



## ARAŞTIRMA

# İŞİTME ENGELLİLERDE DENGE YETENEĞİNİN İNCELENMESİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA

Dr. Nesrin YAĞCI<sup>1</sup>, Dr. Uğur CAVLAK<sup>1</sup>, Dr. Gülşahika ŞAHİN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pamukkale Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu, Denizli, Türkiye

<sup>2</sup>Ergani Devlet Hastanesi, Fizik Tedavi, Diyarbakır, Türkiye

### ÖZET

**Amaç:** Bu çalışma, doğuştan veya sonradan işitme engeli olan çocuklarda denge yeteneklerini inceleyerek işitme engeli olmayan sağlıklı çocuklarla karşılaştırmak ve işitme duyusunun hareket sistemi üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla planlanmıştır. **Yöntem ve Gereçler:** Rastgele örneklem yöntemi ile seçilen 181 işitme engelli ile 79 sağlıklı toplam 260 çocuk çalışmaya dahil edildi. Tüm olguların alt ekstremite ve gövde kas kuvvetleri manuel kas testi ile denge yetenekleri hareketli ve hareketsiz zeminlerde dinamik ve statik denge testleri ile değerlendirildi ve sonuçlar karşılaştırıldı. **Bulgular:** Alt ekstremite ve gövde kas kuvveti ile hareketli ve hareketsiz zeminlerdeki denge yeteneği açısından gruplar karşılaştırıldığında en iyi skorlara sahip grubun sağlıklı çocuklardan oluşan grup olduğu saptanırken ( $p<0,001$ ), en düşük skora sahip grubun ise doğuştan işitme engeli olan çocuklardan oluşan grup olduğu tespit edilmiştir ( $p<0,001$ ). İşitme engelliler kendi aralarında karşılaştırıldığında ise sonradan işitme engeli çocukların daha başarılı oldukları saptanmıştır ( $p<0,05$ ). **Sonuç:** Araştırmadan elde edilen veriler, işitme engelinin hareket sistemi ve denge yeteneklerini olumsuz yönde etkilediğini göstermiştir.

*Anahtar Sözcükler:* İşitme engeli, Kas kuvveti, Denge yeteneği

### AN ANAYSIS STUDY ON BALANCE ABILITY OF THE DEAFNESS

#### SUMMARY

**Objective:** The aim of this study was to analysis of balance ability of the deafness and to compare with healthy children. In addition, it was to describe the effects of the hearing sence on movement system in children with hearing impairment. **Material and Method:** 260 cases (181 with hearing loss or deafness, 79 cases with no hearing problem) were included in the study randomly. Manuel muscle test was used to evaluate muscle strength and balance tests were used to evaluate dynamic and static balance ability of the subjects. The scores were obtained from this study were calculated using SPSS for Windows, 9.00 version in order to compare the results belong to both groups. **Results:** While the groups were compared regarding muscle strength of trunk and lower extremities and dynamic and static balance ability, it was found that the hearing children have had the best scores otherwise the children with hearing loss have had the lowest scores. When all children with hearing loss were compared each other, the results show that the children with congenital hearing impairment have had the lowest scores. **Conclusion:** The results obtained from this study show that the hearing loss effects both movement system and balance ability negatively in children with hearing loss or deafness.

*Keywords:* Hearing Impairment, Muscle Strength, Balance Ability

## GİRİŞ

İşitme duyumuzun, çevreden gelen seslerin ayrımı, lokalizasyonu, tanımlanması, ve akustik sinyallerin frekans ayarının yapılması gibi pek çok önemli fonksiyonları vardır. Bununla beraber çeşitli ortamlarda vücudun dik pozisyonunu, yürürken graviteyle ilişkili olarak dengenin sağlanabilmesi için, iç kulakta bulunan vestibüler sistem önemli rol oynar. Vestibular sistem, işitme, görme ve kassal yapılar gibi pek çok sistemden gelen bilgilerle çalışır. Herhangi bir nedenden dolayı geçici süreyle veya kalıcı olarak vestibular sistemin devre dışı kalması hareketlerde oryantasyon bozukluğu, yürüyüş

sırasında dengenin bozulması, tinnitus, kalp hızı ve basıncında değişiklikler, korku, anksiyete ve panik gibi fizyolojik ve psikolojik problemlere neden olmaktadır.

