



## Süperiyör semisirküler kanal dehissansı sendromu: Üç olgu sunumu

Superior semicircular canal dehiscence syndrome: report of three cases

Dr. Yaşar Çokkeser,<sup>1</sup> Dr. Hanifi Bayaroğulları,<sup>2</sup> Dr. Şerif Şamil Kahraman,<sup>1</sup> Dr. Ülkü Tuncer,<sup>3</sup>  
Dr. Rıza Fıncıoğulları,<sup>2</sup> Dr. Yeliz Beyoğlu,<sup>2</sup> Dr. Ali Balcı<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı, Hatay, Türkiye;

<sup>2</sup>Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı, Hatay, Türkiye;

<sup>3</sup>Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı, Adana, Türkiye

Süperiyör semisirküler kanal dehissansı sendromu yeni tanımlanmış ve nadir izlenen bir hastalıktır. Hastalık yüksek ses ve basınçla ortaya çıkan vertigo ve nistagmusla kendini gösterir. Yüksek sesle ortaya çıkan vertigo ve nistagmus Tullio fenomeni, basınçla ortaya çıkan nistagmus ise Hennebert belirtisi denmektedir. Yüksek çözünürlüklü bilgisayarlı tomografide süperiyör semisirküler kanalda kemik defektinin gösterilmesi ile kesin tanı konur.

**Anahtar Sözcükler:** Kemik defekt; posteriyör semisirküler kanal; sensörinöral işitme kaybı; süperiyör semisirküler kanal.

Superior semicircular canal dehiscence syndrome is a newly defined and rare disease. The disease shows itself with vertigo and nystagmus induced by loud noise and pressure. Vertigo and nystagmus induced by loud noise is named as Tullio's phenomenon and nystagmus induced by pressure is named as Hennebert's sign. The definitive diagnosis is made by the demonstration of bone defect in superior semicircular channel with high-resolution computed tomography.

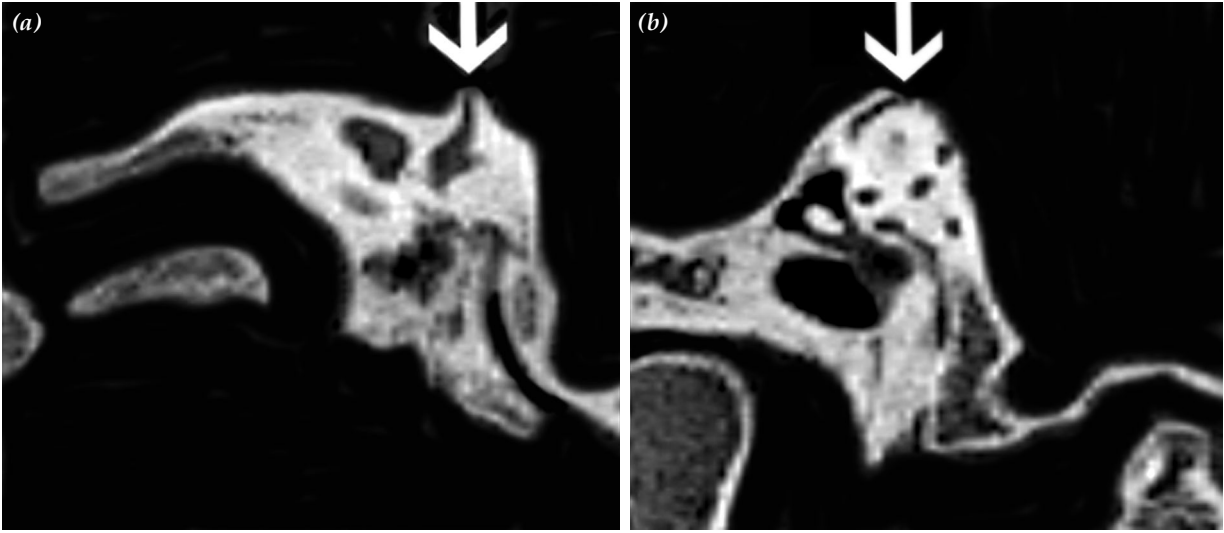
**Key Words:** Bony defect; posterior semicircular canal; sensorineural hearing loss; superior semicircular canal.

