

**T.C.  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BİLATERAL SENSORİNORAL İŞİTME KAYBI  
OLAN ÇOCUKLARDA EGZERSİZ  
PROGRAMININ DENGE, YÜRÜME VE YAŞAM  
KALİTESİNE ETKİSİ**

**FİZYOTERAPİST  
CEMİLE DOĞAN**

**FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANA BİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS**

**İZMİR  
2006**

**T.C.  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BİLATERAL SENSORİNORAL İŞİTME KAYBI OLAN  
ÇOCUKLARDA EGZERSİZ PROGRAMININ DENGE,  
YÜRÜME VE YAŞAM KALİTESİNE ETKİSİ**

**FİZİKTEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANA BİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS**

**FİZYOTERAPİST  
CEMİLE DOĞAN**

**DANIŞMAN ÖĞRETİM ÜYESİ  
YRD. DOÇ. DR. YÜCEL YILDIRIM**

**İZMİR  
2006**

## **TEŞEKKÜR**

Yüksek lisans tez çalışmamın tüm aşamalarında yapmış olduğu bilimsel ve mesleki katkılarından dolayı danışmanım sayın Yrd. Doç. Dr. Yücel YILDIRIM'a, araştırma için gerekli ortamı sağlayan, araştırmanın gerçekleştirilmesi ve yürütülmesindeki desteklerinden dolayı sayın Uzm.Odyolog Özden İleri'ye, araştırmaya katılan çocukların seçimi ve ailelerinin bilgilendirilmesindeki katkılarından dolayı çocukların eğitiminde görevli iş yeri arkadaşlarıma, bu araştırmaya gönüllü olarak katılan işitme engelli çocuklar ve ailelerine sonsuz teşekkür ederim.

Ayrıca eğitim hayatım boyunca her zaman yanımda olan ve desteğini benden esirgemeyen aileme, yüksek lisans eğitimim süresince göstermiş olduğu anlayış ve manevi destek için sevgili eşime teşekkürlerimi sunarım.

**Fzt. Cemile DOĞAN**

# İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
1. Tablo Listesi.....	1
2. Şekil ve Resim Listesi.....	2
3. Kısaltmalar.....	3
4. Özet.....	4-5
5. Summary.....	6-7
6. Giriş ve Amaç.....	8-9
7. Genel Bilgiler.....	10-31
8. Gereç ve Yöntem.....	32-39
9. Bulgular.....	40-49
10. Tartışma.....	50-60
11. Sonuçlar .....	61
12. Kaynaklar.....	62-67
13. Ekler.....	67-93
• Ek 1 :Hasta Onam Formu.....	68
• Pediatrik Denge Skalası.....	69-79
• Fonksiyonel Yürüyüş Değerlendirmesi.....	80-86
• Health Utilities Index Mark 3.....	87-91
• Vestibuler Rehabilitasyon Yaklaşımının Aşamaları.....	92-93.



## TABLO LİSTESİ

**Tablo 1 :** Olguların Demografik Özelliklerinin Gruplara Göre Karşılaştırılması

**Tablo 2 :** PDS, FYD, HUIM3 Tedavi Öncesi Ve Sonrası Değerlerinin Gruplara Göre Karşılaştırılması

**Tablo 3 :** Egzersiz Grubunun Tedavi Öncesi Ve Sonrası Değerlerinin Karşılaştırılması

**Tablo 4 :** Kontrol Grubunun Tedavi Öncesi Ve Sonrası Değerlerinin Karşılaştırılması

**Tablo 5 :** PDS Alt Skorlarının Tedavi Öncesi Ve Sonrası Değerlerinin Karşılaştırılması

**Tablo 6 :** FYD Alt Skorlarının Tedavi Öncesi Ve Sonrası Değerlerinin Karşılaştırılması

**Tablo 7 :** HUI Alt Skorlarının Tedavi Öncesi Ve Sonrası Değerlerinin Karşılaştırılması

**Tablo 8 :** Denge, Yürüme Ve Yaşam Kalitesi Tedavi Öncesi Ve Sonrası Değerleri Arasındaki İlişki

## ŞEKİL VE RESİM LİSTESİ

**Şekil I** : Kulak Diagramı

**Şekil II** : Koklea'nın Yapısı

**Şekil III** : Sesin Koklea'da İletimi

**Şekil IV** : Vestibula'nın Yapısı

**Şekil V** : Semisirküler Kanalın Yapısı

**Resim 1:** Oturma pozisyonunda gözler açıkken, sabit hedef arasında aktif göz ve baş hareketlerinden oluşan görsel fiksasyon egzersizleri

**Resim 2** : Ayaklar birleşik kollar uzatılmış pozisyonda, GK statik duruş egzersizleri

**Resim 3** : GA, kollar uzatılmış pozisyonda sünger zemin üzerinde statik duruş egzersizleri

**Resim 4** : GA, denge tahtası üzerinde egzersizler

**Resim 5** : Ayakta durma pozisyonunda, GA, sabit hedef arasında aktif göz ve baş hareketlerinden oluşan görsel fiksasyon egzersizleri

**Resim 6** : Oturma pozisyonunda, GA, hareketli hedefi baş ve göz hareketleriyle takip ederek yapılan görsel fiksasyon egzersizleri

**Resim 7** : Ayakta dururken, GA, sabit hedef arasında baş rotasyonu olmadan gövde rotasyonu ile yapılan görsel fiksasyon egzersizleri

**Resim 8** : GK, baş hareketleriyle yapılan hayali görsel fiksasyon egzersizleri

**Resim 9** : Kollar gövde yanında kapalı, GK, statik semitandem duruş egzersizleri

**Resim 10:** Destek yüzeyini daraltarak yürüme (parmak-topuk yürüme), GK

**Resim 11** : Destek yüzeyini daraltarak (parmak-topuk şeklinde), hızlı ve yavaş baş hareketleriyle yürüme, GA

**Resim 12** : Sağa ve sola doğru sert ve geniş dönüşlerle yürüme, GA

**Resim 13** : Kollar göğüs üzerinde çaprazlanmış, GA, GK, statik semitandem duruş egzersizleri

**Resim 14** : Kollar göğüs üzerinde çaprazlanmış, GA, sünger zeminde statik duruş egzersizleri

## KISALTMALAR

SNİK	: Sensorinoral İşitme Kaybı
SNHL	: Sensorineural Hearing Loss
PDS	: Pediatrik Denge Skalası
FYD	: Fonksiyonel Yürüyüş Değerlendirmesi
HUIM3	: Health Utilities Index Mark 3
DB	: Desibel
Hz	: Hertz
BBS	: Berg Denge Skalası
DGI	: Dinamik Yürüme İndeksi
DHI	: Dizziness Handikap Inventory
GA	: Gözler Açık
GK	: Gözler Kapalı
sn.	: Saniye
cm.	: Santimetre

## ÖZET

### BİLATERAL SENSORİNORAL İŞİTME KAYBI OLAN ÇOCUKLARDA EGZERSİZ PROGRAMININ DENGE, YÜRÜME VE YAŞAM KALİTESİNE ETKİSİ

Fizyoterapist Cemile DOĞAN

**Amaç:** Çalışmamızın amacı; şiddetli düzeyde bilateral SNİK bulunan 5-15 yaş arası çocuklarda; denge ve yürüme becerileri ile yaşam kalitesi arasındaki ilişkinin incelenmesi ve egzersiz programının bu sonuçlar üzerine etkisinin değerlendirilmesidir.

**Gereç ve yöntem:** Çalışmaya Ekim 2005 – Ocak 2006 tarihleri arasında Besmer İşitme Konuşma ve Ses Bozuklukları Tanı ve Rehabilitasyon Merkezi'nde tedavi gören, şiddetli düzeyde bilateral SNİK bulunan 5-15 yaş arası 26 çocuk dahil edildi ve rasgele seçim yöntemi kullanılarak egzersiz ve kontrol grubu olmak üzere 2 gruba ayrıldı. Egzersiz grubuna görsel-motor eğitim, denge eğitimi, görsel ve somatosensor fonksiyonları arttırmaya yönelik aktivitelerden oluşan vestibüler rehabilitasyon egzersizleri, haftada üç kere 12 haftalık süre boyunca uygulandı. Bu süre içerisinde hem egzersiz hem de kontrol grubundaki çocuklar Besmer'de aldıkları odyolojik eğitime devam ettiler. Olgular çalışmanın başında ve sonunda olmak üzere toplam iki kez denge, yürüme becerileri ve yaşam kalitesi açısından değerlendirmeye alındı. Denge becerileri değerlendirmesinde Pediatrik Denge Skalası (PDS); yürüme becerileri değerlendirmesinde Fonksiyonel Yürüyüş Değerlendirmesi (FYD); yaşam kalitesi değerlendirmesinde ise Health Utilities Index Mark 3 (HUIM3) kullanıldı.

**Bulgular:** Egzersiz grubunda, egzersiz programı sonrası PDS ve FYD skorlarında anlamlı gelişme saptanırken ( $p<0.05$ ), HUIM3 skorlarında anlamlı bir fark görülmedi ( $p>0.05$ ). Hem egzersiz hem de kontrol grubunda tedavi öncesi ve sonrası PDS ile FYD skorları arasında istatistiksel olarak güçlü ve anlamlı bir korelasyon olduğu bulunurken; HUIM3 ile PDS ve FYD skorları arasında korelasyon belirlenmedi.

**Sonuç:** SNİK olan çocuklarda, denge ve yürüme becerileri arasında anlamlı bir ilişki gözlenirken, yaşam kalitesi ile denge ve yürüme becerileri arasında ilişki belirlenmemiştir. Bu gruptaki çocuklarda egzersiz programının denge ve yürüme becerilerinde gelişmeye neden olduğu, bununla birlikte yaşam kalitesine etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Sensorinoral işitme kaybı, denge, yürüme, yaşam kalitesi, vestibuler rehabilitasyon

## SUMMARY

### THE EFFECT OF EXERCISE PROGRAMME ON BALANCE, GAIT AND QUALITY OF LIFE IN CHILDREN WITH BILATERAL SENSORINEURAL HEARING LOSS

Physical Therapist Cemile DOĞAN

**Objectives:** The purpose of our study is to examine relation between gait and balance skills, and quality of life in children between the ages of 5 and 15 who have severity level bilateral sensorineural hearing loss (SNHL); and to evaluate the effects of exercise program on this outcomes.

**Materials and Method:** 26 children between the ages of 5 and 15 who have severely SNHL, and attended the Besmer Hearing Speech and Voice Disorders Diagnosis and Rehabilitation Center between October 2005- January 2006 were included to this study. The children were randomly assigned to two groups exercise and control. Vestibular rehabilitation exercises consisted of visual motor training, balance training, activities that enhancement of visual and somatosensory functions were applied three times weekly for 12 weeks. At this time, the children in both exercise and control groups continued audiological education in Besmer. Subjects were evaluated, with looking balance, gait skills and quality of life, two times at initial and final part of the study. Balance skills were assessed using the Pediatric Balance Scale (PDS); gait skills were assessed using the Functional Gait Assessment (FGA); quality of life was assessed using the Health Utilities Index Mark 3 (HUIM3).

**Results:** In the exercise group, PDS and FYD scores significantly improved after the exercise program ( $p < 0.05$ ), but didn't see significant difference at HUIM3 scores ( $p > 0.05$ ). Pre and post treatment powerful and significant correlation between PDS and FYD scores was found on both exercise and control groups; correlation between HUIM3 and PDS, FYD scores wasn't determined.

**Conclusion:** In children with sensorineural hearing loss, significant relation was found between gait and balance skills, although significant relation between gait and balance skills and quality of life was not determined. It was concluded that exercise programme caused improvement of gait and balance skills, although no effect on quality of life on the children in this group.

**Key Words :** Sensorineural hearing loss, balance, gait, quality of life, vestibular rehabilitation

## GİRİŞ VE AMAÇ

Sensorinoral işitme kaybı ( SNİK ) , iç kulaktaki işitme hücrelerinin yada işitme sinirinin hasarına bağlı olarak sesin beyne iletiminin engellenmesi nedeniyle oluşmaktadır. Bu tip işitme kayıpları hafiften çok ileri (şiddetli) dereceye değişen oranlarda olabilir. İç kulaktaki kalıtsal malformasyonlara bağlı olarak doğuştan görülebildiği gibi, hayatın geç evrelerinde de ilerleyici işitme kaybı olarak rastlanabilir. Genetik bozukluklar, kulak veya kafa yaralanmaları, prenatal veya doğum sırasındaki komplikasyonlar, infeksiyon veya hastalıklar, medikasyonlar ve yüksek ses SNİK' nın nedenleri arasında sayılabilir (1,2,3,4,5) .

İşitme ve denge organları iç kulakta toplandığı için, iç kulaktaki bir yaralanma veya travma vestibuler sistemi önemli ölçüde etkileyebilir; ve denge bozukluklarına yol açabilir. SNİK' na sebep olan bazı nedenler örneğin; travma, iç kulak hemorajı, iç kulak harabiyeti gibi durumlar vestibuler sistem hasarına neden olabilir. Bazı genetik sensorinoral işitme kayıplarının vestibuler sistem hasarına neden olduğu bilinmektedir (1,6,7) .

Literatürdeki birçok çalışmada, SNİK olan çocukların statik ve dinamik denge becerilerinde normal işiten çocuklara göre daha az başarılı oldukları kanıtlanmıştır (8,9,10,11,12,13) .

Denge becerilerindeki bu bozukluk vestibuler fonksiyon kaybı ile ilgilidir. SNİK olan çocuklarda vestibuler sistem fonksiyonlarının azalması veya yokluğu, denge becerileri haricindeki normal motor performans gelişimini engellememektedir.( 1,13)

Denge fonksiyonel becerilerdeki performansı fasilite eden, hareketin temelini oluşturan kritik elemanlardan biridir. Fizyoterapist çocuğun günlük yaşamda ev, okul ve toplum içinde güvenliği için yeterli fonksiyonel dengeye sahip olup olmadığını belirlemelidir.

