



Konjenital işitme kayıplı çocuklarda bilgisayarlı dinamik postürografi ile dengenin değerlendirilmesi

Songül AKSOY

[Aksoy S. Konjenital işitme kayıplı çocuklarda bilgisayarlı dinamik postürografi ile dengenin değerlendirilmesi. Fizyoter Rehabil. 2011;22(2):81-85. Evaluation of balance in children with congenital sensorineural hearing loss using computerized dynamic posturography.]

Research Article

Amaç: Bu çalışmada, konjenital sensörinöral işitme kayıplı çocuklarda Bilgisayarlı Dinamik Postürografi (BDP) ile postüral dengeyi değerlendirmek amaçlandı. **Gereç ve yöntem:** Çalışmaya, konjenital sensorinöral işitme kayıplı (Grup 1) 30 ve normal işiten (Grup 2) 20 çocuk dahil edildi. Çalışmada, BDP kullanılarak Duyu Organizasyon Test sonuçları; Birleşik Denge Puanı, Duyu Analizi ve Strateji Analiz sonuçları değerlendirildi. **Sonuçlar:** Yapılan BDP sonucuna göre, Grup 1 ve Grup 2'deki çocukların birleşik denge puanları, vestibüler oran, vizüel oran ve görsel üstünlük oranları arasında anlamlı fark tespit edildi ($p<0.05$). Konjenital sensorinöral işitme kayıplı çocuklarda somatosensör puanlar hariç diğerlerinden daha düşük puanlar elde edildi. **Tartışma:** Konjenital sensörinöral işitme kayıplı çocukların vestibüler sistem etkilenmelerinin yan ısıra görsel sistemlerinin de normal işiten yaşlılarından farklılık gösterdiği belirlendi. Erken dönemde işitme ile beraber diğer sistem değerlendirmelerinin yapılması ve gerekli durumlarda vestibüler/denge rehabilitasyon programlarının başlatılması önerildi.

Anahtar kelimeler: Çocuk, İşitme kaybı, Postüral denge, Bilgisayarlı Dinamik Postürografi.

Evaluation of balance in children with congenital sensorineural hearing loss using computerized dynamic posturography

Purpose: This study was aimed to evaluate the balance of children with congenital sensorineural hearing loss using Computerized Dynamic Posturography. **Materials and methods:** A total number of 50 children with 30 of them having congenital sensorineural hearing loss (Group 1) and the rest 20 who had normal hearing (Group 2) were included in the study. In this study, the Sensory Organization Test (SOT) results, the Equilibrium Score, Sensory Analysis and Strategy Analysis results were evaluated using Computerized Dynamic Posturography (CDP). **Results:** According to the results of the CDP, a significant difference was found in the composite, vestibular, visual and preference between children in the Group 1 and Group 2 ($p<0.05$). Except the somatosensor scores of the children with congenital sensorineural hearing loss, lower scores were obtained from others. **Conclusion:** It was determined that, along with the vestibular system interactions the visual systems of children with congenital sensorineural hearing loss show some differences from their coevals. The results of this study suggest that it is relevant to evaluate the hearing with the other systems in the early ages and to initiate the vestibular/balance rehabilitation programs when necessary.

Key words: Child, Hearing loss, Postural balance, Computerized Dynamic Posturography.

S Aksoy

Hacettepe University, Faculty of Medicine, Department of Otorhinolaryngology, Audiology and Speech Pathology Unit, Sıhhiye, Ankara, Türkiye
PT, Aud&SLP, PhD, Assoc Prof

Address correspondence to:

Doç. Dr. Songül Aksoy
Hacettepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı, Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Ünitesi
Sıhhiye, 06100, Ankara, Türkiye
E-mail: songulaksoy@hotmail.com

İşitme, akustik enerjinin dış, orta, iç kulak ve işitme siniri aracılığı ile kortekse iletilmesi ve burada analiz ve sentezlenerek algılanması işlemidir. İşitme kayıpları ise; bu sistemin herhangi birinde veya birkaçında oluşan patolojiye bağlı olarak oluşan işitme yeteneğindeki yetersizliktir. Periferik işitme kayıpları, iletim, mikst ve sensörinöral olarak sınıflandırılmaktadır.¹

Konjenital sensörinöral işitme kayıplarının % 80'ini membranöz, % 20'sini kemik malformasyonlar oluşturmaktadır.² Periferik işitme sisteminin gelişimi doğumda tamamlanırken santral işitsel yolların myelinizasyonu yıllarca devam etmektedir. İşitme kaybına bağlı oluşan işitsel yoksunluk santral bağlantılar ve snapsların işlevi açısından önem kazanmaktadır.¹

İşitme kayıplı çocuklarda birçok problemin eşlik etmesi sık karşılaşılan bir durumdur. İşitme kaybı ile görülen en yaygın problemler ise zihinsel gelişim geriliği, görme bozuklukları, duygusal ve davranışsal bozukluklar, öğrenme bozuklukları, motor ve bilişsel gecikmeler, dikkat eksikliği/hiperaktivite, denge/vestibüler bozukluklardır.^{3,4} Bu nedenlerle konjenital işitme kayıplı çocuklar denge ve postürü devam ettirmek için belirgin zorluklar yaşarlar.

