

# Spinal Anestezi Sonrası İşitme Kaybının İki Ayrı İşitme Testi İle Değerlendirilmesi

Nebahat Gülcü, Halit Madenoğlu, Kudret Doğru, İbrahim Ketenci, Fatih Uğur, Adem Boyacı

## Özet:

**Amaç:** Günümüze kadar spinal anestezi sonrası işitme kayıpları subjektif bir test olan saf ses odiyometrisi ile değerlendirilmiştir. Bu çalışmada işitme kaybı saf ses odiyometrisi yanısıra objektif otoakustik emisyon ölçümü ile incelenmiştir.

**Gereç ve Yöntem:** Spinal anestezi altında alt ekstremiteye yönelik operasyon planlanan 30 erkek hasta çalışmaya alındı. Spinal blok 25G Quincke iğne ile L3-4 aralığından 3 mL hiperbarik bupivakain ile uygulandı. İşitme testleri saf ses odiyometrisi ve otoakustik emisyon ölçümü ile her hastaya peroperatif ve postoperatif olmak üzere iki kez yapıldı.

**Bulgular:** Saf ses odiyometrisi sonuçlarına göre bir hastada klinik olarak anlamlı (30 dB), %20 hastada subklinik işitme kaybı (10-25 dB) gözlemlendi. Ancak otoakustik emisyon ölçümü sonuçları 30 hastanın 11 kulağında en az 30 dB'lik klinik olarak anlamlı işitme kaybı olduğunu gösterdi.

**Sonuç:** Spinal anestezi sonrası işitme kaybı otoakustik emisyon ölçümü ile saf ses odiyometrisinden daha hassas ve objektif olarak belirlenebilir.

**Anahtar kelimeler:** Odiyoloji, saf ses odiyometrisi, otoakustik emisyon, spinal anestezi

Spinal anestezinin anatomi, fizyoloji ve farmakoloji ile ilgili hala bazı bilinmeyen yönleri vardır (1). İşitme kaybı, spinal anestezinin nadir fakat önemli komplikasyonlarından biridir.

Spinal anestezi sonrası dural membranın delinmesi ve beyin omurilik sıvısının (BOS) sızması sebebi ile alçak frekanslarda ve bilateral işitme kaybı görülebilir (2). İşitme kaybında azalan BOS basıncının perilenfatik hipotoni ve endolenfatik hidropsa yol açması suçlanmaktadır (3).

Otoakustik emisyonlar (OAE) kohleanın tüysü hücrelerinden kaynaklanan sesler olup dış kulak yoluna yerleştirilen hassas bir mikrofon aracılığı ile kaydedilebilir (4). Bu test, kohlea fonksiyonunu göstermek için hızlı, objektif ve kolay bir metottur. Emisyon ölçümleri çok hassas olup işitme kaybını henüz disfonksiyon aşamasında belirleyebilmesine karşılık saf ses odiyometrisi (SSO) ise subjektif bir metottur ve ancak oluşmuş lezyonları belirleyebilir (5). Bu çalışmada, SSO ve OAE ölçümlerinin her ikisini de kullanarak spinal anestezi sonrası işitme kaybını değerlendirmeyi planladık.

## Gereç ve Yöntem

Üniversite etik kurulu ve hastaların yazılı onayları alınarak prospektif klinik bir çalışma planlandı. Ortopedik alt ekstremitte cerrahisi uygulanacak, ASA fiziksel durumu I-II, yaşları 20-50 arasında değişen, 30 erkek olgu çalışmaya alındı. İşitme kaybı, kulak cerrahisi, son günlerde orta kulak veya üst solunum yolu enfeksiyonu hikayesi olan ve spinal anestezi için kontrendikasyonu olan olgular çalışma dışında bırakıldı.

Operasyon boyunca kalp atım hızı, non-invaziv kan basıncı, elektrokardiyografi ve periferik oksijen saturasyonu münitörize edildi. Preoperatif değerler kaydedildikten sonra bütün hastalara yan dekübit pozisyonu verildi. Lomber bölge aseptik şartlarda hazırlanarak 25G Quincke iğne (Spinocan; B. Braun, Melsungen, Germany) ile açıklık sefale bakacak şekilde L<sub>3,4</sub> aralığından ponksiyon uygulandı. BOS drenajı görüldükten sonra 3mL (15mg) % 0.5'lik heavy bupivakain enjekte edildi. Tüm bloklar aynı deneyimli anestezi uzmanı tarafından uygulandı. Birden fazla girişim gerektiğinde hasta çalışma dışı bırakıldı. Blok sonrası hastalar derhal supin pozisyonuna alındı. Duysal blok seviyesi iğne batırma testi ile değerlendirildi. Hipotansiyon sistolik basıncın 90 mmHg'nın altında olması, bradikardi 45 atım/dakika olarak tanımlandı. Hastalara postoperatif

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesinde yapılmıştır. Çalışma için hiçbir destek alınmamıştır.