Vestibuler sistem disfonksiyonunun bir sonucu olan denge kaybı, yürüyüşte anormalliklere neden olmaktadır; ve postural instabilite, yürürken yapılan baş veya gövde hareketleriyle daha da artmaktadır. (14,15) Yapılan birçok çalışmada, vestibuler fonksiyon kaybı olan bireylerde düşme riskinde artış olduğu bildirilmiştir.(16,17,18)

Literatürde yapılan çeşitli çalışmalarda, vestibuler rehabilitasyonun periferik vestibuler bozukluklardaki etkileri desteklenmektedir (16,17,18,19,20,21,22,23). Vestibuler rehabilitasyonun postural ve lokomotor stabilitenin sağlanmasındaki etkileri kanıtlanmıştır. (19,24)



Vestibuler rehabilitasyonda amaç hastanın denge ve mobilitesini, genel fiziksel kondüsyonunu ve aktivite seviyesini, ambulasyon sırasındaki güvenliğini geliştirmektir.

Vestibuler rehabilitasyonda vestibulookuler ve vestibulospinal fonksiyonlardaki bozukluğu azaltmaya yönelik aktiviteleri yapmak programın ana komponentidir. Vestibuler fonksiyon kaybı olan hastalarda tedavi programı, postural stabiliteyi geliştirmek için görsel ve somatosensor bilgi kullanımını arttıracak ve dengenin bozulduğu durumlarda kompensator stratejilerin kullanımını geliştirecek şekilde düzenlenmelidir. Postur ve denge stabilitesini sağlamak için kombine göz-baş hareketleri, lokomasyon sırasında baş rotasyonu gibi vestibuler kompensasyon stratejileri uygulanmalıdır (19,25) .

İşitme kaybı fiziksel ve sosyal fonksiyonları, emosyonel durumu ve iletişimi negatif olarak etkilemektedir. Yapılan çalışmalarda, işitme kaybı tedavi edilemeyen bireylerin daha fazla üzüntü, depresyon, anksiete, sosyal izolasyon ve güvensizlik deneyimlediği bulunmuştur. (7,26,27,28)

Yürüme ve denge bozukluğu beraberinde işitme kaybının getirdiği sosyal ve emosyonel problemlerle birlikte yaşam kalitesini negatif yönden etkileyebilmektedir. Vestibuler bozukluğa bağlı olarak normal çocukluk aktivitelerinin güvenli olmaması nedeniyle çocuk; çocukluk çağı oyun ve sporlarına katılmaktan kaçınır hale gelmektedir. Bu durum çocuğun sosyal ve emosyonel gelişimini kötü yönde etkilemektedir. (29)

Literatürde şiddetli işitme kaybı olan çocuklarda görülen vestibuler ve denge fonksiyon bozukluklarının yaşam kalitesi üzerine etkisini inceleyen bir araştırma mevcut değildir.

Çalışmamızın amaçları :

65 DB ve üstü (şiddetli düzeyde) bilateral SNİK bulunan 5-15 yaş arası çocuklarda;

- Denge ve yürüme becerileri ile yaşam kalitesi arasındaki ilişkiyi incelemek.
- Uygulanan egzersiz programının bu sonuçlar üzerine etkisini değerlendirmektir.

Çalışmamızdan elde edilecek sonuçların, SNİK olan çocuklarda görülen vestibuler fonksiyon bozukluklarının denge ve yürüme becerileri, yaşam kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi, uygulanan vestibuler rehabilitasyon programının denge ve yürüme becerileri, yaşam kalitesi üzerinde etkinliğinin belirlenmesinin, bu konuda yapılacak çalışmalar için yönlendirici olması açısından faydalı olacağı düşünölmektedir.

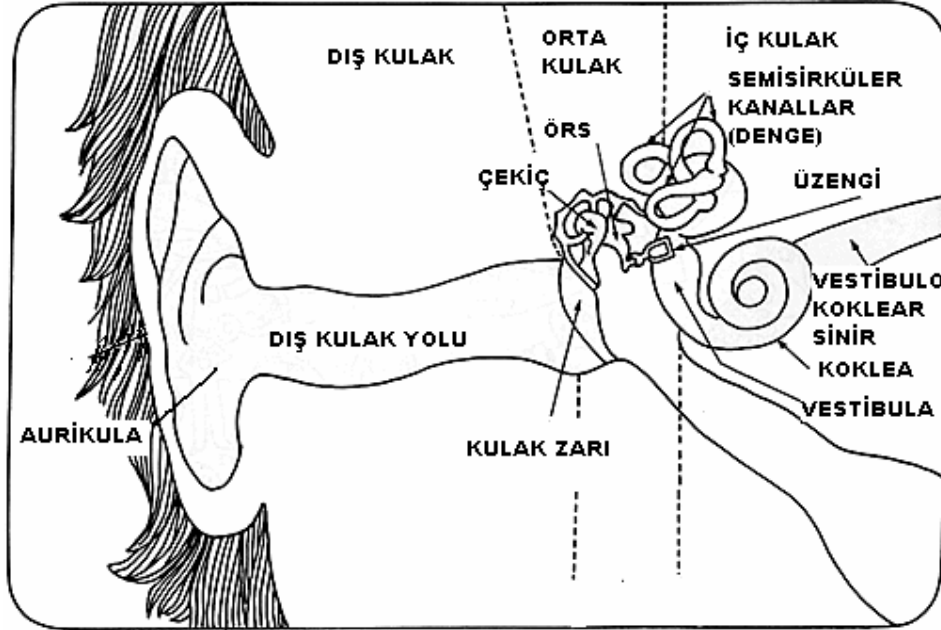
## GENEL BİLGİLER

### I. İŞİTME DUYUSU

#### I. I. İŞİTME FİZYOLOJİSİ

İşitme, başın çevresinde oluşan ses dalgalarının dış kulak, orta kulak ve iç kulak aracılığı ile beyin sapından geçip korteksteki işitme merkezi tarafından algılanmasıdır (30).

Kulak anatomik olarak dış kulak, orta kulak ve iç kulak olmak üzere üç kısımdan oluşmaktadır. Dış kulak aurikula , dış kulak yolu ve timpanik membran (kulak zarı) olmak üzere üç kısma ayrılır. Orta kulak, alınan ses dalgalarını modifiye ederek iç kulağın perilenfine yansıtmakla görevli işitme kemiklerini (çekiç,örs, üzengi) içermektedir. İç kulak ise akustik (işitme ile ilgili) olan koklea'yı ve akustik olmayan vestibuler organı içerir ( Şekil I). Koklea işitme reseptörlerini taşımaktadır ( 31,32,33 ).



Şekil VI : Kulak Diagramı

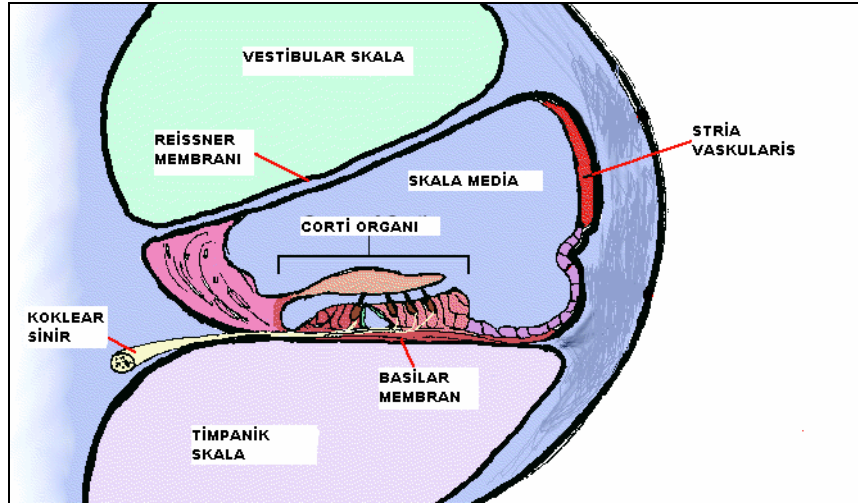
( Şekil I; <http://www.clerccenter.gallaudet.edu/infotogo/535/535-2.html> 'den alınmıştır.)

Aurikula ve dış kulak yolu sesin iletilmesinde pasif rol oynamaktadır. Aurikula ses dalgalarının toplanmasında, dış kulak yolu ise bu dalgaların timpanik membrana iletilmesinde rol oynamaktadır (30,33,34).

Kulak zarı olarak da bilinen timpanik membran, dış işitme yolu ile orta kulağı birbirinden ayırmaktadır. Kulak zarı koni şeklinde olup zarın merkezinde çekiç (malleus) 'in sapı bağlanmıştır. Çekiç, örs (inkus)'e ligamentlerle bağlı olduğundan çekicinin her hareketinde örs de hareket eder. Örsün diğer ucu ise üzengi (stapes)'nin tepesi ile eklem yapmıştır. Üzenginin tabanlığı oval pencerenin girişindeki zarsı labirentin üstüne oturmuştur. Dış kulak yoluna giren ses dalgaları timpanik membranı ve kemikçikleri titreştirir. Üzengi (stapes)'deki titreşimler de oval pencere aracılığıyla iç kulak yani koklea'ya iletilir (4,7,30,32,34).

Koklea, modiolus adı verilen koni şeklindeki yapı etrafında arkadan öne, iç yandan dış yana doğru 2.5 defa dolanan kıvrılmış borulardan yapılmış bir sistem olup genel görünümü şekilde sunulmuştur ( Şekil II). Sistem yan yana yerleştirilmiş üç tüpten oluşmuştur. Bu tüpler, kemik labirentle çevrili içi perilenef sıvısı ile dolu olan vestibuler skala ile timpanik skala ve membranöz labirentle çevrili, içi endolenf ile dolu olan skala media'dır (30,34) .

Vestibuler ve medial skalalar birbirlerinden reissner zarı ile ayrılırken, timpanik skala ile medial skala birbirlerinden baziler zar ile ayrılmışlardır. Baziler zarın yüzeyinde, tüy hücreleri adı verilen bir seri elektromekanik duyarlı hücre içeren corti organı yerleşmiştir ( Şekil II). Corti organı baziler zardaki titreşimlere yanıt olarak sinir uyarıları üreten reseptör organdır (30,31,34).



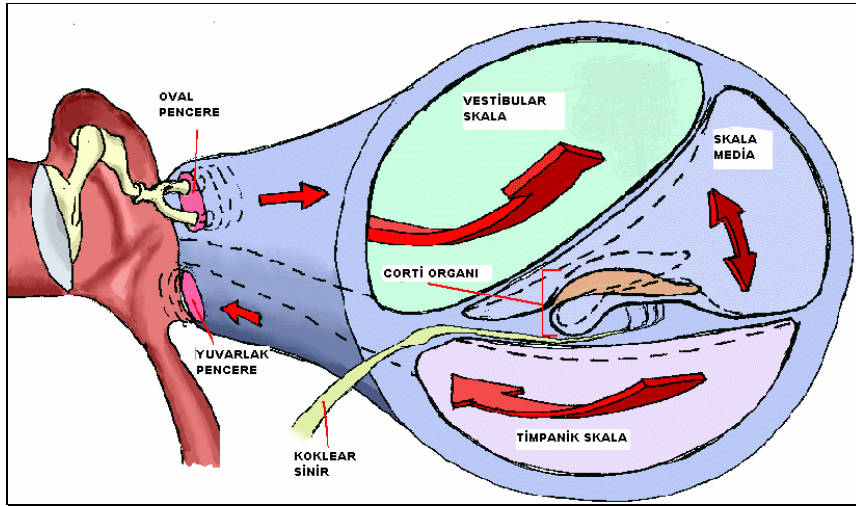
**Şekil VII : Koklea'nın Yapısı**

( Şekil II ; <http://www.medic.med.uth.tmc.edu/Lecture/Main/ear.htm> 'den alınmıştır.)

Duyusal reseptörler vücut dışından stimülasyonları alma görevi üstlenen vücut parçalarıdır ve son organ olarak isimlendirilirler. İç kulak işitmenin son organıdır ve ayrıca dengenin duyusal organıdır. Bu iki önemli son organ aynı kemik kapsülüyle örtülü, aynı sıvı sistemine sahip ve aynı kranial sinir boyunca kendi impulslarını gönderirler. İkisi birlikte iç kulak olarak bilinirler (5,7) .

Ses dalgaları timpanik membrana hava yoluyla iletilir ve kemikçiklerin vibratör hareketiyle iç kulağa iletilir. Vibratör tip enerji sinir sistemine iletilemez; bu yüzden iç kulakta form değiştirmesi gerekir (7) .

Ses titreşimleri vestibuler skalaya oval pencere üzerindeki üzengi tabanlığı üzerinden girerler. Bu tabanlık oval pencereyi kapatmakta ve ses titreşimleri ile içe ve dışa doğru hareket edebilmektedir. Ses enerjisiyle üzenginin vestibuler skala'ya doğru hareketi, perilenfte bir dalgalanma hareketi oluşturur. Bu dalgalanma, vestibuler ve timpanik skalanın birleştiği bölgeye ilerlerken vestibuler ve timpanik skalalar arasında basınç farkı oluşturur. Bu basınç farkı, corti organı tarafından elektriksel stimulusa çevrilir ve akustik nöronların dendritleri uyarılır ( 4,5,6,30,33,34,35), ( Şekil III ) .



**Şekil VIII : Sesin Koklea'da İletimi**

( Şekil III; <http://www.faculty.washington.edu/chudler/hearing.html> 'den alınmıştır.)

Corti organındaki gerçek duysal reseptörler tüy hücreleridir. Tüy hücreleri alıcı son organlar olup ses titreşimlerine yanıt olarak sinir uyarıları üretirler. Tüy hücrelerinin tabanları

ve kenarları koklear sinir uçlarının yaptığı bir ağ ile sinaps yapmaktadır. Bu sonlanmalara ait sinir lifleri, koklea'nın merkezinde yer alan corti'nin spiral gangliyonu'na yönelmiştir. Corti organında oluşan elektriksel aktivite, corti gangliyonundaki sinir hücrelerinin dendritleri tarafından algılanır. Bu sinir hücrelerinin aksonları koklear sinir adını alarak elektriksel aktiviteyi beyin sapına götürürler. Koklear sinir, pontaki koklear nukleuslarda sonlanır ( 5,25,30,34) .

Skala media, vestibuler ve timpanik skalaları dolduran perilenften farklılıklar gösteren endolenf adı verilen bir sıvı ile doludur. Vestibuler ve timpanik skalalar beyni çevreleyen subaraknoid boşluk ile doğrudan iletişim halinde olduğundan, perilenf hemen tümüyle beyin omurilik sıvısı ile aynıdır. Skala mediayı dolduran endolenf ise skala medianın dış duvarında yer alan ve ileri derecede damarlı bir alan olan stria vaskularis tarafından salgılanan tamamen farklı bir sıvıdır. Endolenf yüksek yoğunlukta potasyum ve düşük yoğunlukta sodyum içermekte olup bu durum perilenf bileşiminin tamamen aksidir (5,30,32,34,35) .