Süperiyör semisirküler kanal dehissans sendromu (SSKDS) yakın zamanda tanımlanmış, temporal kemiğin nadir görülen anomalilerinden biridir. İlk kez 1998'de Minor ve ark.<sup>[1]</sup> tarafından tanımlanmıştır. Sendrom yüksek sesle ve basınçla oluşan, vertigo veya nistagmus ile kendini gösterebildiği gibi iletim tipi işitme kaybı (İTİK), pulsatil tinnitus gibi belirtilerle de izlenebilir. Temporal kemik bilgisayarlı tomografi (BT)de, süperiyör semisirküler kanal (SSK)'da, kemik defektinin gösterilmesi ile tanı konulur. Dehissans, en sık SSK'da izlenmekle birlikte, lateral ve posteriyör semisirküler kanalda da daha az sıklıkla görülebilir. Etyolojisinde, kemik ossifikasyon sürecindeki bozukluk kemik çatıda

incelmeye; travma ve erozif olaylar ise dehissansın oluşumuna neden olmaktadır. Semptomları ağır olan olgularda en iyi tedavi yöntemi, defektin cerrahi olarak kapatılmasıdır.

### OLGU SUNUMU

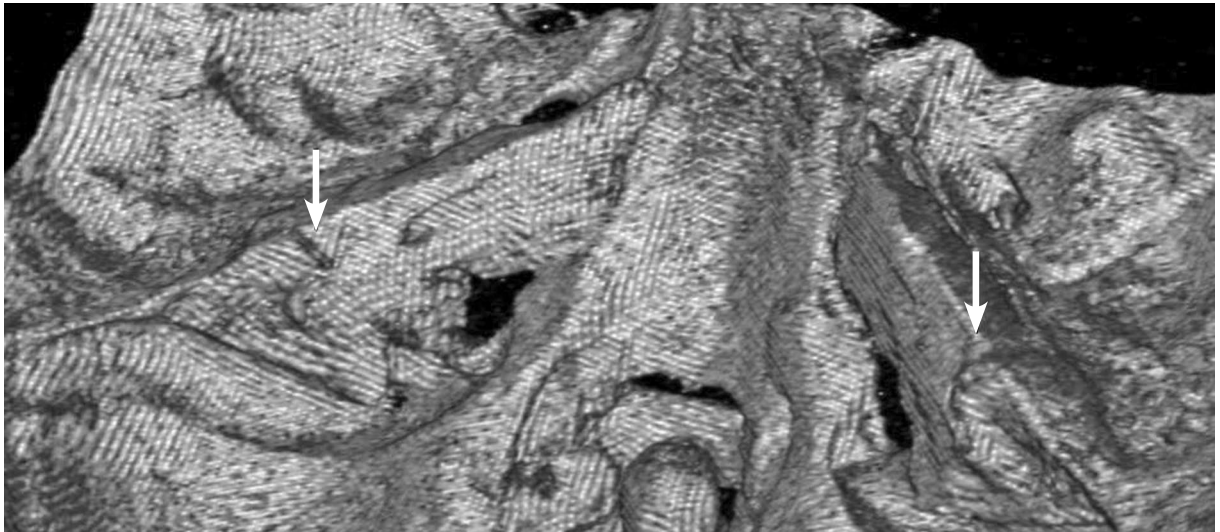
**Olgu 1-** Elli bir yaşında erkek hasta her iki kulakta dolgunluk, işitme azlığı ve çınlama, yüksek sesli ortamda olan baş dönmesi yakınmaları ile kulak burun boğaz (KBB) kliniğine başvurdu. Hasta kendi sesini kulağında hissetme, yürürken ve koşarken ayak sesini duymada zorlanma semptomları olduğunu belirtti. Hastanın hapşırığında ve öksürdüğünde ossilopsisi vardı.