Doğuştan veya sonradan işitme duyusunu kısmen veya tamamen kaybeden kişilerde bu sorunlar daha da sık görülmektedir<sup>1,2,3</sup>.

Özellikle işitme engeli bulunan çocuklarda yaş, cinsiyet, etiyoloji ve işitme kaybının derecesine bağlı olarak statik ve dinamik denge yeteneklerinin etkilenebileceğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır<sup>4,5,6</sup>. Statik denge kayıplarının şiddetli işitme engeli olan çocuklarda daha yoğun yaşanması ve günlük yaşamını önemli düzeyde etkilemesi açısından üzerinde önemle durulan bir konu olmuştur.

Çalışmamız, doğuştan veya sonradan oluşan işitme engeli olan çocuklarda statik ve dinamik şartlardaki denge problemlerini inceleyerek işitme engeli olmayan sağlıklı çocuklarla karşılaştırmak;

İletişim kurulacak yazar: Dr. Nesrin Yağcı, Pamukkale Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu, Denizli, Türkiye, E-mail: nesrinyagci@yahoo.com

Gönderilme tarihi: 8 Mart 2004, revizyon isteme tarihi : 5 Mayıs 2004, yayın için kabul edilme tarihi: 27 Mayıs 2004



İşitme engelinin denge ve hareket sistemi üzerinde etkilerini incelemek amacıyla planlanmıştır.

## YÖNTEM ve GEREÇLER

Denizli, Afyon ve İzmir illerinde bulunan İşitme Engelliler Okullarında eğitim gören işitme engelli çocuklardan rastgele örneklem yöntemi ile seçilen 111 erkek, 70 kız toplam 181 çocuk (yaş ortalaması 10,56±2,20 yıl) ile Denizli ili ilköğretim okullarında eğitim gören ve rastgele örneklem yöntemiyle seçilen, herhangi bir sağlık problemi olmayan 46 erkek, 33 kız

toplam 79 işitme engeli olmayan sağlıklı çocuk (yaş ortalaması 10,68±1,91yıl) çalışmaya dahil edilmiştir. Değerlendirmeye alınan işitme engelli 181 çocuktan 111'inin (%61,3) (Grup-I)doğuştan işitme kaybı, 70'inin (%38,6) (Grup II) ise sonradan işitme kaybına sahip oldukları tespit edilmiştir. Sonradan işitme kaybı olan çocuklarda işitme kaybının başlama yaşı 0,20-4,00 yıl arasında değişmekte olup, ortalama 1,87±0,87 yıldır. Doğuştan işitme kaybı olan tüm çocukların yardımcı işitme cihazı kullandıkları tespit edilmiştir. İşitme engeli olmayan 79 sağlıklı çocuk (Grup III) kontrol grubunu oluşturmuştur (Tablo 1).

Fiziksel özellikler	Tüm olguların (n=260)				1. Grup (n=111)				2. Grup (n=70)				3. Grup (n=79)			
	Min	Max	X	SD	Min	Max	X	SD	Min	Max	X	SD	Min	Max	X	SD
Yaş (yıl)	6	18	10,60	±2,11	7	16	10,54	±2,09	6	18	10,60	±2,39	7	14	10,68	±1,91
Boy uzunluğu (cm.)	100	175	137,95	±13,34	110	173	136,49	±3,21	100	175	137,52	±14,14	104	166	140,33	±2,63
Vücut ağırlığı (kg)	15	56	32,58	±8,85	20	55	31,87	±8,59	15	54	31,77	±8,97	18	56	34,28	±8,96