Endolenf ve perilenf arasında her zaman yaklaşık +80 milivoltluk bir elektriksel potansiyel bulunmakta olup skala medianın içi pozitif, dışı negatiftir. Tüy hücrelerinin tepeleri skala medianın içindeki endolenfte yüzerken tüy hücrelerinin tabanlarının perilenf içine batmış olması nedeniyle elektriksel potansiyel hücreyi ileri derecede duyarlı hale getirmekte ve bu yolla hücrenin en hafif seslere yanıt verme yeteneğini arttırmaktadır (30,35).

## **I. II. ODYOLOJİ**

Odyoloji, kısaca işitme bilimi olarak tanımlanır. Bu bilim, ses fiziğini, işitme fizyolojisini, işitme ile ilgili hastalıkları, işitme fonksiyonunun muayenesini ve işitme ile ilgili problemlerin rehabilitasyon çalışmalarını inceler (34) .

Ses değişik ortamlarda yayılım gösteren ve titreşim oluşturan bir dalga olarak tanımlanabilir. Ses dalgalarının yayılması için en uygun ortam havadır (30) .

Sesin şiddeti, bulunduğu ortamda oluşturduğu basınç değişikliğine göre belirlenir. Sesin şiddetini ölçmek için kullanılan birim desibel (DB) 'dir. Ses enerjisinde 10 katlık bir artış 1 bel olarak ifade edilmekte olup 0.1 bel'e 1 DB adı verilir. İnsanın duyabileceği en küçük sesi oluşturan ses basıncı 0 DB olarak kabul edilir (30,34) .

Sesin frekansı, sesin bir saniyede oluşturduğu dalga sayısını ifade eder. Frekans birimi hertz (Hz) 'dir. İnsan kulağı 20 Hz ila 20,000 Hz arasındaki sesleri duyabilmektedir (30,31,32,34) .

## **II. İŞİTME KAYBI**

### **II. I. TANIM**

Özürlü Birey Eğitim Yasası ( Individuals With Disabilities Education Act. IDEA, 1990) işitme bozukluğu ve sağırılığı 2 ayrı kategori altında toplamıştır. İşitme bozukluğu yada işitme güçlüğü, çocuğun eğitimsel performansını kötü bir şekilde etkileyen; fakat işitme cihazı ile yada cihaz kullanmadan çocuğun birkaç derecede iletişimine izin veren işitme kaybı olarak tanımlanmıştır. Sağırılık ise işitme cihazı kullanarak yada kullanmadan işitme ile ilgili dile ait iletişim bilgilerinin edinilmesinde şiddetli bozukluğun olduğu; çocuğun eğitimsel performansı kötü yönde etkileyen işitme kaybı olarak tanımlanmıştır (2,3) . Amerikan Sağır Okulları Yönetimsel Konferansı Terminoloji Komitesi (Committee On Nomenclature Of The Conference Of Executives Of American Schools For The Deaf, 1937) işitme güçlüğünü, işitme duyusu defektif olduğu halde işitme cihazıyla ya da cihaz kullanmadan kişinin işitme ile ilgili dile ait iletişim bilgilerinin edinilmesine olanak veren işitme kaybı olarak tanımlamıştır.. Aynı komite sağırılığı ise işitme duyusunun fonksiyonel olmamasına bağlı olarak dile ait iletişim bilgilerinin edinimini imkansızlaştıran işitme kaybı olarak tanımlamıştır (5,7) .

### **II. II. İŞİTME KAYBI ÇEŞİTLERİ**

Oluşum nedenlerine göre üç tip işitme kaybı tanımlanmıştır. Birincisi konduktif (iletim tipi) işitme kaybı olarak adlandırılır. Bu, dış veya orta kulaktaki bir problem nedeniyle ses dalgalarının iç kulağa iletiminin engellenmesinden kaynaklanmaktadır. Konduktif işitme kaybı genellikle şiddetli düzeyde işitme kaybına neden olmaz. 2.tip işitme kaybı olarak bilinen sensorinoral işitme kaybı (SNİK), iç kulaktaki işitme hücrelerinin yada işitme sinirinin hasarına

bağlı olarak sesin beyne iletiminin engellenmesi nedeniyle oluşmaktadır. Bu tip işitme kayıpları hafiften çok ileri dereceye değişen oranlarda olabilir. SNİK olan kişilerde karakteristik olarak, yüksek şiddetteki seslerde düşük tonlara oranla daha fazla işitme kaybı olmaktadır. SNİK olan kişiler, eşik üstü seviyede yüksek seste konuşma ayırımında zorluk çekerler. 3.tip işitme kaybı ise santral işitme kaybı olarak adlandırılır. Santral sinir sistemindeki nukleusların, sinirlerin, beyindeki her bir işitme yolunun yada beyin kendisinin hasarına bağlı olarak oluşur. Kulağın kendisinde bir hasar olmadığı halde işitileni anlamada problem olmaktadır. Çocukta işitme kaybının bu formları bir arada da bulunabilir. Karışık işitme kaybı, konduktif ve sensorinoral işitme kaybının kombinasyonu şeklindedir, her iki dış veya orta ve iç kulaktaki hasara bağlı olarak oluşur. İşitme ile ilgili bozukluklar tek veya her iki kulakta da var olabilir (1,2,3,4,5,32) .

İşitme kaybı kişinin konuşmayı ne kadar iyi frekans ve şiddette işitebildiğine bağlı olarak genellikle çok hafif , hafif, orta , şiddetli ve çok şiddetli olarak tanımlanır.

İşitme kaybının dereceleri ANS (1969) standartlarında PTA değerlerine göre

- Normal işitme : 10-15 DB
- Çok hafif derecede işitme kaybı : 16-25 DB
- Hafif derecede işitme kaybı : 25-40 DB
- Orta derecede işitme kaybı : 40-65 DB
- İleri derecede (şiddetli düzeyde) işitme kaybı : 65-85 DB
- Çok ileri derecede (çok şiddetli düzeyde) işitme kaybı : 85 DB ve üzeri

Genellikle 85 DB ve üzeri işitme kaybına sahip çocuklar sağır olarak sayılmaktadırlar (1).

## II. III. ETİYOLOJİ

SNİK oldukça sık görülen, ancak birçok kez sebebi net olarak ortaya konulamayan bir durumdur. Bu tip işitme kayıpları koklea yada daha sonraki işitme yollarının patolojileri sonucunda ortaya çıkar. Konjenital işitme kaybı doğum esnasında yada doğum sonrası ilk birkaç gün içinde oluşmaktadır. Edinsel işitme kaybı ise çocukluktan ileri yaşlara kadar hayatın daha sonraki evrelerinde oluşur; ani yada ilerleyici olabilir.

Brown (1969) çeşitli sebeplere bağlı çocukluk sağırlığını incelemiş ve sağır okullarında yaptığı araştırmada; çocukların %25'inde edinsel sebepli sağırlık, % 57 çocukta genetik, %18 çocukta ise kalıtsal sağırlık bildirmiştir (1) . Konigsmark ve Gorlin (1976) yaptıkları çalışmada

2000-4000 sağır doğan çocuğu değerlendirmişler; ve bunların yarısına yakınının genetik orijinli olduğunu bildirmişlerdir (6) .

Sensorinoral işitme kaybının nedenleri;

- Genetik bozukluklar: Bazı genetik bozukluklar iç kulağın ve odyotor sinirin gelişimini engelleyebilir.

- Kulak veya kafa yaralanmaları: Temporal kemik kırıkları SNİK' na yol açabilir.

- Hamilelik veya doğum sırasındaki komplikasyonlar: Eğer anne hamilelik döneminde rubella yada diğer infeksiz hastalıkları geçirmiş ise, fetus infeksiyona maruz kalarak işitmesini kaybedebilir. Annenin hamilelik döneminde kullandığı bazı ilaçlar veya radyasyona maruz kalması bebekte işitme kaybına neden olabilir. Dşuk doğum ağırlıklı doğan çocukların % 9'unda SNİK bulunmuştur.

- İnfeksiyon veya hastalıklar: Akustik tümörler; diabetes mellitus gibi metabolik hastalıklar; labirentit gibi bakteriyel hastalıklar; kızamık, kabakulak, suçiçeği gibi viral hastalıklar SNİK' na yol açabilir.

- Medikasyonlar : Bazı antibiyotikler ve kemoterapi ilaçları SNİK' na neden olabilir.

- Yüksek ses: Ani ve yüksek ses yada zaman içinde yüksek sese maruz kalma kokleanın işitme hücrelerinde hasara yol açarak SNİK' na neden olabilir (1,7,36) .

## II. IV. EPİDEMİYOLOJİ

İşitme kaybı bebeklik döneminden ileri yaşlara kadar tüm yaşlarda oluşabilir. Sağlık İstatistikleri Ulusal Merkezi ( National Center For Health Statistics 1992), 22.5 milyondan fazla Amerikalının çeşitli derecelerde işitme kaybına sahip olduğunu ve bu bireylerin 1.053.000' inin 18 yaşının altında olduğunu bildirmiştir (2). Berg (1986) her altı çocuktan birinde çeşitli derecelerde işitme kaybı görüldüğünü tesbit etmiştir. Fartum ve arkadaşları (1997) konjenital SNİK' na her bin doğumdan üçünde rastlanıldığını; konjenital ve edinsel SNİK'nın kız ve erkeklerde eşit oranda görüldüğünü bildirmişlerdir. (7) Parving (1983) Danimarka'daki işitme kayıplı çocukların %43'ünün şiddetli işitme kaybı, %57' sinin ise hafif ile orta derece arası işitme kaybına sahip olduğunu gözlemlemiştir (37).



Devlet İstatistik Enstitüsü Tarafından Yapılan Türkiye Özürlüler Araştırması (2002) verilerine göre Türkiye’de işitme özürlü nüfusun toplam nüfus içindeki oranı 0-9 yaş arası %20, 10-19 yaş arası ise % 29 olarak bildirilmiştir. Bu araştırmaya göre işitme özürlü nüfus içinde doğuştan işitme özürlüler %29 ,sonradan olanlar ise %67’dir. İşitme kaybı görülme sıklığına göre sensorinoral %91, konduktif %4, miks tip %5 olarak sınıflandırılmıştır (38) .

## **II. V. TANI**

### **II. V. I. Odyometre**

Odyometre, değişik frekanslarda istenen şiddette ses verebilen, bu sesi hastanın istenilen kulağına hava yolu veya kemik yolu ile iletebilen, test edilmeyen kulağa maske verebilen aletlerdir. İşitme bozukluklarının özelliklerini saptamada odyometreler kullanılmaktadır. Bu testte hastanın hava yolu ve kemik yolu işitme eşikleri saptanır. Düşük frekanslardan yüksek frekanslara kadar değişen bir aralık içinde saf tonlar üretebilen elektronik bir osilatöre bağlı bir kulaklıktan oluşan bu gerecin, kullanılmadan önce sıfıra ayarlanması gerekir. Düzenlenmiş ( kalibre edilmiş) bir ses yükseltme düğmesiyle her tonun şiddeti bu sıfır düzeyinin altında veya üstünde arttırılıp azaltılabilir. Bir tonun kişi tarafından duyulabilmesi için o tonun şiddetinin normalin 30 DB üzerine kadar yükseltilmesi zorunlu oluyorsa bu kişide o ton için 30 DB düzeyinde bir işitme kaybı bulunduğu söylenir. (30)

Odyometre kullanılarak yapılan bir işitme testinde işitme yelpazesini kapsayacak 8-10 kadar frekans denenir ve bu frekansların her biri için ayrı ayrı işitme kayıpları saptanır. Daha sonra işitme yelpazesindeki her frekansa ait işitme kaybını grafik halinde vermek üzere bir odiyogram hazırlanır.(30)

Hava yolu eşikleri, işitme yollarını, aurikuladan işitme merkezine kadar total olarak gösterirken, kemik yolu eşikleri koklea ile işitme merkezi arasındaki mesafeyi gösterir. Bu nedenle, hava ve kemik yolu işitme eşikleri arasındaki fark lezyonun yeri hakkında bilgi verebilir. Hava ve kemik yolundaki işitme eşiklerindeki farka göre işitme kayıpları sınıflandırılır. Konduktif yani iletim tipi işitme kaybında hava yolu işitme eşikleri kötü iken kemik yolu işitme eşikleri normaldir. Dış kulak ve orta kulak hastalıklarında ortaya çıkar (4) .

SNİK' nda hastanın hem hava hem de kemik iletimi yolu ile incelenen sesleri duyma yeteneğinde azalma veya tam kayıp vardır. Hava ve kemik yolu işitme eşiklerindeki kayıp birbirine eşittir. Koklea veya daha sonraki işitme yollarındaki patolojilerde ortaya çıkar (4) .

Mikst tip işitme kaybında hem hava hem de kemik yolu işitme eşikleri kötüdür. Ancak, hava yolu eşikleri, kemik yolu eşiklerine göre daha fazla düşmüştür. Lezyonun hem dış kulak yolu veya orta kulağı hem de koklea veya daha sonraki işitme yollarını tuttuğu durumlarda görülür (4) .

## **II. VI. ODYOLOJİK REHABİLİTASYON**

Odyolojik rehabilitasyon işitme kaybına sonuç olarak bireyin deneyimlediği disabilitayı minimize etme ve bununla birlikte handikapı önleme sürecidir. Kominikasyon eğitimi, dudak okuma ve odyotor eğitim, odyolojik rehabilitasyonun önemli parçalarıdır. Diğer taraftan işitme cihazları, işitme seviyesini restore etmedeki yeteneği ile iletişime yardımcı olmaktadır ve rehabilitasyon sürecini kısaltmaktadır. Ayrıca artikülasyon eğitimi de rehabilitasyon sürecinin bir parçasıdır (6) .

İşitme cihazı, sesleri kuvvetlendirip kişinin kulağına ileten bir alettir. Genel olarak işitme kaybının bilateral olduğu durumlarda bilateral işitme cihazı kullanmak daha yararlıdır. İşitme kaybının 90 DB'i aştığı durumlarda şiddetli işitme kayıplarında işitme cihazından çok faydalanılamayabilir. İşitme cihazı yerine koklear implant yöntemi tercih edilebilir. Koklear implantlar, mekanik ses enerjisini algılayıp, akustik siniri uyarak elektriksel enerjiye çeviren elektronik aygıtlardır. Normal kişilerde bu görevi üstlenen iç kulak tüylü hücrelerinin fonksiyon görmediği durumlarda kullanılır. Koklear implantlar, bilateral çok şiddetli derecede olan SNİK' nda uygulanmaktadır (6) .

