



**SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ GAZİOSMANPAŞA TAKSİM
SAĞLIK UYGULAMA ve ARAŞTIRMA MERKEZİ**

RADYOLOJİ KLİNİĞİ

**STENVERS ve PÖSCHL PLANLARINDA REFORMAT MULTİSLİCE
TEMPORAL BT GÖRÜNTÜLERİNİN SÜPERİOR SEMİSİRKÜLER KANAL
DEHİSSANSI TANISINA KATKISI**

Dr. İsmail Sinan Duman

(TIPTA UZMANLIK TEZİ)

İSTANBUL /2019



**SAğLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ GAZİOSMANPAŞA TAKSİM
SAğLIK UYGULAMA ve ARAŞTIRMA MERKEZİ**

RADYOLOJİ KLİNİğİ

**STENVERS ve PÖSCHL PLANLARINDA REFORMAT MULTİSLİCE
TEMPORAL BT GÖRÜNTÜLERİNİN SÜPERİOR SEMİSİRKÜLER KANAL
DEHİSSANSI TANISINA KATKISI**

Dr. İsmail Sinan Duman

Tez DanıŐmanı : Uzm. Dr. Sebahat Nacar Doğan

(TIPTA UZMANLIK TEZİ)

İSTANBUL/2019

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
KISALTMALAR	ii
TABLO LİSTESİ.....	iii
ŞEKİL LİSTESİ.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. EMBRİYOLOJİ VE ANATOMİ.....	3
2.1.1. İÇ KULAK EMBRİYOLOJİSİ.....	3
2.1.2. İÇ KULAK ANATOMİSİ.....	6
2.2 SÜPERİOR SEMİSİRKÜLER KANAL DEHİSSANS S.	11
2.2.1. PATOFİZYOLOJİ.....	12
2.2.2. ETYOLOJİ.....	15
2.2.3. SEMPTOMLAR.....	16
2.2.4. TANI ve TEDAVİ.....	17
3. GEREÇ VE YÖNTEM	21
4. BULGULAR.....	26

5. TARTIŞMA	33
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	43
KAYNAKLAR.....	44
ÖZGEÇMİŞ	49
EKLER.....	50
EK-I ETİK KURUL ONAYI.....	50



TEŞEKKÜR

Asistanlığım süresince bizlere yol gösteren, bilgi ve deneyimleriyle öğrenimime büyük katkılar sağlayan, huzurlu bir çalışma ortamı yaratan ve bizlere daima hoşgörüyüyle yaklaşan eğitim sorumlusu Doç.Dr.Aylin HASANEFENDİOĞLU BAYRAK, klinik sorumlusu Uzm.Dr.Selen Beyza KAVUNCU'ya; asistanlığımın başında kısa süre de olsa beraber çalışma fırsatı yakaladığım hocam Uzm.Dr.Bülent ÖNER ve Doç.Dr.Hüseyin ÖZKURT'a;

Tez konumun seçiminde ve hazırlanmasında desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, uzmanlık eğitimim boyunca eğitimimle yakından ilgilenen, bilgi ve tecrübelerinden yararlanma olanağı tanıyan, tez danışmanım Uzm.Dr.Sebahat NACAR DOĞAN'a;

İhtisas sürem boyunca GOP-Taksim Eğitim Araştırma Hastanesi'nde kliniğimizde görev yapmış, eğitimimde bilgi ve deneyimleriyle bana katkı sağlamış tüm uzman hekimlere;

Birlikte çalışmaktan büyük keyif aldığım tüm asistan arkadaşlarıma;

Rotasyon sürem boyunca destek, bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı'nda görev yapan öğretim üyeleri, uzman hekim ve asistan arkadaşlarıma;

Kliniğimizde görev yapmış tüm teknisyen, sekreter ,hemşire ve personele;

Tıp eğitimim ve asistanlık sürem boyunca desteklerini hiç esirgemeyip her daim yanımda olan, sonsuz özveri ile bugünlere gelmemde büyük payı olan sevgili anneme, babama ve kardeşime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Dr.İsmail Sinan DUMAN

İSTANBUL / 2019

KISALTMALAR

BT	: Bilgisayarlı Tomografi
FOV	: Field of View
HU	: Hounsfield Unit
MPR	: Multiplanar Rekonstrüksiyon
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
PACS	: Picture Archiving and Communicating System
ROI	: Region of Interest
SSKD	: Süperior Semisirküler Kanal Dehissansı
SSKDS	: Süperior Semisirküler Kanal Dehissans Sendromu
VEMP	: Vestibüler Uyarılmış Miyojenik Potensiyeller

TABLO LİSTESİ

Tablo 1 : 2. Araştırmacının planlara göre örnek hasta listesi

Tablo 2 : Her iki araştırmacının Pöschl ve Stenvers projeksiyonlarında saptadığı süperior semisirküler kanal dehissanslı temporal kemik sayıları

Tablo 3 : Süperior semisirküler kanal dehissanslı saptanan hastaların yaş dağılımı

Tablo 4 : 1. Araştırmacının süperior semisirküler kanal dehissanslı belirlemede koronal plan tanı yüzdeleri

Tablo 5 : 1. Araştırmacının süperior semisirküler kanal dehissanslı belirlemede Stenvers plan tanı yüzdeleri

Tablo 6 : 2. Araştırmacının süperior semisirküler kanal dehissanslı belirlemede koronal plan tanı yüzdeleri

Tablo 7 : 2. Araştırmacının süperior semisirküler kanal dehissanslı belirlemede Stenvers plan tanı yüzdeleri

Tablo 8 : İki radyolog arasındaki uyumun istatiksels analizi

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1 : İç kulağın embriyolojik gelişimi

Şekil 2-3 : İç kulak anatomisi

Şekil 4 : Koronal görüntülerde süperior semisirküler kanalın görünümü

Şekil 5 : İç kulağın şematik çizimi

Şekil 6 : Süperior semisirküler kanal dehissansında oluşan anormal endolenf akımının şematik çizimi

Şekil 7 : Stenvers planı

Şekil 8 : Pöschl planı

Şekil 9 : Süperior semisirküler kanalın aksiyel ve koronal planlarda görünümü

Şekil 10 : Aksiyel plan üzerinden oluşturulan Pöschl planı

Şekil 11 : Aksiyel plan üzerinden oluşturulan Stenvers planı

Şekil 12-13 : Pöschl planında süperior semisirküler kanal üzerindeki kemik çatıda defektif görünüm

Şekil 14 : 1. araştırmacının farklı planlarda süperior semisirküler kanal bulguları

Şekil 15 : 2. araştırmacının farklı planlarda süperior semisirküler kanal bulguları

ÖZET

Amaç: Süperior semisirküler kanal dehissansı; süperior semisirküler kanal üzerindeki kemik çatıda defekt bulunmasıdır. Defekt sonucu iç kulaktaki dengenin bozulması, “3. pencere fenomeni” ile hastalarda ses-basınç ile ortaya çıkan vertigo, nistagmus, tinnitus gibi semptomlara neden olabilmektedir. Süperior semisirküler kanal dehissansı tanısında anamnez ve fizik muayeneye ek olarak kullanılabilen tek görüntüleme yöntemi bilgisayarlı tomografidir. Çalışmamızda bilgisayarlı tomografide dehissans tanısı koymada ve dehissansın dışlanması reformat görüntülerin standart planlara göre daha güvenilir olduğunu göstermeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Çalışmamızda Gaziosmanpaşa Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi’nde 01.01.2015 – 31.12.2017 tarihleri arasında herhangi bir nedenle çekilmiş 1319 temporal BT, 2638 temporal kemik incelenmiştir. Standart planlarda (aksiyel, koronal, sagittal) iki radyoloğun konsensus kararı ile süperior semisirküler kanal dehissansı saptanan hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. Dehissans saptanan hastalar hangi kulağa dehissans tanısı koyulduğu bilinmeden, iki radyolog tarafından birbirlerinden bağımsız olarak Stenvers ve Pöschl reformat görüntüler ile tekrar değerlendirilmiştir.

Bulgular: Literatürde süperior semisirküler kanal dehissansı tanısında gold standart görüntüleme yöntemi olarak Pöschl planı bildirildiğinden, her iki radyolog için Pöschl planlarında koyduğu tanılar doğru kabul edilerek istatistiksel analiz yapılmıştır. İki araştırmacının süperior semisirküler kanal dehissansı saptamada ortalama koronal plan sensitivitesi %86, spesifitesi %64, tanı değeri %73; Stenvers plan sensitivitesi %96, spesifitesi %52, tanı değeri %70 bulunmuştur ($p<0,001$). Her iki radyoloğun bulguları uyumlu bulunmuştur ($p<0,001$).

Sonuç: Süperior semisirküler kanal dehissansı; kanalın kemik çatısında defekt bulunmasıdır. Bilgisayarlı tomografi tanıda kullanılan tek görüntüleme yöntemidir. Ancak rutin temporal BT çekimlerinde alınan standart planlar ile (aksiyel, koronal, sagittal) süperior semisirküler kanal çatısı değerlendirildiğinde yanlış pozitif - negatif tanımlar konulabilir. Çalışmamızda Stenvers planının standart planlarla karşılaştırıldığında dehissansı saptamaya belirgin katkısının olmamasına rağmen, Pöschl planının oluşturulması ve kemik çatının bu planda değerlendirilmesinin; tanı koymada bilgisayarlı tomografinin sensitivite, spesifite, negatif – pozitif prediktif değerlerini belirgin biçimde arttırdığı sonucuna vardık. Süperior semisirküler kanal dehissansı şüphesi bulunan hastalarda radyoloji teknisyeni ve radyolog uyarılmalı, ek olarak her iki temporal kemik Pöschl planı oluşturularak değerlendirilmelidir.

ANAHTAR KELİMELER: Süperior semisirküler kanal dehissansı, Bilgisayarlı tomografi, Pöschl, Stenvers

ABSTRACT

Aim: Superior semisircular canal dehiscence (SSCD) is defect in the bone overlying superior semisircular canal. The lost of the balance of inner ear can cause sound-pressure induced vertigo, nystagmus, tinnitus symptoms with “third window phenomenon”. In the diagnosis of dehiscence computerized tomography (CT) is the only imaging method that can be used in addition to anamnesis and physical examination. Our purpose is showing that reformat images is more accurate than standart plans for diagnosis and excluding the superior semisircular canal dehiscence in CT.

Materials and Methods: The retrospective review yielded; 1319 temporal CT's that were taken for any reason in our radiology department between 01.01.2015 and 31.12.2017. Two radiologist interpreted 2638 temporal bone in standart plans (axial, coronal, sagittal) collabratively. Patients with superior semisircular canal dehiscence were included to the study. These patients images were re-interpreted in Pöschl and Stenvers plans by two radiologists separately.

Results: To diagnosis SSCD, Pöschl plan is accepted as gold standart in imaging modality. Statistical analysis was made by accepting that two radiologists's diagnoses were accurate in Pöschl plan. For diagnosing superior semisircular canal dehiscence coronal plan sensitivity 86%, spesifity %64, mean diagnostic value 73%, Stenvers plan sensitivity 96%, spesifity 52%, mean diagnostic value 70% have been found in the mean result of two observers. The findings of two radiologists are compatible ($p < 0.001$).

Conclusion: Superior semisircular canal dehiscence is an opening in the bone overlying superior semisircular canal. The only imaging method used in diagnosis is computerized tomography. However the standart plans (axial, coronal, sagittal) on routine CT's can cause false negative, false positive diagnoses. In our study we found that Stenvers plan has no significant contribution to diagnose dehiscence according to standart plans. But interpretation in Pöschl plan can significantly increase sensitivity, spesifity, negative positive predictive values for diagnosing canal dehissence on CT. Radiology technician and radiologist must be warned for patients who might be superior semisircular canal dehiscence, in addition both of temporal bones should be interpretation on Pöschl plan.

KEY WORDS: Superior semisircular canal dehiscence, Computerized tomography, Pöschl, Stenvers

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Santral sinir sistemi duyuları algılama, algıları birleştirme ve bütünleme, hareketi sağlama, öğrenme, düşünme gibi faaliyetleri düzenleyen vücuttaki kontrol ağıdır. Bu faaliyetleri periferik sinir sistemi ve diğer organlar ile koordine çalışarak düzenler. Santral sinir sisteminin görevlerinden biri de vestibüler uç organlardan gelen uyarılar ile dengenin korunmasıdır.

Vestibüler uç organlar; birbiri ile dik açı yapan üç adet semisirküler kanal, utrikulus ve sakkulustur. Vestibüler sistemi etkileyen patolojiler hastada denge bozukluğu ve baş dönmesi gibi semptomlar ortaya çıkarır. Bu semptomlar insanlarda çok sık görülebilen, etyolojik ağı çok geniş olan, ölümcül patolojiler veya geçici durumlara sekonder ortaya çıkabilen semptomlardır. Bu semptomların ortaya çıkması durumunda hasta ayrıntılı anamnez ve fizik muayene ile değerlendirildikten sonra gereklilik halinde radyolojik tetkiklere başvurulabilir.

Vestibüler hastalıklardan en sık görülenler benign paroksizmal pozisyonel vertigo, Meniere hastalığı, perilemf fistülü, vestibüler nörit ve labirentittir. Serebrovasküler hastalıklar, santral sinir sistemini etkileyen hastalıklar, migren, demyelinizan hastalıklar, serebellopontin açılı tümörleri, travma, kardiyak nedenler ve hormonal bozukluklar gibi birçok hastalık da vestibüler semptomlara neden olabilir. Ayrıca superior semisirküler kanal dehissansı sendromu da benzer semptomlara neden olabilir[1]. Ayırıcı tanının yapılması hem semptomların nedeninin anlaşılmasında hem de tedavinin planlamasında önemlidir.

Superior semisirküler kanal dehissansı(SSKD) , superior semisirküler kanalın üzerindeki kemik çatıda defekt bulunmasıdır. Superior semisirküler kanal dehissans sendromu(SSKDS) ise; SSKD bulunan hastalarda iç kulakta ‘‘üçüncü pencere’’ oluşmasıyla iç kulak sıvısının hareketinin etkilenmesi ve semptomların ortaya çıkması olarak tanımlanır. SSKDS 1998 yılında Minor ve ark. tarafından tanımlanan periferik odyovestibüler bir patolojidir[2]. SSKD bulunan her hasta semptomatik olmamakla birlikte; sendromun en sık rastlanan semptomları ses veya basınç ile ortaya çıkan vertigo (Tullio fenomeni – Hennebert belirtisi), nistagmus , dengesizlik, hiperakuzi ve pulsatil tinnitustur.

SSKDS tanısında anamnez ve fizik muayene ile birlikte bilgisayarlı tomografi(BT) kullanılmaktadır. BT hastalığın tanısında ve operasyon planlanan hastalarda pre-operatif değerlendirmede en sık başvurulan görüntüleme yöntemidir.

Bu çalışmada kliniğimizde çekilen temporal BT’ler değerlendirildi. Standart aksiyel - koronal planlarla SSKD saptanan hastalar çalışmaya dahil edildi. Sonrasında çalışmaya dahil edilen hastaların temporal BT’lerine iş istasyonu aracılığı ile Pöschl ve Stenvers reformat görüntüleri oluşturularak iki radyolog tarafından bağımsız olarak görüntüler tekrar değerlendirildi. Çalışmamızın amacı SSKD prevalansını saptamak, reformat görüntülerin standart planlara göre hastalığın tanısında veya dışlanmasında daha güvenilir olduğunu göstermektir.

