

Bilateral konjenital oval pencere atrezisi: Olgu raporu

İsa Tuncay BATUK^{ID}, Hilal Burcu ÖZKAN^{ID}, Gonca SENNAROĞLU^{ID}

Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Odyoloji Bölümü, Ankara, Türkiye

ÖZ

Konjenital oval pencere atrezisi, oval pencerenin olmadığı ancak orta kulakta kemikçiklerin anormal de olsa var olduğu bir patoloji olarak tanımlanmaktadır. Konjenital oval pencere atrezisi tanılanmış olgularda genellikle orta dereceden ileri dereceye kadar iletim tipi veya mikst tip işitme kaybı ile karşılaşılır. Patolojinin tanımlanmasında odyolojik bulguların yanı sıra radyolojik değerlendirme de önemli bir yere sahiptir. Bu çalışmada odyolojik değerlendirme sonucu bilateral orta derecede mikst tip işitme kaybı tanılanmış sonrasında radyolojik değerlendirme sonucunda bilateral konjenital oval pencere atrezisi tespit edilmiş bir olgu sunulmuştur. Cerrahi komplikasyon riskinin yüksek olduğu düşünülerek baş bantlı kemik yolu amplifikasyon uygulaması yapılmış ve işitsel rehabilitasyon programına dahil edilmiştir. Bu olgu sunumu konjenital oval pencere atrezisinde müdahale değerlendirmenin ve multidisipliner çalışmanın önemini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Konjenital oval pencere atrezisi, iletim tipi işitme kaybı, mikst tip işitme kaybı, işitsel rehabilitasyon

ABSTRACT

Bilateral congenital oval window atresia: Case report

Congenital oval window atresia is defined as a pathology in which there is no oval window but middle ear ossicles exist, albeit abnormally. In cases with congenital oval window atresia generally diagnosed with moderate to severe conductive or mixed type hearing loss. Not only audiological findings, but also radiological evaluation has an important role in the definition of pathology. In this study, a case with bilateral moderate mixed type hearing loss was diagnosed with bilateral congenital oval window atresia was based on the radiological evaluation. Considering the high risk of surgical complications, headband bone conduction hearing aid was recommended and follow-up was planned with an auditory rehabilitation program. This case report shows the importance of audiological evaluation and intervention with the multidisciplinary approach in congenital oval window atresia.

Key words: Congenital oval window atresia, conductive hearing loss, mixed type işitme kaybı, auditory rehabilitation

Cite this article as: Batuk, İ. T., Özkan, H. B., Sennaroğlu, G. (2020). Bilateral konjenital oval pencere atrezisi: Olgu raporu. Turkish Journal of Audiology and Hearing Research, 3(1):23-26.

GİRİŞ

Kemikçik zincirde görülen konjenital anomalilere bağlı iletim tipi işitme kaybı referans merkezlerde bile nadiren görülen olgulardandır. Bu nedenle literatürde bu konuyla ilgili sınırlı sayıda çalışma yer almaktadır. (Sennaroğlu et al., 2014; Thomeer, Kunst, Verbist, Cremers, & Neurotology, 2012). Kulakta görülen konjenital anomaliler majör ve minör olmak üzere iki gruba ayrılmıştır (de Alarcon, Jahrsdoerfer, & Kesser, 2008). Majör konjenital orta kulak anomalileri orta kulak, dış kulak yolu ve/veya kulak kepçesinin etkilendiği durumları belirtir ve insidansının 1:10000 olduğu tahmin edilmektedir (Teunissen, 1992). Minör konjenital orta kulak anomalilerinde ise kulak kepçesi, dış kulak yolu ve kulak zarı sağlam olmasına rağmen orta kulak yapılarının gelişimi bozulmuştur (de Alarcon et al., 2008; Teunissen, 1992). Minör konjenital orta kulak anomalilerinin insidansı ve prevalansı ile ilgili güvenilir bir veri bulunmamaktadır (Teunissen, 1992). Konjenital oval pencere atrezisi, konjenital stapez fiksasyonu, kısa malleus gibi patolojiler minör konjenital orta kulak anomalisi sınıfında