Tablo I: Tüm olgulara ait demografik özelliklerin dağılımı

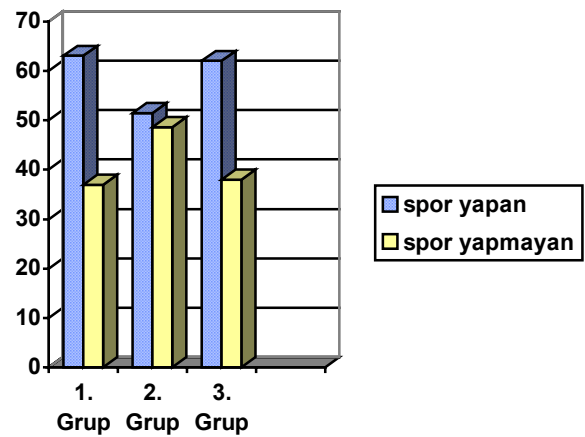
Olguların alt ekstremitelerinde, karın ve sırt kas kuvveti Lowett'in manuel kas testi yöntemi ile değerlendirilmiştir<sup>7</sup>. Statik ve dinamik denge yetenekleri ise hareketli ve hareketsiz zeminlerde değerlendirilmiştir. Hareketli zeminde denge yetenekleri tek ayak ve çift ayak üzerinde ayrı ayrı test edilmiştir. Bu testler için standart denge tahtası kullanılmıştır. Skor saniye (sn) cinsinden kaydedilmiştir. Hareketsiz zemindeki denge yeteneklerini değerlendirmek amacıyla Flamingo Denge Testi kullanılmıştır<sup>8</sup>. Test için Eurofit'in belirlediği standart ölçülerde yapılmış denge tahtası kullanılmıştır. Denge tahtası 4cm. kalınlığında, 3cm. eninde ve 30 cm. uzunluğunda iki tahta kirişin altına aralıklı ve dik olarak 2cm. genişliğinde ve 15cm. uzunluğunda iki tahta kiriş monte edilerek yapılmıştır. Olguların denge tahtasında tek ayak üzerinde durabilme süresi test edilmiştir. Serbest kalan ayak aynı taraf elle tutularak diz bükülmüş ve serbest kalan el, testi yapan kişi tarafından desteklenmiştir. Olgu dengesini sağladığını hissettiği anda testi yapan kişinin elini bırakmış ve o anda kronometre çalıştırılmıştır. Tutulan ayağın bırakılması veya dengenin bozularak ayağın denge tahtasından ayrılması durumunda kronometre durdurulmuştur<sup>8</sup>. Buna ilave olarak hareketsiz zemin üzerinde 10m.'lik düz bir çizgi boyunca öne, arkaya ve yanlara çapraz adım alarak yürüme ile topuk-parmak yürüme testi uygulanmıştır. Olguların bu testlerde başarılı olup olmadıkları kaydedilmiştir. Hareketli ve hareketsiz zemin üzerinde yapılan denge testleri ilk önce gözler açık daha sonra gözler kapalı olarak tekrar edilmiştir. Testlerden önce olguların tümü fizyoterapistler tarafından bilgilendirilmiş ve testler sırasında takip edilmişlerdir.

Çalışma sonunda elde edilen verilerin analizi Windows sisteminde SPSS 9,0 istatistik programı

kullanılarak yapılmıştır. Grupların karşılaştırılmasında Tek yönlü varyans analizi (One-Way ANOVA) ve Tukey HSD testi kullanılmıştır. Süreli olmayan denge testlerinde gruplar arasındaki farkın değerlendirilmesi Pearson Ki-kare testi ile yapılmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi p<0,05 olarak kabul edilmiştir.

## BULGULAR

Çalışma kapsamına alınan tüm çocukların %59,6'sının düzenli spor yaptıkları, %40,4'ünün ise herhangi bir sportif aktiviteye katılmadıkları saptanmıştır (Grafik I).



Grafik I: Tüm olguların spor yapma alışkanlıklarına göre dağılımı

Alt ekstremiteler ve gövde kaslarının (karın ve sırt) kuvvetini ölçmek amacıyla yaptığımız manuel kas testi sonuçları tablo II'de gösterilmiştir. Bu sonuçlara göre en kuvvetli alt ekstremiteler ve gövde kaslarına sahip grup III. grup iken, en az kuvvete sahip grubun doğuştan işitme engeli olan olgular olduğu belirlenmiştir (p<0,001). Olguların dinamik