2. GENEL BİLGİLER

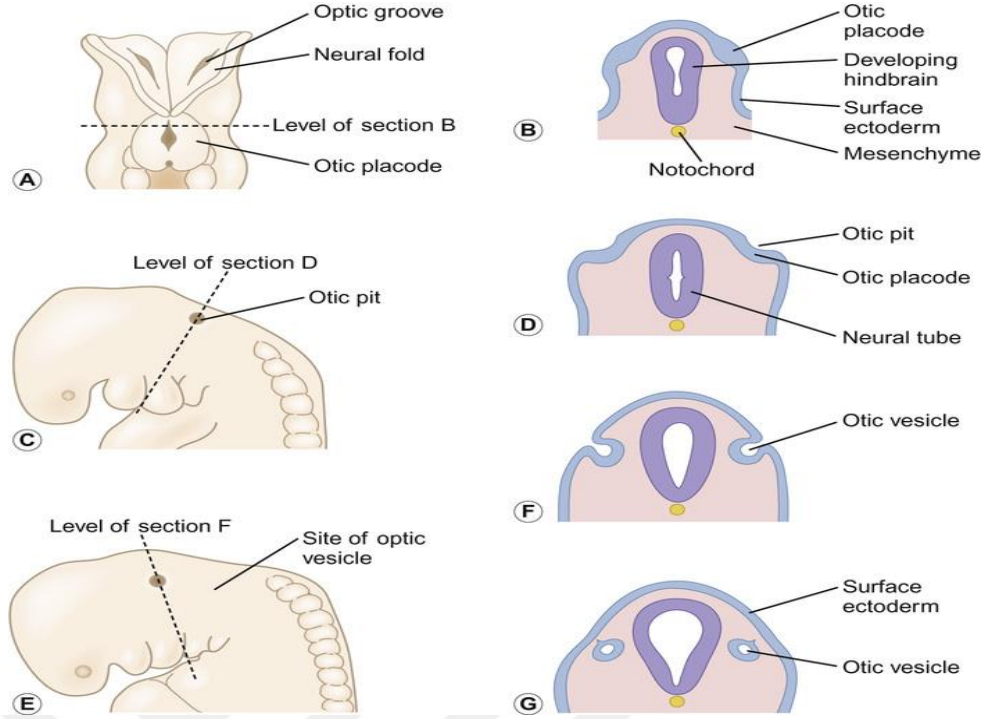
2.1. EMBRİYOLOJİ VE ANATOMİ

2.1.1. İç Kulak Embriyolojisi

Dış, orta ve iç kulağın embriyojenik gelişimi üç ayrı germ yaprağından olur. Dış ve orta kulak, üst solunum ve sindirim sisteminin geliştiği brankial yarıklar - ceplerden meydana gelir. İç kulak gelişiminde ise beyinde rombensefalon karşısına denk gelen dış ektoderm rol alır.

Kulak gelişimi iç kulağın gelişimi ile başlar. 22 günlük embriyoda iç kulağın ilk belirtisi ortaya çıkar. Bu belirti rombensefalon posteriorunda yüzey ektodermindeki bir kalınlaşma şeklinde kendini gösterir. Bu kalınlaşma ile otik disk ortaya çıkar. Bu diskin orta kesiminde proliferasyonun daha fazla olması nedeni ile içeri çökme sonrasında otik çukur meydana gelir. 30. günde otik çukur ektoderm ile bağlantısını keser ve kesecik haline gelir. Bu kesecik komşu damarlardan endolenfatik sıvısını temin ederek otik vezikül adını alır(Resim 1).

Otik vezikül oluşuktan sonra ventral kısmından duktus koklearis ve sakkül, dorsal kısmından da utrikül, semisirküler kanallar ve endolenfatik duktus gelişir. Endolenfatik duktus, otik vezikülün orta kısmında oluşan çıkıntının dorsale doğru ilerleyerek subdural alana ulaşması ile meydana gelir. Duktusun oluşmasından sonra utrikül ve sakkül belirginleşmeye başlar. Duyusal bileşenlerin gelişimi, önce utrikül ve sakkülde, daha sonra semisirküler kanallarda, son olarak da kokleada izlenir.



Resim 1 : İç kulağın embriyolojik gelişimi. A: 22 günlük embriyonun posteriordan görünümü. B,D,F,G: Otik diskten otik vezikülün gelişim sürecinin koronal kesitlerle şematizasyonu. C,E: Sagittal kesitler (*Before We Are Born 9th Edition*, 2016)

36. günde koklea oluşmaya başlar. Primitif koklea, sakkülde tübüler bir çıkıntı olarak izlenir. Koklear kanal adı verilen bu çıkıntı, embriyo 9 mm uzunluğa ulaştığında uzayarak spiral şekil almaya başlar. Gelişimin 10. haftasında koklear kanal yaklaşık 2.5 turunu tamamlar. Koklear kanal daha sonra skala vestibülden vestibüler membranla, skala timpaniden de baziller membranla ayrılır. Koklear kanalın lateral duvarı kıkırdağa spiral ligament ile bağlanır. Kanalın median açısı ise uzun bir kıkırdak çıkıntısı halinde bulunan ve ileride kemik kokleanın eksenini oluşturacak olan modioluma tutunur.

Kokleanın gelişimi esnasında pars utrikulusta değişiklikler görülür. Öncelikle horizontal ve sagittal konumda 2 çıkıntı belirir. Horizontal konumda olanın orta bölümündeki epitel hücrelerinin teması ve dejenerasyonu ile horizontal semisirküler kanallar ortaya çıkar. Horizontal kanalın oluşumuna benzer mekanizma ile vertikal (superior ve posterior) semisirküler kanallar horizontal kanala dik yerleşimli olarak oluşurlar. Semisirküler kanalların bir ucu şişkinlik kazanarak ampuller yapıda, diğer uçları ise düz sonlanır. Semisirküler kanalların oluşması 50.günde tamamlanır ve kanallar 5 ağızla utrikulusu açılırlar.

Semisirküler kanalların oluşması sırasında kanalların ampuller bölgesine ulaşan gangliyon hücrelerinin uzantıları buradaki epitel hücrelerini indükleyerek baş hareketlerini algılayan silli duyu hücrelerine dönüştürürler. Benzer şekilde utrikülde ve sakkülde de maküla adı verilen vücudun lineer konum duyusunu algılayan bölgeler oluşur.

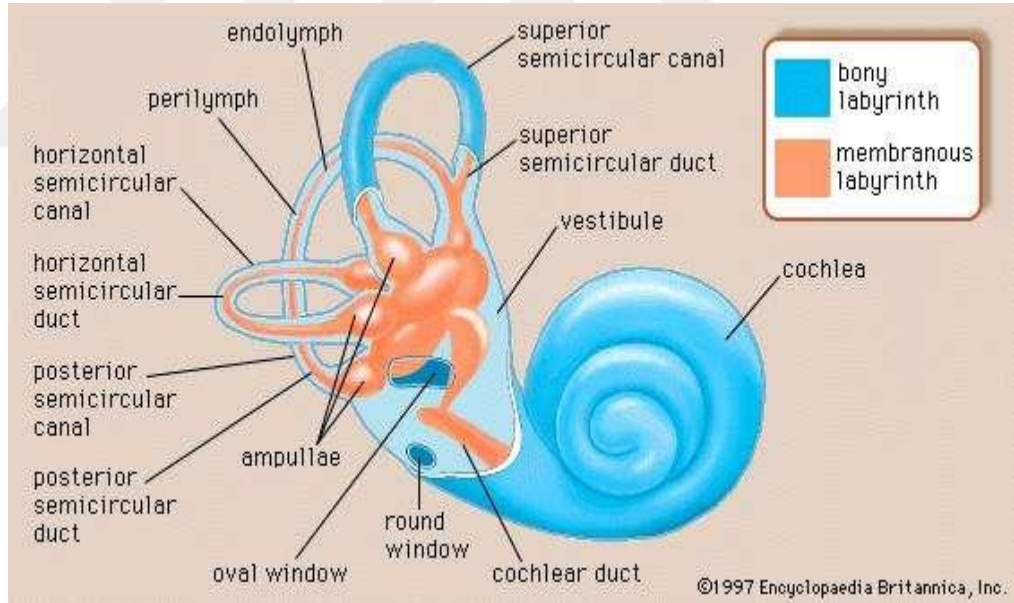
Duyu hücrelerinin oluşumu esnasında çevre mezenkim önce kıkırdağımsı bir yapı kazanır. Daha sonra bu kıkırdağımsı yapının dejenerasyonu-ossifikasyonu ile duvarları yassı hücrelerle döşenmiş, ortasında fibröz askılarla bağlı membranöz labirent bulunan, içi kanallardan meydana gelen kemik labirent meydana gelir. Kemik labirent perilenfatik kanal ile subaroknoid alanla bağlantılıdır. İç kulak kemik yapıları ve kemikçikler intrauterin 4. ayda yetişkindeki boyutlara erişirler.

Vestibülokoklear sinir (VIII. kranial sinir) iki demet halinde vestibüler ve koklear sinir liflerinden oluşur. Koklear sinir koklea kanalından, vestibüler sinir ise semisirküler kanallardan gelişir. Vestibüler sinirin hücre gövdesi vestibüler gangliyonda bulunur. Bipolar yapıda olan sinir hücrelerinin bir uçları vestibüler organlardaki reseptörlere uzanırken diğer uçları dördüncü ventrikül tabanındaki vestibüler çekirdekte sonlanırlar. Koklear sinirin gangliyon hücreleri koklea boyunca ilerleyerek spiral gangliyonu yaparlar. Bu hücrelerin uzantıları ise medullada bulunan dorsal ve ventral koklear çekirdekte sonlanırlar.

Orta kulak ve iç kulak arasında bağlantıyı sağlayan 2 yapı mevcuttur. İlki üzengi kemikçiğın dayandığı, vestibülün orta kulağa bakan yüzündeki oval penceredir. İkincisi ise yuvarlak penceredir. Bu iki yapının ince kemik dokusu ile kapatılması ile iç kulak meydana gelir.

2.1.2. İç Kulak Anatomisi

İç kulak petröz kemik içerisinde yerleşmiştir. İç kulağın yapısını oluşturan otik kapsül; membranöz labirentten ve onu çevreleyen kemik labirentten oluşmaktadır(Resim 2).



Resim 2 : İç kulak anatomisi. Kemik labirent ve membranöz labirenti meydana getiren anatomik yapılar (Encyclopedia Britannica, 1997)

2.1.2.1. Membranöz Labirent

Membranöz labirent ektodermal otik plaktan gelişir ve endolenf ile doludur. Membranöz labirent koklear duktus, vestibüler duyu organları, endolenfatik duktus ve kese, yuvarlak pencere membranından oluşur.

2.1.2.1.1. Koklear Duktus

Koklear duktus kokleanın dış duvarında yerleşen, kokleanın apeksinde kör sonlanan tüp şeklinde bir yapıdır. Çatısını Reissner membranı, dış yüzünü kemik kanal endosteumu, tabanını ise baziller membran oluşturur.

Korti organında 3 sıra dış saçlı hücre ve 1 sıra iç saçlı hücre dizilmiştir. En uzun silioların tepeleri tektoryal membranla temas halindedir. Korti organının ana görevi lamina bazillariste oluşan mekanik vibrasyonları nöral impuls haline getirmektir. Korti organında işitmede görevli hücreler ve duyu görevi bulunan tüysü hücreler bulunur. Korti organını örten tektoryal membran duyu hücreleri komşuluğunda yerleşir ve duyu hücreleri ile etkileşim halindedir.

Dış tüysü hücreler tektoryal membran hareketi ile uyarılırlar. Sıvı hareketi ile uyarılan iç tüysü hücrelere göre harekete daha duyarlıdır. Daha duyarlı olan dış tüylü hücreler akustik travmalara daha duyarlıdır. Duktusun oval pencereye yakın olan bazal turu yüksek frekanstaki, orta kesimi orta frekanstaki, apikal bölümü ise düşük frekanstaki seslere duyarlıdır.

2.1.2.1.2. Vestibüler Duyu Organları

Utrikül ve sakkülün makülası, semisirküler kanalların ampullasında yerleşim gösteren epitel, destek hücreleri ve duyu hücrelerinden oluşur. Romboid kalsiyum karbonat kristallerinden oluşan ve semisirküler kanal içerisinde bulunan otolitler vertikal-horizantal düzlemde lineer akselerasyon sonucu ortaya çıkan basınçlarındaki değişim ile duyu salıiaları saptırırlar. Utrikülün ve sakkülün makülası başın lineer hızlanmalarına duyarlıdır. Semisirküler kanalların ampullasında ise başın açısal ivmelenmesi sonucu uyarılan duysal hücreler mevcuttur.

2.1.2.1.3. Endolenfatik Duktus ve Kese

Endolenfatik duktus vestibül içerisinde endolenfatik sinüs adı verilen dilate bölüm ile başlar. Vestibülden çıkarken daralan kısmı isthmustur. Vestibüler akuadukta geçtikten sonra akuaduktun duraya açıldığı kesime ilerler. Bu düzeyde genişleyerek endolenfatik keseyi oluşturur. Endolenfatik kese birbiri ile bağlantılı kanallardan oluşan bir yapıdır.

2.1.2.1.4. Yuvarlak Pencere Membranı

Yuvarlak pencerenin ana görevi; stapes tabanının etkisi ile oluşan perilenf hareketine izin vererek iç kulaktaki akustik enerji iletimine destek vermektir.

2.1.2.2. Kemik Labirent

Kemik labirent vestibül, koklea ve semisirküler kanallar olmak üzere 3 kısımdan oluşur. Perilenf ile doludur. Kemik labirent; iç kulak sıvısının dışarıyla bağlantısını oval pencere, yuvarlak pencere, vestibüler akuadukt ve koklear akuadukt gibi açıklıklar haricinde kesmektedir.

2.1.2.2.1. Vestibül

Vestibül utrikül ve sakkülü içeren, lateral tabanında oval pencereyi bulunduran, anteriorunda koklea, posteriorunda semisirküler kanallarla devamlılık gösteren sistemdir. Utrikül, makula adı verilen otolitik end organa sahiptir ve depo görevi görür. Duktus utrikularis duktus sakkularis ile birleşerek duktus endolenfatikusunu oluşturur. Duktus endolenfatikus sinüs oluşturduktan sonra aquaduktus vestibüli içerisine girer. Sonrasında posteriora ilerleyerek petröz piramidin durası altında seyrederek. Sakkül de utriküle benzer yapıdadır. Duktusu vestibül tabanı boyunca ilerleyerek duktus koklearise katılarak duktus reuniensini oluşturur.

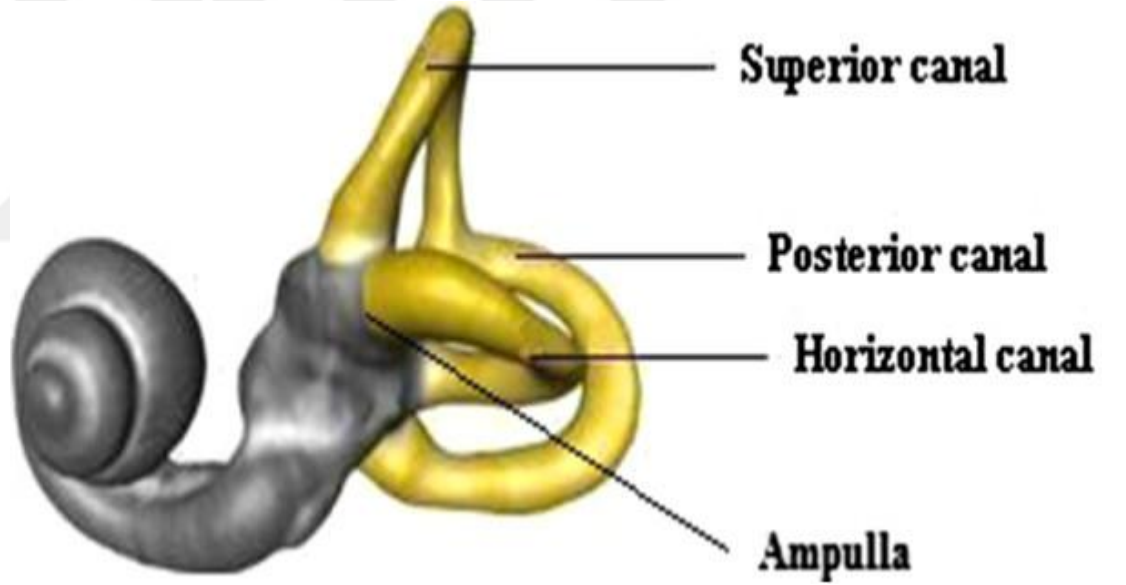
2.1.2.2.2. Koklea

Koklea salyangoz kabuğuna benzer şekilli, 2.5- 2.75 turluk dönüş yapan, yüksekliği yaklaşık 5 mm olan bir yapıdır. Kokleanın turlarını ayıran kemik yapıya interskalar septum adı verilir. Tabanı internal akustik kanal dış ucuna, tepesi anterolaterale yönelmiştir. Modiolus merkezde bulunur ve koni şeklindedir. Modiolus içerisinden koklear damarlar ve vestibülokoklear sinir lifleri geçer. Modiolustan kanala doğru olan çıkıntıya spiral kemik lamina adı verilir. Laminanın serbest ucundan koklea dış duvarına baziller membran uzanır. Baziller membranın mekanik özellikleri kokleanın seyri boyunca değişiklikler gösterir. Membran kokleanın apeksinde daha ince ve daha esnektir.