değerlendirilmektedir. Bu malformasyonlar genellikle otoskopik muayene sırasında net olarak tespit edilememektedir (de Alarcon et al., 2008). Yenidoğan işitme taraması ve/veya okul çağı işitme taramaları sırasında fark edilmektedir. Konjenital oval pencere atrezisi görülen hastalarda genellikle unilateral ya da bilateral, progresyon göstermeyen mikst tip işitme kaybı görülmektedir (Sennaroğlu et al., 2014). Minör konjenital orta kulak anomalilerinde işitmenin düzenlenmesi için cerrahi müdahale ön plana çıkmaktadır. Ancak, konjenital oval pencere atrezisi diğer minör konjenital orta kulak anomalilerine göre daha karmaşıktır ve cerrahi müdahalede başarımın düşük olduğu belirtilmiştir (de Alarcon et al., 2008; Zeifer, Sabini, & Sonne, 2000). Cerrahinin potansiyel riskleri fasiyal sinirin pozisyonu ve kemik kalınlığı göz önünde bulundurularak belirlenmektedir (Thomeer et al., 2012). Bu olgu raporunda bilateral konjenital oval pencere atrezisi olan bir olgunun değerlendirme ve takip süreçleri sunulmuştur.

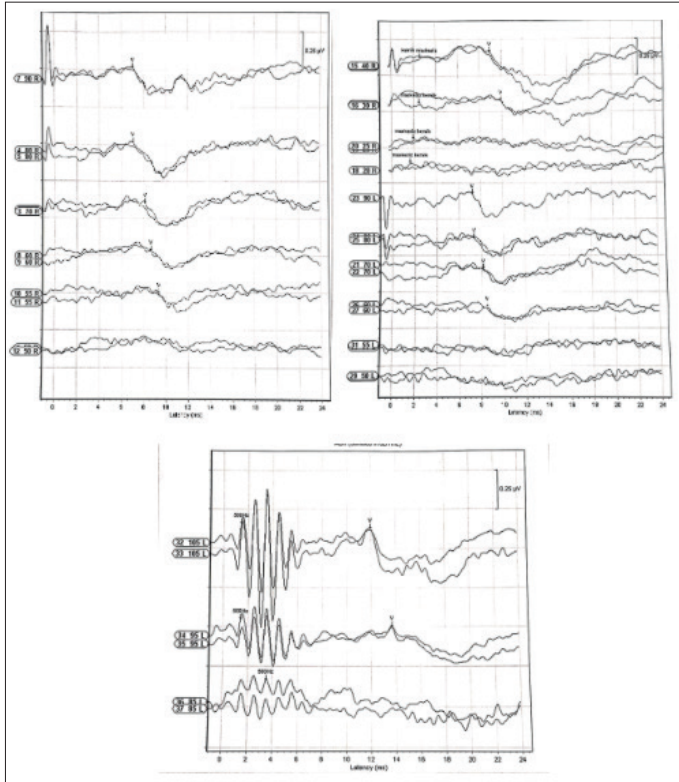
Correspondence Address/Yazışma Adresi: İsa Tuncay BATUK, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Odyoloji Bölümü, Ankara, Türkiye
E-mail: odybatuk@gmail.com

Received/Geliş Tarihi: 05.04.2020, **Accepted/Kabul Tarihi:** 18.04.2020, **Available Online Date/Çevrimiçi Yayın Tarihi:** 21.04.2020

©Copyright 2020 by Turkish Association of Audiologists and Speech Pathologists - Available online at <http://tjaudiologyandhear.com/>
©Telif Hakkı 2020 Türkiye Odyologlar & Konuşma Bozuklukları Uzmanları Derneği - Makale metnine <http://tjaudiologyandhear.com/> web sayfasından ulaşılabilir