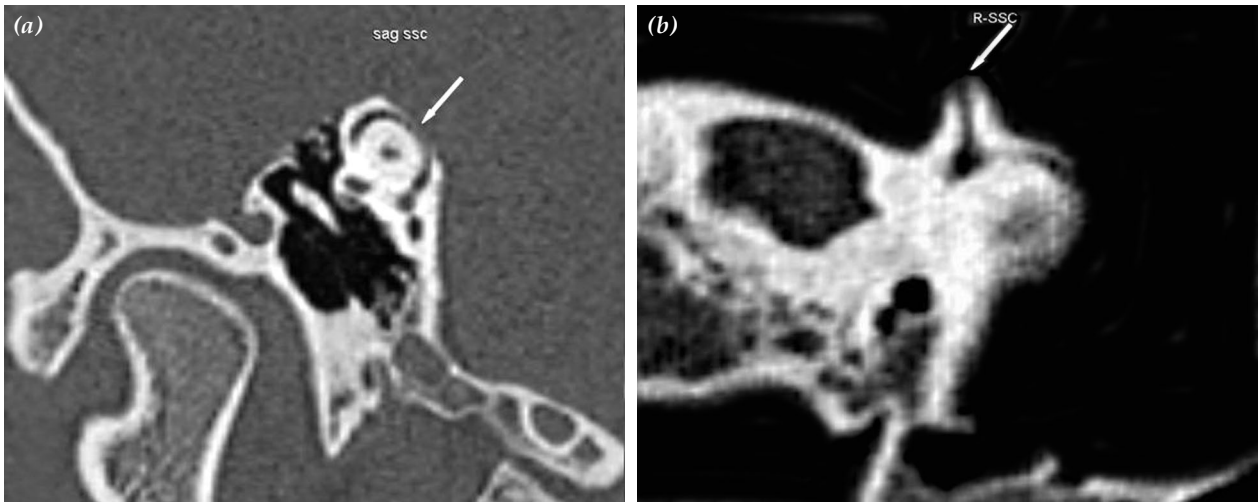
Şekil 1. (a) Temporal kemik bilgisayarlı tomografide Stenvers ve (b) Pöschl transvers planlarda alınan kesitlerde, semisirküler kanal kemik çatıda, geniş defekt izlenmektedir.

Hastanın öyküsünden her iki kulağında da 15 yıldır işitme azlığı ve çınlama yakınmaları olduğu, altı yıldır baş dönmesi yakınması olduğu, 2006 yılında dış merkezde sol timpanoplasti ameliyatı geçirdiği ve uzun zamandır sol kulağında işitme cihazı kullandığı, uzun zaman önce kafa travması öyküsü olduğu ancak belirli başka bir hastalığı olmadığı öğrenildi. Hastanın Frenzel gözlüğü altında yapılan muayenesinde dış kulak yoluna pnömotik otoskopla pozitif basınç uygulandığında, 250-2000 Hz aralığında 100-110 dB normal işitme seviyesinde verilen seste ve valsalva manevrasında da nistagmus saptanmadı. Stapes refleksi iki taraflı alınmadı. Yapılan oto-

lojik muayenede sağ timpanik membran (TM)'da santral 2x3 mm perforasyon vardı, soldaki greft ise sağlamdı. Weber sola lateralize, Rinne (R-/L+). Odyometriide, solda saf ses ortalaması (SSO) 55 dB idi ve sensörinöral işitme kaybı (SNİK), sağda ise total işitme kaybı vardı. Hastanın BT çekimi Toshiba Aquilion 64 multidedektör (Toshiba, Tokyo, Japan) BT cihazı ile yapıldı. Kesit kalınlığı 0.5 mm olarak alındı. Değerlendirme iş istasyonunda yapıldı. Değerlendirme sonucu, Stenvers (şekil 1a) ve Pöschl transvers (şekil 1b) planlarında iki taraflı SSK kemik çatıda geniş defekt izlendi. Ayrıca üç boyutlu görüntülerde (3 dimention) her iki SSK'da kemik defekleri gösterildi (şekil 2).



Şekil 2. Çokkesitli bilgisayarlı tomografi çekimi sonrası üç boyutlu görüntüde, iki taraflı süperiyor semisirküler kanalda defekte bağlı yarık şeklinde görünümler (oklar).