## **III. DENGE**

### **III. I. TANIM**

Denge, vücutta oluşan postural değişiklikler sonucunda farklı kasların kasılması ile belli bir yerde belli bir pozisyonu devam ettirebilme olarak tanımlanır (39). Denge fonksiyonel

becerilerdeki performansı fasilite eden, hareketin temelini oluşturan kritik elemanlardan biridir. Kişinin günlük yaşamda ev, okul ve toplum içinde güvenliği için yeterli fonksiyonel dengeye sahip olması gerekmektedir.

Fonksiyonel denge postural kontrolün bir elemanı olarak tanımlanmaktadır. Postural kontrol mekanizması, her bir adımı düzgün pozisyonda atmak için tekrar stabilizasyon sağlamak ve ayakta dik duruşta stabilizasyon sağlamaktan oluşmaktadır. Vücudun çeşitli parçalarında stabilizasyonun sağlanması labirent tonik (statik) refleksler sayesinde. Baş pozisyonunun değişmesi, bacaklar, gövde ve boyun tarafından yönetilen postural reflekslerde sistemik değişikliklere neden olur. Tonik labirent refleksi, başı dik pozisyonda tutmak için boyun pozisyonunu kontrol eder (33) .

### **III. II. VESTİBULER SİSTEM VE DENGENİN KORUNMASI**

Vestibuler sistem dengenin sağlanmasında fonksiyonu olan üç duyuşal sistemden biridir. Bu sistemler; vestibuler sistem, visuel sistem ve somatosensoryel (proprioseptif) sistemlerdir. Visuel sistem gözler aracılığı ile, proprioseptif sistem ise kas, eklem ve tendonlar aracılığı ile elde edilen duyuşların merkezi sinir sistemine gönderilmesini sağlayarak dengenin korunmasında rol oynarlar (6,34) .

Vestibuler sistemin temeldeki görevleri:

- Ayakta duran organizmanın ani hareketler sırasında düşmesini önlemesi için gerekli düzenlemelerin yapılması
- Uzayda vücudun pozisyonu ile başın yaptığı her türlü hareketin yön ve hızının santral sinir sistemine iletilmesi
- Kişi veya çevredeki nesnelere hareketi sırasında dış dünyanın görsel netliğinin sağlanması için göz hareketlerinin kontrol edilmesidir.

Prenatal olarak gelişen ilk duyu sistemlerinden olan vestibuler sistemin doğumda anatomik yapısı tamamlandığından fonksiyonel olduğu görülmektedir. Normal olarak vestibulo-okuler uyarılar bakışları bir noktada sabitleştirmede gerekli olan göz-baş koordinasyonu için, vestibulo-spinal uyarılar ise görsel ve somatosensoryel uyarılarla postural stabilitenin devam ettirilmesi için önemli olmaktadır (40) .

Gözler ve vestibuler labirentten gelen duyuşsal bilgiler, boyun ve ekstremitelere gelen proprioseptif bilgiler santral sinir sisteminde vestibuler nukleus seviyesine giderler ve serebellum, ekstrapiramidal sistem ve korteks'in artan aktivitesiyle entegre ve module edilirler (6) .

Vestibuler labirent ve vestibuler sinir, periferik vestibuler sistem ; beyin sapındaki bağlantıları ile birlikte vestibuler nukleuslar, serebellum , subkortikal ve kortikal denge merkezleri ise santral vestibuler sistem olarak değerlendirilirler. Periferik vestibuler sistemin işlevi , dengenin korunmasında önemli olan yerçekiminin hangi yöne doğru olduğunu anlamak , bunun yanı sıra başın hangi yöne hareket ettiğini saptamaktır (30,34) . Vestibuler sistem ve serebellum arasındaki resiprokal birleşimler ile serebellumun vestibuler sistemi veya tersine vestibuler sistemin serebellumu etkilemesi sağlanarak motor kontrol oluşmaktadır. Vestibuler sistemin özellikle; motor yeteneklerin gelişmesi, postural reflekslerin entegrasyonu, koordineli göz hareketleri oluşturma, görsel dikkat yetenekleri ve ayrıca davranış geliştirme ve hareket motivasyonu kazandırmada önemli olduğu belirtilmektedir (41) .

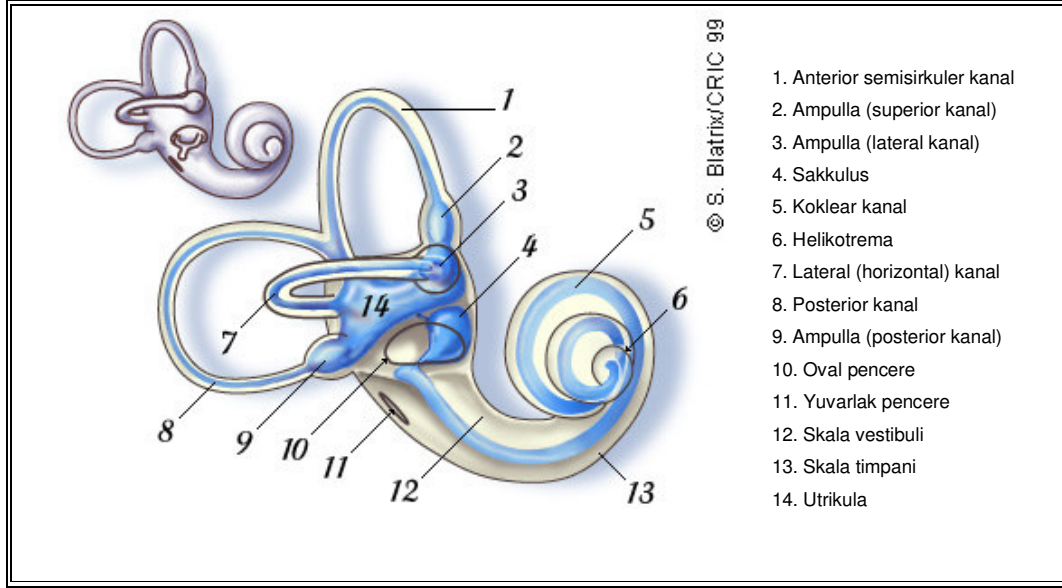
Vestibuler sistemin son organı denge ile ilgili duyuları algılayan organdır. Bu organ, temporal kemiğin pars petrosusunda kemik labirent ile bunun içinde bulunan ve membranöz labirentten meydana gelmiştir. ( karmaşık yapısından dolayı labirent olarak bahsedilir.) Membranöz labirent fonksiyonel bölümüdür. Bu labirent esas olarak koklea, üç semisirküler kanal ve utrikulus ile sakkulus olarak bilinen iki büyük odacıktan meydana gelmiştir (Şekil IV). Koklea işitmenin duyuşsal alanıdır ve denge ile bir ilgisi yoktur. Buna karşın semisirküler kanallar ile utrikulus ve sakkulus denge mekanizmasının integral parçalarıdır (5,30) .

Semisirküler kanallar açısız hareketlere, utrikulus ve sakkulus ise yerçekimi ve lineer hareketlere karşı duyarlıdır (33,34) .

Her vestibuler organda anterior, posterior ve lateral (horizontal) semisirküler kanallar denen üç yarımdaire kanalı, uzayın üç düzlemini temsil etmek üzere birbirleriyle dik açı oluşturacak şekilde yerleşmişlerdir. Semisirküler kanalların değişik doğrultuda olması çeşitli yönlerdeki hareketlere koordine olabilmeyi sağlar. Her üç semisirküler kanal karşı taraftaki eşdeğerine simetriktir (5,7,30,34) .

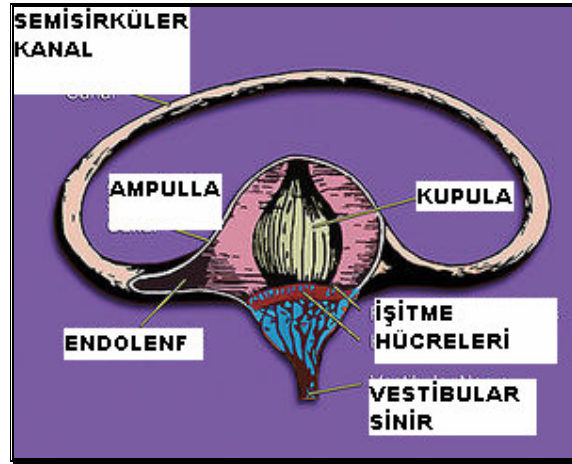
Semisirküler kanalların ucunda ampulla denen bir genişleme vardır. Kanallar endolenf adı verilen visköz bir sıvıyla doludur. Her ampullada krista ampularis denen, tüylü hücreler içeren küçük bir çıkıntı vardır. Bu kristanın tepesinde kupula denen jelatinimsi bir kitle vardır. Kupulanın içinde krista ampularis boyunca yerleşmiş tüy hücrelerinden çıkan yüzlerce silya

vardır. Kupulanın bir yöne eğilmesi tüy hücrelerini depolarize ederken, karşı yöne eğilmesi hiperpolarize eder (30,33,34), ( Şekil IV-V) .



**Şekil IV : Vestibula'nın Yapısı**

( Şekil IV; [www.isscr.org/public/ear.htm](http://www.isscr.org/public/ear.htm) 'den alınmıştır)



**Şekil V : Semisirküler Kanalın Yapısı**

( Şekil V; [http://en.wikipedia.org/wiki/Semicircular\\_canal](http://en.wikipedia.org/wiki/Semicircular_canal) 'dan alınmıştır.)

Baş herhangi bir yöne dönmeye başladığında, hareket yönüne uygun yerde yer almış semisirküler kanaldaki endolenf, eylemsizlik nedeniyle semisirküler kanalların başla birlikte hareketine göre geride kalmaya meyleder. Bu, kanalların içinde başın dönüşüne zıt doğrultuda sıvı akışına yol açar. Sıvının kanaldan ampullaya akması, kupulanın bir tarafa eğilmesine; başın aksi yöne dönmesi ise kupulanın zıt yöne eğilmesine neden olur. Dönme aniden durduğunda semisirküler kanallar durduğu halde endolenf dönmeye devam eder. Bu sırada kupula aksi yönde eğilerek tüy hücresi deşarjını tamamen durdurur. Birkaç saniye sonra da endolenfin hareketi durur ve kupula giderek istirahat durumuna geldiğinden, tüy hücresi deşarjı normal tonik seviyesine geri döner (30,31,34) .

Tüy hücrelerinden vestibuler sinir yoluyla, uzayın üç düzleminde başın dönüş hızı ve yönündeki değişmeler hakkında merkezi sinir sistemini haberdar eden sinyaller gönderilir (30) .

Utrikulus ve sakkulusun iç yüzeyinde tüylü hücreler içeren makula adı verilen küçük bir duyuşsal alan bulunur. Utrikulustaki makula esas olarak alt yüzeyde horizontal plandadır ve şahıs dik durduğu zaman yerçekiminin yönüne göre başın yönelimini belirlemede önemli rol oynar. Sakkulustaki makula ise düşey düzleminde yerleşmiştir ve bu nedenle, kişi yatar durumdayken denge organı olarak çalışır (30) .

Makulalarda binlerce tüy hücresi vardır ve bu hücrelerden jelatinsi tabakanın içine kadar silyalar uzanır.. Tüy hücrelerinin tabanı ve yanları vestibuler sinirin duyuşsal sinir uçlarıyla sinaps yapar. Farklı tüy hücrelerinin çeşitli yönlere yönelmiş olması başın değişik durumlarında farklı hücrelerin uyarılması açısından önemlidir. Farklı tüy hücrelerinin uyarılması, başın yer çekimine göre pozisyonunu merkezi sinir sistemine bildirir. Bunun üzerine, vestibuler, serebellar ve retiküler motor sistemler uygun postural kasları uyarıp dengeyi korurlar (30) .

Vestibuler sistemin dengeyi koruma fonksiyonu baş dikeye yakınken son derece etkindir. Vücut dik konumdan hafifçe eğilirse, yarım derecelik bir denge bozukluğu bile algılanabilir. Vücut dikey konumundan giderek daha fazla uzaklaşırsa, vestibuler duyuş yoluyla başın oryantasyonunu belirlemek giderek zayıflar. Kişi dik durumdayken vestibuler duyarlılığın çok büyük olması, dikey dengenin korunması açısından son derece önemlidir. (30)

Vestibuler sistem, denge sisteminde bilgi kaynaklarından biridir ve oryantasyon çok modellidir. Denge sistemi aynı zamanda gözler ve somatik reseptörlerden inputlar almaktadır.

Postural stabilite, görsel, vestibuler ve somatosensoriyel sistemlerden gelen uyarıların oryantasyon, entegrasyon ve organizasyonu ile sağlanmaktadır. Destek yüzeyinin sabit tutulduğu pozisyonda dengenin sağlanması sırasında, mekanik somatosensoriyel uyarılar önem kazanmaktadır. Yeni durumlarla karşılaşıldığında ise görme daha fazla kullanılmakta veya destek yüzeyi uyarılarının olduğu yerde çok az yardımcı olmaktadır. Vestibuler uyarılar ise, somatosensoriyel ve görsel uyarılar arasındaki karışıklığı çözmede önemli rol oynamaktadır (42) .

Bir kişi hareket yönünü ani olarak değiştirdiğinde veya başını yanlara, öne yada arkaya doğru eğdiğinde bile bakış yönünü sabit tutan bazı otomatik kontrol mekanizmalarıyla, görüntü retina üzerinde sabit tutulmaktadır. Başın aniden her çevirilişinde semisirküler kanallardan gelen sinyaller, gözleri başın dönüş yönüne ters yönde ve aynı miktarda dönmesini sağlar (30,34) .

Vestibulookuler refleks, baş hareketlerine rağmen gözlerin stabilizasyonunu korumasını ve görsel impulsların retinada fovea üzerine düşmesini sağlayan reflekstir. Böylece baş hareketleri sırasında net görebilme sağlanmış olur. Baş hareketleri içeren lokomasyon sırasında çevre görüntüsünün stabil olmasını sağlamak için visual görüntünün retinada hareket etmesi önlenir. Bu refleks semisirküler kanallarda oluşan stimulusun ekstraoküler kaslara ulaşmasıyla sağlanır. Her semisirküler kanal belli ekstraoküler kas ile bağlantılıdır. Baş bir yöne dönmeye başlayınca semisirküler kanallar hareketi algılar ve gözler karşı tarafa doğru yavaşça hareket ederler. Bu durumda gözler sabit kalır ve görüntü net oluşur (6,30,33,34) .