**Yazışma Adresi:** Dr. Nebahat GÜLCÜ

Abant İzzetbaysal Üniversitesi, İzzet Baysal Tıp Fakültesi  
Anesteziyoloji  
Gölköy- BOLU

24 saat yatak istirahati ve 2 Litre/Gün sıvı alımı önerildi.

Tüm hastalar odiyolojik inceleme öncesi bir kulak burun boğaz uzmanı tarafından muayene edildi. Odiyolojik testlerin her ikisi de her hastada bir kez preoperatif ve bir kez de postoperatif olmak üzere iki kez uygulandı. SSO ölçümleri Interakustik cihazı ile (AC40 model, IEC 645, ANSI 3.6-1989), 250-6000 Hertz (Hz) frekans aralığında Endüstriyel Akustik Şirketi sessiz kabininde her iki kulak için ayrı ayrı uygulandı.

İşitme eşikleri ve ortalama işitme değeri 500, 1000 ve 2000 Hz frekansları ortalaması kullanılarak hesaplandı. Ortalama işitme eşiği dikkate alınarak 26 dB ve üzerindeki kayıplar klinik olarak anlamlı işitme kaybı olarak kabul edildi. İki veya daha fazla frekansta 10-25 dB işitme kaybı subklinik işitme kaybı olarak tanımlandı.

OAE ölçümleri MADSEN Capella Kohlear Emisyon Analizörü cihazının Windows versiyonu ile yapıldı. Korelasyon değeri ve sinyal/gürültü oranı değeri incelendi. Eğer sinyal/gürültü oranı değeri 3 veya daha fazla frekansta > 3dB ise bu emisyon var; aksi halde emisyon yok şeklinde tanımlandı. Preoperatif olarak var olan emisyonun postoperatif olarak kaybolması en az 30 dB'lik işitme kaybının varlığının göstergesi kabul edildi. İstatistiksel analiz için demografik verilerde Student-t testi, işitme eşiklerindeki değişimler için Mann Whitney U testi, 10 dB ve üzerindeki işitme kayıplarında Ki- Kare testi, OAE ölçümleri için bağımlı grup t testi kullanıldı ve p<0.05 anlamlı kabul edildi.

Tablo I: Demografik ve peroperatif veriler (mean±SD)

	Hastalar (n=30)	p
Yaş (yıl)	36.13±9.52	>0.05
Ağırlık (kg)	78.26±12.34	>0.05
Boy (cm)	170.7±7.39	>0.05
Operasyon süresi (dak)	65.93±18.28	>0.05
İntraoperatif sıvı (mL)	1275±313.4	>0.05

### Bulgular

Demografik ve intraoperatif veriler Tablo 1'de sunulmuştur. SSO sonuçlarına göre bütün hastalarda ve bütün frekans aralıklarında işitme kaybı belirlenmiş olup, işitme kayıpları özellikle 250-500-1000 Hz aralığındaki alçak frekans aralığında idi (Tablo 2). İşitme kayıpları yönünden hastaların sağ ve sol kulakları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi (Tablo 2). Sadece bir hastada klinik olarak anlamlı (30 dB) işitme kaybı görülürken,

Tablo II: Spinal anestezi sonrası ortalama işitme kayıpları

Frekans bandı	Sağ Kulak Sol Kulak		p
	(n=30)	(n=30)	
250 Hz	-4.83±6.22	-7.33±6.78	>0.05
500 Hz	-4.0±6.21	-7.33±7.73	>0.05
1000 Hz	-2.33±3.65	-3.83±5.03	>0.05
2000 Hz	-1.66±3.30	-3.00±5.50	>0.05
4000 Hz	-3.0±5.01	-2.50±4.50	>0.05
6000 Hz	-6.0±8.65	-4.50±6.47	>0.05

bütün frekanslar dikkate alındığında hastaların %23'ünde sağ kulakta, %36'sında sol kulakta subklinik düzeyde işitme kaybı bulundu (Tablo 3). Sağ kulakta subklinik düzeyde işitme kaybı olan 7 hastadan 4'ünde, sol kulakta subklinik düzeyde işitme kaybı olan 11 hastadan 6'sında kayıpların özellikle alçak frekanslar olarak kabul edilen 250-500-1000 Hz frekans aralığında yoğunlaşmış olması dikkat çekici idi (Tablo 3). Bununla birlikte OAE ölçüm sonuçlarına göre, emisyon ölçüm testlerinde işitme kaybı olduğunun kanıtı olarak kabul edilen preoperatif var olan emisyonun postoperatif dönemde kaybolması, bir hastada bilateral olmak üzere toplam 11 (%20) kulakta bulundu (Tablo 4). Bilateral emisyon kaybı olan hasta SSO ile klinik işitme kaybı görülen hasta ile aynı kişi değildi.

