıldız, N., Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi. Vol. 2. Cilt. 2002, Ankara. 215-261.
4. Binder, D.K., D.C. Sonne, and N.J. Fischbein, Cranial nerves: anatomy, pathology, imaging. 2010: Thieme.
5. Toulgoat, F., et al., Facial nerve: from anatomy to pathology. *Diagnostic and interventional imaging*, 2013. 94(10): p. 1033-1042.
6. Barnes, G., et al., Development of the fallopian canal in humans: a morphologic and radiologic study. *Otology & neurotology*, 2001. 22(6): p. 931-937.
7. Sheth, S., B.F. Branstetter IV, and E.J. Escott, Appearance of Normal Cranial Nerves on Steady-State Free Precession MR Images 1. *Radiographics*, 2009. 29(4): p. 1045-1055.
8. May, M. and B.M. Schaitkin, The facial nerve: May's second edition. 2000: George Thieme Verlag.
9. Proctor, B. and G. Nager, The facial canal: normal anatomy, variations and anomalies. I. Normal anatomy of the facial canal. *The Annals of otology, rhinology & laryngology. Supplement*, 1981. 97: p. 33-44.
10. Yanagihara, N., Grading of facial palsy. *Facial Nerve Surgery*. Amstelveen, The Netherlands: Kugler Medical Publications, 1977: p. 533-554.
11. Johnson, C.M. and M.E. Hoffer, Facial Nerve, Embryology, in *Encyclopedia of Otolaryngology, Head and Neck Surgery*. 2013, Springer. p. 879-882.
12. Sataloff, R.T., Embryology of the facial nerve and its clinical applications. *The Laryngoscope*, 1990. 100(9): p. 969-984.
13. Gasser, R.F. and M. May, Embryonic development. *The facial nerve*, 2nd edn. Thieme, New York, 2000: p. 1-17.
14. Standring, S., *Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice*. 2015: Elsevier Health Sciences.

15. Onoda, K., et al., Laterality of human primary gustatory cortex studied by MEG. *Chemical senses*, 2005. 30(8): p. 657-666.
16. Lee, B.-C., et al., Central pathway of taste: clinical and MRI study. *European neurology*, 1998. 39(4): p. 200-203.
17. Shikama, Y., et al., Localization of the gustatory pathway in the human midbrain. *Neuroscience letters*, 1996. 218(3): p. 198-200.
18. Malone, B. and R.H. Maisel, *ANATOMY OF THE FACIAL NERVE*. *Otology & Neurotology*, 1988. 9(6): p. 494-504.
19. Monkhouse, W., The anatomy of the facial nerve. *Ear, nose, & throat journal*, 1990. 69(10): p. 677-83, 686-7.
20. McManus, L., P. Dawes, and M. Stringer, Clinical anatomy of the chorda tympani: a systematic review. *The Journal of Laryngology & Otology*, 2011. 125(11): p. 1101-1108.
21. Weiglein, A., Postnatal development of the facial canal an investigation based on cadaver dissections and computed tomography. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 1996. 18(2): p. 115-123.
22. Martin-Duverneuil, N., F. Lafitte, and J. Chiras, Cross-sectional anatomy of the facial nerve. *JBR-BTR: organe de la Societe royale belge de radiologie (SRBR)= orgaan van de Koninklijke Belgische Vereniging voor Radiologie (KBVR)*, 1999. 82(6): p. 301-305.
23. Muren, C., K. Wadin, and H.F. Wilbrand, Anatomic variations of the chorda tympani canal. *Acta oto-laryngologica*, 1990. 110(3-4): p. 262-265.
24. Kullman, G.L., P.J. Dyck, and D.T.R. Cody, Anatomy of the mastoid portion of the facial nerve. *Archives of Otolaryngology*, 1971. 93(1): p. 29-33.
25. Kulczyński, B. and W. Woźniak, Variation of the origin and course of the chorda tympani. *Folia morphologica*, 1977. 37(3): p. 237-241.
26. Low, W., Surgical anatomy of the facial nerve in Chinese mastoids. *ORL*, 1999. 61(6): p. 341-344.
27. Nager, G. and B. Proctor, Anatomic variations and anomalies involving the facial canal. *Otolaryngologic clinics of North America*, 1991. 24(3): p. 531-553.
28. Donaldson, J. and B. Anson, Surgical anatomy of the facial nerve. *Otolaryngologic clinics of North America*, 1974. 7(2): p. 289-308.
29. Fujita, S., et al., Postnatal developmental changes in facial nerve morphology. *European archives of oto-rhino-laryngology*, 1994. 251(7): p. 434-438.