**Şekil 3.** (a) Temporal kemik bilgisayarlı tomografide Stenvers ve (b) Pöschl transvers planlarda alınan kesitlerde, sağ semisirküler kanal çatısında dehissensi ile uyumlu kemik defekt (ok).

**Olgu 2-** Otuz altı yaşında erkek hasta kliniğimize her iki kulakta tıkanıklık hissi, hareket halinde ve yüksek sesli ortamda oluşan baş dönmesi yakınmaları ile başvurdu. Hastanın öyküsünden, bu yakınmaların bir yıl önce başladığı, hışırdığında ve öksürdüğünde ossilopsisi olduğu, ancak herhangi bir işitme kaybı ve çınlama öyküsü olmadığı, bilinen herhangi bir hastalığı ve kafa travması öyküsü olmadığı, yürürken ya da koşarken ayak seslerini duymada herhangi bir zorluk olmadığı öğrenildi. Hastanın Frenzel gözlüğü altında yapılan muayenesinde dış kulak yoluna pnömotik otoskopla pozitif basınç uygulandığında, 250-2000 Hz aralığında 100-110 dB normal işitme seviyesinde verilen seste ve valsalva manevrasında da nistagmus saptanmadı. Weber ortada, Rinne (+/+). Stapes refleksi doğaldı. Yapılan nörotolojik muayeneleri doğal idi. Odyometri: sol 10, sağ 8 dB (SSO), her iki kulakta 500

ve 1000 Hz'de 10 dB hava yolu ve kemik yolu aralığı mevcuttu.

Hastanın BT çekimi Toshiba Aquilion 64 multi-dedektör BT cihazı ile yapıldı ve 0.5 mm'lik kesitler alındı. Stenvers (şekil 3a) ve Pöschl transvers (şekil 3b) planlarında alınan kesitlerde iki taraflı SSC kemik çatıda defekt dikkati çekti. Üç boyutlu görüntülerde temporal kemikte SSC düzeyinde iki taraflı defekt izlendi (şekil 4).

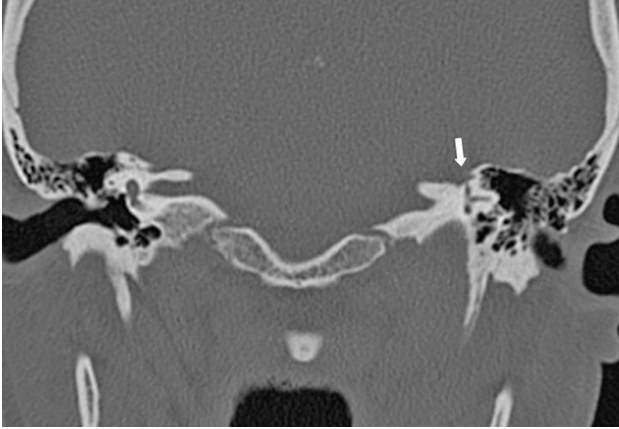
**Olgu 3-** Kırk beş yaşında kadın hasta sağ kulakta hareket halinde ve yüksek sesli ortamda olan baş dönmesi, sol kulakta işitme azlığı ve çınlama yakınmaları ile dış merkezde bir KBB kliniğine başvurmuş. Hastanın öyküsünden, bir yıldır süregelen baş dönmesi yakınmaları olduğu, altı yıldır sol kulakta işitme azlığı ve çınlama yakınmaları olduğu, öksürdüğünde veya hışırdığında ossilopsisi olduğu öğrenildi. Hastanın Frenzel gözlüğü altında yapılan muayenesinde; dış kulak yoluna pnömotik otoskopla pozitif basınç uygulandığında, 250-2000 Hz aralığında 100-110 dB normal işitme seviyesinde verilen seste ve valsalva manevrasında nistagmus saptanmadı. Weber sağa lateralize, Rinne (+/+), Stapes refleksi sağda doğaldı. Yapılan nörotolojik muayeneleri doğaldı. Odyometri: Sağ 15, sol 68 dB (SNİK) SSO, sağda 500 ve 1000 Hz'de 10 dB hava yolu ve kemik yolu aralığı vardı. Hastanın dış merkezde çekilen BT'sinde sağ süperiyör SSC çatıda dehissans dikkati çekti (şekil 5).