Bu sonuçlara göre; sağ sol kulak ayrımı yapılmaksızın yapılan değerlendirmede (n=60), SSO ile yalnızca bir kulakta klinik olarak anlamlı işitme kaybı, %20 hastada subklinik düzeyde işitme kaybı bulunurken, OAE ölçümü ile objektif olarak %20 hastada klinik olarak anlamlı işitme kaybı olduğu tespit edildi.

### Tartışma

İşitme kaybı, geç spinal anestezi komplikasyonlarından biridir. Bu çalışmada karşılaştığımız iki işitme testinin performanslarında farklılık gözledik. Günümüze kadar spinal anestezi sonrası işitme kayıpları SSO ile araştırılmıştır. Bu test, bir sessiz kabin içerisinde hastanın verilen sesli uyarımları duyduğunda bir butona basması şeklinde uygulanır. Fakat test sonuçları hastanın zihinsel, motor ve psikolojik durumundan etkilenebildiğinden, sonuçlar subjektif kabul edilir (5). OAE'lar ise kohlea tüysü hücrelerinin fonksiyonunu objektif olarak gösteren bir testtir (6). Transient OAE'lar esas ölçüm olup, preoperatif dönemde var iken postoperatif dönemde kaybolması ≥30 dB işitme kaybına işaret etmektedir (7). İngilizce literatürde spinal anestezi sonrası işitme kaybının araştırılmasında OAE ölçümünün kullanımına dair yayın bulunmamaktadır.

Tablo III: Saf ses odiyometri ile belirlenen işitme kayıpları

	Sağ kulak (250,500,1000Hz)		Sağ kulak (Tüm frekanslarda)		Sol kulak (250,500,1000Hz)		Sol kulak (Tüm frekanslarda)		HER İKİ KULAK	
	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)
Tutulmuş kulak	4	(13)	7	(23)	6	(20)	11	(36)	6	(20)
p	0.18		0.43		0.35		0.62		0.24	

Tablo IV: Preoperatif ve postoperatif otoakustik emisyon değişimleri

Emisyon değişimleri	Sağ kulak (n=30)	Sol kulak (n=30)	Her iki kulak (n=30)
Preoperatif olarak var	7	9	3
Postoperatif olarak var			
Preoperatif olarak yok	10	13	7
Postoperatif olarak yok			
Preoperatif olarak var	6	5	1
Postoperatif olarak yok			
Preoperatif olarak yok	7	3	1
Postoperatif olarak var			

Literatürde spinal anestezi sonrasında işitme kayıpları ile ilgili nispeten az sayıda yayın olup yayınlar çoğunlukla vaka raporu şeklindedir (8-12). Spinal anestezi sonrası odiyometrik olarak ölçülebilen işitme kaybı %10-50 arasında verilmektedir, bunun %25'i klinik olarak önemli veya fark edilebilir niteliktedir. Finegold ve ark. (13) spinal ve epidural anestezi sonrası işitme kaybı gözlememişlerdir. Aksine istatistiksel olarak anlamlı işitmede artış bulmuşlardır. Bu yayın, literatürde yazarlarının spinal anestezi sonrası işitme kaybı olmadığını savunduğu tek yayındır. İşitmede 'iyileşme' SSO testine postoperatif daha iyi konsantrasyon ile açıklanmıştır.

Spinal anesteziyi takiben iç kulak sıvısı kohlear akuadukt yolu ile azalır (14). Rölatif endolenfatik hidrops, özellikle kohleanın apeksi olmak üzere tüm baziler membranı etkiler. Bu teori anatomik yapılaraya dayanılarak öne sürülmektedir. Bu çalışmada, kohleanın spinal anestezi sonrası işitme kaybındaki rolü ilk kez objektif olarak ortaya konulmuştur. Sağlıklı insanlarda bu durum herhangi bir rahatsızlığa yol açmadan tolere edilebilir ve azalan BOS bir haftada yerine konur. Ancak akuadukt tıkanıklığı veya Meniere Hastalığı durumlarında, restorasyon gecikir ve işitme kaybı oluşabilir.