Gövde ve alt ekstremite kasları	1. Grup (n=111)		2. Grup (n=70)		3. Grup (n=79)		F	P*
	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol		
M. iliopsuas	4,11±0,70	4,05±0,71	4,38 ± 0,67	4,73 ± 0,47	4,70 ± 0,52	4,29 ± 0,69	23,19	<0,001
M. Glu. Max.	3,86±0,69	3,84±0,70	4,00 ± 0,67	4,63 ± 0,50	4,58 ± 0,51	3,96 ± 0,65	29,50	<0,001
M. Glu. Med.	4,05±0,78	4,02±0,78	4,15 ± 0,66	4,73 ± 0,49	4,73 ± 0,49	4,09 ± 0,65	25,39	<0,001
M. Ten. Fas. Latae	3,93±0,77	3,86±0,79	4,15 ± 0,69	4,78 ± 0,44	4,76 ± 0,45	4,11 ± 0,67	39,05	<0,001
M. Hamstrik	4,06±0,75	4,01±0,75	4,12 ± 0,74	4,73 ± 0,48	4,75 ± 0,48	4,07 ± 0,72	24,27	<0,001
M. add. lon/bre	3,97±0,77	3,88±0,79	4,19 ± 0,78	4,75 ± 0,46	4,73 ± 0,50	4,16 ± 0,78	29,14	<0,001
M. Q. Femoris	3,95±0,75	3,90±0,79	4,13 ± 0,86	4,82 ± 0,36	4,76 ± 0,40	4,08 ± 0,85	37,43	<0,001
M. Gastrosoleus	3,86±0,75	3,79±0,76	3,96 ± 0,74	4,78 ± 0,40	4,78 ± 0,42	3,91 ± 0,76	48,84	<0,001
M. Tib. anterior	3,91±0,76	3,87±0,78	4,11 ± 0,72	4,67 ± 0,50	4,67 ± 0,52	4,03 ± 0,75	29,34	<0,001
M. Tib. posterior	3,80±0,75	3,78±0,74	4,03 ± 0,69	4,69 ± 0,49	4,68 ± 0,52	3,97 ± 0,74	41,66	<0,001
M. Quad. Lum.	3,57±0,68	3,57±0,68	3,61 ± 0,65	4,56 ± 0,56	4,56 ± 0,55	3,61 ± 0,65	63,19	<0,001
M. Obl. externus	3,63 ± 0,77		3,57 ± 0,72		4,34 ± 0,69		27,08	<0,001
M. Obl. internus	3,70 ± 0,80		3,72 ± 0,74		4,37 ± 0,68		21,27	<0,001
M. Erec. Spina	3,68 ± 0,73		3,67 ± 0,76		4,31 ± 0,70		20,82	<0,001
M. Rectus Abd.	3,91 ± 0,77		3,91 ± 0,73		4,43 ± 0,67		14,03	<0,001

**Tablo II:** Tüm olgulara ait manuel kas testi sonuçlarının dağılımı  
\* Tek Yönlü varyans analizi(One-Way Anova)

Yürüyüş/Denge testleri	Doğuştan işitme engelli		Sonradan işitme engelli		İşitme engeli olmayan		X <sup>2</sup>	P*
	Başardı (%)	Başaramadı (%)	Başardı (%)	Başaramadı (%)	Başardı (%)	Başaramadı (%)		
Ön-arka çapraz yürüme, gözler açık	81,91	18,19	88,57	11,43	100	0	16,12	<0,001
Ön-arka çapraz yürüme, gözler kapalı	47,74	52,26	54,28	45,72	91,13	8,87	39,59	<0,001
Yana çapraz yürüme, gözler açık	82,88	17,12	88,57	11,43	97,46	2,54	9,00	<0,05
Yana çapraz yürüme, gözler kapalı	51,35	48,65	54,28	45,71	92,40	7,60	36,66	<0,001
Topuk-parmak yürüme, gözler açık	81,08	18,92	75,71	24,29	98,73	1,27	18,78	<0,001
Topuk-parmak yürüme, gözler kapalı	55,85	44,14	50,00	50,00	87,34	12,66	31,70	<0,001

**Tablo III:** Hareketsiz zeminde süreli olmayan denge testi sonuçları  
\* Pearson Ki-Kare testi

Denge testleri	1. Grup(n=111)		2. Grup(n=70)		3. Grup(n=79)		F	P*
	X	SD	X	SD	X	SD		
Hareketli zemin tek ayak üzerinde gözler açık(sn)	42,41	±53,08	51,04	±58,16	68,74	±56,85	5,152	<0,01
Hareketli zemin tek ayak üzerinde gözler kapalı(sn)	12,03	±17,74	15,28	±16,89	20,45	±18,63	5,262	<0,01
Hareketli zemin çift ayak üzerinde gözler açık(sn)	61,74	±67,66	87,05	±76,32	163,4	±37,78	62,134	<0,001
Hareketli zemin çift ayak üzerinde gözler kapalı(sn)	33,40	±52,77	39,72	±46,35	89,26	±65,86	25,703	<0,001
Hareketsiz zem. Flamingo testi gözler açık(sn)	78,00	±60,56	95,58	±63,56	155,25	±46,91	43,066	<0,001
Hareketsiz zem. Flamingo testi gözler kapalı(sn)	41,78	±51,19	55,64	±57,07	99,84	±71,00	22,829	<0,001