OLGU SUNUMU

Gestasyonel yaşı 39 hafta olan kız bebek 22 yaşındaki annenin birinci gebeliğinden dünyaya gelmiştir. Doğumdan sonra ilk beslenmeyi takiben ağızdan bol miktarda sekresyon gelmesi üzerine yapılan değerlendirmelerde özefagus atrezisi tespit edilmiştir. Ailede işitme kaybı hikâyesi bulunmayan hasta yenidoğan işitme taramasından kalmıştır. Doğum sonrası dış merkezde takip edilen hasta 18 aylıkken kliniğimize başvurmıştır. Kulak Burun Boğaz kliniğinde yapılan otoskopik değerlendirmede hastanın bilateral dış kulak kanalının dar olduğu ve kulak zarının normal olduğu belirtilmiştir. Kliniğimizde yapılan ilk değerlendirmede timpanometrik değerlendirme dış kulak yolu darlığı nedeniyle güvenilir olarak değerlendirilememiştir. Transient otoakustik emisyon (OAE) ölçümü GN Otometrics MADSEN Capella OAE Sistemi ile değerlendirilmiştir (*GN Otometrics, Taastrup, Denmark*). Her iki kulakta da Transient uyarılmış OAE testinden kalmıştır. Transient uyarılmış otoakustik emisyon testi 500–4000 Hz aralığında, 84 dB uyarın şiddetinde 260 uyarın tekrarı ile uygulanmış ve %80 tekrarlanabilirlik ve ≥ 9 dB sinyal/gürültü oranının en az üç frekansta görülmesi cevap kriteri olarak belirlenmiştir. Tarama işitsel beyin sapı cevabı (*Auditory Brainstem Response; ABR*) ölçümü *Maico MB-11 Screener with*



Şekil 1. İşitsel Beyinsapı Cevabı Ölçümü Kayıt Örnekleri

BERAphone® (Maico, Rome, Italy) ile yapılmıştır. Her iki kulakta da cevap elde edilememiştir. Serbest alan değerlendirmesinde görsel pekiştirici odyometri yöntemiyle değerlendirilen olgunun konuşma uyarınlarına 50 dB HL şiddetinde tepkileri olduğu düşünülmüştür. İleri değerlendirme için Eşik ABR testi planlanmış, radyolojik değerlendirme açısından KBB'ye yönlendirilmiştir.

Hava yolu eşik ABR ölçümü ile yapılan değerlendirmede klik uyarın (*37,7/s rate*) ve 500 Hz tonal uyarın (*37,7/s rate*) kullanılarak kayıt alınmıştır (*Vivosonic Integrity™ ABR Systems, Vivosonic Inc., Toronto, Canada*). Kemik yolu ABR ölçümünde ise klik uyarın ile (*37,7/s rate*) maskesiz değerlendirme yapılmıştır. Olguda her iki kulakta da hava yolu ABR ölçümünde dalga morfolojisinin oldukça bozuk olduğu belirlenmiştir (Şekil 1). Doğal uykuda gerçekleştirilen Eşik ABR testi eşik seviyeleri ve latans değerleri Tablo 1'de verilmiştir.

Yapılan eşik ABR sonucuna göre, olguda bilateral ortalleri derecede mikst tip işitme kaybı tanılanmış ve ileri tanı açısından değerlendirilmek üzere Kulak Burun Boğaz kliniğine yönlendirilmiştir. İleri tanı açısından olguya Temporal Yüksek Çözünürlüklü Bilgisayarlı Tomografi (BT) görüntülemesi yapılmıştır. Temporal BT sonucu "*Bilateral oval pencere atrezisi, stapezlerde malforme ve posteriora deplase görünüm, solda daha belirgin olmak üzere her iki inkus uzun kolunun normalden hafif ince ve posteriora deplase görünümü, her iki fasiyal sinir timpanik segmentinin aberran seyri; sağda oval pencere loju hemen inferiorunda, solda oval pencere lojunda seyir göstermektedir*" şeklinde raporlanmıştır. Yüksek Çözünürlüklü Temporal Bilgisayarlı Tomografi görüntüleri Şekil 2'de verilmiştir.