Bilgisayarlı Dinamik Postürografi (BDP); (I) görsel, vestibüler ve somatosensör sistemlerden alınan girdilerin oryantasyonunun, (II) işlevsel olarak uygun olan oryantasyon duyularının seçimi için merkezi entegrasyon mekanizmalarının, (III) farklı kontrol edilen görev şartlarında, işlevsel olarak uygun olan hareket stratejilerinin ve (IV) zamanlı ve etkili postüral hareketler oluşturmak için motor çıktı mekanizmalarının izolasyonunu ve miktarlarının ölçülmesini içermektedir.⁵

Duyu Organizasyon Testi (DOT), duyu girdileri (görsel, somatosensör, vestibüler) kısıtlandığında kişinin duruş pozisyonunu sürdürebilme yeteneğini değerlendirir. Hastanın kullandığı paternin yorumlanmasını sağlar.^{5,6} Kişinin postüral kontrolü sürdürmek için hangi duyu sistemden gelen bilgilerden yararlanmakta zorlandığını ortaya koyar. En sık karşılaşılan durum ise vestibüler disfonksiyon paternidir. Testin sonucunda çıkan anormal paternlerin yaklaşık % 45'ini vestibüler disfonksiyon paterni

oluşturur. İkinci sık karşılaşılan patern ise görsel-vestibüler disfonksiyon paternidir.⁶

Erken postnatal dönemdeki duyu girdilerinin bütünleşmesinde önemlidir. Bir veya birden fazla duyu girdisinin bozulması, bu duyu bilgilerin atipik bütünleşmesi ile sonuçlanır. Duyusal işleme sürecinde herhangi bir modalite anormal olduğunda ise diğer duyu sistemlerinden gelen bilginin algılanmasında da bozukluk ortaya çıkar. Bu nedenle işitme kayıplı çocuklarda duyu-duyu ya da duyu-motor uyumsuzlukları görülür.⁴

Bu çalışmada, konjenital sensörinöral işitme kayıplı çocuklarda, sıklıkla işitme kaybına eşlik eden denge probleminin BDP ile farklı parametrelerinin araştırılması planlandı ve dengeleri normal işitmeye sahip yaşlıları ile karşılaştırılması amaçlandı.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı, Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Bilim Dalı'nda gerçekleştirildi. Test yapılan çocukların ebeveynlerinden randevu sırasında protokol gereği onam formu alındı. Çalışmada; Bilgisayarlı Dinamik Postürografi (*Smart Balance Master, NeuroCom Inc., Clackamas, OR*) Duyu Organizasyon Testi (DOT) yapılarak; Denge Puanları, Duyu Analizi ve Strateji Analizi değerlendirildi.

Konjenital sensörinöral işitme kaybı olan çocuklar; cinsiyet ve sosyal seviye farkı gözlemlenmeden seçildi.

Çalışmaya; ileri/çok ileri derecede konjenital sensörinöral işitme kaybı olan 30 ve işitmesi normal olan 20 çocuk dahil edildi. Grup 1 konjenital sensörinöral işitme kayıplı çocuklardan, Grup II ise kontrol grubu olarak normal işiten çocuklardan oluşturuldu.

Konjenital sensörinöral işitme kayıplı gruba (Grup 1) 14 kız, 16 erkek (yaş aralığı 63-142 ay ve ortalama yaş 103.63 ay), kontrol grubuna ise (Grup 2), 9 kız, 11 erkek (yaş aralığı 68-148 ay, ortalama yaş 103.6 ay) dahil edildi (Tablo 1). Konjenital sensörinöral işitme kayıplı çocukların ileri ve çok ileri derecede sensörinöral işitme kaybı olmasına ve

tüm çocukların seçiminde ise; zihinsel, gelişim bozukluğu ve görme yeteneğinde bozukluğa neden olabilecek sendrom ve/veya hastalığın olmamasına dikkat edildi.