**Şekil 4.** 64 kesitli bilgisayarlı tomografi çekimi sonrası üç boyutlu görüntüde, iki taraflı süperiyör semisirküler kanalda defekte bağlı yarık şeklinde görünüm (ok).

## TARTIŞMA

Süperiyör semisirküler kanal dehissans sendromu vestibüler semptomlara yol açtığından son



Şekil 5. Koronal bilgisayarlı tomografide sağ süperiyor semisirküler kanalda desissans görülmekte.

zamanlarda periferik vestibülopatinin bir formu olarak kabul edilmiştir. Dengesizlik, vertigo, nistagmus, İTİK ve pulsatil tinnitus gibi belirtilere yol açar. Özellikle yüksek ses sonrası (Tullio fenomeni), dış kulak yoluna uygulanan, orta ve iç kulağa yansıyan basınç sonrası (Hennebert belirtisi) oluşan vertigo ve nistagmus görülür.<sup>[1-3]</sup> Süperiyor semisirküler kanal dehissans sendromunda izlenen nistagmus vertikal ve torsiyoneldir ve etkilenen kanal düzlemi ile uyumludur.<sup>[1]</sup>

Tullio,<sup>[4]</sup> yapmış olduğu deneysel çalışmada güvercinde semisirküler kanalda pencere oluşturmuş ve gürültüyle nistagmus geliştiğini bildirmiştir. Otokleroz cerrahisinde, fenestrasyon ya da lateral semisirküler kanalda açıklık oluşturulmasına bağlı olarak bazı hastalarda Tullio fenomeni görülebilir. Tullio fenomeni geleneksel olarak otosfilizde olmasına karşın sfiliz ender görüldüğünden Tullio fenomeni daha sıklıkla SSKD ile ilişkilidir. Diğer bazı nedenlerle de Tullio fenomeni görülebilir, bunlar; endolenfatik hidrops (Meniere hastalığı), perilenfatik fistül, geçirilmiş fenestrasyon ve stapedektomi cerrahisi, otik kapsülü erode eden Paget hastalığı, tüberküloz, Wegener granülomatosis, primer ve sekonder maligniteler olarak sayılabilir.<sup>[5]</sup> Tullio ve Hennebert belirtileri, SSKDS'ye özgü olmayıp, perilenfatik fistül ve Meniere hastalığında da izlenebilir.<sup>[6-9]</sup> Bu belirtilerle birlikte BT'de semisirküler kanalın kemik tavanındaki defekt gösterilerek tanı konulur.<sup>[10-12]</sup>

İç kulakta dens otik kemik kapsülle çevrelenmiş, içi sıvı ile dolu, işitme ve denge duyu organları yer almaktadır. Normalde bu otik kemik kapsülde, oval ve yuvarlak pencere olmak üzere iki pencere bulunmaktadır. İç kulak yapılarındaki sıvı ve iki

pencere normalde küçük bir hidrolik sistem gibi çalışmaktadır. Orta kulaktaki kemikçikler ile algılanan ses titreşimleri oval pencereye iletilir; stapes bir piston gibi davranarak perilenfatik sıvıyı iç kulağa doğru iter. Perilenfatik sıvıda bir hareketlenmeye yol açar. Bu hareketlilik, yuvarlak penceredeki zarın dışarı doğru hareketi ile dengelenir. Perilenfatik sıvının bu düzenli hareketliliği denge ve işitme sisteminin düzgün çalışmasını sağlar. Süperiyor semisirküler kanal dehissans sendromunda olduğu gibi 3. bir pencerenin varlığı bu düzenli sıvı hareketliliğini bozar ve duyu organlarının hatalı uyarılmasına neden olarak SSKDS'de gözlenen odyovestibüler semptomlara neden olur. Bu hareket membranöz semisirküler kanaldaki endolenfe baskı yapar. Beyin endolenfin hareketini sanki vücut hareketi gibi algılar ve hastalar bu nedenle baş dönmesi hisseder.<sup>[5]</sup> Valsalva manevrası gibi intrakraniyal basıncı artırıcı olaylarda da, açıkta bulunan semisirküler kanalın membranöz komponent tarafından perilenfatik sıvı hareketliliği sağlanmakta ve SSKDS'ye benzer semptomlar oluşmaktadır.<sup>[12,13]</sup> Süperiyor kanalın üzerindeki kemik çatının gelişimi doğumdan sonra üç yaşına kadar devam eder. Gelişimdeki prematür duraklama SSKDS'de predispozan faktör ya da neden olabilir.<sup>[5]</sup>