**Tablo IV:** Tüm olguların tek yönlü varyans analizi sonuçları  
\* Tek Yönlü Varyans Analizi (One Way-Anavo)

Süreli denge testleri	Spor yapan		Spor yapmayan		F	P*
	X	SD	X	SD		
Hareketli zemin tek ayak gözler açık(sn)	66,24	±73,36	28,72	±29,06	14,33	<0,001
Hareketli zemin tek ayak gözler kapalı(sn)	17,56	±25,81	8,88	±8,15	6,70	<0,01
Hareketli zemin çift ayak gözler açık(sn)	101,80	±81,48	38,11	±44,33	28,22	<0,001
Hareketli zemin çift ayak gözler kapalı(sn)	62,63	±71,86	16,37	±25,48	23,70	<0,001
Flamingo testi gözler açık(sn)	107,51	±73,48	59,00	±41,38	19,66	<0,001
Flamingo testi gözler kapalı(sn)	63,97	±69,87	28,11	±29,41	14,05	<0,001

**Tablo V:** Doğuştan işitme engelli çocuklarda sporun denge yetenekleri üzerine etkisi  
\* One Way ANOVA



Sürelî denge testleri	Spor yapan		Spor yapmayan		F	P*
	X	SD	X	SD		
Hareketli zemin tek ayak gözler açık(sn)	84,09	±68,02	19,88	±15,83	30,29	<0,001
Hareketli zemin tek ayak gözler kapalı(sn)	23,91	±20,44	7,13	±5,30	22,63	<0,001
Hareketli zemin çift ayak gözler açık(sn)	146,23	±65,07	31,16	±29,62	92,35	<0,001
Hareketli zemin çift ayak gözler kapalı(sn)	67,82	±52,99	13,19	±9,90	36,91	<0,001
Flamingo testi gözler açık(sn)	133,14	±67,45	60,11	±31,77	34,19	<0,001
Flamingo testi gözler kapalı(sn)	80,00	±67,88	32,63	±30,93	14,37	<0,001

**Tablo VI:** Sonradan işitme engelli çocuklarda sporun denge yetenekleri üzerine etkisi

\* One Way ANOVA

Sürelî denge testleri	Spor yapan		Spor yapmayan		F	P*
	X	SD	X	SD		
Hareketli zemin tek ayak gözler açık(sn)	68,74	±65,94	66,80	±42,27	,021	>0,05
Hareketli zemin tek ayak gözler kapalı(sn)	23,10	±14,90	18,52	±20,47	1,13	>0,05
Hareketli zemin çift ayak gözler açık(sn)	162,46	±35,17	161,72	±42,42	,007	>0,05
Hareketli zemin çift ayak gözler kapalı(sn)	90,46	±57,55	86,96	±71,18	,052	>0,05
Flamingo testi gözler açık(sn)	163,84	±37,80	141,76	±56,66	4,36	<0,05
Flamingo testi gözler kapalı(sn)	111,50	±71,06	79,60	±66,25	3,97	<0,05

**Tablo VII:** İşitme engeli olmayan çocuklarda sporun denge yetenekleri üzerine etkisi

\* One Way ANOVA

denge testleri sonuçları tablo III'de verilmiştir. Hareketsiz zeminde sürelî olmayan dinamik denge testi sonuçlarına göre sonradan işitme engeli olan olguların doğuştan işitme engeli olan olgulara göre daha başarılı oldukları, buna karşın en başarılı grubun sağlıklı çocuklar olduğu tespit edilmiştir ( $p<0,001$ ). Gözler açık ve kapalı iken yapılan öne-arkaya, yana adım alarak çapraz yürüme ile topuk-parmak yürüyüşü testlerinde ise en başarılı olan grubun sağlıklı çocuklar, en az başarılı olan grubun doğuştan işitme engelli çocuklar olduğu saptanmıştır ( $p<0,001$ ). Değerlendirmeye alınan tüm çocukların sürelî statik denge testlerinden aldıkları sonuçlar tablo IV'de gösterilmiştir. Bu test sonuçlarına göre hareketli zemin, tek ayak ve çift ayak üzerinde gözler açık ve kapalı olarak dengeyi sağlayabilme açısından sonuçların III. grup lehine anlamlı olduğu tespit edilmiştir ( $p<0,01$ ). Flamingo denge testinde ise hem gözler açık hem de gözler kapalı olarak yapıldığında sonuçlar yine III. grup lehine ileri düzeyde anlamlı bulunmuştur ( $p<0,001$ ).