Baziller membran koklear kanalı skala timpani ve skala vestibüli olmak üzere ikiye ayırır. Skala vestibüli superiorda kalan kısımdır ve vestibuluma açılır. İnferiorda kalan skala timpani ise orta kulak boşluğu ile komşudur. Skala vestibüli ve timpani helikotrema adı verilen açıklıkla ilişkilidir. Skala vestibüli ve skala timpani Na^+ zengin, K^+ fakir perilemf ile doludur.

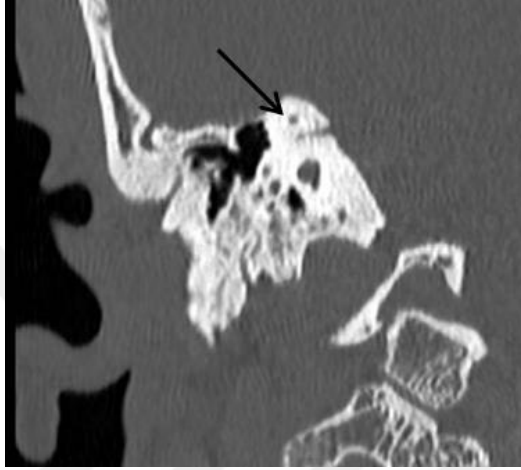
2.1.2.2.3. Semisirküler Kanallar

Superior, posterior ve horizontal olmak üzere 3 adet semisirküler kanal vestibül ile devamlılık gösterirler. Birbirlerine dik şekilde yerleşmişlerdir(Resim 3). Superior semisirküler kanal midsagittal düzleme göre anterolaterale, posterior semisirküler kanal ise posterolaterale 45 derecelik açılanma gösterir. Lateral semisirküler kanal ise horizontal hatta 30 derecelik bir açı göstermektedir. Süperior semisirküler kanalın bir kısmı arkuat çıkıntı ile yakın komşuluk göstermektedir. Semisirküler kanalların başlangıcında içerisinde krista adı verilen denge end organını barındıran ampulla adı verilen genişleme bulunmaktadır. Semisirküler kanal duktusları kemik labirent içerisinde otik kapsül endosteumuna tutunurlar.



Resim 3 : İç kulak anatomisi. Semisirküler kanalların yerleşimi. Birbiri ile 90° açı ile dizilen süperior, posterior ve lateral (horizontal) semisirküler kanallar (www.resarchgate.net)

Süperior semisirküler kanalın üzerinde üç tabakalı kemik yapı bulunmaktadır (Resim 4). En içte kanalın hemen üzerinde otik kapsül bulunur. Otik kapsül kalınlığı normalde 0.5-0.9 mm arasında değişmektedir. En dışta temporal kemik ile devamlılık gösteren kortikal kemik vardır. Trabeküler kemik ise otik kapsül ile kortikal kemik arasında yerleşmiştir, pnömatize görülebilmektedir.



Resim 4 : Koronal görüntülerde normal superior semisirküler kanalın (ok) ve üzerindeki kemik çatının görünümü

2.2. SÜPERİOR SEMİSİRKÜLER KANAL DEHİSSANS SENDROMU

SSKDS ilk olarak Lloyd Minor ve ark. tarafından 1998 yılında sekiz hastalı çalışmada tanımlanmıştır[2]. Süperior semisirküler kanalın kemik çatısında bulunan defekte sekonder ortaya çıkan ses-basınç ile ilişkili vertigo, hiperakuzi ve pulsatil tinnitus gibi semptomlarla ortaya çıkar. Bu semptomların yanında SSKDS tanısına yardımcı olabilecek fizik muayene bulguları, testler ve görüntüleme bulguları bulunmaktadır. Semptomatik olan hastalara cerrahi tedaviler uygulanarak semptomların ortadan kaldırılması sağlanabilmektedir.

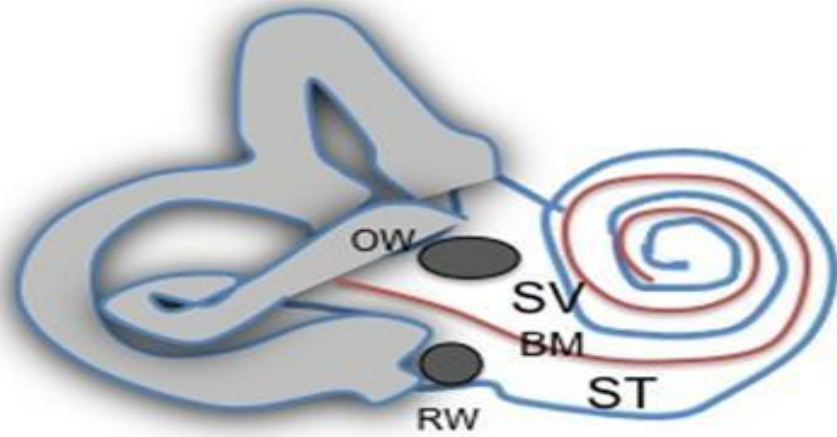
2.2.1. Patofizyoloji

Semptomların ortaya çıkmasındaki ana etkenin “3. pencere fenomeni” olduğu düşünülmektedir[3]. İç kulakta oval ve yuvarlak pencere dışında vestibüler–koklear akuadukt, damar foramenlerine ait açıklıklar bulunmaktadır. Bu açıklıklardaki basınç daha yüksek olduğundan iç kulak sıvısının akışında bir sıkıntıya neden olmamaktadır[4]. Süperior semisirküler kanal dehissansı ya da genişlemiş vestibüler akuadukt sendromu gibi hastalıklarda ortaya çıkan üçüncü penceredeki düşük basınçla iç kulaktaki dengenin bozulduğu düşünülmektedir. Bu fenomen süperior semisirküler kanal dehissansı haricinde posterior–lateral semisirküler kanal dehissansı, genişlemiş vestibüler akuadukt, Paget hastalığı, koklear karotid fistül gibi hastalıklarda da benzer mekanizma ile semptom verebilir.

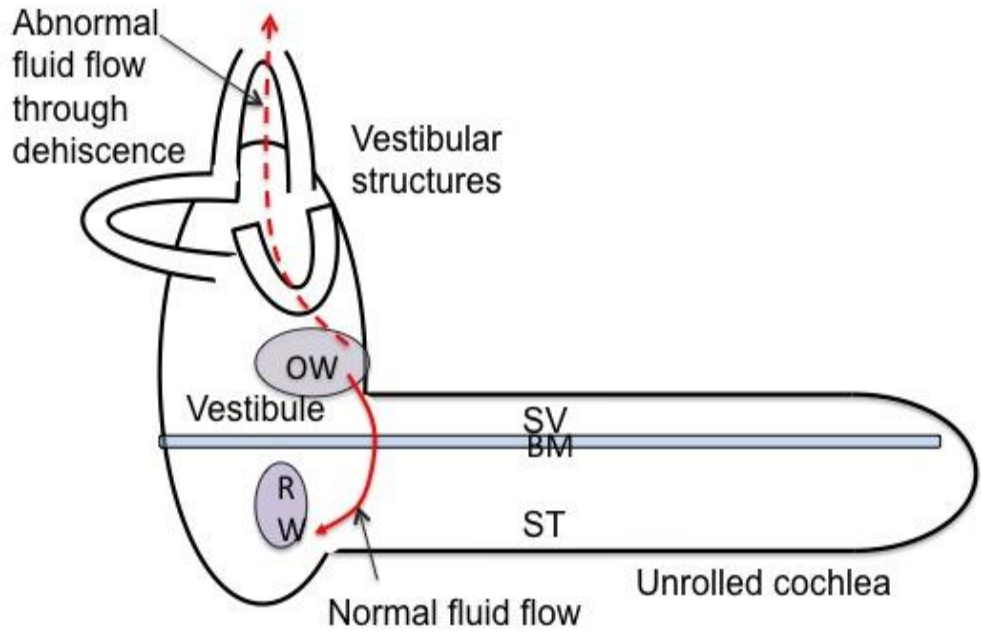
Oval pencere baziller membranın skala vestibüli tarafına açılarak vestibüler yapılarla bağlantı sağlar. Yuvarlak pencere ise baziller membranın skala timpani tarafına açılmaktadır(Resim 5). Ses dalgalarının stapes aracılığı ile oval pencereden iç kulağa girerken yarattığı basınç normalde elastik bir yapıda olan yuvarlak pencere ile tolere edilir. Stapesin bir piston gibi oval pencereyi içe doğru itmesi ile yuvarlak pencere dışa doğru hareket ederek basıncı dengeler. Yuvarlak pencere skala vestibüliden skala media ve baziller membran aracılığıyla skala timpaniye aktarılan mekanik enerjinin çıkmasını sağlar. SSKDS’nda kemik labirentte bulunan üçüncü pencere, oval pencereye gelen basıncın koklea yerine daha düşük empedanslı labirentten geçmesi için yeni bir yol sunar(Resim 6). Bunun sonucunda hava ile iletilen seste enerji kaybı ve işitme için eşik değerde artış ortaya çıkar. Buna karşın SSKD ile düşük empedanslı labirentin ortaya çıkması kemik ile iletilen sesin labirent aracılığı ile iç kulak perilemfine ulaşmasına izin verir. Perilemf ile koklea arasındaki iletişim kemik ile iletilen sesin normalden daha iyi duyulmasına neden olur. Kemik yolu ile iletilen sesin daha iyi duyulması ile otofoni (hastanın kendi sesini daha yüksek ses ile duyması), pulsatil tinnitus, göz hareketleri-ayak sesleri-barsak sesleri gibi vücut seslerinin daha yüksek algılanması gibi semptomlar ortaya çıkar[5]. Yapılan testlerde odyometrik hava-kemik boşlukları ve karakteristik negatif kemik iletim eşikleri görülür. Ancak stapes refleksinin sağlam kalması ile stapes ve diğer kemikçiklerin fiksasyonundan ayrılır[6].

Üçüncü pencere ile yön değiştiren iç kulak sıvısı ve dağılımı değişen iç kulak basıncı, bazal membran yer değiştirmesi ile tolere edilmeye çalışılır. Bu hava iletim eşik değerlerini arttırarak iletim tipi işitme kaybına neden olur. İletim tipi işitme kaybına katkı sağlayan ikinci faktör ise kemik iletim eşik değerlerindeki artıştır. Bu eşik değer artışı iki nedenle olur. Birincisi düşük frekanslarda bazal membranın kemik iletimi sırasındaki hareketinin çoğu iç kulak sıvılarına bağlıdır ki titreşim geldiğinde iç kulak sıvıları yerinde durmaya meyillidir. Bunu oval ve yuvarlak pencerenin iç-dış hareketi sayesinde kısmen yapsalar da oval pencerenin empedansının yüksek olması sınırlayıcı faktördür. Eğer bazal membranın skala vestibüli tarafında üçüncü pencereye sekonder daha düşük uyum mevcutsa iç kulak sıvısı yerinde kalmaya daha da meyil kazanır. Ancak bu gelen titreşimle birlikte çevreleyen kemik iç kulak sıvısı arasındaki rölatif hareketi arttıracak ve kemik yapıya bağlı olan bazal membranın hareketi artacaktır. İkinci bir mekanizma ise çok yüksek frekanslarda kokleadaki sıkışmadır.

İç kulağa iletilen akustik enerji, SSKD sonucu ortaya çıkan oval pencere-dehissans arası basınç farkından dolayı endolenfin süperior semisirküler kanal ampullasına hareketine neden olur. Endolenfin bu hareketi utrikülden uzaklaşmayla (ampullofugal akım) vestibüler aparatı ses ve basınç uyarılarına daha sensitif hale getirir, stimülatif etki yaratır. Böylece süperior semisirküler kanaldaki uyarılara ve inhibisyonlara sekonder vertigo ve nistagmus ortaya çıkar. Nistagmus uyarılan kanalın düzlemi doğrultusunda vertikal yönde ve yavaş fazlıdır. Etkilenen kanal düzleminde olmasının nedeni endolenfin hareketinin ampullada süperior semisirküler kanal boyunca hareket olarak algılanmasıdır[7]. Dış kulağa uygulanan yükses ses ya da pozitif basınç ampullofugal akıma neden olarak eksitatör etki yaratır. İnhibisyon yapan ve ampullopedal akıma neden olanlar ise intrakranial basınç artımı ve dış kulak yoluna uygulanan negatif basınçtır[8].



Resim 5 : Kemik labirenti delen iki ana yapı, oval pencere (OW), yuvarlak pencere (RW). Bazal membran (BM) kulağı skala timpani (ST) ve skala vestibüli (SV) olarak iki parçaya ayırır. Vestibüler kısım gri tonda boyanmış, koklear kısım ise beyaz bırakılmış. (<http://canadianaudiologist.ca/superior-semicircular-canal-dehiscence/>)



Resim 6 : İç kulağa aktarılan enerji ile endolenfin normal ve SSKDS'nda ortaya çıkan anormal akımı. OW: Oval pencere, RW: Yuvarlak pencere, BM: Bazal membran, ST: Skala timpani, SV: Skala vestibuli (<http://canadianaudiologist.ca/superior-semicircular-canal-dehiscence/>)

2.2.2. Etyoloji

SSKD sendromunun etyolojisi net olarak bilinmemektedir. İki teori üzerinde odaklanılmaktadır; konjenital ve kazanılmış. Konjenital olduğu düşünülen yayınlarda tegmenin gelişim kusuruna sekonder dehissansın ortaya çıktığı düşünülmektedir. Johns Hopkins'te yapılan geniş çaplı bir çalışmada süperior semisirküler kanal üzerindeki çatıda incelme veya dehissans saptanan hastalarda birkaç vaka haricinde kemik remodelling bulgusu saptanmamış olup SSKD'nin konjenital olduğu düşünülmüştür[9]. Otik kapsül döngüsü diğer kemik yapılardan farklı olup doğumdan sonraki birkaç yıl içerisinde geliştiği düşünülmektedir. SSKD'nin infantlarda yüksek oranda olduğu ve ilk dekadın sonlarına doğru bu oranın düştüğü yönünde, hastalığın konjenital olduğunu destekleyen çalışmalar vardır[10][11]. %25 oranında bilateral gözükmesi[12], ailesel SSKDS vakalarının bulunması[13] ve son dönemde ortaya çıkarılan SSKD sendromlu hastalarda Netrin1 – HMX3 gen mutasyonu[14] konjenital etyolojiyi desteklemektedir.

İkinci bir teori ise SSKD sendromunun kazanılmış bir hastalık olduğu yönündedir. Hastaların %25'inde travma anamnezi bulunması bunu destekler niteliktedir[15]. İntraoperatif SSKD bulunan hastalarda tegmen defektinin[16] ve genikulat ganglion dehissansının bulunmasının[17] BOS'un yıllarca yaptığı pulsasyonlara sekonder olduğu düşünülmektedir. Bu iki bulgunun konjenital teoriyi desteklediğine dair yayınlar da vardır. İntrakranyal hipertansiyon da etyolojik faktör olarak gösterilmektedir. Son olarak SSKD'nin osteopeni, ilerleyen yaş ile sıklığının arttığını gösteren yayınlar doğuştan değil de sonradan edinilen bir hastalık olduğunu desteklemektedir[18][19][20][21].