Sinir sisteminin, görsel- vestibuler postural uyarıları ayak bileği ve ayak proprioseptif duyusuna uyumlu kullanması ve sinerjik cevapların ortaya çıkması sonucunda, postural kontrolün 7-10 yaşlarında geliştiği ifade edilmektedir. Somatosensoriyel sistemin 3-4 yaş civarında olgunluğa eriştiği bildirilmiştir (29). 4-6 yaşlarında, sinerjik cevaplarda ve postur ile ilgili kontrollü uyarılarda, görsel bağımlılıktan somatosensör ile görsel uyarıların birlikte kullanıldığı yetişkin duruma doğru bir geçiş olmaktadır. Bu nedenle aynı anda çok fazla duyunun yarattığı çatışmaların çözümünden sorumlu olan sinir yapıları 7 yaşından önce gelişmemektedir (43) . Yine de 7-10 yaş arası çocukların denge becerilerinde genç erişkinlere oranla daha zayıf olduğu bilinmektedir (44) .

### III. III. VESTİBULER FONKSİYON TESTLERİ

Vestibuler sistemin fonksiyonlarının değerlendirilmesi için bazı testler geliştirilmiştir. Elektronistagmografi (ENG) vestibuler sistemin değerlendirilmesinde en sık kullanılan yöntemdir. ENG, göz hareketleri sırasında oluşan korneoretinal potansiyelleri ölçen bir testtir. Bu potansiyelleri kaydetmek için her iki gözün lateraline, bir gözün üstüne ve altına referans olarak da orta hatta altına yüzeysel elektrot yerleştirilir ve oluşan nistagmus kaydedilir (34) .

ENG ile vestibuler sistemin tümü değerlendirilemez. Vestibulospinal refleks ile ilgili bilgi edinilemez, vestibulookuler refleks değerlendirilir. Anterior ve posterior semisirküler kanal, utrikulus ve sakkulus fonksiyonları ENG ile değerlendirilemez. ENG ile değişik testler yapılabilmektedir. Bunlara ENG'nin subtestleri denir. Bu testler; sakkade testi, bakış testi, oküler takip testi, optokinetik test, statik pozisyonel test, dinamik pozisyonel test ve bitermal kalorik testlerdir (34) .

Vestibuler sistem ısı ile uyarıldığı gibi başın döndürülmesiyle de nistagmus oluşturulabilir. Rotasyon testlerinde hasta bilgisayarla kontrol edilen bir sandalyeye oturtulur. Her iki semisirküler kanalın yere paralel gelmesi için baş 30 derece öne eğilir. Test karanlık bir ortamda yapılır. Sandalyenin dönme hızı daha önce ayarlanan seviyeye gelene kadar sandalye döndürülür. Bu sırada ENG'de olduğu gibi nistagmus için kayıt yapılır (34) .

Posturografi testleri ile hem ayakta durur pozisyonda (statik) hem de yürürken (dinamik) dengenin sağlanmasında visuel, vestibuler ve probrioseptif sistemler değerlendirilir. Posturografide kullanılan güç platformu aracılığı ile, standardize edilmiş çeşitli ölçme parametrelerinde vücut salınımları kaydedilir. Bu bulgular bilgisayar sistemiyle analiz edilir (6,34). Dinamik posturografinin özellikle çocuklarda vestibuler semptomların klinik değerlendirmesinde önemli bilgiler verdiği bildirilmiştir (29) .

Bu testlerin dışında gözlem yoluyla vestibuler sistemin değerlendirilmesini sağlayan, klinikte uygulanan testler de vardır. Romberg testinde kişi ayakta, ayakları bitişik ve kolları sarkık biçimde tutulur ve gözlerini kapatarak dengesini sağlaması istenir. Periferik vestibuler patolojilerde denge kaybı gözler kapatıldıktan bir süre sonra gözlenmektedir. Uygulanan diğer bir testte kişiden gözleri kapalı olarak düz bir çizgi üzerinde yürümesi istenir. Periferik vestibuler hastalıklarda hastanın vücudu lezyon tarafına doğru döner. Yürüyüş testinde kişiden düz bir çizgi üzerinde yürümesi ve belli bir noktadan sonra geri dönmesi istenir. Gözler açık ve kapalı olarak 10 adım parmak topuk şeklinde yürüme; gözler kapalı olarak



yürürken hızlıca sağa veya sola dönme yada parmak topuk pozisyonunda ayakta durma yeteneği değerlendirilerek vestibuler mekanizmaların bütünlüğü hakkında bilgi edinilebilir (6,45) .

#### **IV. SENSORİNORAL İŞİTME KAYBININ DENGE ÜZERİNE ETKİSİ**

Okul çağındaki çocukların kendi ev ve okul ortamında kendine bakım, lokomotor, rekreasyonel ve oyun aktivitelerini içeren günlük motor aktiviteleri yaparken bağımsız fonksiyona sahip olması; çocuk ergenliğe ve genç erişkinliğe yaklaştıkça günlük yaşam ve rekreasyonel aktivitelerdeki becerisinin artması beklenir. Fizyoterapist çocuğun günlük yaşamda ev, okul ve toplum içinde güvenliği için yeterli fonksiyonel dengeye sahip olup olmadığını belirlemelidir (46) .

SNİK olan çocuklar genellikle temel motor yetenekleri kazanmıştır. İlk bakışta bu çocuklar ev ve toplum içinde başarılı fonksiyon için gerekli motor yeteneklere sahip gibi görünmektedir. Genellikle yardımcı araç kullanmadan bağımsızca ambule olmaktadır. Denge aktiviteleri haricinde çevreyle etkileşimde fonksiyonel olarak yetenekli görünmektedirler (6,13).

Literatürdeki birçok çalışmada, SNİK olan çocukların vestibuler ve dengeyi içeren motor defisit insidansının yüksek olduğu bildirilmiştir. (6,8,13,47) .

Kognismark ve Golin (1976) yaptıkları çalışmada vestibuler anormalliklerin 90 DB ‘den az işitme kaybı olanlarda %20, 90 DB ve üzeri işitme kaybı olanlarda ise % 80 oranında görüldüğünü gözlemlemişlerdir (6) .

Selz PA ve arkadaşları (1996) çalışmalarında , normal işiten, herediter sağırılık ve edinsel sağırılık kategorilerinde 8-17 yaşlar arası toplam 15 çocuğu vestibuler fonksiyon açısından elektronistagmografi testi ile değerlendirmişlerdir. Sağır ve normal işiten çocuklar arasında, elektronistagmografi testiyle yapılan sakkade testi, bakış testi, oküler takip testi, pozisyonel test ve rotasyon testlerinde anlamlı farklılıklar kanıtlanmıştır. Sonuçta şiddetli işitme kaybı olan çocuklarda vestibuler sistem disfonksiyonunun da görülebileceğini, statik ve dinamik denge becerilerinin etkilenebileceğini bildirmişlerdir (47) .

İç kulakta hasar olduğu zaman yalnızca akustik değil nonakustik labirent de etkilenebilir. Bu durumda denge bozukluklarına sıklıkla raslanılmaktadır. Semisirküler kanallarda hasar olduğu zaman çocuk, çoğunlukla karanlıkta dengesini sürdürmekte güçlük çeker (7) .

SNİK vestibuler fonksiyonları etkileyebilmektedir. Sensorinoral işitme kaybına neden olan bazı nedenler örneğin; travma, iç kulak hemorajı, iç kulak harabiyeti gibi durumlar vestibuler sistem hasarına neden olabilmektedir. Bazı genetik sensorinoral işitme kayıplarının vestibuler sistem hasarına neden olduğu bilinmektedir (1) .

Vestibuler anomalilerin, edinsel işitme kayıplı çocuklarda kalıtsal etiyolojiye sahip işitme kayıplı çocuklara oranla daha sık görüldüğü bildirilmiştir. Çoğu edinsel işitme kaybı purulent iç kulak enfeksiyonu sonrası görüldüğü ve vestibuler labirent ile kokleanın yakınındaki işitme hücreleri etkilendiği için bu grup çocuklarda yüksek insidans görülmesi normal olarak kabul edilmektedir (13) .

SNİK olan çocuklarda vestibuler sistem fonksiyonlarının azalması veya yokluğu normal motor performans gelişimini engellemektedir. Horak FB ve arkadaşları yaptıkları çalışmada işitme bozukluğu ve vestibuler kaybı olan çocukların hepsinde denge becerileri haricindeki motor becerilerin normal olduğunu göstermiştir. Ayrıca vestibuler fonksiyon kaybının bilateral koordinasyon, kas gücü ve motor koordinasyonu etkilemediğini bildirmişlerdir (13) .

5 yaş üstü şiddetli derecede SNİK' na sahip çocuklarda yapılan bir çalışmada, işitme kayıplı çocukların, denge becerileri haricinde motor performansta, normal işiten çocuklarla aynı düzeyde olduğu bulunmuştur (7) . Bu bulgular SNİK olan ve normal işiten çocuklar arasında denge becerileri haricinde motor becerilerde farklılık olmadığını göstermektedir. İşitme bozukluğu olan çocuklarda yapılan tüm motor yetenek çalışmalarında, SNİK olan çocuklar denge testlerinde düşük skorlar almışlardır.

Çeşitli çalışmalarda SNİK olan çocukların statik ve dinamik denge becerilerinde normal işiten çocuklara göre daha az başarılı olduğu kanıtlanmıştır (8,9,10,11,12,13) .

Goncalves VM ve arkadaşlarının 1993'te yaptıkları çalışmalarında, konjenital SNİK olan çocukların statik denge testleri arasında özellikle parmak topuk pozisyonunda durma, tek ayak üzerinde durma ve parmak ucunda durma testlerinde daha az başarılı olduğunu bildirmişlerdir (9).

Gayle GW ve Pohlman RL 'nin 1990 yılında , şiddetli SNİK bulunan çocuklar üzerine yaptıkları çalışmada , bu gruptaki çocukların dinamik ve dönüş anındaki denge becerilerinde anlamlı azalma olduğunu belirlemişlerdir (10) .

Potter CN ve Silverman LN (1984) 5-9 yaş arası şiddetli SNİK bulunan 34 çocuk üzerinde yaptıkları çalışmada, Güney Kalifornia Duyusal İntegrasyon Testi'nin denge alt testlerinde ve Güney Kalifornia Postratory Nistagmus Testi'nde bu çocukların normal işiten çocuklara göre daha az başarılı olduklarını bildirmişlerdir. Ayrıca denge becerilerinin vestibuler yanıtın seviyesiyle ilgili olmadığı ve cinsiyetin anlamlı fark oluşturmadığı kararına varmışlardır (11) .

Siegel JC ve arkadaşları (1991) çalışmalarında, 65 DB ve üstü SNİK olan çocukları 4.5-6.5 yaş, 8-10 yaş ve 12.5-14.5 yaş olmak üzere üç gruba ayırmışlar ve normal işiten aynı yaş grubu çocuklarla statik denge becerilerini karşılaştırmışlardır. Sonuçta SNİK olan çocukların, her bir yaş grubu için standart skorun altında denge becerilerine sahip olduğunu ve denge bozukluğunun yaşla ilgili olmadığını; daha çok vestibuler bölgedeki lezyonlara bağlı olarak geliştiğini bildirmişlerdir (12) .

Kittrell AEP ve arkadaşlarının (1998) 6-12 yaş arası 11 bilateral şiddetli SNİK bulunan ve 15 normal çocuk üzerinde yaptıkları çalışmada horizontal vestibulookuler refleks ve okular motor fonksiyonları elektronistagmografi ile, denge ve motor becerileri ise Bruininks Oseretsky Motor Beceri Testi ile değerlendirmişlerdir. Sonuçta vestibuler ve denge fonksiyonlarında bilateral şiddetli SNİK olan çocuklar ile normal işiten çocuklar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Şiddetli işitme kaybı olan çocuklar denge testinin tüm komponentlerinden daha düşük skorlar almışlardır. İşitme kaybı olan ve normal işiten çocuklar arasında motor koordinasyonda (bilateral koordinasyon ve üst ekstremiteler koordinasyonu) istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır. Bu bulgular ışığında araştırmacılar vestibuler sistem hasarının denge fonksiyonlarındaki bozukluğa neden olduğu sonucuna varmışlardır (8) .

## **V. SENSORİNORAL İŞİTME KAYBININ YÜRÜMEYE ETKİSİ**

Vestibuler fonksiyon kaybına sahip birçok hasta postural instabiliteden yakınmaktadır. Bu hastalar, hareketsiz ayakta dururken postural stabiliteyi sürdürmekte genellikle zorlanmazlar. Baş hareketleri postural stabilitenin azalmasına neden olabilir. Yürüme sırasında horizontal baş hareketleri instabiliteye neden olabilir (25) .

Vestibuler sistem disfonksiyonunun bir sonucu olan denge kaybı, ataksik yürümeye neden olmaktadır; ve postural instabilite yürürken başı ve gövdeyi çevirmekle daha da artmaktadır. Vestibuler disfonksiyonu olan bireyler destek yüzeyini genişleterek yavaş hızda yürürler;

dönüşlerde ve ani hareketlerde zorluk çekerler.Yapılan birçok çalışmada vestibuler fonksiyon kaybı olan bireylerde düşme riskinde artış olduğu bildirilmiştir. Bilateral lezyonlarda düşme insidansı unilaterallere oranla daha yüksek bulunmuştur (14,15,17,24) .

Mbongo F. ve ark 11 bilateral ve 101 unilateral vestibuler kayıplı hastada postural instabiliteyi posturografi aracılığıyla değerlendirmişlerdir. Yalnızca bilateral vestibuler kayıplı hastalarda statik durumlarda anormal değerler elde edilmiştir. Dinamik gözler kapalı durumlarda, hem bilateral hem de unilateral vestibuler kayıplı hastalarda, normal kişilere göre anlamlı farklılıklar elde edilmiştir (48) .