Spor yapma alışkanlıklarının denge yeteneğine etkilerini belirlemek amacıyla sağlıklı çocuklar, doğuştan ve sonradan işitme engelli olan çocuklar kendi içlerinde sürelî denge testleri açısından karşılaştırıldığında özellikle işitme engeli olan grup I (doğuştan işitme engelli) ve grup II (sonradan işitme engelli)'deki çocuklarda spor yapmanın denge yeteneğine olan olumlu etkilerinin anlamlı olduğu saptanmıştır ( $p<0,001$ ) (Tablo V ve Tablo VI). İşitme engelli çocuklarda tüm sürelî denge testlerinde spor yapanlar lehine anlamlı farklılık görülürken sağlıklı çocuklarda sadece flamingo denge testinde spor yapanlar lehine anlamlı farklılık belirlenmiştir ( $p<0,05$ ) (Tablo VII). Bu çalışmadan çıkan sonuçlar şu şekilde özetlenebilir:

1. Doğuştan işitme engelli (I. Grup), sonradan işitme engelli (II. Grup) ve işitme engeli olmayan sağlıklı çocuklar (III. Grup) kas kuvveti açısından karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak sağlıklı çocuklar lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p<0,001$ ).

2. Tüm denge testleri (statik, dinamik, sürelî) sonuçlarına göre denge yeteneği açısından sağlıklı çocuklardan oluşan III. grup en başarılı grup olarak tespit edilirken, en az başarılı grubun ise doğuştan işitme engelli çocuklardan oluşan I. grup olduğu saptanmıştır.

3. Araştırmaya dahil edilen tüm olgular sürelî denge testleri sonuçları karşılaştırıldığında spor yapan doğuştan ve sonradan işitme engelli çocukların lehine anlamlı sonuçlar çıkması, spor yapma alışkanlığının işitme engellilerde fiziksel aktivite ve denge yeteneği açısından önemli olduğunu açıkça göstermiştir.

4. Çalışmadan elde edilen verilerin istatistiksel analizi sonucunda işitme engeli olan ve olmayan çocuklar kas kuvveti ve denge yeteneği açısından karşılaştırıldığında sağlıklı çocukların lehine sonuçların çıkması, işitme duyusunun denge yeteneği üzerinde ne kadar etkili olduğunu bir kez daha açıkça göstermiştir.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Denge yapıları iç kulakta bulunan vestibular sisteme aittir. Ancak vücut dengemizi sağlayan sistem oldukça karmaşık yapıda ve tek bir organa bağlı değildir. Serebrum, serebellum, medulla spinalis, eklem ve kas içindeki proprioseptörler, gözler ve iç kulaktaki vestibüler sistemin koordineli çalışmasıyla dengemiz sağlanmaktadır. Gözümüzü kapattığımızda



bile vücudumuzun pozisyonundan haberdar olmayı ve düşmeden ayakta kalabilmeyi bu karmaşık ve bir o kadar da mükemmel sisteme borçluyuz. Bu nedenle ayakta duruş dengesi, proprioseptif, vestibular ve visüel olarak çeşitli fizyolojik faktörlerden etkilendiği gibi motivasyon ve dikkat gibi psikolojik etkenlerden de etkilenir<sup>9,10</sup>. Ayakta duruş sırasındaki postural salınımlar, yaş ve cinsiyet denge yeteneğini etkileyen önemli faktörlerdendir. Vertigo, ağrı, inaktivite, kassal disfonksiyonlar ve ağırlık taşıyan eklemlerin instabilitesi ayakta durma dengesini azaltabilmektedir. Özellikle ağır işitme kayıplarının denge ve postural düzgünlük üzerindeki olumsuz etkileri kanıtlanmıştır<sup>11</sup>.