Kemik semisirküler kanaldaki defekt İTİK'e neden olabilir. Üçüncü pencerenin varlığı akustik enerjiyi dağıtır. Bu da kokleadaki basınç dalgasının amplitüdünde azalma yapar. Hastalar akustik enerjideki bu azalmayı ses volümünde azalma olarak yorumlarlar.<sup>[5]</sup> Hastalarda kemik iletim duyarlılığında artış olur, kemik iletimi odyogramda 0 dB seviyesine iner. Hava yolu ve kemik yolu aralığı, hava yolu eşik değerleri normal olsa bile kemik iletimi duyarlılığı arttığından hava yolu ve kemik yolu aralığı oluşur, özellikle hava yolu ve kemik yolu aralığı düşük frekanslarda saptanır.<sup>[14,15]</sup> Minor, hava yolu ve kemik yolu aralığı açısından vestibüler semptomu olan hastalar ile yalnız odyolojik bulguları olan hastalar arasında fark olmadığı saptanmıştır.<sup>[16]</sup> Hava yolu ve kemik yolu aralığı 10 dB ya da daha fazla olan hasta oranı %70 saptanmıştır.<sup>[16]</sup> Bizim iki hastamızda düşük frekanslarda  $\geq 10$  dB hava yolu ve kemik yolu aralığı saptandı. Diğer hastada ise sağda total işitme kaybı, solda da orta derecede SNİK vardı.

Hastalığın tanısı için BT'de süperiyor kanalda dehissans varlığı dışında; basıncın indüklemesi ile nistagmus saptanması, sesin

indüklemesi ile nistagmus saptanması ya da VEMP (Vestibüler-evoked myojenik potansiyel) eşiğinin 85 dB'den daha aşağı olması gibi belirtilerden en az birinin olması, SSKDS tanısını koydurur.<sup>[16]</sup> Minor<sup>[16]</sup> 65 hastayı değerlendirerek yaptığı çalışmada 60 hastada vestibüler belirtiye (%92) rastladığını, beş hastada (%8) ise vestibüler semptom ve belirti olmadan sadece odyolojik bulguya rastladığını bildirmiştir. Vestibüler semptom ve belirtileri olan 60 hastanın 54'ünde sesin indüklemesi ile oluşan nistagmus (%90) (Tullio fenomeni), 44'ünde ise basıncın indüklemesi ile oluşan nistagmus (Hennebert belirtisi) varlığı bildirmiştir. Tullio ve Hennebert gibi spesifik dehissans bulgusu olmadan sadece vestibüler semptomu olan üç hasta tespit edilmiş, fakat bu üç hastada da VEMP eşiği etkilenen kulakta düşük saptanmıştır.<sup>[16]</sup>

Frenzel gözlüğü altında yapılan muayenede sesin indüklediği, dış kulak kanalına (DKK) pozitif basınç uygulandığında ve valsalva manevrası burun deliklerinin kapanması durumunda yavaş fazı yukarı doğru olan ve gözün üst polünün hareketi etkilenen taraftaki kulağa doğru olan torsiyonel nistagmus görülür (kupulada eksitator etkiye bağlı). Dış kulak kanalına negatif basınç verildiğinde ve valsalva kapalı glottik aşamasında yavaş fazı aşağı doğru ve gözün üst polünün hareketi etkilenen taraftaki kulağa doğru olan torsiyonel nistagmus görülür (kupulada inhibitör etki nedeniyle). Frenzel gözlüğü ile bakıldığında nistagmus görülebilir, fakat hasta gözünü fikse ederse görülemeyebilir. Bu yüzden Minor, nistagmusu saptamak için korneaya üç boyutlu sensör yerleştirmiştir. Minor<sup>[16]</sup> 65 hasta üzerinde yaptığı çalışmada 60 hastada vestibüler semptom ve belirti saptadığını bildirmiştir. Bu 60 hastanın üçünde vestibüler belirti olmamasına karşın yalnızca vestibüler semptom tespit edilmiştir. Bu üç hastada da VEMP eşiği düşük saptanmıştır. Bizim Frenzel gözlüğü altında yaptığımız muayenelerde üç hastada da nistagmus saptanmadı.