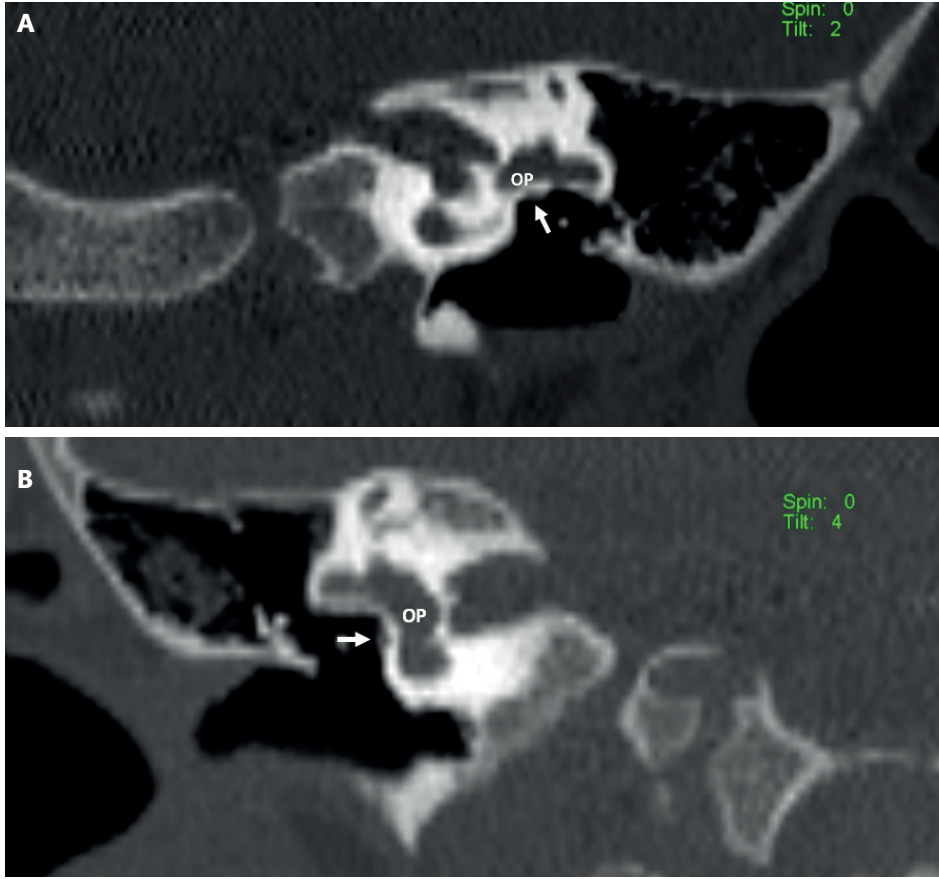
Hacettepe Üniversitesi İşitsel İmplantlar Konseyi'nde tartışılan olgu için bilateral fasiyal sinirin anormal seyri nedeniyle, cerrahi müdahalenin riskli olduğu düşünülerek işitme cihazı uygulaması önerilmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda hastanın dış kulak kanalının çok dar olması nedeniyle yapılacak en doğru müdahalenin kemik yolu işitme cihazı olduğu düşünülmüştür. Olgunun yaşının küçük olması ve mevcut kemik kalınlığının implantasyon açısından uygun olmaması nedeniyle baş bantlı kemik yolu işitme cihazı ile takip edilmesine, takip sürecinde uygun görülmesi halinde implantasyon veya cerrahi için tekrar değerlendirilmesine karar verilmiştir.

Olguya 23 aylıkken baş bantlı kemik yolu işitme cihazı (Cochlear™ BAHA 5 Power) uygulaması yapılmıştır. 25 aylıkken yapılan ilk işitsel değerlendirmede genel gelişimi Denver Gelişimsel Tarama Testi– II (DGTT-II) ile değerlendirilmiştir (Epir & Yalaz, 1984). Kaba motor, ince motor ve kişisel sosyal gelişimi normal sınırlarda elde edilmiş ancak dil gelişimi gecikmeli bulunmuştur.

Tablo 1. Eşik ABR Testi V. Dalga Eşik Seviyeleri ve Latans Değerleri

	Sağ Kulak		Sol Kulak	
	Eşik Şiddet Seviyesi (nHL)	Latans değeri (msn)	Eşik Şiddet Seviyesi (nHL)	Latans değeri (msn)
Hava Yolu Klik	55 dB	9,33	60 dB	8,47
Hava Yolu Tonal (500 Hz)	Uyandıği için bakılmadı		95 dB	13,72
Kemik Yolu Klik (Maskesiz)	30 dB	9,98	30 dB	9,98

H: hertz; dB: desibel; msn: milisaniye; nHL: normalized hearing level



Şekil 2. A, B. Yüksek Çözünürlüklü Bilgisayarlı Tomografi Görüntüsü. **A.** Sol Kulak: Oval pencerede (OP) yer alan fasiyal sinir (*beyaz ok*). **B.** Sağ Kulak: Oval pencerede (OP) inferiorunda yer alan fasiyal sinir (*beyaz ok*);