30. Anson, B.J., J.A. Donaldson, and B.B. Shilling, Surgical anatomy of the chorda tympani. *The Annals of otology, rhinology, and laryngology*, 1972. 81(5): p. 616-631.
31. Palva, T., C. Northrop, and H. Ramsay, Aeration and drainage pathways of Prussak's space. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 2001. 57(1): p. 55-65.
32. Kraus, P. and M. Ziv, Incus fixation due to congenital anomaly of chorda tympani. *Acta oto-laryngologica*, 1971. 72(1-6): p. 358-360.
33. Ozmen, O.A., et al., Bony sheathed chorda tympani: a unique case of incudomalleolar fixation. *Otology & Neurotology*, 2007. 28(3): p. 345-347.
34. Gerhardt, H.J., One hundred and seventy-five surgically treated malformations of the external and middle ear: findings and results. *Auris Nasus Larynx*, 1988. 15(2): p. 81-87.
35. Ylikoski, J., R. Gamoletti, and F. Galey, Chorda tympani nerve fibers in man. *Acta oto-laryngologica*, 1983. 95(1-4): p. 291-296.
36. Tóth, M., et al., Development of the anterior chordal canal. *Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger*, 2006. 188(1): p. 7-11.
37. Kim, H., et al., The discomalleolar ligament and the anterior ligament of malleus: an anatomic study in human adults and fetuses. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 2004. 26(1): p. 39-45.
38. Siéssere, S., et al., Macroscopic and microscopic aspects of the temporomandibular joint related to its clinical implication. *Micron*, 2008. 39(7): p. 852-858.
39. Erdogmus, S., F. Govsa, and S. Celik, Anatomic position of the lingual nerve in the mandibular third molar region as potential risk factors for nerve palsy. *Journal of Craniofacial Surgery*, 2008. 19(1): p. 264-270.
40. Girod, S.C., et al., The fascicular structure of the lingual nerve and the chorda tympani: an anatomic study. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 1989. 47(6): p. 607-609.
41. McMinn, R., *Head and neck and spine. Last's Anatomy Reg Appl*, 1994.
42. ALTMANN, F., Problem of so-called congenital atresia of the ear: Histologic report of a new case. *Archives of otolaryngology*, 1949. 50(6): p. 759-788.
43. Saito, R., et al., Temporal bone pathology in congenital anomalies of the oval window and the facial nerve. *Auris Nasus Larynx*, 1985. 12(3): p. 139-148.
44. Berteretche, M.V., et al., Taste deficits after middle ear surgery for otosclerosis: taste somatosensory interactions. *European journal of oral sciences*, 2008. 116(5): p. 394-404.