Akuadukt anatomisini görüntülemek için insanlarda uygulanabilir, direkt, invaziv olmayan ve etik bir yöntem olmadığından, bu faktör preoperatif olarak kaldırılmaz (15).

Lamberg ve ark. (16) işitme kaybını devamlı spinal anestezi sonrası %37, tek atış spinal anestezi sonrası %43 bulmuşlardır. İşitmenin geri kazanılması sırası ile 3 ve 1.4 gün sonra tespit edilmiştir. Yazarlar kateter etrafındaki dural ödemin BOS kaçacağını önlediğini bunun da kateter çapının Tuohy iğnesine göre daha küçük olmasına bağlı olduğunu öne sürmüşlerdir.

Sistemik hipotansiyon ve kohlear iskemi de işitme kaybında rol oynayabilir. Kohlear iskemi önemlidir çünkü kollateral kan dolaşımı olmadığından oluşan hasarlar geri dönüşüzdür (2). Wang ve ark. (17) kohlea iskemisinin, işitme kaybına yol açtığı tezini destekler şekilde, arteriyel tansiyonda baz değerine göre %44 ve üzerinde düşme görülen 6 hastadan birinde işitme kaybı oluştuğunu bildirmişlerdir.

Kombine spinal epidural anestezinin işitme kaybı üzerine etkisi Kılıçkan ve ark. (18) tarafından çalışılmıştır. 25G Whitacre iğnesi kullanılan ve kombine spinal epidural ve spinal anestezi grupları arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Epidural yolla verilen sıvıların işitme kaybını önlemede başarısız

oluşu işitme kaybında BOS kaybının tek faktör olmadığını düşündürmüştür.

İstenmeyen dural delinme girişim sayısı ile ilişkilidir. Bir çalışmada, anestezi eğitimi sırasında % 90 başarı için, 71 girişim yapılması gerektiği gösterilmiştir (19).

Çalışmamızda tüm bloklar aynı deneyimli anestezi uzmanı tarafından gerçekleştirilmiş olup subaraknoid ponksiyon ilk girişimde başarısız oldu ise hasta çalışmadan çıkarılmıştır.

Spinal anestezi sonrası işitme kaybında tedavi tartışmalıdır. İşitme kaybı genellikle tedavisiz birkaç gün içinde kaybolmaktadır (2). Ancak literatürde işitme kaybının aylarca sürdüğü bazı vakalar da bildirilmiştir (3,17,20). Bazı yazarlar tedaviye ihtiyaç olmadığını savunurken (21), bazıları da spontan iyileşmenin beklenmesini tavsiye etmemektedir (11). Tedavi seçenekleri şu şekilde sıralanabilir: epidural kan yaması (3,10), vasodilatör ilaç (22) ve steroid (20). Epidural kan yamasından sonra görülecek dramatik iyileşmelerde özellikle odiyometrik ölçüm imkanı yoksa işitme kaybının etiolojisine şüphe ile yaklaşılmalıdır.

İşitme kaybında önemli bir faktör hastanın yaşıdır. Gültekin ve ark. (9) işitme kaybı insidansını gençlerde %52, yaşlılarda %16 bulmuşlardır. Genç popülasyonda işitme kaybının daha fazla olmasını BOS kaybı olmasına bağlamışlardır. Çalışmamızda yer alan hastalar çoğunlukla 4. dekatta olup %20 subklinik düzeyde işitme kaybı görülmüştür.

Bu çalışmada, spinal anestezi sonrası işitme kaybının araştırılmasında iki işitme testinin performansında farklılık bulunmuştur. Bulgularımız SSO'nin işitme kaybını ortaya koymakta yeterince hassas olmadığını oysa OAE'ların varolan ancak odiyometri ile tespit edilemeyen klinik olarak anlamlı 26 dB üzerindeki işitme kayıplarını belirlemekte daha etkin bir metot olabileceğini göstermektedir. Spinal anestezi sonrası oluşan işitme kaybı tanısına yönelik araştırmalarda, işitme kaybının derecesi konusunda daha hassas ve objektif bilgiler elde edilmek isteniyorsa OAE ölçümü, SSO testine tercih edilmelidir.

### The Evaluation of Hearing Loss After Spinal Anesthesia Using Two Independent Hearing Tests

#### Abstract:

**Aim:** To date hearing loss after spinal anesthesia has been examined subjectively by pure tone audiometry. In this paper the evaluation of hearing loss was objectively investigated with otoacoustic emissions also.