Sadece 15 sözcük kullanabildiği ve basit cümleler kuramadığı belirlenmiştir. Anlamli işitsel entegrasyon ölçeği (*Meaningful Auditory Integration Scale-MAIS*) skoru 25/40 olarak tespit edilmiştir (Robbins, Renshaw, & Berry, 1991). Yedi ay cihaz kullanımından sonra (30 aylık) yapılan ikinci değerlendirmede ise Alıcı ve ifade edici dili Türkçe Erken Dil Gelişimi Testi (TEDİL) ile değerlendirilmiştir (Güven & Topbaş, 2014). Alıcı ve ifade edici dil gelişimi kronolojik yaşı ile uyumlu bulunmuştur (2 yaş 6 ay). Kullandığı kelime sayısının 100 kelimeyi geçtiği ve iki kelimeli basit cümleler kullandığı gözlenmiştir. Zıt kavramlar (büyük-küçük, ıslak-kuru), renkler (dört ana renk), sayılar (birden ona kadar) gibi kavramları öğrendiği tespit edilmiştir. MAIS skoru 40/40 olarak elde edilmiştir. Çocuklar için İşitsel Algı Testi'nin (ÇİAT) alt parametreleri olan patern algı testinden %100, kelime tanıma testinden %80 doğru yanıtlar elde edilmiştir (Yücel & Sennaroğlu, 2011). Yazılı hasta onamı çalışmaya katılan hastanın ebeveynlerinden alınmıştır.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bilateral konjenital oval pencere atrezisi görülen hastalarda tedavi yaklaşımındaki en önemli hedef dil gelişimini desteklemek için işitme eşiklerinin düzenlenmesidir. İşitmenin düzenlenmesi için iki yol ön plana çıkmaktadır. Birincisi; cerrahi müdahale ile orta kulak yapılarının düzenlenmesi, ikincisi ise konvansiyonel hava yolu işitme cihazı, kemik yolu işitme cihazı, kemik yolu işitme cihazı implantasyonu ya da baş bantlı kemik yolu işitme cihazı uygulamaları gibi odyolojik müdahale seçeneklerinden birinin amplifikasyon yöntemi olarak tercih edilmesidir.

Oval pencere atrezisi nadir görülen bir patolojidir. Oval pencerenin olmadığı ancak vestibül ile orta kulak arasında kemikçiklerin anormal de olsa var olduğu bir patoloji olarak tanımlanmaktadır. Hastaların %40'ında bilateral olarak görülmektedir (Hughes, Danehy, & Adil, 2016). Hastalarda genellikle orta dereceden ileri dereceye kadar iletim/mikst işitme kaybı gözlenmektedir. Oval pencere atrezisine neden olduğu düşünülen iki embriyolojik teori bulunmaktadır. Birincisi; gestasyonel 7. Hafta içerisinde primitif stapezin primitif vestibül ile birleşmesinin başarısız olmasıdır. Bu durumda lateral semisirküler kanalın üst kısmı ile promontoryumun alt kısmı arasındaki ayrılma düzlemi gelişmemekte ve oval pencere oluşmamaktadır (Hughes et al., 2016; Lambert, 1990). İkinci teori ise gestasyonel 5. ve 6. haftalar içerisinde gelişen fasiyal sinirlerin yer değiştirerek primitif stapez ile otik kapsül arasına girdiğini ve böylelikle normal oval pencere gelişimini önlediğini öne sürmektedir (Hughes et al., 2016; Lambert, 1990). Nedeni ne olursa olsun, oval pencerenin oluşumu ile stapez taban plakasının gelişimi, fasiyal sinir kanalının yatay kısmı ve otik kapsülün vestibüler kısmı arasındaki yakın ilişki, fasiyal sinir malpozisyonu ve incus ve stapez malformasyonları gibi genel olarak ilişkili anomalilerle sonuçlanmaktadır. Oval pencere atrezisinin tanınmasında ve cerrahi planlamada en önemli test yöntemi yüksek çözünürlüklü bilgisayarlı tomografidir (Booth, Vezina, Karcher, & Dubovsky, 2000; Zeifer et al., 2000). Oval pencere ve fasiyal sinir kanalı koronal tomografi görüntüsüyle, kemikçikler ise aksiyal tomografi görüntüsü ile en uygun şekilde değerlendirilmektedir (Hughes et al., 2016).