Denge değerlendirmesi için Bilgisayarlı Dinamik Postürografi kullanılarak DOT yapıldı. Yapılacak test basit ifadelerle anlatıldıktan sonra alet için tasarlanmış bir yekek giydirilerek platform üzerinde öngörülen şekilde ayakta durması sağlandı. DOT ile, vestibüler, propriyoseptif ve görsel duyuumsal referansların değiştirildiği altı farklı koşul altında denge sağlama becerisi değerlendirildi (Konum 1-6). DOT protokolünde, somatosensör, görsel ve vestibüler olmak üzere postüral kontrole katkı sağlayan üç duyuumsal sistem kullanılarak, anormallikler objektif bir şekilde belirlendi.⁵

DOT sırasında, hastanın gözlerine yanlış bilgi iletilmiş ve destek yüzeyinin ve/veya görsel çevrenin kalibre edilmiş olan "sallanma referanslaması" aracılığıyla bakışlar ve eklemler kontrol edildi. DOT sonuçları; VIS (görsel), VEST (vestibüler), SOM (somatosensör) ve GÖ (Görsel öncelik) sonuçları incelenerek yaş grubuna uygun sistemin normal verileri ile karşılaştırılarak yorumlandı ve kontrol grubu ile karşılaştırıldı.

İstatistiksel analiz:

Sonuçların değerlendirmesinde SPSS 15.00 istatistik analiz yöntemi kullanıldı. Veriler aritmetik ortalama±standart sapma (X±SD) olarak ifade edildi. İki grubun ölçüm ile belirlenen değerlerinin karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi kullanıldı. Yanılma olasılığı p<0.05 olarak alındı.

SONUÇLAR

Grup 1 ile Grup 2 arasında denge puanları karşılaştırmasında, Konum 1 ve 2 benzer bulundu (p>0.05). Konum 3, 4, 5 ve 6 ise farklı bulundu (p<0.05) (Tablo 2).

Strateji analiz sonuçları incelendiğinde, Konum 1, 2 ve 3 fark bulunmadı (p>0.05). Konum 4, 5 ve 6 arasında ise fark bulundu (p<0.05) (Tablo 3).

Duyu Analizi incelemesinde gruplar arasında somatosensör oranda istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (p>0.05). Ancak, Birleşik Denge,

Görsel, Vestibüler ve Görsel Öncelik arasında fark bulundu (p<0.05) (Tablo 4, Şekil 1).

Tablo 1. Grupların cinsiyet dağılımı ve yaş ortalamaları.

	Grup 1 (N=30) X±SD	Grup 2 (N=20) X±SD
Yaş (ay)	103.6±20.7	103.7±23.4
	n (%)	n (%)
Cinsiyet		
Kız	14 (47)	9 (45)
Erkek	16 (53)	11 (55)

Tablo 2. Gruplara ait denge puanları sonuçları.

	Grup 1 X±SD	Grup 2 X±SD	P
Konum 1	88.1±4.9	87.5±4.4	0.456
Konum 2	83.9±8.3	86.2±5.1	0.551
Konum 3	78.8±8.4	84.9±6.2	0.003*
Konum 4	55.5±23.1	70.5±10.1	0.018*
Konum 5	21.0±22.6	57.1±9.3	<0.001
Konum 6	69.6±21.7	85.8±4.3	<0.001

* p<0.05.

Tablo 3. Gruplara ait strateji puanları sonuçları.

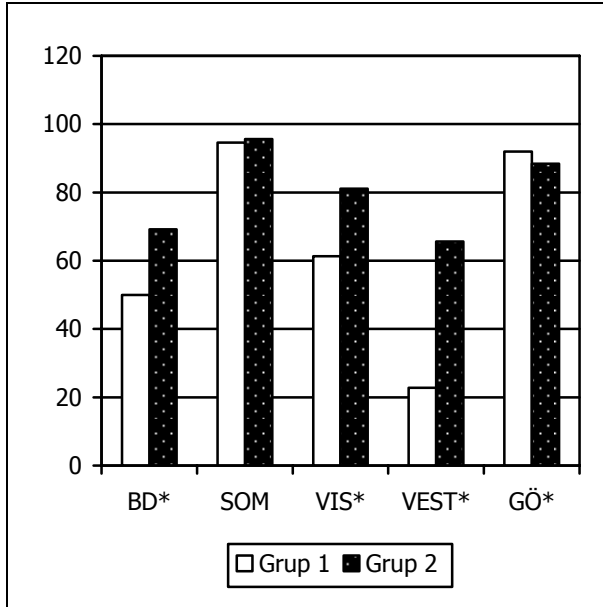
	Grup 1 X±SD	Grup 2 X±SD	p
Konum 1	96.6±1.6	95.45±2.4	0.063
Konum 2	95.5±2.7	95.40±1.7	0.375
Konum 3	92.7±5.0	94.55±2.4	0.123
Konum 4	83.9±11.2	89.10±6.1	0.005*
Konum 5	69.6±21.7	85.80±4.3	0.001*
Konum 6	63.1±25.3	82.60±5.2	0.001*

* p<0.05.