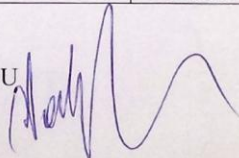
45. Rusu, M., et al., Details of the intralingual topography and morphology of the lingual nerve. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 2008. 37(9): p. 835-839.
46. Yanagisawa, K., et al., Anesthesia of the chorda tympani nerve and taste phantoms. *Physiology & behavior*, 1998. 63(3): p. 329-335.
47. Kano, M., et al., Quantitative study of ageing epiglottal taste buds in humans. *Gerodontology*, 2007. 24(3): p. 169-172.
48. Ikeda, M., A. Ikui, and H. Tomita, Gustatory function of the soft palate. *Acta Oto-Laryngologica*, 2002. 122(4): p. 69-73.
49. Touré, G., et al., The intra-lingual course of the nerves of the tongue. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 2005. 27(4): p. 297-302.
50. Lehman, C., et al., Effect of anesthesia of the chorda tympani nerve on taste perception in humans. *Physiology & behavior*, 1995. 57(5): p. 943-951.
51. Getchell, T.V., et al., *Smell and taste in health and disease*. 1991: Raven Press New York.
52. Koeppe, B., Stanton BA. *Berne & Levy Physiology*, 2008. 6.
53. Oakley, B., Taste responses of human chorda tympani nerve. *Chemical Senses*, 1985. 10(4): p. 469-481.
54. Perez, R., et al., Does the chorda tympani nerve confer general sensation from the tongue? *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 2006. 135(3): p. 368-373.
55. Just, T., et al., Changes of oral trigeminal sensitivity in patients after middle ear surgery. *The Laryngoscope*, 2007. 117(9): p. 1636-1640.
56. Ogawa, H., M. Sato, and S. Yamashita, Multiple sensitivity of chorda tympani fibres of the rat and hamster to gustatory and thermal stimuli. *The Journal of physiology*, 1968. 199(1): p. 223.
57. Cruz, A. and B.G. Green, Thermal stimulation of taste. *Nature*, 2000. 403(6772): p. 889-892.
58. Diamant, H. and A. Wiberg, Does the chorda tympani in man contain secretory fibers for the parotid gland? *Acta Oto-Laryngologica*, 1965. 60(1-6): p. 255-264.
59. ERICI, I. and B. UVNÄS, Efferent and Antidromic Vasodilator Impulses to the Tongue in the Chorda-Lingual Nerve of the Cat. *Acta physiologica Scandinavica*, 1952. 25(1): p. 10-14.
60. Baykal, B. and O. Oyar, Bilgisayarlı Tomografi Fiziği, in *Tıbbi Görüntüleme Fiziği*, O. Oyar, Editor. 2003: Ankara. p. 235-284.
61. Oyar, O., *Radyolojide temel fizik kavramlar*. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 1998.

62. OYAR, O., Rutin Uygulamalarımızda Kullandığımız BT Çekim protokolleri. 2008, İstanbul Tıp Kitabevi.
63. Wegener, O.H., Whole-body computed tomography. 1992.
64. Brink, J.A., Technical aspects of helical (spiral) CT. Radiologic Clinics of North America, 1995. 33(5): p. 825-841.
65. Blum, A., et al., [Multislice CT: principles and new CT-scan applications]. Journal de radiologie, 2000. 81(11): p. 1597-1614.
66. Dawson, P. and W.R. Lees, Multi-slice technology in computed tomography. Clinical radiology, 2001. 56(4): p. 302-309.
67. Sussmann, A. and J. Ko, Understanding chest radiographic anatomy with MDCT reformations. Clinical radiology, 2010. 65(2): p. 155-166.
68. Hamberg, L.M., et al., Multi-Detector Row CT: Radiation Dose Characteristics 1. Radiology, 2003. 226(3): p. 762-772.
69. Ramachandran, N. and C.M. Owens, Imaging of the airways with multidetector row computed tomography. Paediatric respiratory reviews, 2008. 9(2): p. 69-76.
70. Ödev, K., Toraks radyolojisi. 2010: Nobel Tıp Kitabevleri.
71. Salvolini, L., et al., Clinical applications of 2D and 3D CT imaging of the airways—a review. European journal of radiology, 2000. 34(1): p. 9-25.
72. Onbas, O., et al., Angulation, length, and morphology of the styloid process of the temporal bone analyzed by multidetector computed tomography. Acta radiologica, 2005. 46(8): p. 881-886.
73. Singh, D., et al., High resolution CT study of the chorda tympani nerve and normal anatomical variation. Japanese journal of radiology, 2015. 33(5): p. 279-286.
74. Erovcic, B.M., et al., Intraoperative cone-beam computed tomography and multi-slice computed tomography in temporal bone imaging for surgical treatment. Otolaryngology--Head and Neck Surgery, 2013: p. 0194599813510862.
75. Parlier-Cuau, C., et al., High-resolution computed tomography of the canals of the temporal bone: anatomic correlations. Surgical and Radiologic Anatomy, 1999. 20(6): p. 437-444.
76. Noble, J.H., et al., Automatic segmentation of the facial nerve and chorda tympani in CT images using spatially dependent feature values. Medical physics, 2008. 35(12): p. 5375-5384.
77. Hiraumi, H., et al., The sensitivity and accuracy of a cone beam CT in detecting the chorda tympani. European Archives of Oto-Rhino-Laryngology, 2015: p. 1-5.