Vestibuler sistem fonksiyon kaybı olan hastaların mobilite becerilerini değerlendirmede yürüme analiz metodları kullanılmaktadır. Yürüyüş ve fonksiyonel performans değerlendirmesinde çeşitli yürüme biçimleri sorgulanmaktadır. Bunlar genellikle parmak-topuk şeklinde yürüme, başı çevirerek yürüme, gözler kapalı olarak yürüme ve diğer klinik dinamik denge testleri olarak sayılabilir (45,49,50) .

Periferal vestibuler problemi olan hastalar çoğunlukla yürüme sırasında dengesizlikten yakınmaktadırlar. Denge problemi otururken veya sırtüstü yatarken görülmez. Hastalar ayrıca sinema gibi karanlık yerlerde yürürken, engebeli yüzeylerde ve yokuş yukarı çıkarken zorluk çekerler. (15,25)

Bilateral vestibuler kayıplı kişilerde vertigo, spontan nistagmus görülmez. Bilateral vestibuler kayıplarda denge problemlerinin yanı sıra, baş hareketleri sırasında net görme de zorlaşmıştır (25) .

## **VI. VESTİBULER REHABİLİTASYON**

Vestibuler rehabilitasyon teorisi santral sinir sistemi plastitesi ve fizyolojik habituasyon cevabını sağlama prensibine dayanmaktadır.Vestibuler sistem lezyonunu takiben oluşan süreçte oluşan doğal kompensasyonun daha kısa sürede oluşmasını sağlamak amacıyla uygulanmaktadır (51) .

Vestibuler rehabilitasyonda amaç hastanın denge ve mobilitesini, genel fiziksel kondüsyonunu ve aktivite seviyesini, ambulasyon sırasındaki güvenliğini geliştirmektir. (25)

Vestibuler rehabilitasyonda vestibulookuler ve vestibulospinal fonksiyonlardaki bozukluğu azaltmaya yönelik aktiviteleri yapmak programın ana komponentidir. Vestibuler rehabilitasyonun iki önemli ögesi olan vestibuler adaptasyon ve vestibuler kompensasyon

Cawthorne tarafından 1940 yılında tanımlanmıştır. Vestibuler sistem habituasyonuna neden olan uyarılar sağlayarak santral sinir sisteminde duyuşal integrasyon geliştirilebilir. Artakalan vestibuler fonksiyonu olmayan hastalar için vestibuler kompensasyon stratejileri öğretilir (19) .

Vestibuler kompensasyon, vestibuler sistem lezyonunu takiben dengeyi geliştirmek için görsel, vestibuler ve proprioseptif bilgilerin beyin tarafından reintegre edildiği bir dinamik değişim sürecidir.(6) Kompansasyon yaklaşım tarzında hasta bakışını stabilize etmek ve postural kontrolü sürdürmek için görsel ve proprioseptif bilgileri daha fazla kullanır. Postur ve denge stabilitesini sağlamak için kombine göz-baş hareketleri, lokomasyon sırasında baş rotasyonu gibi vestibuler kompensasyon stratejileri uygulanmalıdır (19) .

Denge eğitimine statik denge egzersizleriyle başlanabilir; ancak dinamik denge aktivitelerini mümkün olduğu kadar erken dönemde programa dahil etmek önemlidir. Vestibuler fonksiyon kaybı olan hastalarda tedavi programı, postural stabiliteyi geliştirmek için görsel ve somatosensör bilgi kullanımını arttıracak ve dengenin bozulduğu durumlarda kompensator stratejilerin kullanımını geliştirecek şekilde planlanmalıdır (25) .

Vestibuler fonksiyon bozukluğu olan bireylerde vestibuler rehabilitasyon, postural stabiliteyi geliştirmede ve lokomotor stabilitenin sağlanmasında faydalıdır (19,24) . Vestibuler rehabilitasyon yalnızca postural stabilitenin geliştirilmesinde değil; postural stratejinin geliştirilmesinde de etkilidir (52) .

Birçok araştırma vestibuler rehabilitasyonun periferal vestibuler bozukluklardaki etkilerini desteklemektedir (19,20,21,22) . Vestibuler rehabilitasyon sonrası, periferal vestibuler fonksiyon bozukluğu olan hastalarda santral bozukluklara göre daha iyi sonuçlar alınmaktadır (49) .

Bilateral vestibuler fonksiyon bozukluğu olan hastalarda vestibuler rehabilitasyon sonrasında, yürürken alt ekstremitte desteğinin azaldığı ve yürüyüş hızının arttığı bildirilmiştir. (24) Wrisley DM ve arkadaşları (2003) vestibuler rehabilitasyon sonrasında dinamik yürüme indeksi skorlarında yaşlı kişilerde olduğu kadar genç bireylerde de gelişmeler olmuştur. Bu bulgular rehabilitasyon sonuçlarında yaşla ilgili fark olmadığını göstermiştir (14) .

Bilateral vestibuler kayıplı hastalarda bakış stabilitesi ve postural stabilitedeki fonksiyonel iyileşme öncelikle kompensator mekanizmaların bir sonucu olarak meydana gelir. Bakış stabilitesinin iyileşmesi VOR 'in iyileşmesinin bir sonucudur. Bilateral vestibuler problemlili kişilerde, baş hareketleri sırasında VOR yetersizliği nedeniyle küçük bir miktar retinal kayma

olmaktadır. Vestibuler rehabilitasyonda optimal etkiyi elde etmek için hasta çeşitli hız ve frekanslarda baş hareket egzersizi yapmalıdır (25) .

Ayres, değişik baş pozisyonları ve hareketlerin, vestibuler reseptörlerin stimülasyonu için gerekli olduğunu, fakat özellikle horizontal pozisyonun daha önemli olduğunu belirtmiştir (44) .

Effgen SK ve arkadaşlarının(1981) 7-11 yaş arası, SNİK olan 49 çocuk üzerinde yaptığı çalışmada, denge yeteneğini fasilite etmek için yapılan 10 günlük geleneksel aktivite egzersiz programı sonrasında tek ayak üzerinde durma süresinde anlamlı artış bildirmiştir (53).

Lewis ve arkadaşları (1985) 6-8 yaş arası SNİK olan çocuklarda, denge ve probrioseptif eğitimi içeren programın denge becerilerinde gelişmeye yol açtığını bildirmişlerdir (54) .

Rine RM ve arkadaşlarının (2004) bilateral şiddetli SNİK ve vestibuler bozukluğu olan 7 yaş ve üzeri 21 çocuk üzerinde yaptıkları çalışmada, bu grup çocuklarda motor gelişim gecikmesi ve postural kontrol yetersizliklerinin olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca egzersiz grubuna uygulanan 12 haftalık vestibuler kompensasyon ve denge eğitiminin postural kontrol ve motor gelişimi anlamlı olarak arttırdığını göstermişlerdir (55) .

Krebs ve arkadaşları (1993) bilateral vestibuler hipofonksiyonu olan bireylerde, kompensator eğitim, görsel-motor eğitim denge ve yürüme eğitiminden oluşan sekiz haftalık vestibuler rehabilitasyon programının lokomosyon sırasındaki fonksiyonel ve dinamik stabiliteyi istatistiksel olarak anlamlı derecede arttırdığını bildirmiştir (19) .

## **VII. YAŞAM KALİTESİ**

İşitme kaybı her yaşta meydana gelebilen ve sözel iletişim güçlüklerine yol açan genel bir problemdir (36) . Üçüncü en sık raslanan kronik durum olan işitme kaybı beraberinde birçok sağlık problemini de getirmektedir. İşitme bozukluğu fiziksel ve sosyal fonksiyonları, emosyonel durumu ve iletişimi negatif olarak etkilemektedir (26) . Bess ve ark işitme kaybının derecesinin kişinin fiziksel ve psikososyal disabilitesinin seviyesi ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir (56) . Herbst ve arkadaşları (1999) elli yaş üstü 2304 işitme kayıplı birey üzerinde yaptıkları çalışmada, işitme kaybı tedavi edilemeyen bireylerin daha fazla üzüntü, depresyon, anksiyete, sosyal izolasyon ve güvensizlik deneyimlediği bulunmuştur. İşitme kaybının azalan sosyal aktivite ve artan depresyonla ilişkili olduğunu bildirmiştir (28) .

Çocuklarda vestibuler problemlere bağlı olarak sosyal ve emosyonel geri çekilme davranışı yetişkinlere oranla daha zararlı olmaktadır. Emosyonel uzaklaşma veya izolasyon,

eğitimle ilgili huzursuzluklar, fiziksel gelişimi tehlikeye atmaktadır. Vestibuler bozukluğa bağlı olarak normal çocukluk aktivitelerinin güvenli olmaması nedeniyle çocuk; bisiklet sürme, parkta oynama gibi çocukluk çağı oyun ve sporlarına katılmaktan kaçınır hale gelmektedir. Bu durum çocuğun sosyal ve emosyonel gelişimini kötü yönde etkilemektedir (29) .

Ayrıca işitme kayıplı çocuklarda seçici görsel dikkat defisitleri olduğu bildirilmiştir. Bu durum işitsel inputun dikkat becerileri gelişimini etkilediğini göstermektedir. Dilin işitsel konseptinin gelişimi, görsel dil anlama ve ifade etme gelişiminde kritik öneme sahiptir. Wyatt ve arkadaşları koklear implant kullanımının işitme, konuşma ve kognitif fonksiyonlar ile emosyonel durumda gelişmeye neden olduğunu bildirmiştir (57) .

Bazı araştırmacılara göre işitme kayıplı doğan ve işitmesini erken yaşta kaybedenlerde şiddetli kendini alıştırma problemi yoktur; fakat yetişkinlik dönemine kadar normal işitip sonradan işitme kaybı olanlarda bu problem görölmektedir. İşitme kayıplı birçok çocukta, büyük çocuklarda ve erişkinlerde görölen psikolojik problemlere raslanmaz. Çocuğun 5 yaşında işitme cihazını kabullenmesi, 8 veya 9 yaşındakilere göre daha kolaydır (5) .

Yüksek frekanslı SNİK' nda dil gelişimi ciddi olarak etkilenir; sıklıkla kaybolur. SNİK konjenital veya dille ilgili becerileri kazanmadan edinsel olarak gelişirse, işitme cihazı erken dönemde kullanılsa bile çocukların çoğu limitli ve anormal konuşmaya sahip olur (58) . şiddetli SNİK'na sahip çocuklarda dile ait beceriler yeterince gelişemediği için çocuğun entelektüel ve emosyonel gelişimi kısıtlanır (32) .

İşitme duyusunun yokluğu algısal süreç ve bireysel farkındalığı değiştirebilir. Araştırmalara göre olgunluk döneminden önce şiddetli işitme kaybı olan çocuklarda normal çocuklara oranla daha fazla emosyonel problem olduğu bildirilmiştir. şiddetli işitme kayıplı bireylerde psikoz görölme oranı daha fazladır. Günlük yaşamda bu durum farklı formlarda görölebilir, örneğin kendini geri çekme davranışı, depresyon, agresyon gibi (7) .

İşitme kayıplı hastalar üzerine yapılan bir çalışmada; bilateral işitme kaybı olan kişilerde emosyonel problemlerin unilateral işitme kaybı olan kişilere oranla daha fazla göröldüğü belirlenmiştir (6) .

Tüm bu fiziksel ve psikososyal problemler işitme bozukluğu olan bireylerin yaşam kalitesini negatif olarak etkilemektedir. Literatürde şiddetli SNİK olan çocuklarda görölen vestibuler ve denge fonksiyon bozukluklarının yaşam kalitesi üzerine etkisini inceleyen bir araştırma mevcut değildir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma Ekim 2005 – Ocak 2006 tarihleri arasında Bursa’da bulunan Besmer İşitme Konuşma ve Ses Bozuklukları Tanı ve Rehabilitasyon Merkezi’nde yapıldı. Bu tarihler arasında Besmer’de tedavi gören 5-15 yaş arası şiddetli bilateral sensorinoral işitme kaybı bulunan çocuklar araştırmaya dahil edildi. Çocukların Besmer’de kayıtlı olan dosyalarındaki demografik bilgilerine bakılarak 5-15 yaş arası şiddetli düzeyde bilateral SNİK bulunan çocuklar çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya katılan tüm çocukların velileri, çalışmanın amacı , değerlendirme yöntemleri ve uygulanacak egzersiz programı açısından bilgilendirildi. Velilerinden, çocuklarının çalışmaya katılmasına kendi rızalarıyla izin verdiklerine dair onamları alındı. Çalışmaya katılmayı kabul eden ve çalışma kabul kriterlerine uyan toplam 26 çocuk denge ve yürüme becerileri ve yaşam kalitesi açısından değerlendirmeye alındı. Daha sonra bu çocuklar rasgele seçim yöntemi kullanılarak 13’er kişilik egzersiz ve kontrol grubu olmak üzere 2 gruba ayrıldı. Egzersiz grubuna ayrılan çocuklardan birinin velisi çocuğunu, haftada 3 günlük egzersiz programına işi nedeniyle getiremeyeceğini belirttiği için bu çocuk kontrol grubunda kaldı. Bu nedenle egzersiz grubu 12, kontrol grubu ise 14 çocuktan oluşmaktadır. 1. grup yani egzersiz grubuna 12 haftalık vestibuler rehabilitasyon egzersiz programı uygulandı. 2. grup ise kontrol grubu olarak ayrıldı. 12 haftalık süre içerisinde hem egzersiz hem de kontrol grubundaki çocuklar Besmer’de aldıkları odyolojik eğitime devam ettiler. 12 haftalık süre sonunda hem egzersiz hem de kontrol grubundaki çocuklara başlangıçta yapılan denge, yürüme ve yaşam kalitesi değerlendirmeleri tekrarlandı.

### **Çalışmaya kabul edilme kriterleri:**

- Besmer İşitme Konuşma ve Ses Bozuklukları Tanı ve Rehabilitasyon Merkezi’nde tedavi görüyor olmak
- 65 DB ve üstü (şiddetli düzeyde) bilateral sensorinoral işitme kaybına sahip olmak
- 5-15 yaşlar arası olmak

### **Çalışmaya kabul edilmeme kriterleri:**

- Herhangi bir kognitif, fiziksel, görsel ve sensorinoral işitme kaybı haricinde nörolojik probleme sahip olmak



**Bağımsız Değişkenler:**

- Yaş
- Cinsiyet
- Etiyolojik faktörler (konjenital veya edinsel)
- İşitme kaybının derecesi ( ileri veya çok ileri derecede)

**Bağımlı Değişkenler:**

- Pediatrik Denge Skalası Değerlendirmesi
- Fonsiyonel Yürüyüş Değerlendirmesi
- Health Utilities Index Mark 3 (HUIM3) (Çok Vasıflı Sağlık Statüsü Sınıflama Sistemi) Değerlendirmesi

## YÖNTEM

Olguların değerlendirilmesinde demografik özellikler, denge ve yürüme becerileri ile yaşam kalitesi incelendi.