Tablo 4. Gruplara ait birleşik denge ve duyu analiz sonuçları.

	Grup 1 X±SD	Grup 2 X±SD	p
Birleşik denge	50.0±12.8	69.2±6.6	<0.001
Somatosensör	94.6±6.2	95.6±3.7	0.719
Görsel	61.3±24.1	81.1±10.7	<0.001
Vestibüler	22.8±23.3	65.6±10.0	<0.001
Görsel öncelik	92.0±10.6	88.4±8.2	0.045*

* p<0.05.

**Şekil 1. Gruplara ait BDP; birleşik denge ve duyu analizi parametreleri grafiği (*p<0.05, BD: Birleşik denge, SOM: Somatosensör, VIS: Görsel, VEST: Vestibüler, GÖ: Görsel öncelik).**

TARTIŞMA

Bu çalışmada konjenital sensörinöral işitme kayıplı çocukların dengeleri normal işitmeye sahip yaşlıları ile karşılaştırılarak farklılık olup olmadığı araştırıldı. Yapılan çalışmada, sıklıkla işitme kaybına eşlik eden denge probleminin BDP ile farklı parametrelerinin araştırılması planlandı, farklılıklar ve nedenleri tartışıldı.

Dengeyi sağlamak için optik, labirent ve periferik nöromusküler sistemlerden gelen bilgilerin santral düzeyde işlenmesi gerekmektedir. Görsel, vestibüler ve somatosensör sistemi etkileyen patolojiler denge bozuklukları ile sonuçlanmaktadır.⁷ Çocuklarda üç-dört yaş arasında ilk olarak somatosensör sistem gelişimini tamamlarken, vestibüler ve görsel sistem gelişimini daha geç tamamlamaktadır. Bilgisayarlı Dinamik Postürografi; vestibüler, görsel ve somatosensör sistem ile ilgili anlamlı sayısal veriler sağladığı için çocuklarda klinik değerlendirmede önemli objektif bir araçtır.^{8,9}

Çalışmada yapılan BDP değerlendirme sonuçları incelendiğinde, Grup I ve Grup II arasında görsel, vestibüler oran ve görsel tercih parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı fark belirlendi. Bu bulgu özellikle sensörinöral işitme kayıplı çocukların görsel ve vestibüler sistem bozukluklarına sahip olduklarını desteklemektedir.

Kaga ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, konjenital çok ileri derecede sensörinöral işitme kayıplı çocukların vestibüler bozukluklarını değerlendirmişlerdir. Yapılan vestibüler değerlendirme testlerinden (Vestibüler Uyarılmış Myojenik Potansiyel, Kalorik, Elektronistagmografi, Rotasyon Testi) en az birinde, çocukların % 85'inin anormal cevaplar gösterdiklerini belirtmişlerdir.¹⁰

Potter ve Silverman, 5-10 yaş arasındaki çok ileri derecede sensörinöral işitme kayıplı çocuğu vestibüler bozukluklar ve statik denge becerileri yönünden değerlendirmişlerdir. Sağlıklı çocuklarla yaptıkları karşılaştırmada % 58'inde vestibüler hipoaktivite, % 44'ünde gözler açık, % 35'inde gözler kapalı iken anormal denge skorları elde etmişlerdir.¹¹

Suarez ve arkadaşları, 8-11 yaş arasındaki konjenital çok ileri derecede sensörinöral işitme kayıplı çocuğu Postüral Kontrol Testi ile değerlendirmişlerdir. İç kulak anomalisi olan çocuklarda görsel girdinin kaldırılması ve somatosensör girdinin değiştirilmesi ile postüral kontrolün bozulduğunu belirlemişlerdir.¹²

Konjenital vestibüler bozukluğu olan çocuklarda gelişen beyin plastisitesine bağlı olarak kompensasyon daha hızlı gelişmektedir. Bu durum

kaba motor beceri ve denge gelişimindeki gecikmelerin üstesinden gelmelerini kolaylaştırmaktadır. Vestibüler bozuklukların eşlik ettiği konjenital sensörinöral işitme kayıplı çocuklarda santral vestibüler kompensasyonun gelişiminde görme önemli rol oynamaktadır.¹⁰