Oval pencere atrezisi olup dar dış kulak yoluna sahip olan hastaların erken dönem odyolojik değerlendirmesi oldukça zordur. Erken dönem değerlendirmede kemik yolu ABR testi yapılmamışsa sensörinöral tip işitme kaybı ile karıştırılabilir. Odyolojik değerlendirmede kemik yolu ABR testi iletim tipi, mikst tip ve/veya sensörinöral tip işitme kaybının ayırıcı tanısında oldukça önemlidir (Sennaroğlu et al., 2014). Bu patolojilerde elektroakustik immitansmetri ölçümleri önem taşımaktadır. Olguda dış kulak yolu darlığı nedeniyle timpanometrik değerlendirme ve akustik refleks ölçümleri tamamlanamamıştır. Elektroakustik immitansmetri ölçümü yapılabilen olgularda akustik refleks kemikçik zincir patolojisini tanılamak açısından önem taşımaktadır. Buna karşılık OAE ölçümü bu olguda değerlendirilmiştir. Dış kulak yolu darlığı olan olgularda OAE cevaplarının elde edilememesinin bazen prob yerleşimindeki zorluklara bağlı olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

İletim tipi işitme kayıplarında da sensörinöral işitme kayıplarında olduğu gibi erken müdahale doğrudan dil gelişimi ile ilişkilidir. Cerrahi müdahale ile ilişkili karar hastanın yaşına göre değerlendirilmektedir. Cerrahi komplikasyon riski yüksek olan durumlarda amplifikasyon birinci seçenek olarak düşünülmektedir. Amplifikasyon seçeneği hastanın durumuna göre değişiklik gösterebilir. Örneğin konvansiyonel hava yolu işitme cihazı, transkutaneöz ve perkutaneöz kemik yolu işitme cihazı, konvansiyonel kemik yolu işitme cihazı (baş bantlı) gibi cihazlar uygulanabilir (de Wolf, Hendrix, Cremers, & Snik, 2011; Ricci et al., 2011; Siau, Dhillon, Siau, & Green, 2016; Zwartenkot, Snik, Mylanus, Mulder, & Neurology, 2014). Literatürde 1990'lı yıllarda yapılan çalışmalarda mikst tip işitme kaybında yada 30-35 dB ve/veya daha fazla hava kemik aralığı olan hastalarda kemik yolu işitme cihazının konvansiyonel lineer hava yolu işitme cihazından daha iyi bir seçenek olduğu bildirilmiştir. Benzer şekilde hastaların kemik yolu işitme cihazından konvansiyonel dijital hava yolu işitme cihazına göre daha fazla yarar sağladıkları düşünülmüştür (de Wolf et al., 2011). Mikst işitme kaybı olan hastalarda ise hava kemik aralığı 35 dB üzerinde olduğunda kemik yolu işitme cihazının daha iyi bir seçenek olduğu söylenmiştir (de Wolf et al., 2011). Bu durumda sensörinöral kayıp da düşünüldüğünde toplam işitme kaybı seviyesi yüksek olduğundan hava yolu işitme cihazlarını feedback açısından yönetmek oldukça zorlaşmaktadır. Baş bantlı kemik yolu işitme cihazında ise bu hastalarda feedback açısından herhangi bir problem oluşmamaktadır.

Bu olgu sunumu, konjenital oval pencere atrezisinde müdahalede değerlendirmenin ve multidisipliner çalışmanın önemini göstermektedir. Bu patolojide odyolojik değerlendirme sonrasında yapılan radyolojik değerlendirme ile orta kulak yapılarının durumu belirlenerek erken dönem cerrahi müdahalenin tehlikeli olacağı düşünülmüştür. Dil gelişimini desteklemek açısından amplifikasyon uygulamasına karar verilmiştir. Cerrahi müdahale seçeneğinin hastanın işitme ve dil gelişimine göre takip sürecinde tekrar değerlendirilmesi planlanmıştır.

Ethics Committee Approval: The study was carried out in accordance with the Helsinki Declaration.

Informed Consent: Written informed consent was obtained from the parents.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept - İTB, GS; Design - İTB; Supervision - GS; Resources - İTB; Materials - İTB, BHÖ; Data Collection and/or Processing - İTB, BHÖ; Analysis and/or Interpretation - İTB; Literature Search - İTB; Writing Manuscript - İTB, BHÖ; Critical Review - GS.

Conflict of Interest: No conflict of interest was declared by the authors.