Demografik özellikler; yaş, cinsiyet, etiyoloji ve işitme kaybının derecesi olmak üzere hasta dosyalarından elde edildi. Çocukların etiyolojik durumu değerlendirilirken sınıflandırma konjenital ve edinsel olarak yapıldı. İşitme kaybının derecesi değerlendirilirken, ileri derecede ve çok ileri derecede şeklinde sınıflandırma yapıldı.

**Denge Becerilerinin Değerlendirmesi :**

Statik denge becerilerini değerlendirmede Pediatrik Denge Skalası (PDS) kullanıldı. PDS, Berg Denge Skalası'nın modifiye şekli olup; ayaklar birleşik pozisyonda, tandem pozisyonda ve tek ayak üzerinde ayakta durma dengesi gibi çeşitli statik denge becerilerini değerlendirmektedir. Her bir madde 0-4 puan arası skorlanmaktadır. 0 , kişinin o beceriyi yapamadığına, 4 ise o beceri için gereken en zor kriteri tamamen karşıladığına işaret eder. En yüksek skor 56 puan olarak belirlenmiştir (43), (Ek 1).

**Yürüme becerilerinin değerlendirilmesi :**

Yürüme becerilerinin değerlendirmesinde, Dinamik Yürüme İndeksi'nin vestibuler fonksiyon kayıplı hastalar için modifiye edilmiş şekli olan Fonsiyonel Yürüyüş Değerlendirmesi (FYD) kullanıldı. 10 maddeden oluşan bu test, normal ve farklı hızlarda yürüme, horizontal ve vertikal baş hareketleriyle yürüme, hızlı bir şekilde dönme, objelerin üzerinden geçerek yürüme, parmak-topuk yürüme, geri geri yürüme, gözler kapalı yürüme ve merdiven inip

çıkma gibi dinamik denge becerilerini değerlendirmektedir. Her bir madde 0-3 puan arası skorlanmakta; 0, o beceriyi yapamadığı veya yaparken şiddetli yürüme veya denge bozukluğu görüldüğünü, 3 ise o beceriyi normal bir şekilde başardığını belirtmektedir. En yüksek skor 30 puan olarak belirlenmiştir (44), (Ek 2) .

### **Yaşam Kalitesi :**

Yaşam kalitesi Health Utilities Index Mark 3 (HUIM3) (Çok Vasıflı Sağlık Statüsü Sınıflama Sistemi) kullanılarak değerlendirildi ve maddeler çocukların aileleri tarafından cevaplandırıldı. Bu testin Türkçe versiyonu bulunmadığından, tarafımızca yapılan Türkçe çeviri bir İngilizce öğretmeni tarafından tekrar İngilizce'ye çevrildi ve İngilizce çevirinin orijinal versiyonla aynı olduğu görüldü. HUIM3 görme, işitme, konuşma, ambulasyon, el becerileri, emosyon, kognisyon ve ağrı olmak üzere sekiz ayrı niteliği değerlendirmektedir. Maddelerin her biri yapabilirliğe göre 5 veya 6 seviyeye ayrılmıştır. Çoklu nitelik skorlarından ölüm = 0.00 ve mükemmel sağlık = 1.00 arasında bir değer olan U değeri hesaplanmaktadır. Çoklu nitelik skorları kullanılarak olguların sağlık statüsü ve sağlıkla ilgili yaşam kalitesi değerlendirildi (45) (Ek3).

### **Vestibuler Rehabilitasyon egzersizleri :**

Egzersiz programı 12 haftalık süre boyunca, haftada üç kere, 30'ar dakikalık seanslar halinde uygulandı. Egzersiz programının temel amacı görsel-motor ve somatosensor yetenekleri geliştirmektir. Egzersizler Krebs ve arkadaşları (1993) tarafından tanımlanan, görsel-motor eğitim, denge eğitimi, görsel ve somatosensor fonksiyonları arttırmaya yönelik aktivitelerden oluşmaktadır (38). Vestibuler adaptasyon egzersizleri ve kompensator stratejileri içeren, üç fazdan oluşan bu programda;

#### **1. fazda;**

1. Oturma pozisyonunda gözler açıkken, sabit hedef arasında yavaş hızda aktif göz ve baş hareketlerinden oluşan görsel fiksasyon egzersizleri ( Resim 1)
2. Ayaklar birleşik kollar uzatılmış pozisyonda gözler açık (GA) ve gözler kapalı (GK) statik duruş egzersizleri (Resim 2)
3. GA, kollar uzatılmış pozisyonda sünger zemin üzerinde statik duruş egzersizleri (Resim 3)
4. GA, denge tahtası üzerinde egzersizler ( Resim 4)
5. GA, düzgün yürüme çalışmaları

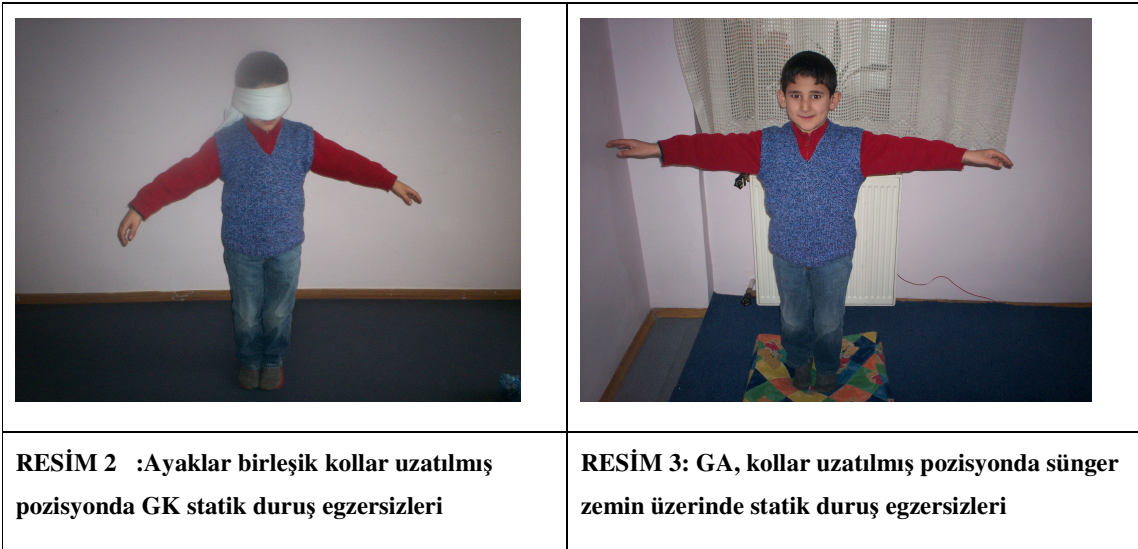
#### **2. fazda;**

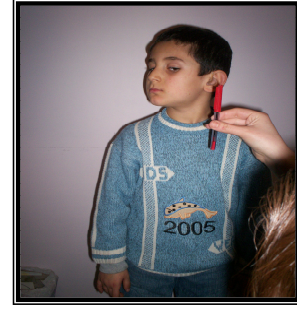
1. Oturma ve ayakta durma pozisyonlarında, GA, sabit hedef arasında hızlı ve yavaş hızlarda aktif göz ve baş hareketlerinden oluşan görsel fiksasyon egzersizleri ( Resim 1,5)
2. Oturma pozisyonunda, GA, hareketli hedefi yavaş baş hareketleriyle takip ederek yapılan görsel fiksasyon egzersizleri ( Resim 6)
3. Ayakta dururken, GA, sabit hedef arasında baş rotasyonu olmadan gövde rotasyonu ile yapılan görsel fiksasyon egzersizleri ( Resim 7)
4. GK, kişinin kendi seçeceği hızda küçük baş hareketleriyle yapılan hayali görsel fiksasyon egzersizleri ( Resim 8)
5. Kollar gövde yanında kapalı, GA,GK, statik semitandem duruş egzersizleri ( Resim 9)
6. Kollar gövde yanında kapalı, GA,GK, sünger zeminde statik duruş egzersizleri
7. Destek yüzeyini daraltarak yürüme (parmak-topuk yürüme), GK( Resim 10)
8. Destek yüzeyini daraltarak (parmak-topuk şeklinde), yavaş baş hareketleriyle yürüme, GA( Resim11)
9. Sağa ve sola doğru geniş dönüşlerle yürüme,(GA) ( Resim12)
10. Denge tahtası üzerinde egzersizler (Resim 4)

### **3. fazda;**

1. Otururken hızlı baş hareketleriyle hareket eden hedef üzerine görsel fiksasyon egzersizleri, GA ( Resim 6)
2. Ayakta dururken, sabit hedef arasında aktif göz-baş hareketler ile görsel fiksasyon, GA (Resim 5)
3. Hızlı küçük baş hareketleriyle hayali görsel fiksasyon; GK ( Resim 8)
4. Kollar göğüs üzerinde çaprazlanmış, GA,GK, statik semitandem duruş egzersizleri ( Resim13)
5. Kollar göğüs üzerinde çaprazlanmış, GA,GK, sünger zeminde statik duruş egzersizleri( Resim14)
6. Destek yüzeyini daraltarak (parmak-topuk şeklinde), hızlı baş hareketleriyle yürüme, GA ( Resim 11)
7. Sağa ve sola doğru sert dönüşlerle yürüme,(GA) (Resim 12)
8. Normal zeminde hızlı baş hareketleriyle ileriye doğru yürüme, GA egzersizlerinden oluşmaktadır.

## RESİMLER








**RESİM 4 : GA, denge tahtası üzerinde egzersizler**

**RESİM 5: Ayakta durma pozisyonunda, hedef arasında aktif göz ve baş hareketleri görsel fiksasyon egzersizleri**








**RESİM 6 : Oturma pozisyonunda, GA, hareketli hedefi baş ve göz hareketleriyle takip ederek yapılan görsel fiksasyon egzersizleri**



		
<p><b>RESİM 7 : Ayakta dururken, GA, sabit hedef arasında baş rotasyonu olmadan gövde rotasyonu ile yapılan görsel fiksasyon egzersizleri</b></p>	<p><b>RESİM 8 : GK, baş hareketleriyle yapılan hayali görsel fiksasyon egzersizleri</b></p>	

	
<p><b>RESİM 9 : Kollar gövde yanında kapalı, GK, statik semitandem duruş egzersizleri</b></p>	<p><b>RESİM 10 : Destek yüzeyini daraltarak yürüme (parmak-topuk yürüme), GK</b></p>

	
<p><b>RESİM 11 : Destek yüzeyini daraltarak (parmak-topuk şeklinde), hızlı ve yavaş baş hareketleriyle yürüme, GA</b></p>	<p><b>RESİM 12 : Sağa ve sola doğru sert ve geniş dönüşlerle yürüme,(GA)</b></p>

		
<p><b>RESİM 13 : Kollar göğüs üzerinde çaprazlanmış, GA,GK, statik semitandem duruş egzersizleri</b></p>		<p><b>RESİM 14 : Kollar göğüs üzerinde çaprazlanmış, GA, sünger zeminde statik duruş egzersizleri</b></p>

### **İstatistiksel değerlendirme:**

Çalışmamızda elde edilen verilerin istatistiksel analizleri SPSS (Stastical Package For Social Sciences) 11.0 istatistik programı ile yapıldı. Grupların demografik bilgileri, PDS, FYD, HUIM3 değerlendirmelerini karşılaştırmada Mann-Whitney U testi kullanıldı. Hem egzersiz hem de kontrol grubunda PDS, FYD, HUIM3 1. ve 2. değerlendirmeleri arasındaki farklılıklar Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi ile karşılaştırıldı. Denge ve yürüme becerileri ile yaşam kalitesi arasındaki korelasyon Spearman Sıra Korelasyonu ile analiz edildi. Anlamlılık  $p < 0.05$  düzeyinde değerlendirildi. Veriler yüzde (%) dağılımı veya ortalama  $\pm$  standart sapma ( $X \pm SD$ ) olarak verildi.

## BULGULAR

5- 15 yaş arası bilateral sensorinoral işitme kaybı olan çocuklarda egzersiz programının denge, yürüme ve yaşam kalitesine etkisinin incelendiği bu çalışmada 12 erkek, 14 kız, toplam 26 olgu değerlendirildi.

Olguların % 46.15'i egzersiz, % 53.85'i kontrol grubunu oluşturmaktaydı. Egzersiz grubunun yaş ortalaması  $7.33 \pm 1.79$  yıl, kontrol grubunun yaş ortalaması  $7.14 \pm 2.71$  yıl 'dır ( Tablo 1) .

Etiyolojik faktörler incelendiğinde, egzersiz grubunun %66.7'si konjenital, %8.3'ü edinsel, %25.0'ı bilinmeyen faktörlere bağlı olarak işitme kaybına sahip iken; kontrol grubunun %57.1'i konjenital, %14.3'ü edinsel, %28.62'si ise bilinmeyen faktörlere bağlı olarak işitme kaybına sahip olduğu görüldü ( Tablo 1) .

İşitme kaybının derecesi incelendiğinde, egzersiz grubunun % 41.7'si ,kontrol grubunun % 50.0'ı ileri derecede işitme kaybına sahip iken; egzersiz grubunun % 58.3'ü, kontrol grubunun % 50.0'ı çok ileri derecede işitme kaybına sahip olduğu görüldü ( Tablo 1) .

Egzersiz ve kontrol grubu arasında yaş, etiyojoloji ve işitme kaybının derecesi faktörlerine bağlı anlamlı bir farklılık bulunmazken cinsiyet faktörüne bağlı anlamlı farklılık belirlendi ( $p<0.05$ ) ( Tablo 1).