Çalışmamızda doğuştan ve sonradan oluşan işitme kaybının, ayakta duruş dengesine etkisini araştırdık. Elde ettiğimiz sonuçlar ışığında hareketsiz zeminde ve süreli olmayan denge testleri, gözler açık ve kapalı olarak tekrarlandığında başarılı olan grup, sağlıklı bireylerden oluşan III. grup olmuştur. Diğer gruplarla karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan ileri düzeyde anlamlı bulunmuştur ( $p<0,001$ ). Hareketli ve hareketsiz zeminlerde yapılan süreli testlerde ise ayakta duruş dengesini çok iyi bir şekilde koruyabilen grup yine sağlıklı olgular olmuştur. Bundan sonra sırayla sonradan işitme engeli olan bireyler ve en son olarak doğuştan işitme engelli bireyler daha kısa süre dengelerini koruyabilmişlerdir. Gözler kapalı olarak tekrarlanan testlerde başarı oranı düşerek dengede kalabilme süresi oldukça kısalmıştır. Gruplar arasında istatistiksel açıdan da anlamlı fark elde edilmiştir ( $p<0,001$ ).

Literatürde sensori-nöral işitme kaybı olan 5-9 yaşlarındaki 34 çocukta vestibular fonksiyon ve statik denge yetenekleri arasında fark bulunurken cinsiyetler arası fark bulunamamıştır<sup>12</sup>. Okul öncesi dönemde olan ve ağır işiten çocuklarda ise fiziksel ve motor problemlerin de olduğu denge sağlamada erken yaşlarda geçirilmiş menenjitin rol oynayabileceği rapor edilmiştir<sup>13</sup>. Bir başka araştırmacı doğuştan işitme kaybı olan çocuklarla sağlıklı çocuklar arasında statik, dinamik ve rotasyonel denge profillerini incelemiş ve statik denge dışında dinamik ve rotasyonel denge sağlamada gruplar arasında önemli farklılıklar tespit etmiştir<sup>14</sup>. Bu araştırmadan farklı olarak kendi çalışmamızda statik ve dinamik denge yeteneğinde gruplar arasında bir fark bulunmuştur. Dengenin işitme kaybının olduğu yaşla ilişkisini inceleyen araştırmalar da yapılmış olup, özellikle sonradan işitme kaybı olan çocuklarda doğuştan işitme kaybı olan çocuklara göre dengelerini sağlamada daha

başarılı oldukları bulunmuştur<sup>15</sup>. Bizim çalışmamızda da benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Farklı düzlemlerden gelen dış uyaranların ve işitsel sinyallerin algılanması, vücudun buna cevap verilebilmesi denge yapılarının sağlıklı ve tam gelişmiş olmasına bağlıdır. Doğuştan

işitme engelli bireylerde en önemli sorun, dışardan gelen uyaranları işitsel olarak algılayamadıkları için birbirleriyle bağlantılı olarak çalışan denge merkezlerinin fonksiyonel yetersizliğidir. Dolayısıyla visüel algılar, proprioseptörler ve antigravite kasları sağlıklı çalışsa bile vestibüler sistem fonksiyonlarının olmaması statik ve dinamik koşullarda ayakta durma dengesini tamamen olumsuz yönde etkilemektedir. Bununla beraber sonradan herhangi bir sebeple işitme kaybı olan bireylerde ise dışardan gelen işitsel sinyalleri belirli bir süre algıladıkları için vestibüler sistem ve denge yapıları arasındaki bağlantılarda fonksiyon bozukluğu mevcuttur. Sağlıklı bireylerde ise bahsedilen bu yapıların tamamı son derece iyi gelişmiştir. Bundan dolayıdır ki çalışmamızda hareketli ve hareketsiz zeminlerde ayakta durma denge süreleri açısından farklılıklar sağlıklı, işitme engeli olmayan III. grup lehine anlamlı bulunmuştur.

Olguların spor yapma alışkanlıkları dikkate alındığında özellikle süreli denge testlerinde çalışmaya dahil edilen her iki grup işitme engellilerde spor yapanların lehine anlamlı sonuçların çıkması, sportif aktivitelerin işitme engelli çocukların fiziksel performans ve denge yeteneklerinin gelişmesinde olumlu katkısı olduğu tespit edilmiştir. Sportif alışkanlıklar, özellikle vestibüler koordinasyon yapılarının birbirleriyle uyumlu bir şekilde çalışabilme yeteneklerini arttırdığını literatürde birçok çalışmada görmek mümkündür. Bu bağlamda çalışmamızın bu sonucu literatürle uyum göstermiştir<sup>12,16,17</sup>.