SSKD sendromunun etyolojisinde konjenital ve edinsel nedenlerin birlikte rol oynadığını destekler yayınlar da bulunmaktadır[22].

2.2.3. Semptomlar

SSKDS’de en sık rastlanan semptomlar hiperakuzi, pulsatil tinnitus ve ses-basınç ilişkili vertigodur[15]. Neden hastaların bazılarında işitsel, bazılarında vestibüler semptomların ortaya çıktığı kesin olarak aydınlatılamasa da dehissans büyüklüğünün semptomların şiddeti ile ilişkili olduğuna dair çalışmalar bulunmaktadır[23].

1900’lü yılların başlarında Pietro Tullio domuzlarda semisirküler kanala delik açmış ve labirentin eksternal seslere duyarlı hale geldiği keşfetmiştir; yüksek sesle ortaya çıkan vertigoya ‘‘Tullio Fenomeni’’ ismi verilmiştir[24]. Tullio Fenomeni fenestre otosklerozlu hastalarda, kanalı erode eden kolesteatomlu hastalarda, sifilizde, travmada, Meniere ve Lyme hastalığında da görülebilmektedir[23].

Hennebert ise konjenital sifilizli hastalarda kulağa uygulanan basınçla vestibüler semptomların ortaya çıktığını belirtmiştir. SSKDS’de de benzer şekilde dış kulağa uygulanan basınçla cevap olarak vestibüler semptomların ortaya çıkmasına ve göz hareketlerine ‘‘Hennebert Belirtisi’’ denilmektedir[5]. Göz hareketleri ses ya da basınç uygulanan kulakla ipsilateral gözde semisirküler kanal düzleminde oluşur ve David Robinson’un manyetik skleral koili ile saptanabilir[25].

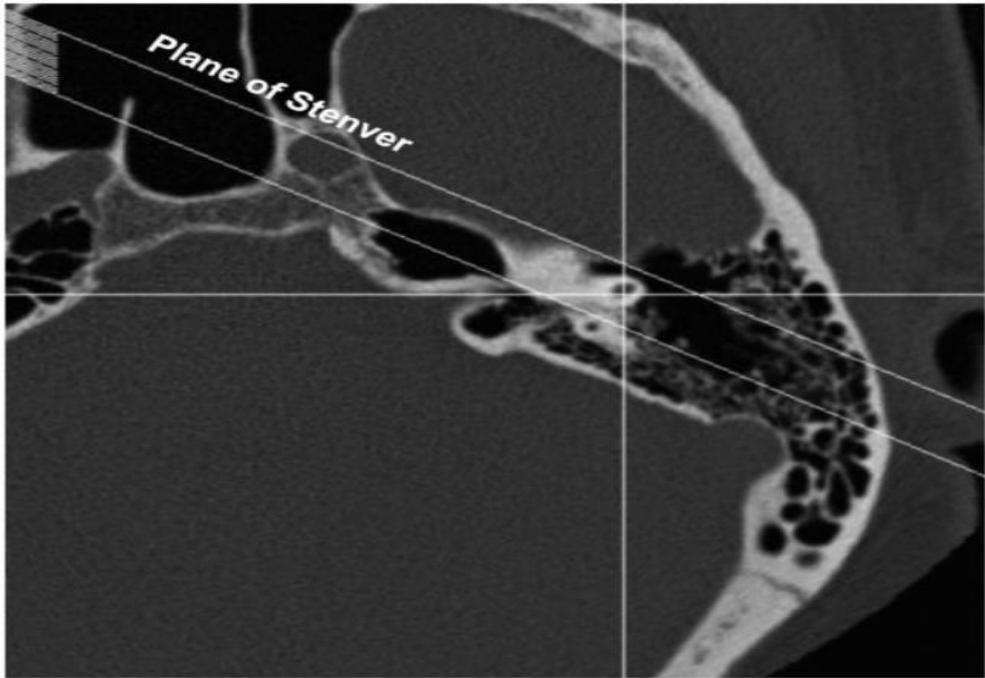
Pulsatil tinnitusun süperior petrozal sinüs ile ilişkili dehissansta daha sık görüldüğü bulunmuştur[26]. Etkilenen semisirküler kanalın vertikal düzleminde başın hızlı (saniyede 600°den fazla olacak şekilde) hareketi ile tinnitus semptomu ortaya çıkabilmektedir[27]. Hastaların büyük bir kısmında kendi konuşmalarını, adım seslerini, kalp atımı, çiğneme sesleri gibi vücut seslerini yüksek duyduklarına dair şikayetleri vardır. Kulakta dolgunluk hissi, kronik dengesizlik gibi semptomlar görülebilmektedir. Migreni olan hastalarda dehissans migreni tetikleyebilir.

Sendromun progresif olup olmadığı tartışmalıdır. Görülen işitme kaybının yapılan takiplerde anlamlı progresyon göstermediğine dair veya seneler içerisinde progrese olduğuna dair yayınlar bulunmaktadır[13][28][29].

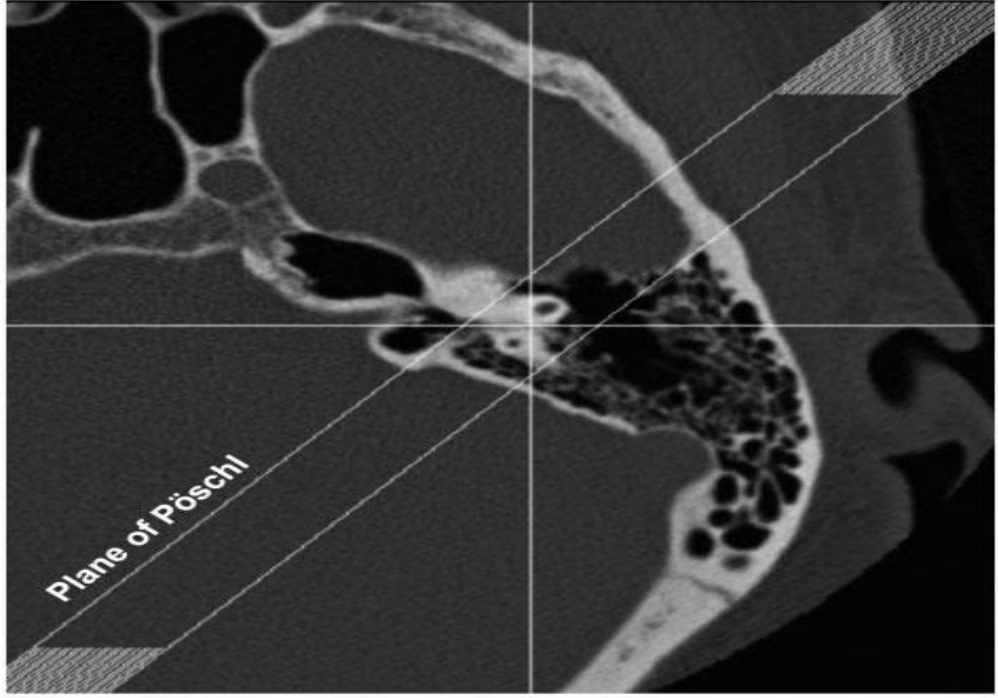
2.2.4. Tanı ve Tedavi

SSKDS tanısında anamnez, fizik muayene, odyolojik testler ve görüntüleme yöntemleri birlikte kullanılır. İnce kesitlerle çekilen ve semisirküler kanallara yönelik reformat görüntülerin alındığı BT’de dehissansın saptanması, hiperakuzi-vertigo-tinnitus gibi semptomlardan en az 1’inin ve odyolojik testlerden en az 1’inin pozitifliğinin varlığı durumunda SSKDS tanısı konması önerilmektedir[5].

1000 temporal kemikle yapılan mikroskopik çalışmada SSKD prevalansı %0.5 bulunmuşken BT ile yapılan çalışmalarda oran daha yüksek çıkmaktadır[9]. Kesit kalınlığının ince tutulması, Stenvers-Pöschl gibi ek reformat görüntülerin kullanılması bu oranı düşürebilmektedir. Stenvers petröz apekse paralel, Pöschl ise apekse dik olarak oluşturulan reformat görüntülerdir(Resim 7,8). Ancak yine de parsiyel volüm artefaktı veya duranın dehissans olan bölgede basınç geçişine karşı bariyer görevi görebilmesi nedeni ile sadece radyolojik görüntüler ile SSKDS tanısı konulmamalıdır[30].



Resim 7 : Stenvers planı . Aksiyel imaj üzerinden petröz kemiğin aksına paralel olarak superior semisirküler kanal hizalanarak alınacak reformat görüntü[31].



Resim 8 : Pöschl planı. Aksiyel imaj üzerinden petröz kemiğin aksına dik, superior semisirküler kanala paralel olarak alınacak reformat görüntü[31].

Manyetik rezonans görüntülemenin (MRG) BT'ye alternatif olabileceği yönünde yayınlar olsa da MRG'nin post-operatif dönemde devam eden semptomlarda kullanılması önerilmektedir[5][32]. MRG'de semisirküler kanallar en net ağır T2 görüntülerde (FIESTA,CISS,TFE) görüntülenebilmektedir. Bu sekanslarla normalde semisirküler kanal içerisindeki sıvıya sekonder hiperintens görünüm, post-operatif dönemde ameliyat başarılı ise izlenmemektedir[33].

SSKDS'de ortaya çıkan üçüncü pencere fenomeni ile fizik muayene ve testlerde tanıya götürecek bulgular ortaya çıkabilir. Otoskopik inceleme normaldir. Birçok hastada görülen ve Minor ve ark.'larının tariflediği genellikle etkilenen semisirküler kanal düzleminde izlenen göz hareketleri ve nistagmustur[8]. Kulağa odyometre ile değişik frekansta sesler verilmesi sonrasında göz hareketlerinin Frenzel lensleri ile takip edilmesi sonucu izlenebilir(%100 spesifik, %67 sensitif). Odyometride düşük frekansla ortaya çıkan ve dehissans boyutunun artması ile artan hava-kemik yolu açıklığında iletim tipi işitme kaybı görülebilir, akustik reflekslerin

normal olması otosklerozdan SSKDS'yi ayırır[34]. Düşük frekanslarda (0- 1000 Hz) kemik iletim eşik değeri negatife düşebilir ve normalden daha iyi iletilerek hiperakuziye neden olabilir. İşitme testlerinden biri olan Weber testinde diapozon titreştirildikten sonra orta hatta vertekse yerleştirildiğinde; sağlıklı birey sesi ortada duyduğunu ifade eder, sağa ya da sola lateralize değildir. SSKDS bulunan hastalarda ise Weber testi dehissans bulunan kulağa lateralizedir,

Vestibüler uyarılmış miyojenik potansiyeller (VEMP); dehissans bulunmayan kulakta sakkül (servikal VEMP) ve utrikülün (oküler VEMP) fonksiyonuna elektromyografik reflektir[35]. Servikal VEMP sakkülden ipsilateral skernokleidomastoid kasa giden nöral inhibitör reflektir. Oküler VEMP ise utrikülden kontralateral inferior oblik kasa giden uyarıcı nöral reflektir. SSKDS bulunan hastalarda bu testler genellikle etkilenen kulağın işitsel ve vibrasyon uyarılarına daha duyarlı olması nedeni ile genellikle patolojiktir. SSKDS'de sesli uyarana ve oküler VEMP artışına karşı servikal VEMP daha düşük eşik değere sahiptir. Oküler VEMP amplitüdünün servikale göre SSKDS tanısında daha yüksek sensitivite ve spesifiteye sahip olduğu bildirilmiştir (%80 sensitivite, %80 spesifite) [36].

Elektrokokleagrafi Meniere hastalığında endolenfatik hidropsa yönelik bir testtir. SSKDS'nda etkilenen kanalda artan potansiyeller ve bu artışların postoperatif dönemde normale döndüğü bulunmuştur[37][38].

Tedavide semptomları SSKD ile ilişkilendirilen ve hastaların şikayetçi olduğu durumlarda hastalara semptomatik ya da cerrahi tedavi önerilebilir. Semptomatik tedavide basınç ilişkili semptomatik hastada yerleştirilen timpanostomi tüpü ile timpanik membran ayrılması azaltılarak semptomlar azaltılabilir. Pulsatil tinnitus ya da otofoni semptomu olan hastalarda ise diüretik tedavi ile kafa içi basıncı azaltarak semptomlarda hafifleme hedeflenebilir.

Minor ve ark. tarafından yapılan çalışmada orta kafa çukurundan cerrahi uygulanan hastalarda semptomların gerilediği bildirilmiş olup, postoperatif dönemde semptomların tekrarladığını bildiren çalışmalar da vardır[2][15]. Tavassolie ve ark. yaptıkları çalışmada SSKDS nedeni ile opere ettikleri 32 hastada 21'inin semptomlarında tam, 12'sinin semptomlarında kısmi iyileşme sağladıkları. 1 hastada ise klinik iyileşme görülmediğini belirtmişlerdir[39].

Yapılacak cerrahi işlemin seçiminde hastanın anatomisi ve cerrahın tercihi rol oynamaktadır. Cerrahi olarak orta kafa çukurundan ya da transmastoid yaklaşım kullanılmaktadır. Süperior petrozal sinüs komşuluğundaki dehissanslarda ve defektin daha posteriorunda olduğu hastalarda transmastoid yaklaşım tercih edilir. Semisirküler kanal fasya, kemik tozu, glue, balmumu ile kapatılabilir; orta kafa çukurunda kemik yapılar kartilaj, fasya, hidroksiapatit kristalleri ile onarılabilir[40]. Fasya ve kartilaj post-operatif BT görüntüleme radyolüsent izlenirken, kemik ile onarım yapıldı ise dehissans bulunan alanda radyopak görünüm ortaya çıkar. Orta kafa çukurundan girilerek hidroksiapatit kristalleri ile yapılan tedavinin semisirküler kanal fonksiyonlarını korumada, iç kulağa zarar verme riskini minimize etmekte ve post-op tomografi takiplerinde daha avantajlı olduğu bildirilmektedir. Son yıllarda minimal invaziv bir işlem olarak yuvarlak pencerenin kapatılmasına ve dehissans-oval pencerenin açık bırakılmasına dair çalışmalar yapılmaktadır[41].

Postoperatif dönemde semisirküler kanalın kapanmasına ve üçüncü pencerenin ortadan kalkmasına sekonder semptomların ve fizik muayene-testlerde ortaya çıkan patolojik bulguların ortadan kalkması beklenmektedir[42][43]. Hastalarda nadiren de olsa benign paroksizmal pozisyonel vertigo, sensörinöral duyma kaybı, fasyal paralizi, epidural hematoma gibi komplikasyonlar, önceki semptomların tekrarlama veya ilerlemesi görülebilmektedir[44][5]. Semptomların tekrarlama sırasında dehissans bulunan kanala yeniden kemik çatı oluşturulmasında (resurfacing), kanalı tıkamaya (plugging) göre daha sık rastlanmaktadır[15]. Ancak plugging yönteminde otik kapsüle daha çok zarar verildiğinden işitme kaybı yaşanma ihtimali daha fazladır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız Sağlık Bakanlığı Üniversitesi Gaziosmanpaşa Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Kliniği'nde yürütülmüş olup, Etik Kurul onayı alınan retrospektif bir çalışmadır (Ek-1).

Çalışmamızın power analizi yapılmıştır. 1.tip hata %5 (çift yönlü), koronal planın sensitivitesi %85 (Literatür bilgisi), prevalans yaklaşık %7 (%3.5 ile %10 arasında değişmekte) ve %10 sapma ile en az 701 hasta ile çalışılması gerektiği bulunmuştur.