**Methods:** In a prospective and randomised study at a teaching hospital, 30 male patients admitted for lower extremity operations were enrolled. Spinal block was achieved with 25 G Quincke needle at the L3-4 interspace and 3 mL of 0.5% hyperbaric bupivacaine. Hearing tests

*pure tone audiometry and otoacoustic emissions were performed twice for every patient: preoperatively and postoperatively.  $p<0.05$  was considered statistically significant.*

**Results:** Only one patient experienced clinically significant (30 dB) hearing loss and subclinic hearing loss (10-25 dB) was recorded as 20%, according to the results of pure tone audiometry. However, otoacoustic emissions revealed that at least 30 dB hearing loss occurred in totally 11 ears of the 30 patients.

**Conclusion:** Hearing loss may be detected objectively and earlier with otoacoustic emissions compared with pure tone audiometry.

**Key words:** Audiology, pure tone audiometry, otoacoustic emission, spinal anesthesia

### Kaynaklar

1. Liu SS, McDonald SB. Current issues in spinal anesthesia. *Anesthesiology* 2001;94:888-906.
2. Sprung J, Bourke DL, Contreras MG, Warner ME, Findlay J. Perioperative hearing impairment. *Anesthesiology* 2003;98:241-57.
3. Walsted A, Salomon G, Olsen KS. Low frequency hearing loss after spinal anesthesia. Perilymphatic hypotonia? *Scand Audiol* 1991;20:211-5.
4. Kemp DT. Otoacoustic emissions, their origin in cochlear function and use. *British Medical Bulletin* 2002; 63:223-41.
5. Akyıldız N. İşitme fizyolojisi. Kulak hastalıkları ve mikrocerrahisi-I (1. baskı). Bilimsel Tıp Yayınevi, Ankara ,1998: pp 77-92.
6. Kemp DT, Ryan S, Bray P. A guide to the effective use of otoacoustic emissions. *Ear Hear* 1990;11:93-105.
7. Kemp DT, Ryan S, Bray P. A guide to the effective use of otoacoustic emissions. *Ear Hear* 1990;11:93-105.
8. Wang LP. Sudden bilateral hearing loss after spinal anaesthesia (A case report). *Acta Anaesthesiol Scand* 1986;30:412-3.
9. Gültekin S, Özcan Ş. Does hearing loss after spinal anesthesia differ between young and elderly patients? *Anesth Analg* 2002;94:1318-20.
10. Lee CM, Peachman FA. Unilateral hearing loss after spinal anesthesia treated with epidural blood patch. *Anesth Analg* 1986;65:312.
11. Michel O. Hearing loss as a sequel of lumbar puncture *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1992;101:390-394.
12. Sundberg A, Wang LP, Fog J. Influence on hearing of 22 G Whitacre and 22 G Quincke. *Anesthesia* 1992;47:981-3.
13. Finegold H, Mandell G, Vallejo M, Ramanathan S. Does spinal anesthesia cause hearing loss in the obstetric population? *Anesth Analg* 2002;95:198-203.
14. Wemama JP, Delecroix M, Nyarwara JB, Horber RK. Permanent unilateral vestibulocochlear

- dysfunction after spinal anesthesia. *Anesth Analg* 1996;82,406-8.
15. Schaffartzik W, Hirsch J, Frickmann F, Kuly P, Ernst A. Hearing loss after spinal and general anesthesia: A comparative study. *Anesth Analg* 2000;91,1466-72.
  16. Lamberg T, Pitkanen MT, Marttila T, Rosenberg PH. Hearing loss after continuous or single shot spinal anesthesia. *Reg Anesth* 1997;22,539-42.
  17. Lee MC. Hearing loss after spinal anesthesia. *Anesth Analg* 1990;71,561
  18. Kılıçkan L, Gürkan Y, Aydın O, Etiler N. The effect of combined spinal-epidural (CSE) anaesthesia and size of spinal needle on postoperative hearing loss after elective caesarean section. *Clin Otolaryngol* 2003;28,267-72.
  19. Konrad C, Schüpfer G, Wietlisbach M, Gerber H. Learning manual skills in Anesthesiology: Is there a recommended number of cases for anesthetic procedures? *Anest Analg* 1998;86,635-9.
  20. Kılıçkan L, Gürkan Y, Ozkarakas H. Permanent sensorineural hearing loss following spinal anesthesia. *Acta Anesthesiol Scand* 2002;46,1155-7.
  21. Panning B, Piepenbrock S. Hearing loss after spinal anesthesia. *Anesth Analg* 1987;66,800.
  22. Lee MC. Hearing loss after spinal anesthesia. *Anesth Analg* 1990;71,561