Mobilitenin temeli ayakta dik duruştur. Günlük yaşam aktivitelerinin düzgün ve kontrollü bir şekilde yapılabilmesi de mobilite ve denge ile yakından ilişkilidir. Bireylerin fonksiyonel olarak bağımsızlığı tüm vücut segmentlerinin sağlıklı çalışmasıyla mümkündür. Bu bağlamda işitme engelli çocukların rehabilitasyonu ile ilgilenen sağlık ekibinin rutin uygulamalarında mutlaka denge sistemlerini ayrıntılı olarak değerlendirip, denge yeteneklerini arttıracak tedavi yöntemlerinin işitme engelli çocukların rehabilitasyon programlarına ilave edilmesi gerektiği kanısındayız.



## KAYNAKLAR

1. Topuz B. Kulak: Anatomi, fizyoloji, odyoloji, semptomlar, muayene. Ed. Bostancı İ; Kulak- Burun- Boğaz Hastalıkları Teşhis Tedavi. Basım Ajans Matbaa, Denizli, 1997; 11-13.
2. Gabell A, Simons MA. Balance coding. *Physiotherapy* 1982; 68: 286-8. (PMID: 7178288)
3. Wolff DR, Rose J, Jones VK. Postural balance measurements for children and adolescents. *J. Orthopedic Research* 1998; 16: 271-5.
4. Siegel JC, Marchetti M, Tecklin JS. Age-related balance changes in hearing-impaired children. *Phys. Ther.* 1991; 71(3): 183-9.(PMID: 2000434)
5. Slobounov SM, Newell KM. Dynamics of posture in 3-and 5 year-old children as a functional task constraints. *Human Movement Science* 1994; 13: 861-75.
6. Butterfield SA, Ersing WF. Influence of age, sex, hearing loss and balance performance by deaf children. *Percept. Mot. Skills* 1986; 62(2):659-63. (PMID: 3503279)
7. Otman AS, Demirel H, Sade A. Kas kuvveti ve değerlendirme yöntemleri. *Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri*. HÜ. FTRY. Yayınları:16, Ankara 1995.
8. Handbook for the EUROFIT test of physical fitness. Council of Europe, committee for the development of sport. Rome, Italy. Edigraf Editoriale Grafica. 1988.
9. Ekdahl C, Jarnlo GB, Andersson SI. Standing balance in healthy subjects. *Scand J. Rehab. Med.* 1989; 21(4): 187-95. (PMID: 2631193)
10. Streepey JW, Angulo-Kinzler RM. The role of task difficult in the control of dynamic balance in children and adults. *Hum. Mov. Sci.* 2002. Oct;21(4): 423-38. (PMID: 12450677)
11. Yuntunen J, Matikainen E, Ylikoski J, Ylikoski M, Vaheri E, Ojala M. Postural body sway and exposure to high-energy impulse noise. *Lancet.* 1987; Aug: 2(8553): 261-4.(PMID: 2886727)
12. Potter CN, Silverman LN. Characteristics of vestibular function and static balance skills in deaf children. *Phys. Ther.* 1984; 64(7): 1071-5. (PMID: 6739549)
13. Geddes D. Motor development profiles of preschool deaf and hard-of-hearing children. *Percept. Mot. Skills.* 1978; 46(1): 291-4. (PMID: 643487)
14. Gayle GW, Pohlman RL. Comparative study of the dynamic, static, and rotary balance of deaf and hearing children. *Percept. Mot. Skills* 1990; 70(3): 883-8. (PMID: 23774422)
15. Selz PA, Girardi M, Konrad HR. Vestibular deficits in deaf children. *Otolaryngology. Head Neck Surg.* 1996; 115(1): 70-7. (PMID: 8758633)
16. Short FX, McCubbin J, Frey G. Cardio respiratory Endurance and Body Composition. *The Brockport Physical Fitness Training Guide*, Ed. Winnick JP, Short FX, Human Kinetics, 1999.(ISBN: 0-7360-0120-4)
17. Butterfield SA. Influence of age, sex, hearing loss and balance on development of running by deaf children. *Percept. Mot. Skills.* 1991; 73(2): 624-6. (PMID: 1766796)