Bu yazıdaki üç olguyu da farklı kılan özelliklerden birincisi, 35 yaşındaki erkek hastada iki taraflı süperiyor semisirküler kanalda ve sağ posteriyor semisirküler kanalda dehissans saptanması. İkincisi ise, 51 yaşındaki erkek hastada sağda ileri derecede total işitme kaybı, solda orta derecede SNİK saptanmasıdır. Sensörinöral işitme kaybı oluşum nedeni dura ile membranöz kanal arasında adhezyon olması ve bu adhezyon sonucunda

membranöz kanalda zaman içerisinde retraksiyon ve yırtılma oluşması altta yatan neden olabilir. Minor<sup>[16]</sup> 65 hastalık çalışmasında 10 hastada iki taraflı dehissans saptamıştır. Biz ise üç hastamızın ikisinde iki taraflı dehissans saptadık. Süperiyor semisirküler kanal dehissans sendromlu hastalarda vestibüler semptom olmasına rağmen vestibüler belirti saptanamayabilir. Bizim iki hastamızda da vestibüler semptom olmasına rağmen vestibüler belirti saptanmadı. Bu hastalarda VEMP eşiğinin düşük saptanması tanı için yardımcıdır. Fakat bizim VEMP olanağımız olmadığı için, VEMP eşiği tayini yapamadık. Bizim iki hastamızda düşük frekanslarda  $\geq 10$  dB hava yolu ve kemik yolu aralığı saptandı. Diğer hastada da sağda total işitme kaybı, solda da orta derecede SNİK mevcuttu. Bilgisayarlı tomografide dehissans dışında düşük frekanslarda aralık saptanması bu iki hastada SSKDS tanısını destekliyordu. Diğer hastamızda vestibüler semptom ve belirti olmaması; bu durumun dead labirent gelişmesine bağlı vestibüler inaktiviteye bağlı olabileceğini düşündürdü.

Tanıda en iyi yöntem yüksek çözünürlüklü BT'dir. Günümüzde çokkesitli BT ile hızlı, yüksek çözünürlüklü, çok formatlı ve üç boyutlu görüntüler alınabilmektedir. Parsiyel volüm artefaktlarına bağlı, yanlış pozitif değerlendirmelerin önüne geçebilmek için kesit kalınlığının 1 mm altında olması önerilmektedir. Son zamanlarda iki plan önerilmektedir. Pöschl transvers plan (semisirküler kanala paralel), semisirküler kanalın tüm arkı bir halka şeklinde izlenir. Pöschl transvers plana dik alınan Stenvers plan da (semisirküler kanala dik), semisirküler kanalın süperiyor korteksini ve buradaki açıklığı net gösterir.<sup>[10,17,18]</sup>

Semptomları hafif ve orta şiddette olan hastalarda; gürültüden kaçınma (sesin indüklediği semptomu olan hastalarda), ventilasyon tüpü (basıncın indüklediği semptomu olan hastalarda) yararlı seçeneklerdir. Tedavisi defektin kapatılması yönünde ve cerrahidir. Cerrahide transmastoidal ve orta kraniyal fossa yaklaşımları kullanılır. Cerrahide en son önerilen yöntem, defektin üzerine temporal fasiyanın getirilmesi ve üzerine kemik çimentosunun yerleştirilmesi ile defektin kapatılmasıdır.<sup>[19,20]</sup> Bizim hastalarımızın semptomları çok şiddetli olmadığı için konservatif takibe alındı ve üç hastaya da cerrahi uygulanmadı.