78. McManus, L.J., P.J. Dawes, and M.D. Stringer, Surgical anatomy of the chorda tympani: a micro-CT study. *Surgical and radiologic anatomy*, 2012. 34(6): p. 513-518.
79. Michael, P. and V. Raut, Chorda tympani injury: operative findings and postoperative symptoms. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery*, 2007. 136(6): p. 978-981.
80. Jeon, E.-J., et al., Surgical and radiologic anatomy of a cochleostomy produced via posterior tympanotomy for cochlear implantation based on three-dimensional reconstructed temporal bone CT images. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 2013. 35(6): p. 471-475.
81. Wang, L., et al., Cochlear implantation surgery in patients with narrow facial recess. *Acta oto-laryngologica*, 2013. 133(9): p. 935-938.
82. Kim, C.W., et al., Posterior tympanotomy is a riskier procedure in chronic otitis media than in a normal mastoid: a high-resolution computed tomography study. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 2016: p. 1-5.
83. Zou, T., et al., [Applied anatomy of facial recess and posterior tympanum related to cochlear implantation]. *Lin chuang er bi yan hou tou jing wai ke za zhi= Journal of clinical otorhinolaryngology, head, and neck surgery*, 2012. 26(10): p. 445-448.
84. Calli, C., et al., Measurements of the facial recess anatomy: implications for sparing the facial nerve and chorda tympani during posterior tympanotomy. *Ear, Nose & Throat Journal*, 2010. 89(10): p. 490.
85. Shin, K.J., et al., Three- Dimensional Study of the Facial Canal Using Microcomputed Tomography for Improved Anatomical Comprehension. *The Anatomical Record*, 2014. 297(10): p. 1808-1816.

8. EKLER

EK 1: Etik kurul belgesi

DÜZCE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ İNVAZİV OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU					
ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		KORDA TİMPANI' NİN FASİYAL SİNİRDEN ÇIKIŞ VARYASYONLARININ YÜKSEK ÇÖZÜNÜRLÜKLÜ BT' DE DEĞERLENDİRİLMESİ			
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU					
ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi İnvaziv Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu			
	AÇIK ADRESİ:	Düzce Üniversitesi Tıp Fak. Morfoloji Binası 4. Kat Konuralp-Düzce			
	TELEFON	0380 542 14 16			
	FAKS	0380 542 13 02			
	E-POSTA	duzceetik@duzce.edu.tr			
BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç.Dr.Ramazan BÜYÜKKAYA			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	RADYOLOJİ ANABİLİM DALI			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	DÜZCE ÜNİVERSİTESİ ARAŞTIRMA VE UYGULAMA HASTANESİ RADYOLOJİ ANABİLİM DALI			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
FAZ 4		<input type="checkbox"/>			
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>			
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input type="checkbox"/>			
İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırma		<input type="checkbox"/>			
Diğer ise belirtiniz Anket çalışmaları					
		TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>
EN DİRLEN BE	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili	
Etik Kurul Başkanının Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Ahmet ATAÖĞLU İmza: 					
Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.					

DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
İNVAZİV OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		KORDA TİMPANI' NİN FASİYAL SİNİRDEN ÇIKIŞ VARYASYONLARININ YÜKSEK ÇÖZÜNÜRLÜKLÜ BT' DE DEĞERLENDİRİLMESİ				
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU						
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama				
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>				
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>				
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>				
	İLAN	<input type="checkbox"/>				
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>				
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>				
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>				
	DİĞER:	<input type="checkbox"/>				
	KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2015/72	Tarih: 14.12.2015			
Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmacı/çalışmanın gerekece, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmacı/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.						

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Ahmet ATAÖĞLU

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
			E <input type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Hüseyin YÜCE	Tıbbi Genetik	Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. İlhan MAVİOĞLU	Kalp Damar Cerrahisi	Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Handan ANKARALI	Biyoistatistik	Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Mehmet YAŞAR	Genel Cerrahi	Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Seyit ANKARALI	Fizyoloji	Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Mete ÇAĞLAR	Kadın Doğum	Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd.Doç. Dr. Ufuk Turan Kürşat KORKMAZ	Kalp Damar Cerrahisi	Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Uzm. Dr. Muhsine Zeynep YAVUZ	Farmakoloji	Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Sultan Ahmet DURDU	İş Adamı	Hyundai Özenler Bayi	E <input type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Şerife SÜLEK	Avukat	Düzce Üniversitesi Hukuk Müşavirliği	E <input type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

*:Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı:Prof. Dr. Ahmet ATAÖĞLU
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.