Çalışmamızda 01.01.2015 – 31.12.2017 tarihleri arasında Sağlık Bakanlığı Üniversitesi Gaziosmanpaşa Taksim Eğitim Araştırma Hastanesi'nde herhangi bir nedenle çekilmiş 1319 temporal BT, 2638 temporal kemik incelenmiştir. Standart planlarda (koronal, aksiyel, sagittal) çekilen BT'lerde superior semisirküler kanal dehissansı saptanan hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. Standart planlarda iki radyoloğun konsensus kararı ile SSKD saptanan hastalar hangi kulağa SSKD tanısı konduğundan habersiz olarak hastaların T.C. numaraları üzerinden sadece Pöschl ve Stenvers reformat görüntüleri ile tekrar değerlendirilmiştir. Reformat görüntüleri 5 senelik radyoloji deneyimi bulunan 1 asistan hekim (1.araştırmacı) ve 9 yıllık nöroradyoloji tecrübesi bulunan 1 uzman nöroradyolog (2.araştırmacı) tarafından ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Çalışmaya dahil edilen hastalar kliniğimizde bulunan 16 kesitli (Somatom Emotion, Siemens Healthcare, Germany) ve 64 kesitli (Optima, GE Healthcare, United Kingdom) yüksek çözünürlüklü BT ile değerlendirilmiştir. Temporal BT görüntüleri 16 kesitli cihazımızda standart protokolda 512x512 matris, 0.75 mm kesit kalınlığı, tüp voltajı 130kV, efektif mAs 300 olacak şekilde her iki kulağa yönelik aksiyel olarak alınmıştır. 64 kesitli cihazımızda standart protokolda 512x512 matris, 0.625 mm kesit kalınlığı, tüp voltajı 120kV, efektif mAs 250 olacak şekilde her iki kulağa yönelik aksiyel olarak alınmıştır. Aksiyel görüntüleri çekimi yapan teknisyen tarafından koronal ve sagittal planlarda rekonstrükte edilerek (MPR, multiplanar

rekonstrüksiyonlar) iş istasyonuna gönderilmiştir(Resim 9). SSKD düşünülen olgularda elde edilen görüntüler PACS (picture archiving and communication system) üzerinden (Infinit, Korea) rekonstrükte edilerek (MPR) Pöschl ve Stenvers projeksiyonları elde edilmiştir.

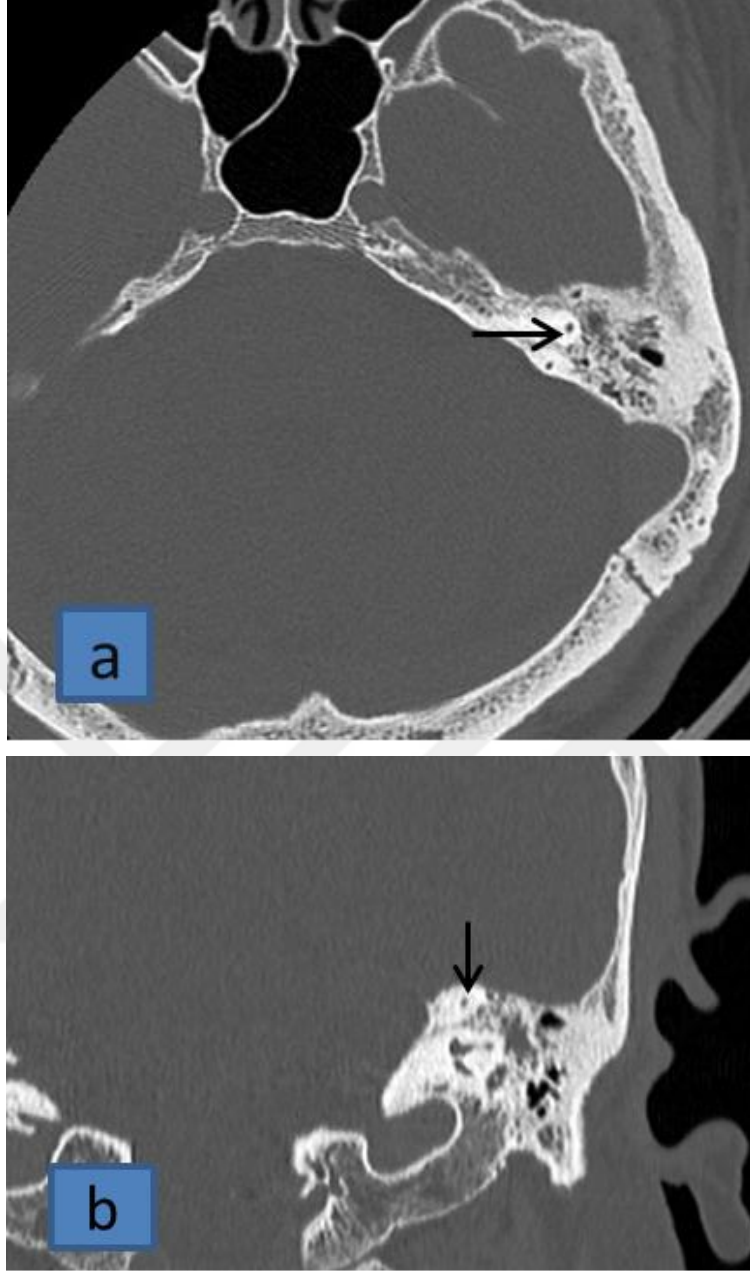
Pöschl projeksiyonu petröz kemiğin aksına dik eksende süperior semisirküler kanal hizalanarak elde edilir. Sagittal ve koronal planlarla 45° açı yaparak tek planda halka şeklinde süperior semisirküler kanalı görüntüleme imkanı sunar(Resim 10). Defekt boyutu ölçümü için idealdir. Stenvers projeksiyonu da koronal ve sagittal planlara 45° açı yapar, Pöschl planına diktir(Resim11).

Görüntülerin değerlendirilmesi esnasında,

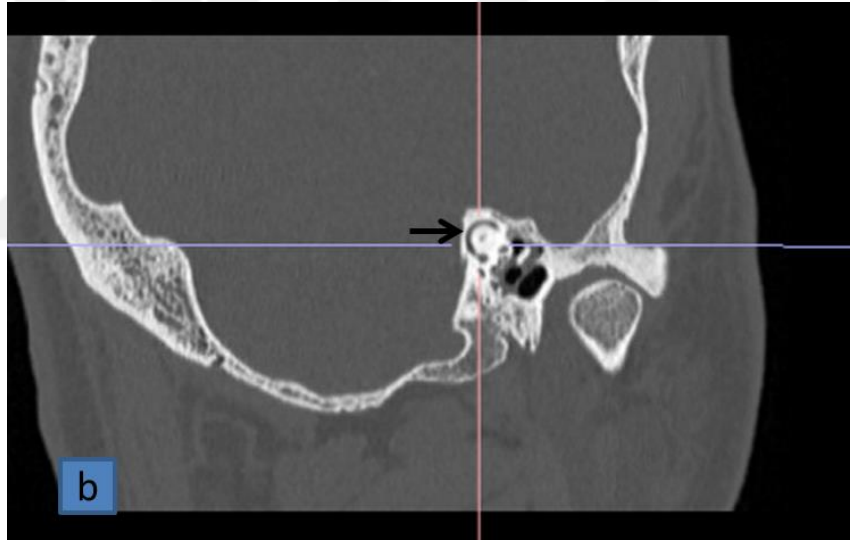
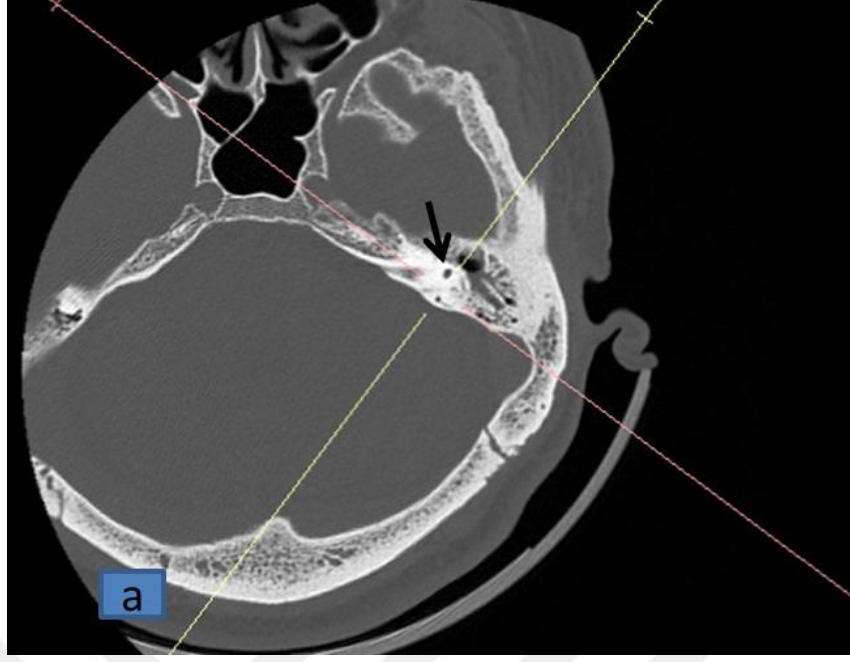
- Hareket artefaktı bulunan hastalar
- Temporal kemik operasyonu geçiren
- Temporal fraktür izlenen

hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir.

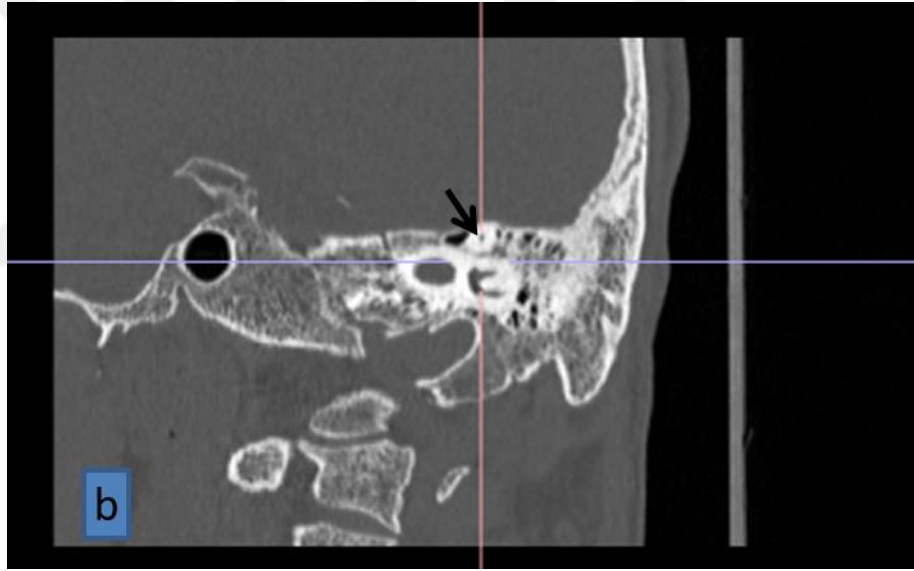
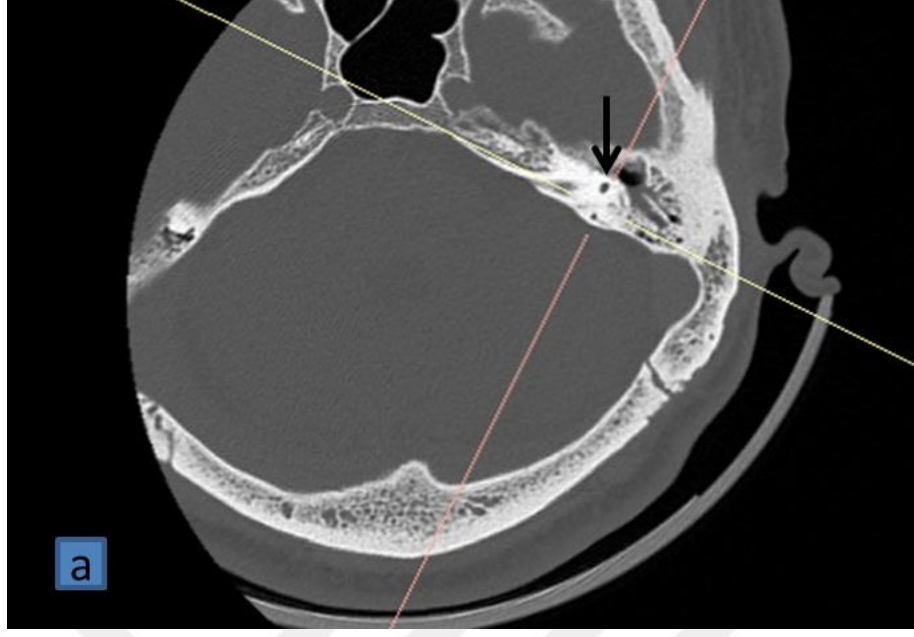
Çalışmamızın istatistiksel analizi normallik denetimi tek örneklem Kolmogorov Smirnov testi, histogram, Q-Q plot ve box plot grafikleri çizilerek yapıldı. Veriler ortalama, standart sapma, frekans ve yüzde şeklinde verildi. İki uygulayıcı arasındaki uyuma ve Pöschl planı doğru kabul edilerek koronal ve Stenvers planının uyumuna Kappa testi ile bakıldı. Koronal ve Stenvers planının sensitivite, spesifite, pozitif prediktif değer ve negatif prediktif değeri, ayrıca %95 güven aralıkları verildi. Anlamlılık sınırı $p < 0.001$ ve çift yönlü olarak alındı. Analizler NCSS 10 (2015. Kaysville, Utah, USA) yazılım programı kullanılarak yapıldı.



Resim 9 : Süperior semisirküler kanalın (ok) aksiyel (a) ve koronal (b) planlarda görünümü



Resim 10 : Aksiyel plan üzerinden (a) petröz kemik aksına dik olacak şekilde oluşturulan ve süperior semisirküler kanalı (ok) tek projeksiyonda görme imkanı sunan reformat Pöschl planı (b)



Resim11 : Aksiyel plan (a) üzerinden oluşturulan petröz kemik aksına paralel reformat Stenvers planında (b) süperior semisirküler kanalın (ok) görünümü

4. BULGULAR

Çalışmamızda kliniğimizde 01.01.2015- 31.12.2017 tarihleri arasında herhangi bir nedenle çekilmiş 1319 temporal BT 2638 kulak incelenmiştir. Aksiyel - koronal planlarda süperior semisirküler kanal dehissansı saptanan 141 hasta sonrasında ayrı ayrı iki radyolog tarafından Pöschl ve Stenvers planları ile değerlendirilmiştir(Tablo 1). Hareket artefaktları, operasyon anamnezi, temporal kemik fraktürü bulunan 10 hasta çalışma dışı bırakılarak 131 hasta çalışmaya dahil edilmiştir.

Koronal görüntülerde bir ya da her iki kulakta SSKD saptanan 131 hastayı değerlendiren 1. araştırmacı Pöschl projeksiyonunda 100, Stenvers projeksiyonunda 127 hastada SSKD saptarken, 2. Araştırmacı Pöschl projeksiyonunda 83, Stenvers projeksiyonunda 127 hastada SSKD saptamıştır. Temporal kemik sayısı üzerinden değerlendirildiğinde (toplamda 2618 kulak, 10 hasta 20 kulak çalışma dışı bırakıldığından) 1. araştırmacı prevelansı Pöschl projeksiyonunda %4.7 Stenvers projeksiyonunda %6.7; 2. araştırmacı prevelansı Pöschl projeksiyonunda %3.6 Stenvers projeksiyonunda %6.9 bulunmuştur (Tablo 2).