İleri/çok ileri derecede sensörinöral işitme kayıplı çocukların statik ve dinamik denge yönünden normal işiten çocuklarla karşılaştırıldıklarında, statik dengenin benzer olmasına rağmen, dinamik denge testlerinde belirgin denge kaybı yaşadıkları belirlenmiştir. Bunun nedenini ise kompensasyonun daha yavaş ve geç gelişmesine bağlamışlardır.¹³

Vestibüler/denge rehabilitasyonu yetişkinlerde alınan olumlu sonuçlar doğrultusunda çocuklarda da kullanılabilen güvenli ve etkili bir tedavi yöntemi olarak belirlenmiştir.^{8,14} Konjenital ileri ve çok ileri derecede sensörinöral işitme kayıplı çocuklarda egzersiz programı postüral salınımların azaltılmasında ve statik dengenin geliştirilmesinde, motor gelişim gecikmelerinin azaltılmasında ve postüral kontrol becerilerinin geliştirilmesinde önerilmektedir.^{15,16} Vestibüler/denge rehabilitasyonu yanı sıra ergoterapi, işitme kayıplı çocuklarda öğrenme bozuklukları, postüral kontrol, motor beceriler, dikkat becerileri, bilişsel ve sosyal fonksiyonları geliştirilmek amacı ile önerilmektedir.⁴

Çalışmada, konjenital işitme kayıplı çocuklarda farklı yöntemler kullanılarak denge ve vestibüler bozuklukları değerlendirmenin özellikle erken dönemde vestibüler-denge rehabilitasyonuna yönlendirilmeleri açısından önemli olduğu sonucuna varıldı.

KAYNAKLAR

1. Northern JL, Downs MP. Hearing in Children. 5th ed. Baltimore: Lippincott Williams and Wilkins; 2002.
2. Sennaroğlu L, Saatci I. A new classification for cochleovestibular malformations. The Laryngoscope. 2002;112:2230-2241.
3. Stredler-Brown A. The importance of early intervention for infants and children with hearing loss. In: Medel JR and Flexer C, eds. Pediatric Audiology: Diagnosis, Technology and Management. USA: Thieme Medical Publishers. 2008:235.
4. Bharadwaj SV, Daniel LL, Matzke PL. Sensory-processing disorder in children with cochlear implants. Am J Occup Ther. 2009;63:208-213.
5. Nashner LM. Computerized Dynamic Posturography. In: Jocapson GP, Newman CW, Kartush JM, eds. Handbook of Balance Function Testing. San Diego: Singular Publishing Group; 1997:280-334.
6. Shepard NT, Telian SA. Postural control evaluation. In: Danhauer JL, ed. Practical management of the Balance Disorder Patients. San Diego: Singular Publishing Group, 1996:129-155
7. Balkany TJ, Finkel RS. The dizzy child. Ear Hearing. 1986;7:138-142.
8. Medeiros IRT, Bittar RSM, Pedalini MEB, et al. Evaluation of the treatment of vestibular disorders in children with computerized dynamic posturography: preliminary results. J Pediatr (Rio J). 2003;79:337-342.
9. Asai M, Watanabe Y, Ogashi N, et al. Evaluation of vestibular function by dynamic posturography and other equilibrium examinations. Acta Oto-Laryngologica, 1993;504:120-124.
10. Kaga K, Shinjo Y, Jin Y, et al. Vestibular failure in children with congenital deafness. Int J Audiol. 2008;47:590-599.
11. Potter CN, Silverman LN. Characteristics of vestibular function and static balance skills in deaf children. Phys Ther. 1984;64:1071-1075.
12. Suarez H, Angeli S, Suarez A, et al. Balance sensory organization in children with profound hearing loss and cochlear implants. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2007;71:629-637.
13. Gayle GM, Pohlman RL. Comparative study of the dynamic static and rotary balance of deaf and hearing children. Percept Mot Skills. 1990;70(3 Pt 1):883-888.
14. Medeiros IR, Bittar RS, Pedalini ME, et al. Vestibular rehabilitation therapy in children. Otol Neurotol. 2005;26:699-703.
15. Effgen SK. Effect of an exercise program on the static balance of deaf children. Phys Ther. 1981;61:873-877.
16. Rine RM, Braswell J, Fisher D, et al. Improvement of motor development and postural control following intervention in children with sensorineural hearing loss and vestibular impairment. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2004;68:1141-1148.