Financial Disclosure: The authors declared that this study has received no financial support.

Etik Kurul Onayı: Çalışma Helsinki Deklarasyonuna uygun yürütülmüştür.

Hasta Onamı: Ebeveynlerden yazılı onam alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağlıdır.

Yazar Katkıları: Fikir - İTB, GS; Tasarım - İTB; Denetleme - GS; Kaynaklar - İTB; Malzemeler - İTB, BHÖ; Veri Toplanması ve/veya İşlenmesi - İTB, BHÖ; Analiz ve/veya Yorum - İTB; Literatür Taraması - İTB; Yazıyı Yazan - İTB, BHÖ; Eleştirel İnceleme - GS.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

KAYNAKLAR

- Booth, T. N., Vezina, L. G., Karcher, G., & Dubovsky. (2000). Imaging and clinical evaluation of isolated atresia of the oval window. *American Journal of Neuroradiology*, 21(1), 171-174. <http://www.ajnr.org/content/21/1/171.long>
- de Alarcon, A., Jahrsdoerfer, R. A., & Kesser, B. W. (2008). Congenital absence of the oval window: diagnosis, surgery, and audiometric outcomes. *Otology & Neurology*, 29(1), 23-28. [Crossref]
- de Wolf, M. J., Hendrix, S., Cremers, C. W., & Snik, A. F. M. (2011). Better performance with bone anchored hearing aid than acoustic devices in patients with severe air bone gap. *The Laryngoscope*, 121(3), 613-616. [Crossref]
- Epir, S., & Yalaz, K. (2008). Urban Turkish children's performance on the Denver developmental screening test. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 26(5), 632-643. [Crossref]
- Güven, S., & Topbaş, S. (2014). Adaptation of the Test of Early Language Development-(TELD-3) into Turkish: Reliability and validity study. *International Journal of Early Childhood Special Education*, 6(2), 151-176. [Crossref]
- Hughes, A., Danehy, A., & Adil, E. (2016). Case 226: oval window atresia. *Radiology*, 278(2), 626-631. [Crossref]
- Lambert, P. R. (1990). Congenital absence of the oval window. *The Laryngoscope*, 100(1), 37-40. [Crossref]
- Ricci, G., Della Volpe, A., Faralli, M., Longari, F., Lancione, C., Varricchio, A. M., & Frenguelli, A. (2011). Bone-anchored hearing aids (Baha) in congenital aural atresia: personal experience. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 75(3), 342-346. [Crossref]
- Robbins, A. M., Renshaw, J. J., & Berry, S. W. (1991). Evaluating meaningful auditory integration in profoundly hearing-impaired children. *The American Journal of Otology*, 12 Suppl, 144-150.
- Sennaroğlu, L., Bajin, M. D., Atay, G., Günaydin, R. Ö., Gönültaş, B., Batuk, M. Ö., . . . Sennaroğlu, G. (2014). Oval window atresia: a novel surgical approach and pathognomonic radiological finding. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 78(5), 769-776. [Crossref]
- Siau, R. T., Dhillon, B., Siau, D., & Green, K. M. J. (2016). Bone-anchored hearing aids in conductive and mixed hearing losses: why do patients reject them? , *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 273(10), 3117-3122. [Crossref]
- Teunissen, E. (1992). *Major and minor congenital anomalies of the ear: classification and surgical results*. Thesis, Radboud University, Nijmegen, Gelderland, Netherlands.
- Thomeer, H., Kunst, H., Verbist, B., & Cremers, C. (2012). Congenital oval or round window anomaly with or without abnormal facial nerve course: surgical results for 15 ears. *Otology & Neurology*, 33(5), 779-784. [Crossref]
- Yücel, E., & Sennaroğlu, G. (2011). *Çocuklar için İşitsel Algı Testi (ÇİAT)*. İstanbul, Advanced Bionics.
- Zeifer, B., Sabini, P., & Sonne, J. (2000). Congenital absence of the oval window: radiologic diagnosis and associated anomalies. *American Journal of Neuroradiology*, 21(2), 322-327. <http://www.ajnr.org/content/ajnr/21/2/322.full.pdf>
- Zwartenkot, J. W., Snik, A. F., Mylanus, E. A., Mulder, J. (2014). Amplification options for patients with mixed hearing loss. *Otology & Neurology*, 35(2), 221-226. [Crossref]