Tablo 1 : 2. Araştırmacının planlara göre örnek hasta listesi (R: Sağ, L:Sol, KOR: Koronal, POS: Pöschl, STE: Stenvers, +: Pozitif, -: Negatif)

HASTA	CİNSİYET	R KOR	R POS	R STE	L KOR	L POS	L STE
1	E	+	+	+	-	-	+
2	K	+	+	+	-	-	-
3	K	-	-	-	+	+	+
4	K	+	-	+	-	-	-
5	E	+	-	+	-	-	+
6	E	-	-	-	+	+	+
7	E	-	-	+	+	-	-
8	K	-	-	-	+	-	+
9	K	-	-	-	+	+	+
10	K	-	+	+	+	+	+
11	K	-	-	-	+	-	+
12	E	+	-	+	-	-	-
13	K	+	-	+	-	-	-
14	E	-	-	-	+	+	+
15	E	+	-	+	-	-	-
16	E	-	-	+	+	+	+
17	E	+	+	+	-	-	-
18	K	-	-	-	+	+	+
19	K	+	-	+	+	-	+
20	K	-	-	+	+	-	+

Tablo 2: Çalışmaya dahil edilen hastaları değerlendiren her iki araştırmacının Pöschl ve Stenvers projeksiyonlarında saptadığı süperior semisirküler kanal dehissanslı temporal kemik sayıları

	1.ARAŞTIRMACI	2.ARAŞTIRMACI
Sağ kulak Pöschl projeksiyonu	64 +	50 +
Sol kulak Pöschl projeksiyonu	60 +	46 +
Sağ kulak Stenvers projeksiyonu	84 +	90 +
Sol kulak Stenvers projeksiyonu	93 +	91 +

Çalışmaya dahil edilen hastaların 62'si (%47,3) kadın, 69'u (%52,7) erkekti. SSKD saptanan hastaların yaşları 10 ile 80 arasında değişmekte olup ortalama yaş 40,94 +/- 15,34'tü(Tablo 3).

Tablo 3: SSKD saptanan hastaların yaş dağılımı

Minimum	10
Maksimum	80
Ortalama yaş	40,94
Ortanca yaş	41
Standart sapma	15,347
Persantil 25	30,00
Persantil 50	41,00
Persantil 75	50,00

Çalışmamızda koronal ve Stenvers planların sensitivite ve spesifite değerleri her iki radyolog için Pöschl planlarındaki bulguları doğru kabul edilerek hesaplanmıştır. 1. araştırmacının koronal plan sensitivitesi sağ kulakta 0.84, sol kulakta 0.88; spesifitesi sağ kulakta 0.69, sol kulakta 0.68 bulunmuştur (Tablo4). Stenvers plan sensitivitesi sağ kulakta 0.89, sol kulakta 0.97, spesifitesi sağ kulakta 0.6, sol kulakta 0.51 bulunmuştur (Tablo 5). Hesaplanan kappa değerleri koronal plan için sağ kulakta 0,528 +/- 0,073, sol kulakta 0,548 +/-0,070; Stenvers planı için sağ kulakta 0,484 +/-0,073, sol kulakta 0,454 +/- 0,067 bulunmuştur (p<0,001).

Tablo 4 : 1. Araştırmacının SSKD belirlemede koronal planda tanı yüzdeleri (PPD: Pozitif prediktif değer, NPD: Negatif prediktif değer)

Sağ koronal plan sensitivite (%95 GA)	0.84 (0.73-0.92)
Sağ koronal plan spesifite (%95 GA)	0.69 (0.56-0.79)
Sağ koronal plan PPD (%95 GA)	0.72 (0.60-0.81)
Sağ koronal plan NPD (%95 GA)	0.82 (0.69-0.91)
Sağ koronal plan ortalama tanı değeri	0.76
Sol koronal plan sensitivite (%95 GA)	0.88 (0.77-0.95)
Sol koronal plan spesifite (%95 GA)	0.68 (0.55-0.78)
Sol koronal plan PPD (%95 GA)	0.70 (0.58-0.79)
Sol koronal plan NPD (%95 GA)	0.87 (0.75-0.94)
Sol koronal plan ortalama tanı değeri	0.77

Tablo 5 : 1. Araştırmacının SSKD belirlemede Stenvers planda tanı yüzdeleri (PPD: Pozitif prediktif değer, NPD: Negatif prediktif değer)

Sağ Stenvers plan sensitivite (%95 GA)	0.89 (0.78-0.95)
Sağ Stenvers plan spesifite (%95 GA)	0.60 (0.47-0.71)
Sağ Stenvers plan PPD (%95 GA)	0.68 (0.57-0.77)
Sağ Stenvers plan NPD (%95 GA)	0.85 (0.71-0.93)
Sağ Stenvers plan ortalama tanı değeri	0.74
Sol Stenvers plan sensitivite (%95 GA)	0.97 (0.87-0.99)
Sol Stenvers plan spesifite (%95 GA)	0.51 (0.39-0.63)
Sol Stenvers plan PPD (%95 GA)	0.62 (0.52-0.72)
Sol Stenvers plan NPD (%95 GA)	0.95 (0.81-0.99)
Sol Stenvers plan ortalama tanı değeri	0.72

2. araştırmacının koronal plan sensitivitesi sağ kulakta 0.84, sol kulakta 0.87; spesifitesi sağ kulakta 0.59, sol kulakta 0.58 bulunmuştur (Tablo 6). Stenvers plan sensitivitesi sağ kulakta 0.98, sol kulakta 1.00, spesifitesi sağ kulakta 0.49, sol kulakta 0.47 bulunmuştur (Tablo 7). Hesaplanan kapa değerleri koronal plan için sağ kulakta 0,395 +/- 0,073, sol kulakta 0,388 +/- 0,071; Stenvers planı için sağ kulakta 0,411 +/- 0,062, sol kulakta 0,384 +/- 0,059 bulunmuştur ($p < 0,001$).

Tablo 6 : 2. Araştırmacının SSKD belirlemede koronal planda tanı yüzdeleri
(PPD: Pozitif prediktif değer, NPD: Negatif prediktif değer)

Sağ koronal plan sensitivite (%95 GA)	0.84 (0.70-0.92)
Sağ koronal plan spesifite (%95 GA)	0.59 (0.48-0.70)
Sağ koronal plan PPD (%95 GA)	0.56 (0.44-0.67)
Sağ koronal plan NPD (%95 GA)	0.86 (0.73-0.93)
Sağ koronal plan ortalama tanı değeri	0.69
Sol koronal plan sensitivite (%95 GA)	0.87 (0.73-0.95)
Sol koronal plan spesifite (%95 GA)	0.58 (0.46-0.68)
Sol koronal plan PPD (%95 GA)	0.53 (0.41-0.64)
Sol koronal plan NPD (%95 GA)	0.89 (0.77-0.95)
Sol koronal plan ortalama tanı değeri	0.68

Tablo 7 : 2. Araştırmacının SSKD belirlemede Stenvers planda tanı yüzdeleri

Sağ Stenvers plan sensitivite (%95 GA)	0.98 (0.88- 1)
Sağ Stenvers plan spesifite (%95 GA)	0.49 (0.38-0.61)
Sağ Stenvers plan PPD (%95 GA)	0.54 (0.44-0.65)
Sağ Stenvers plan NPD (%95 GA)	0.98 (0.86-1)
Sağ Stenvers plan ortalama tanı değeri	0.68
Sol Stenvers plan sensitivite (%95 GA)	1 (0.90-1)
Sol Stenvers plan spesifite (%95 GA)	0.47 (0.36-0.58)
Sol Stenvers plan PPD (%95 GA)	0.51 (0.40-0.61)
Sol Stenvers plan NPD (%95 GA)	1 (0.89-1)
Sol Stenvers plan ortalama tanı değeri	0.66

Görüntüleri ayrı ayrı değerlendiren iki radyolog arasındaki uyum da istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Kappa değerleri Pöschl planında sağ kulak için 0,601 +/- 0,068 sol kulak için 0,624 +/- 0,068; Stenvers planında sağ kulak için 0,693 +/- 0,067 sol kulak için 0,817 +/- 0,055 bulunmuş olup anlamlıdır ($p<0,001$)(Tablo 8).

Tablo 8 : İki radyolog arasındaki uyumun istatistiksel analizi

	KAPPA DEĞERİ	STANDART SAPMA
Sağ kulak Pöschl1 – Pöschl2	,601	,068
Sol kulak Pöschl1 – Pöschl2	,624	,068
Sağ kulak Stenvers1 – Stenvers2	,693	,067
Sol kulak Stenvers1 – Stenvers2	,817	,055

Çalışmaya dahil edilen 131 hastaya sistemde kayıtlı telefon numaraları üzerinden herhangi bir semptomları bulunup bulunmadığını sormak amaçlı ulaşılmaya çalışılmıştır. 55 hastaya ulaşılamamıştır. Ulaşılabilen hastalara SSKDS'nin sık rastlanan semptomları veya başka herhangi bir şikayetleri olup olmadığı sorulduğunda 36'sı (%47.3) SSKDS'ye işaret edecek herhangi bir semptom bildirmemiştir. Dehissans izlenen tarafta 21 hastada (%27.6) tinnitus, 6 hastada (%7.8) vertigo, 13 hastada (%17.1) hem tinnitus hem vertigo şikayetleri olduğu öğrenilmiştir.

5. TARTIŞMA

Ses dalgaları dış kulak yolundan ilerleyerek timpanik membran aracılığıyla orta kulağa, kemikçikler aracılığıyla da iç kulağa iletilir. Stapes aracılığı ile vibrasyon iç kulağa iletilirken oval pencerenin içe hareketi ile oluşan basınç normalde yuvarlak pencerenin dışarı hareketi ile dengelenir. Basınç dalgalarının skala vestibüliden skala timpaniye, oradan da yuvarlak pencereye aktarımı ile iç kulakta denge sağlanır. Dehissans bulunan hastalarda ise oval pencereye gelen basınç koklea yerine daha düşük basınca sahip olan labirente yönelir. Bu sırada endolenf süperior semisirküler kanal ampullasına yönelir. Bu iki ana mekanizma ile süperior semisirküler kanal dehissans sendromundaki semptomlar ortaya çıkar[3][5].

SSKD sendromunda hastalar en sık hiperakuzi, pulsatil tinnitus, ses- basınç ilişkili vertigo şikayeti ile hastaneye başvururlar[15]. 1900'lü yılların başlarında Pietro Tullio tarafından tanımlanan yüksek sesle ortaya çıkan vertigoya "Tullio Fenomeni" ismi verilmiştir[24]. Dış kulağa uygulanan basınca cevap olarak vestibüler semptomların ortaya çıkmasına ve göz hareketlerine "Hennebert Belirtisi" denilmektedir[5]. Ayrıca hastalarda kulakta dolgunluk hissi, kronik dengesizlik gibi semptomlar görülebilmektedir.

Hastalığın tanısında anamnez, fizik muayene ve odyolojik testlerle birlikte görüntüleme yöntemleri önemli bir yer tutar. Bilgisayarlı tomografi benzer semptomlara neden olabilecek hastalıkların dışlanması, SSKD tanısının konmasında ve operasyon planlanacak ise temporal bölge anatomisinin, defektin boyutunun, defektin yerleşiminin değerlendirilmesinde büyük önem taşır. Ancak her SSKD olgusu semptomatik olmadığından literatürde kesitsel görüntülemenin yanında fizik muayene ve odyolojik testlerin birlikte değerlendirilerek tanı konması önerilmektedir[7]. Bu literatür bilgisini destekler nitelikte temporal BT'de süperior semisirküler kanal dehissansı saptadığımız (Resim12,13) ve sonrasında telefonla ulaşabildiğimiz 76 hastanın 36'sı (%47.3'ü) dehissans saptanan kulakta SSKDS'ye işaret edecek bir semptom bildirmemiştir. Dehissans izlenen kulakta hastaların

%27.6'sı tinnitus, %7.8'i vertigo, %17.1'i ise hem tinnitus hem vertigo şikayetleri olduğunu belirtmiştir.

Tüm yaş gruplarında herhangi bir nedenle çekilen temporal BT'leri incelediğimiz çalışmamızda saptadığımız süperior semisirküler kanal dehissansı hastalarından en küçüğünün yaşı 10, en büyüğünün ise 80'di. Ortalama yaş 40,94 olup SSKD'nın konjenital ya da kazanılmış olduğunu destekleyecek belirgin bir yaş dağılımı saptanmadı. Benzer şekilde hastaların %47.3'ü kadın, %52.7'si erkek olup cinsiyet dağılımında anlamlı fark saptanmadı.



Resim 12 : Pöschl planında süperior semisirküler kanal üzerindeki kemik çatıda fokal defektif görünüm (ok)

Süperior semisirküler kanal dehissansı prevalansı radyolojik bulgularla yapılan yayınlarda koronal planlar değerlendirildiğinde %8-10 [7][45], Stenvers ve Pöschl planları değerlendirildiğinde ise %3.6-12 [46][7][47][48] arasında değişmektedir. Posterior ve genellikle enflamatuar-dekstrüktif süreçlere sekonder izlenen lateral kanal dehissans yüzdeleri ise süperior semisirküler kanal dehissansına göre daha düşüktür [46]. Bizim çalışmamızda temporal kemik üzerinden

değerlendirildiğinde süperior semisirküler kanal dehissans prevelansı koronal planlarda %5.7, Stenvers planında %6.7 - %6.9 olarak hesaplandı. Pöschl planında ise iki araştırmacı arasında prevelans %3.6 ile %4.7 arasında değişmekteydi.

Çalışmamızda ulaşılan prevelans değerleri radyolojik görüntüler ile yapılan çalışmalarla uyumludur. Carey ve ark., Crovetto ve ark.'ın yaptıkları temporal kemik patolojik spesmen çalışmalarında süperior semisirküler kanal dehissans prevelansı %0.5-%0.7, kemik çatının çok ince (<1mm) saptanma oranı %1.3-%1.4 bulunmuştur [9][46]. Ancak Carey ve ark. yaptığı 1000 temporal kemikli çalışmada spesmenlerin %3'ü kemikte kırılma ve durada kesinti olduğundan çalışma dışı bırakılmıştır. Bu vakaların dehissans kaynaklı olduklarını düşünmediklerini, gelişimsel sebeplere bağlı olduğunu düşündüklerini belirtmişlerdir. Fakat Gianoli ve ark. SSKD'nin de benzer bir görünüme yol açabileceğini, bunun da prevelansı bu çalışmada %4 düzeyine çıkarabileceğini bildirmişlerdir[49]. Bu doğrultuda bizim çalışmamızda saptanan BT'de en başarılı plan olan Pöschl plan prevelans değeri (3.6-%4.7) hem radyolojik hem patolojik çalışmalarla benzerlik göstermektedir.