Sonuç olarak, SSKDS'de tanı öykü, fizik muayene ve görüntüleme yöntemlerinin bir arada

dikkatle değerlendirilmesiyle konulmaktadır. Tanıda en iyi görüntüleme yöntemi yüksek çözünürlüklü çokkesitli BT olup 1 mm ve daha ince kesit kalınlığında aksiyel düzlemde elde edilen görüntülerden Pöschl ve Stenvers planlarında görüntülerin elde edilmesi ile konmaktadır.

#### KAYNAKLAR

1. Minor LB, Solomon D, Zinreich JS, Zee DS. Sound- and/or pressure-induced vertigo due to bone dehiscence of the superior semicircular canal. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1998;124:249-58.
2. Minor LB. Superior canal dehiscence syndrome. *Am J Otol* 2000;21:9-19.
3. Minor LB, Cremer PD, Carey JP, Della Santina CC, Streubel SO, Weg N. Symptoms and signs in superior canal dehiscence syndrome. *Ann N Y Acad Sci* 2001;942:259-73.
4. Huizinga E. On the sound reaction of Tullio in the pigeon and the fenestration operation in man. *Acta Otolaryngol Suppl* 1952;100:174-80.
5. Branstetter BF 4th, Harrigal C, Escott EJ, Hirsch BE. Superior semicircular canal dehiscence: oblique reformatted CT images for diagnosis. *Radiology* 2006;238:938-42.
6. Fox EJ, Balkany TJ, Arenberg IK. The Tullio phenomenon and perilymph fistula. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1988;98:88-9.
7. Kacker SK, Hinchcliffe R. Unusual Tullio phenomena. *J Laryngol Otol* 1970;84:155-66.
8. Kohut RI, Waldorf RA, Haenel JL, Thompson JN. Minute perilymph fistulas: vertigo and Hennebert's sign without hearing loss. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1979;88:153-9.
9. Nadol JB Jr. Positive Hennebert's sign in Meniere's disease. *Arch Otolaryngol* 1977;103:524-30.
10. Belden CJ, Weg N, Minor LB, Zinreich SJ. CT evaluation of bone dehiscence of the superior semicircular canal as a cause of sound- and/or pressure-induced vertigo. *Radiology* 2003;226:337-43.
11. Brantberg K, Bergenius J, Mendel L, Witt H, Tribukait A, Ygge J. Symptoms, findings and treatment in patients with dehiscence of the superior semicircular canal. *Acta Otolaryngol* 2001;121:68-75.
12. Watson SR, Halmagyi GM, Colebatch JG. Vestibular hypersensitivity to sound (Tullio phenomenon): structural and functional assessment. *Neurology* 2000;54:722-8.
13. Cremer PD, Minor LB, Carey JP, Della Santina CC. Eye movements in patients with superior canal dehiscence syndrome align with the abnormal canal. *Neurology* 2000;55:1833-41.
14. Streubel SO, Cremer PD, Carey JP, Weg N, Minor LB. Vestibular-evoked myogenic potentials in the diagnosis of superior canal dehiscence syndrome. *Acta Otolaryngol Suppl* 2001;545:41-9.
15. Mikulec AA, McKenna MJ, Ramsey MJ, Rosowski JJ, Herrmann BS, Rauch SD, et al. Superior semicircular canal dehiscence presenting as conductive hearing loss without vertigo. *Otol Neurotol* 2004;25:121-9.
16. Minor LB. Clinical manifestations of superior semicircular canal dehiscence. *Laryngoscope* 2005;115:1717-27.
17. Curtin HD. Superior semicircular canal dehiscence syndrome and multi-detector row CT. *Radiology* 2003;226:312-4.
18. Lempert T, von Brevern M. Episodic vertigo. *Curr Opin Neurol* 2005;18:5-9.
19. Brantberg K, Bergenius J, Mendel L, Witt H, Tribukait A, Ygge J. Symptoms, findings and treatment in patients with dehiscence of the superior semicircular canal. *Acta Otolaryngol* 2001;121:68-75.
20. Hillman TA, Kertesz TR, Hadley K, Shelton C. Reversible peripheral vestibulopathy: the treatment of superior canal dehiscence. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2006;134:431-6.