Resim 13 : Pöschl planında süperior semisirküler kanal çatısında izlenen fokal defektif görünüm (ok)

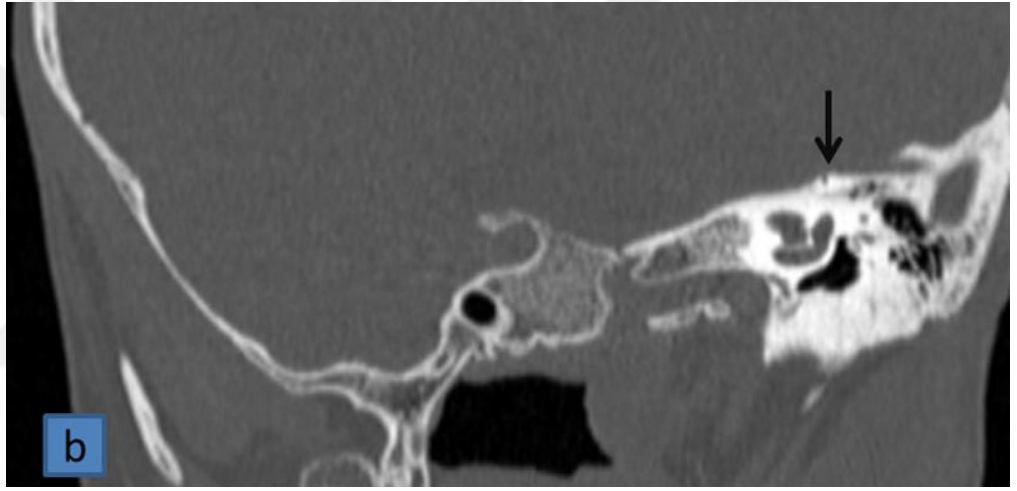
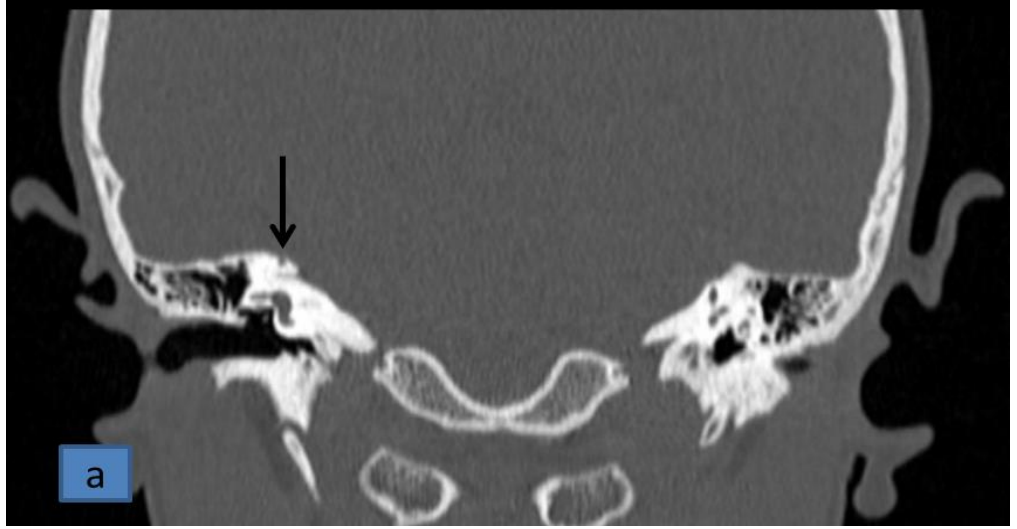
Rutinde temporal BT çekiminde aksiyel plan kullanılmakta olup koronal ve sagittal reformat görüntüler elde edilmektedir. Kliniğimizde de aynı şekilde aksiyel plan alınmakta olup üzerinden koronal ve sagittal planlar elde edilmektedir. Literatürde standart planların SSKD tanısında yeterli olduğunu belirten, süperior semisirküler kanal tanısında ek olarak oblik reformat görüntülerin kullanılması gerektiğini savunan yayınlar bulunmaktadır. Branstetter ve ark. yaptığı SSKDS şüphesi bulunan 54 hastalı 1.00 mm'lik taramalı çalışmada iki radyolog ayrı ayrı hem standart planları hem de oblik reformat görüntüleri incelemiş ve Pöschl – Stenvers planlarının gereksiz olduğu standart 3 plan ile SSKD tanısının koymaya yeterli olduğu, sadece arada kalınan vakalarda ek reformat görüntülerin kullanılması gerektiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca oluşturulan reformat görüntülerin teknisyen ve okuyacak doktora zaman kaybına neden olduğu, datanın arşivlenmesinin ve yüklenmesinin sisteme yük getirdiği, bunun yanında SSKD tanısında bir katkı sağlamadığını belirtmişlerdir[51].

SSKD değerlendirmede reformat görüntülerin gerekli olduğuna dair Sparacia ve ark. yaptığı klinik korele 42 hastalı çalışmada hastaların temporal BT'leri ayrı ayrı aksiyel-koronal, Pöschl-Stenvers planlarında değerlendirilmiş olup sensitivite her iki grupta da %100 bulunmuştur. Ancak standart planlarla değerlendirmede spesifite ve tanı değeri daha düşük bulunmuştur[33].

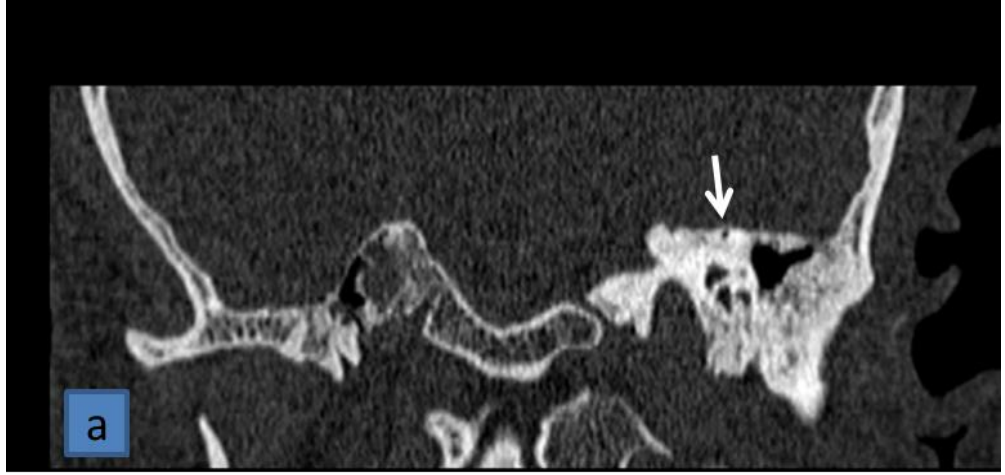
Literatürde Pöschl planının tanı değeri en yüksek plan olduğuna dair yayınlar bulunmaktadır. Bremke ve ark. 12 temporal kemikle yaptığı patoloji-radyoloji korele çalışmada 5 farklı radyolog tarafından planlar değerlendirilmiş ve SSKD tanısında en başarılı planın Pöschl planı olduğu bulunmuştur. Stenvers projeksiyonu ile standart planların tanı değeri yakın bulunmuş olup Pöschl planına göre yüzdeleri belirgin düşüktür. Bunun nedeni olarak Pöschl projeksiyonunda radyoloğun kanal çatısının büyük kısmını tek kesitte görüp takip edebildiği gösterilmiştir[52]. Benzer şekilde Cloutier ve ark. 581 temporal kemik ile yaptığı çalışmada 0.55 mm kesit kalınlığı ile alınan ve reformat görüntüleri oluşturulan tomografiler değerlendirilmiştir. Hastaların şikayetleri doğrultusunda yapılan fizik muayenelerle tomografi görüntüleri birlikte değerlendirildiğinde Pöschl planının sensitivitesi ve negatif prediktif değeri %100, spesifitesi %97 bulunmuştur[7].

Bizim çalışmamızda hastalara patolojik tanı konulmadığından, literatürdeki spesifite ve sensitivite değeri en yüksek olan Pöschl planında her iki radyoloğun koyduğu tanıları doğru kabul edilerek, standart planların ve Stenvers planının tanı değerlerinin istatistiksel analizi yapılmıştır. 1. araştırmacının standart planlar sensitivitesi 0.86, spesifitesi 0.69, negatif prediktif değeri 0.85, pozitif prediktif değeri 0.71, ortalama tanı değeri 0.77 hesaplanmıştır. 2. araştırmacının ise standart planlar sensitivitesi 0.86, spesifitesi 0.59, negatif prediktif değeri 0.88, pozitif prediktif değeri 0.55, ortalama tanı değeri 0.69 hesaplanmıştır. Çalışmamızda bulunan standart plan tanı değerleri Sparacia ve ark. yaptığı çalışmayla spesifite ve tanı değeri kısımlarında uyuşmakta ancak sensitivite kısmında uyuşmamaktadır. Sparacia ve ark. %100 bulduğu standart plan sensitivitesi bizim çalışmamızda her iki radyolog için de %86 bulunmuştur.

Çalışmamızda standart planlara ek olarak Stenvers planının da Pöschl planı doğru kabul edilerek her iki radyolog için ayrı ayrı tanı değerleri hesaplanmıştır. İstatistiksel analiz sonucunda 1. araştırmacının Stenvers plan sensitivitesi 0.93, spesifitesi 0.56, negatif prediktif değeri 0.90, pozitif prediktif değeri 0.65, ortalama tanı değeri 0.73 hesaplanmıştır. 2. araştırmacının ise Stenvers plan sensitivitesi 0.99, spesifitesi 0.48, negatif prediktif değeri 0.99, pozitif prediktif değeri 0.53, ortalama tanı değeri 0.67 hesaplanmıştır. Hem standart planlar için hem de Stenvers planı için iki radyolog arasındaki uyum anlamlı bulunmuştur ($p<0.001$). Stenvers planı sensitivitesi ve negatif prediktif değeri Pöschl planına yakın olmakla birlikte, spesifitesi, negatif prediktif değeri ve ortalama tanı değeri her iki radyolog için de standart planların altında bulunmuştur. Çalışmamızda Bremke ve ark.'ın ulaştığı sonuca benzer şekilde standart planlar ile Stenvers planının birbirine belirgin üstünlüğünün bulunmadığı, ancak Pöschl planı ile değerlendirmenin yanlış pozitif sonuçları önlemede çok önemli bir yeri olduğu sonucuna varılmıştır (Resim 14,15).



Resim 14 : 1. araştırmacı tarafından koronal (resim a) ve Stenvers (resim b) planlarında süperior semisirküler kanal defekti (ok) olarak değerlendirilen hastanın Pöschl planında (resim c) ince kemik çatının (ok) var olduğu gözükmektedir.



Resim 15 : 2. araştırmacı tarafından koronal planda (resim a) süperior semisirküler kanal defekti (ok) olarak değerlendirilen hastanın Pöschl planında (resim b) oluşturulan reformat görüntüsünde kanal üzerinde ince kemik çatı izlenmektedir.

Çalışmamızın kısıtlılıkları bulunmaktadır. İlk olarak çalışmamız retrospektif bir çalışmadır. İkinci olarak kesit kalınlıkları 0.625 – 0.75 mm aralığında olup standart tek bir kesit kalınlığı sağlanamadı. Üçüncü olarak reformat görüntüler de bu ham görüntüler üzerinden oluşturulmuştur. İnce süperior semisirküler kanal kemik çatı bulunan hastalarda yanlış pozitif tanı koyulmuş olabilir. Dördüncü olarak ise literatür bilgisi olarak Pöschl planının tanı değeri yüksek olduğundan Pöschl planında koyulan tanımlar (+ / -) doğru kabul edilerek istatistiksel analiz yapılmıştır. Hastaların SSKD olup olmadığı operasyon ile konfirme edilememiştir.

Radyolojik tanı değerini arttırmada rezolüsyonu ve görüntü kalitesini arttırmak büyük önem taşımaktadır. Radyolojik ve patolojik farklılık multiplanar değerlendirme imkanı sunmasına rağmen bilgisayarlı tomografide günümüzde dahi çözünürlüğün yeterli seviyede olmamasına ve parsiyel volüm efektine bağlanmaktadır [7][23].

Çözünürlüğün artırılmasında en önemli faktör kolimasyonun azaltılmasıdır. Kolimasyonun azalması ile kesit kalınlığı azalacak ve parsiyel volüm etkisini azaltacaktır. Parsiyel volüm etkisinin önüne geçmek, minimal düzeye indirmek yanlış pozitif tanıları engellemede önemli bir etkidir.

Bilgisayarlı tomografide voksel hesaplanabilen ve görüntülenebilen en küçük volüm birimidir. Eğer bir vokselin içerisinde tek bir doku varsa vokselin yansıttığı X ışın atenuasyon değeri tamamı ile o dokuya aittir. Ancak eğer voksel içerisinde iki farklı doku varsa iki dokunun ortalaması alınarak görüntü oluşturulur ve bu da özellikle süperior semisirküler kanal çatısında milimetrik kemik yapı varlığında yanlış pozitif tanımlara neden olabilir. Örneğin kesit kalınlığı fazla alındığında ve kanal üzerindeki ince kemik çatı vokseli doldurmadığında, vokselin içerisine girebilecek olan endolenf – BOS da hesaplama alınarak görüntü oluşturulur ve ince kemik çatının görüntülenmesini önleyebilir. Belden ve ark. 1.0 milimetre kolimasyon ile çekilen aksiyel ve koronal kesitli tomografi incelemesinin SSKDS saptamadaki sensitivitesinin mükemmel olduğunu ancak kesitler 0.5 milimetre kolimasyon ile alındığında ve reformat görüntülerde incelendiğinde tomografinin spesifitesi ve pozitif prediktif değerinin %50 civarından %93 dolaylarına çıkarılabileceği sonucuna varmışlardır[25].

Çözünürlüğü etkileyen bir diğer faktör FOV (Field of view), yani taranacak alanın belirlenmesidir ve sabit matraste FOV azaldıkça uzaysal çözünürlük artar. Kenar keskinliğini arttıran kemik filtre kullanılarak çözünürlük artırılabilir. Dedektör kalitesi de görüntü kalitesini etkileyen faktörlerdendir. Gupta ve ark. parsiyel volüm artefaktını azaltmaya yönelik yaptıkları çalışmada bir dizi lineer dedektör kullanmaktansa düz panel şeklindeki dedektörlerin artefaktı azalttığı sonucuna varmışlardır[50]. Hareket artefaktları ve gürültünün artması çözünürlüğü düşürerek yanlış pozitif – negatif tanılarının konmasına neden olabilir[39].

Gelişen teknoloji ile bilgisayarlı tomografide kesit kalınlığının inceltilmesi, reformat görüntülerle birlikte değerlendirilmesine rağmen zaman zaman yanlış tanıları konulabilmektedir. Mondina ve ark. yaptığı çalışmada 37 temporal kemik Stenvers - Pöschl planları ile incelenmiş 3 SSKD saptanmıştır. Sonrasında patoloji spesmenleri ile değerlendirildiğinde 37 kemikte de dehisans saptanmamıştır. Tomografinin negatif prediktif değerinin kusursuz olmasına rağmen yanlış pozitif sonuçlara neden olabileceği vurgulanmıştır[48].

Radyoloji patoloji prevalans uyumsuzluğu, radyolojik olarak tanı konan hastaların klinik karşılıklarının bulunamaması, yanlış pozitif veya negatif tanılarının konması araştırmacıları SSKD tanısında standart tomografi planları ve reformat görüntülere alternatif arayışına itmiştir. Crane ve ark. tarafından yapılan çalışmada Pöschl – Stenvers planlara göre 3D görüntülerin avatajlı olup olmadığını araştırmışlardır. 3D görüntülerin pozitif prediktif değeri %68, sensitivitesi %91, spesifitesi %47 bulunmuştur. 3D görüntülerin ince çatıyı veya olası hava ile dolu yapıları daha kolay atlayabileceği, reformat görüntülere göre SSKD saptamada daha başarısız olduğu sonucuna ulaşmışlardır[51].

Günümüzde literatürde SSKD araştırmasında en etkin görüntüleme yönteminin mikroBT olduğuna dair yayınlar bulunmaktadır(100 mikrometre, 10^{-1} mm kesit kalınlığı). Ancak MikroBT çözünürlük kalitesini arttırmasına rağmen hastaya yüksek radyasyon vermesi, tarama zamanının uzunluğu ve depolamada yüksek yer tutması nedeni ile rutinde kullanılamamaktadır. MikroBT ile rutinde kullanılan BT'yi karşılaştıran Sequeira ve ark. yaptığı çalışmada BT spesifitesi %12.5 bulunmuştur[52].

Tavassolie ve ark. BT görüntülerde standardizasyon sağlamak için süperior semisirküler kanal çatısı düzeyinde defekt bulunan hastalarda ortalama Hounsfield unit (HU) değeri bulup bulamayacaklarını araştırmışlardır. Yaptıkları çalışmada operasyonla tanısı doğrulanan hastalarda süperior kanal – orta kranyal fossa arasından HU eşik değeri hesaplamaya çalışmışlar ve analizler sonucunda -375 HU değerine ulaşmışlardır. Kanal superiorundaki yumuşak doku ve sıvılara ait HU değerinin sudan az çıkmasının beam hardening artefaktıyla açıklanabileceği düşünülmüştür[39]. Ancak değer sadece kendi tomografi çekim protokolleri ile çıkacak olması, koyulan ROI (region of interest) büyüklüklerinin ve bölgelerinin radyologlar arası değişkenlik göstereceği tomografide HU değeri ile ilerleme kaydedilemeyeceğini düşündürmektedir.

Fransa otorinolarinoloji topluluğu (French Society of ENT) işitme kaybı olan ve timpanik membranı fizik muayenede normal bulunan opere olacak hastalarda pre-op tomografi önermektedir[47]. Tomografi ile gerek SSKD tanısı konarak semptom benzerliğinden dolayı yapılacak olan gereksiz stapedotomi veya ossikuloplasti gibi ameliyatların önüne geçilebilir[6], gerekse preoperatif dönemde anatomik değerlendirme ve operasyon planlaması yapılabilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Süperior semisirküler kanal dehissansı; kanalın kemik çatısında defekt bulunmasıdır. Dehissans asemptomatik seyredebileceği gibi çeşitli odyovestibüler semptomlara da neden olabilir. Hastalar SSKDS açısından anamnez, fizik muayene, radyolojik testler ve görüntüleme yöntemleri ile birlikte değerlendirilmelidir. Bilgisayarlı tomografi SSKD tanısında günümüzde kullanılan tek görüntüleme yöntemidir. Bilgisayarlı tomografinin tanının dışında, hastalarda preoperatif dönemde anatomik yapının değerlendirilmesi ve postoperatif izlemde çok önemli bir yeri bulunmaktadır. Ancak rutin temporal BT çekimlerinde alınan standart planlar ile (aksiyel, koronal, sagittal) süperior semisirküler kanal çatısı değerlendirildiğinde yanlış pozitif - negatif tanı konulabilir. Çalışmamızda Stenvers planının standart planlarla karşılaştırıldığında tanıya belirgin katkısının olmamasına rağmen, Pöschl planının oluşturulması ve kemik çatının bu planda değerlendirilmesinin; tanı koymada bilgisayarlı tomografinin sensitivite, spesifite, negatif – pozitif prediktif değerlerini belirgin biçimde arttırdığı sonucuna vardık. SSKD şüphesi bulunan hastalarda radyoloji teknisyeni ve radyolog uyarılmalı, ek olarak her iki temporal kemik Pöschl planı oluşturularak değerlendirilmelidir.

KAYNAKLAR

- [1] T. L. Thompson and R. Amedee, "Vertigo: a review of common peripheral and central vestibular disorders.," *Ochsner J.*, vol. 9, no. 504, pp. 20–26, 2009.
- [2] L. B. Minor, D. Solomon, J. S. Zinreich, and D. S. Zee, "Sound- and/or Pressure-Induced Vertigo Due to Bone Dehiscence of the Superior Semicircular Canal," *Arch. Otolaryngol. Neck Surg.*, vol. 124, no. 3, p. 249, Mar. 1998.
- [3] J. J. Rosowski, J. E. Songer, H. H. Nakajima, K. M. Brinsko, and S. N. Merchant, "Clinical, experimental, and theoretical investigations of the effect of superior semicircular canal dehiscence on hearing mechanisms.," *Otol. Neurotol.*, vol. 25, no. 3, pp. 323–332, 2004.
- [4] S. N. Merchant and J. J. Rosowski, "Conductive hearing loss caused by third-window lesions of the inner ear," *Otology and Neurotology*. 2008.
- [5] B. K. Ward, J. P. Carey, and L. B. Minor, "Superior canal dehiscence syndrome: Lessons from the first 20 years," *Frontiers in Neurology*, vol. 8, no. APR. 2017.
- [6] A. a Mikulec *et al.*, "Superior semicircular canal dehiscence presenting as conductive hearing loss without vertigo.," *Otol. Neurotol.*, vol. 25, no. 2, pp. 121–129, 2004.
- [7] J. F. Cloutier, M. Bélair, and I. Saliba, "Superior semicircular canal dehiscence: Positive predictive value of high-resolution CT scanning," *Eur. Arch. Oto-Rhino-Laryngology*, 2008.
- [8] P. D. Cremer, L. B. Minor, J. P. Carey, and C. C. Della Santina, "Eye movements in patients with superior canal dehiscence syndrome align with the abnormal canal," *Neurology*, vol. 55, no. 12, pp. 1833–1841, 2000.
- [9] J. P. Carey, L. B. Minor, and G. T. Nager, "Dehiscence or thinning of bone overlying the superior semicircular canal in a temporal bone survey.," *Arch. Otolaryngol. Head. Neck Surg.*, vol. 126, no. 2, pp. 137–147, 2000.
- [10] E. Y. Chen *et al.*, "Semicircular canal dehiscence in the pediatric population," *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.*, vol. 73, no. 2, pp. 321–327, 2009.
- [11] E. M. Sugihara, S. C. Babu, D. J. Kitsko, M. S. Hauptert, and P. J. Thottam, "Incidence of Pediatric Superior Semicircular Canal Dehiscence and Inner Ear Anomalies," *Otol. Neurotol.*, vol. 37, no. 9, pp. 1370–1375, 2016.

- [12] K. F. Watters, J. J. Rosowski, T. Sauter, and D. J. Lee, "Superior semicircular canal dehiscence presenting as postpartum vertigo," *Otology and Neurotology*, vol. 27, no. 6, pp. 756–768, 2006.
- [13] M. E. F. Niesten *et al.*, "Familial superior canal dehiscence syndrome," *JAMA Otolaryngol. - Head Neck Surg.*, vol. 140, no. 4, pp. 363–368, 2014.
- [14] N. Roknic, A. Huber, S. C. A. Hegemann, R. Häusler, and N. Gürtler, "Mutation analysis of Netrin 1 and HMX3 genes in patients with superior semicircular canal dehiscence syndrome," *Acta Otolaryngol.*, vol. 132, no. 10, pp. 1061–1065, 2012.
- [15] L. B. Minor, "Clinical Manifestations of Superior Semicircular Canal Dehiscence," *Laryngoscope*, vol. 115, no. 10, pp. 1717–1727, 2005.
- [16] R. Suryanarayanan and T. H. Lesser, "Honeycomb tegmen: Multiple tegmen defects associated with superior semicircular canal dehiscence," *J. Laryngol. Otol.*, vol. 124, no. 5, pp. 560–563, 2010.
- [17] B. Isaacson and J. T. Vrabec, "The radiographic prevalence of geniculate ganglion dehiscence in normal and congenitally thin temporal bones," *Otology and Neurotology*, vol. 28, no. 1, pp. 107–110, 2007.
- [18] S. Davey, C. Kelly-Morland, J. S. Phillips, I. Nunney, and D. Pawaroo, "Assessment of superior semicircular canal thickness with advancing age," *Laryngoscope*, vol. 125, no. 8, pp. 1940–1945, 2015.
- [19] N. M. Jackson *et al.*, "The Relationship of Age and Radiographic Incidence of Superior Semicircular Canal Dehiscence in Pediatric Patients," *Otol. Neurotol.*, vol. 36, no. 1, pp. 99–105, 2015.
- [20] R. N. Nadgir, A. Ozonoff, A. K. Devaiah, A. A. Halderman, and O. Sakai, "Superior semicircular canal dehiscence: Congenital or acquired condition?," *Am. J. Neuroradiol.*, vol. 32, no. 5, pp. 947–949, 2011.
- [21] C. M.A. *et al.*, "Influence of aging and menopause in the origin of the superior semicircular canal dehiscence.," *Otol. Neurotol.*, vol. 33, no. 4, pp. 681–684, 2012.
- [22] J. H. Park, S. Il Kang, H. S. Choi, S. Y. Lee, J. S. Kim, and J. W. Koo, "Thickness of the bony otic capsule: Etiopathogenetic perspectives on superior canal dehiscence syndrome," *Audiol. Neurotol.*, vol. 20, no. 4, pp. 243–250, 2015.

- [23] C. J. Belden, N. Weg, L. B. Minor, and S. J. Zinreich, "CT evaluation of bone dehiscence of the superior semicircular canal as a cause of sound- and/or pressure-induced vertigo," *Radiology*, vol. 226, no. 2, pp. 337–343, 2003.
- [24] J. Addams-Williams, K. Wu, and J. Ray, "The experiments behind the Tullio phenomenon," *J. Laryngol. Otol.*, vol. 128, no. 3, pp. 223–227, 2014.
- [25] D. A. Robinson, "A Method of Measuring Eye Movement Using a Scleral Search Coil in a Magnetic Field," *IEEE Trans. Bio-Medical Electron.*, vol. 10, no. 4, pp. 137–145, 1963.
- [26] Z. Liu *et al.*, "Superior semicircular canal dehiscence in relation to the superior petrosal sinus: A potential cause of pulsatile tinnitus," *Clin. Radiol.*, vol. 70, no. 9, pp. 943–947, 2015.
- [27] E.-C. Nam, R. Lewis, H. H. Nakajima, S. N. Merchant, and R. A. Levine, "Head rotation evoked tinnitus due to superior semicircular canal dehiscence.," *J. Laryngol. Otol.*, vol. 124, no. 3, pp. 333–5, 2010.
- [28] N. S. Patel, J. B. Hunter, B. P. O'Connell, N. M. Bertrand, G. B. Wanna, and M. L. Carlson, "Risk of progressive hearing loss in untreated superior semicircular canal dehiscence," *Laryngoscope*, vol. 127, no. 5, pp. 1181–1186, 2017.
- [29] S. Lookabaugh, M. E. F. Niesten, M. Owoc, E. D. Kozin, W. Grolman, and D. J. Lee, "Audiologic, cVEMP, and radiologic progression in superior canal dehiscence syndrome," *Otol. Neurotol.*, vol. 37, no. 9, pp. 1393–1398, 2016.
- [30] C. H.D., "Superior semicircular canal dehiscence syndrome and multi-detector row CT," *Radiology*, vol. 226, no. 2, pp. 312–314, 2003.
- [31] G. Sparacia and A. Iaia, "Diagnostic performance of reformatted isotropic thin-section helical CT images in the detection of superior semicircular canal dehiscence," *Neuroradiol. J.*, vol. 30, no. 3, pp. 216–221, 2017.
- [32] P. Browaeys, T. L. Larson, M. L. Wong, and U. Patel, "Can MRI replace CT in evaluating semicircular canal dehiscence?," *AJNR. Am. J. Neuroradiol.*, vol. 34, no. 7, pp. 1421–7, 2013.
- [33] J. D. Sharon, S. E. Pross, B. K. Ward, and J. P. Carey, "Revision Surgery for Superior Canal Dehiscence Syndrome," *Otol. Neurotol.*, vol. 37, no. 8, pp. 1096–1103, 2016.
- [34] M. E. F. Niesten *et al.*, "Assessment of the effects of superior canal dehiscence location and size on intracochlear sound pressures," *Audiol. Neurotol.*, vol. 20, no. 1, pp. 62–71, 2015.

- [35] I. S. Curthoys, "The interpretation of clinical tests of peripheral vestibular function," *Laryngoscope*, vol. 122, no. 6. pp. 1342–1352, 2012.
- [36] M. G. Zuniga, K. L. Janky, K. D. Nguyen, M. S. Welgampola, and J. P. Carey, "Ocular versus cervical VEMPs in the diagnosis of superior semicircular canal dehiscence syndrome," *Otol. Neurotol.*, vol. 34, no. 1, pp. 121–126, 2013.
- [37] H. A. Arts, M. E. Adams, S. A. Telian, H. El-Kashlan, and P. R. Kileny, "Reversible electrocochleographic abnormalities in superior canal dehiscence," *Otol. Neurotol.*, vol. 30, no. 1, pp. 79–86, 2009.
- [38] J. H. Park, S. Y. Lee, J. J. Song, B. Y. Choi, and J. W. Koo, "Electrocochleographic findings in superior canal dehiscence syndrome," *Hear. Res.*, vol. 323, pp. 61–67, 2015.
- [39] T. S. Tavassolie, R. T. Penninger, M. G. Zuñiga, L. B. Minor, and J. P. Carey, "Multislice computed tomography in the diagnosis of superior canal dehiscence: How much error, and how to minimize it?," *Otol. Neurotol.*, 2012.
- [40] S. K. Agrawal and L. S. Parnes, "Transmastoid superior semicircular canal occlusion," *Otology and Neurotology*, vol. 29, no. 3. pp. 363–367, 2008.
- [41] A. Nikkar-Esfahani, D. Whelan, and A. Banerjee, "Occlusion of the round window: A novel way to treat hyperacusis symptoms in superior semicircular canal dehiscence syndrome," *J. Laryngol. Otol.*, vol. 127, no. 7, pp. 705–707, 2013.
- [42] A. K. Remenschneider, M. Owoc, E. D. Kozin, M. J. McKenna, D. J. Lee, and D. H. Jung, "Health utility improves after surgery for superior canal dehiscence syndrome," *Otol. Neurotol.*, vol. 36, no. 10, pp. 1695–1701, 2015.
- [43] M. S. Welgampola, O. A. Myrie, L. B. Minor, and J. P. Carey, "Vestibular-evoked myogenic potential thresholds normalize on plugging superior canal dehiscence," *Neurology*, vol. 70, no. 6, pp. 464–472, 2008.
- [44] K. Brantberg, J. Bergenius, and A. Tribukait, "Vestibular-evoked myogenic potentials in patients with dehiscence of the superior semicircular canal," *Acta Otolaryngol.*, 1999.
- [45] H. Stimmer, K. F. Hamann, S. Zeiter, A. Naumann, and E. J. Rummeny, "Semicircular canal dehiscence in HR multislice computed tomography: Distribution, frequency, and clinical relevance," *Eur. Arch. Oto-Rhino-Laryngology*, 2012.

- [46] M. Crovetto, J. Whyte, O. M. Rodriguez, I. Lecumberri, C. Martinez, and J. Eléxpuru, "Anatomo-radiological study of the Superior Semicircular Canal Dehiscence: Radiological considerations of Superior and Posterior Semicircular Canals," *Eur. J. Radiol.*, 2010.
- [47] M. Mondina, D. Bonnard, X. Barreau, V. Darrouzet, and V. Franco-Vidal, "Anatomo-radiological study of the superior semicircular canal dehiscence of 37 cadaver temporal bones," *Surg. Radiol. Anat.*, 2013.
- [48] N. Ceylan *et al.*, "CT imaging of superior semicircular canal dehiscence: Added value of reformatted images," *Acta Otolaryngol.*, 2010.
- [49] G. J. Gianoli, "Deficiency of the superior semicircular canal," *Current Opinion in Otolaryngology and Head and Neck Surgery*. 2001.
- [50] R. Gupta *et al.*, "Experimental flat-panel high-spatial-resolution volume CT of the temporal bone," *Am. J. Neuroradiol.*, 2004.
- [51] B. T. Crane, L. B. Minor, and J. P. Carey, "Three-dimensional computed tomography of superior canal dehiscence syndrome," *Otol. Neurotol.*, 2008.
- [52] S. M. Sequeira, B. R. Whiting, J. S. Shimony, K. D. Vo, and T. E. Hullar, "Accuracy of computed tomography detection of superior canal dehiscence," *Otol. Neurotol.*, 2011.

ÖZGEÇMİŞ

I- Bireysel Bilgiler

Adı Soyadı : İsmail Sinan Duman

Doğum yeri ve tarihi : Fatih / 11.10.1988

Uyruğu : TC

Telefon : 05373594106

Mail adresi : dumansinan61@hotmail.com

Yabancı dil : İngilizce / Orta

II- Eğitim

2006-2012 İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi

2002-2006 Kabataş Erkek Lisesi

1998-2002 Avrupa Koleji

1994-1998 Ataköy 60. yıl İlköğretim Okulu

III- Mesleki Deneyimi

07.2013-2019 Gaziosmanpaşa Taksim SUAM Radyoloji Kliniği

09.2012-12.2012 Bahçelievler TSM

EKLER

T.C
SAĞLIK BAKANLIĞI
İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ
Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı: 52

Tarih: 16.05.2018

Konu: Onay yazısı

Sayın Sebahat Nacar DOĞAN;

“ Stenvers ve pöschl planlarında reformat multislice temporal BT görüntülerinin süperior semisirküler kanal dehissensi tanısına katkısı “çalışmanızın gerçekleştirilmesinde etik sakınca bulunmadığına oy birliği ile karar verilmiştir.



Doç. Dr. Okcan BASAT
Etik Kurul Başkanı