**Tablo 1 : Olguların Demografik Özelliklerinin Gruplara Göre Karşılaştırılması**

	Egzersiz Grubu		Kontrol Grubu		Mann-Whitney U
	n=12	%	n=14	%	Testi
<b>Yaş: (Yıl) (X ± SD)</b>	7.33 ± 1.79		7.14 ± 2.71		0,402
<b>Cinsiyet</b>					
Kız	4	33.3	10	71.4	<b>0,06</b>
Erkek	8	66.7	4	28.6	
<b>Etiyoloji</b>					
Konjenital	8	66.7	8	57.1	0,742
Edinsel	1	8.3	2	14.3	
Bilinmeyen	3	25.0	4	28.6	
<b>İşitme kaybı derecesi</b>					
İleri	5	41.7	7	50.0	0,742
Çok İleri	7	58.3	7	50.0	

\* **p < 0.05**

Olguların tedavi öncesi PDS değerlendirme sonuçları incelendiğinde, egzersiz grubunda ortalama  $50.25 \pm 3.52$  puan, kontrol grubunda ise ortalama  $53.07 \pm 3.83$  puan olarak belirlendi. Olguların tedavi sonrası PDS değerlendirme sonuçları ise egzersiz grubunda ortalama  $54.33 \pm 1.92$  puan, kontrol grubunda ise ortalama  $53.21 \pm 3.87$  puan olarak saptandı. Kontrol grubundaki bireylerin tedavi öncesi PDS değerlendirme sonuçlarının egzersiz grubuna göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu gözlemlendi. PDS tedavi sonrası değerlendirmelerinde egzersiz ve kontrol grubu arasında anlamlı farklılık saptanmadı ( Tablo 2 ) .

Olguların tedavi öncesi FYD sonuçları incelendiğinde, egzersiz grubunda ortalama  $22.25 \pm 3.65$  puan, kontrol grubunda ise ortalama  $25.21 \pm 4.17$  puan olarak belirlendi. Olguların tedavi sonrası FYD sonuçları ise egzersiz grubunda ortalama  $27.0 \pm 2.22$  puan, kontrol grubunda ise ortalama  $25.43 \pm 4.16$  puan olarak saptandı. Kontrol grubundaki bireylerin tedavi öncesi FYD değerlendirme sonuçlarının egzersiz grubuna göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu belirlendi. FYD tedavi sonrası değerlendirme sonuçlarında egzersiz ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık bulunamadı ( Tablo 2 ).

HUİM3 tedavi öncesi ve sonrası değerlendirmelerinde, egzersiz ve kontrol grubu arasında anlamlı farklılık saptanmadı ( Tablo 2).

**Tablo 2 : PDS, FYD, HUİM3 Tedavi Öncesi Ve Sonrası Değerlerinin Gruplara Göre Karşılaştırılması**

		Egzersiz Grubu X±SD	Kontrol Grubu X±SD	Mann-Whitney U Testi
				p
<b>PDS (0-56)</b>	<b>Tedavi Öncesi</b>	50.25±3.52	53.07±3.83	<b>0,06</b>
	<b>Tedavi Sonrası</b>	54.33±1.92	53.21±3.87	0,403
<b>FYD (0-30)</b>	<b>Tedavi Öncesi</b>	22.25±3.65	25.21±4.17	<b>0,031</b>
	<b>Tedavi Sonrası</b>	27.0±2.22	25.43±4.16	0,252
<b>HUİM3 (0-1)</b>	<b>Tedavi Öncesi</b>	0.60±0.22	0.53±0.22	0,347
	<b>Tedavi Sonrası</b>	0.62±0.21	0.53±0.21	0,212

\* **p< 0.05**

Egzersiz grubunun Pediatrik Denge Skalası ( PDS) sonuçları değerlendirildiğinde, tedavi öncesi ortalama 50.25 ± 3.52 puan, tedavi sonrası ise ortalama 54.33±1.92 puan olarak belirlendi. Egzersiz grubunun Fonksiyonel Yürüyüş Değerlendirmesi (FYD) sonuçları değerlendirildiğinde, tedavi öncesi ortalama 22.25±3.65 puan, tedavi sonrası ise ortalama 27.0±2.22 puan olarak belirlendi. Egzersiz grubunun, yaşam kalitesi (HUİM3) değerlendirme sonuçları tedavi öncesi ortalama 0.60±0.22 puan, tedavi sonrası ortalama 0.62±0.21 puan olarak saptandı. Egzersiz grubunda, HUİM3 tedavi öncesi ve sonrası değerlendirmeleri arasında anlamlı bir fark görülmedi (p>0.05). PDS ve FYD tedavi sonrası değerleri, tedavi öncesi değerlere göre anlamlı düzeyde yüksek bulundu (p<0.05) ( Tablo 3) .

**Tablo 3 : Egzersiz Grubunun Tedavi Öncesi Ve Sonrası Değerlerinin Karşılaştırılması**

	Tedavi öncesi X±SD	Tedavi sonrası X±SD	Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi p
<b>PDS(0-56)</b>	50.25±3.52	54.33±1.92	<b>0.002</b>
<b>FYD(0-30)</b>	22.25±3.65	27.0±2.22	<b>0.002</b>
<b>HUİM3(0-1)</b>	0.60±0.22	0.62±0.21	0.109

\* **p< 0.05**

Kontrol grubunun PDS değerlendirme sonuçları incelendiğinde, tedavi öncesi ortalama 53.07 ± 3.83 puan, tedavi sonrası ise ortalama 53.21±3.87 puan olarak belirlendi. Kontrol grubunun FYD sonuçları değerlendirildiğinde, tedavi öncesi ortalama 25.21±4.17 puan, tedavi sonrası ise ortalama 25.43±4.16 puan olarak saptandı. Kontrol grubunun, HUIM3 değerlendirme sonuçları, tedavi öncesi ortalama 0.53±0.22 puan, tedavi sonrası ortalama 0.53±0.21 puan olarak belirlendi. Kontrol grubunun PDS, FYD ve HUIM3 tedavi öncesi ve sonrası değerleri arasında anlamlı bir fark görülmedi (p>0.05) ( Tablo 4) .

**Tablo 4 . Kontrol Grubunun Tedavi Öncesi Ve Sonrası Değerlerinin Karşılaştırılması**

	<b>Tedavi öncesi X±SD</b>	<b>Tedavi sonrası X±SD</b>	<b>Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi p</b>
<b>PDS(0-56)</b>	53.07±3.83	53.21±3.87	0.157
<b>FYD(0-30)</b>	25.21±4.17	25.43±4.16	0.083
<b>HUIM3(0-1)</b>	0.53±0.22	0.53±0.21	0.317

**\*p< 0.05**

Egzersiz grubunda, PDS, FYD ve HUIM3 egzersiz programı öncesi ve sonrası değerlendirmeleri arasında yaş faktörüne bağlı anlamlı bir farklılık saptanmamıştır (p>0.05) .

Egzersiz grubunda cinsiyet faktörü göz önüne alındığında erkeklerde uygulanan egzersiz programı öncesi ve sonrası PDS ve FYD değerlendirmelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur (p<0.05) . Kızlarda egzersiz programı sonrası PDS, FYD, HUIM3 değerlendirmelerinde anlamlı farklılık belirlenmemiştir (p>0.05).

Egzersiz grubunda işitme kaybı derecesi dikkate alındığında hem ileri hem de çok ileri derecede işitme kaybına sahip olan çocuklarda egzersiz programı öncesi ve sonrası PDS ve FYD değerlendirmelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Çok ileri derecede işitme kaybına sahip olan çocuklarda egzersiz programı sonrası PDS ve FYD değerlerinde ileri derecede işitme kaybına sahip olan çocuklara göre daha anlamlı gelişme olmuştur (p<0.05).

Egzersiz grubu PDS alt skorları incelendiğinde; bir ayak öndeyken ayakta durma, tek ayak üzerinde ayakta durma, 360 derece dönme, basamağa alternatif dokunma, ileri uzanma tedavi öncesi ve sonrası alt skorları arasında anlamlı fark görülürken, kontrol grubu PDS alt skorları arasında anlamlı bir fark belirlenmemiştir (Tablo 5) .

**Tablo 5 : PDS Alt Skorlarının Tedavi Öncesi Ve Sonrası Değerlerinin Karşılaştırılması**

	EGZERSİZ GRUBU		P	KONTROLGRUBU		P
	TEDAVİ ÖNCESİ	TEDAVİ SONRASI		TEDAVİ ÖNCESİ	TEDAVİ SONRASI	
<b>PDS ALT SKORLARI</b>	<b>X±SD</b>	<b>X±SD</b>		<b>X±SD</b>	<b>X±SD</b>	
<b>Oturma pozisyonundan ayakta durmaya geçiş</b>	4.00±0.00	4.00±0.00	1.00	4.00±0.00	4.00±0.00	1.00
<b>Ayakta duruş pozisyonundan oturmaya geçiş</b>	4.00±0.00	4.00±0.00	1.00	4.00±0.00	4.00±0.00	1.00
<b>Transferler</b>	4.00±0.00	4.00±0.00	1.00	4.00±0.00	4.00±0.00	1.00
<b>Desteksiz ayakta durma</b>	4.00±0.00	4.00±0.00	1.00	4.00±0.00	4.00±0.00	1.00
<b>Desteksiz oturma</b>	4.00±0.00	4.00±0.00	1.00	4.00±0.00	4.00±0.00	1.00
<b>Gözler kapalı olarak ayakta durma</b>	3.67±0.49	3.92±0.29	0.083	3.86±0.36	3.93±0.27	0.317
<b>Ayaklar birleşik pozisyonda ayakta durma</b>	3.75±0.45	4.00±0.00	0.083	3.86±0.53	3.86±0.53	1.00
<b>Bir ayak</b>	2.50±0.67	3.75±0.45	<b>0.002</b>	3.00±0.88	3.07±0.92	0.317

<b>öndeyken ayakta durma</b>						
<b>Tek ayak üzerinde ayakta durma</b>	2.33±1.07	3.33±0.89	<b>0.003</b>	3.21±0.89	3.21±0.89	1.00
<b>360 derece dönme</b>	3.67±0.49	4.00±0.00	<b>0.046</b>	3.78±0.58	3.78±0.58	1.00
<b>Dönerek sağ ve sol omuz arkasından bakma</b>	3.83±0.39	4.00±0.00	0.157	3.92±0.27	3.92±0.27	1.00
<b>Zemindeki objeyi alma</b>	4.00±0.00	4.00±0.00	1.00	4.00±0.00	4.00±0.00	1.00
<b>Basamağa alternatif dokunma</b>	3.58±0.67	3.92±0.29	<b>0.046</b>	3.86±0.36	3.86±0.36	1.00
<b>İleri uzanma</b>	2.92±0.67	3.42±0.51	<b>0.014</b>	3.57±0.65	3.57±0.65	1.00

Egzersiz grubu FYD alt skorları incelendiğinde, yürüyüş hızını değiştirerek yürüme, horizontal baş çevirmeyle yürüme, vertikal baş çevirmeyle yürüme, destek yüzeyini daraltarak yürüme, gözler kapalı yürüme ve geri geri yürüme tedavi öncesi ve sonrası alt skorları arasında anlamlı bir fark saptanırken, kontrol grubu FYD alt skorları arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( Tablo 6 ) .

**Tablo 6 : FYD Alt Skorlarının Tedavi Öncesi Ve Sonrası Değerlerinin Karşılaştırılması**

	EGZERSİZ GRUBU		P	KONTROL GRUBU		P
	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası		Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	
<b>FYD ALT SKORLARI</b>	X± SD	X± SD		X ±SD	X ±SD	
<b>Düz zeminde yürüme</b>	2.92± 0.29	3.00± 0.00	0.317	2.86± 0.36	2.93± 0.27	0.31 7
<b>Yürüyüş hızını değiştiren k yürüme</b>	2.42± 0.51	2.75± 0.45	<b>0.046</b>	2.57± 0.51	2.57± 0.51	1.00
<b>Horizontal baş çevirme ile yürüme</b>	1.75± 0.45	2.42± 0.51	<b>0.011</b>	2.00± 0.68	2.00± 0.68	1.00
<b>Vertikal baş çevirme ile yürüme</b>	2.08± 0.67	2.75± 0.45	<b>0.005</b>	2.36± 0.49	2.43± 0.51	0.31 7
<b>Pivot dönmeyle yürüme</b>	2.75± 0.45	2.92± 0.29	0.157	2.64± 0.63	2.71± 0.61	0.31 7
<b>Engelin üzerinden geçme</b>	2.67± 0.49	2.75± 0.45	0.317	2.78± 0.58	2.78± 0.58	1.00
<b>Destek yüzeyini daraltarak yürüme</b>	1.08± 1.08	2.08± 0.79	<b>0.003</b>	2.00± 0.96	2.00± 0.96	1.00
						50

<b>Gözler kapalı yürüme</b>	1.25± 0.45	2.33± 0.49	<b>0.002</b>	2.21± 0.58	2.21± 0.58	1.00
<b>Geri geri yürüme</b>	2.58± 0.51	3.00± 0.00	<b>0.025</b>	2.86± 0.53	2.86± 0.53	1.00
<b>Merdiven inip çıkma</b>	2.75± 0.45	3.00± 0.00	0.083	2.93± 0.27	2.93± 0.27	1.00

Egzersiz ve kontrol grubu HUIM3 alt skorları tedavi öncesi ve sonrası değerleri arasında anlamlı fark saptanmamıştır ( $p>0.05$ ) ( Tablo 7 ) .

**Tablo 7 : HUIM3 Alt Skorlarının Tedavi Öncesi Ve Sonrası Değerlerinin Karşılaştırılması**

	EGZERSİZ GRUBU		P	KONTROL GRUBU		P
	TEDAVİ ÖNCESİ	TEDAVİ SONRASI		TEDAVİ ÖNCESİ	TEDAVİ SONRASI	
<b>HUIM3 ALT SKORLARI</b>	X± SD	X± SD		X± SD	X± SD	
<b>GÖRME</b>	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00
<b>İŞİTME</b>	0.89±0.10	0.89±0.10	1.00	0.85±0.10	0.85±0.10	1.00
<b>KONUŞMA</b>	0.89±0.08	0.89±0.08	1.00	0.92±0.10	0.92±0.10	1.00
<b>AMBULASYON</b>	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00
<b>EL BECERİLERİ</b>	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00
<b>EMOSYON</b>	1.00±0.01	1.00±0.00	0.317	1.00±0.06	1.00±0.05	0.317
<b>AĞRI</b>	1.00±0.00	1.00±0.00	1.00	1.00±0.01	1.00±0.01	1.00

PDS ile FYD arasındaki ilişki incelendiğinde, hem egzersiz hem de kontrol grubunda PDS ile FYD tedavi öncesi ve sonrası değerleri arasında istatistiksel olarak güçlü ve anlamlı bir korelasyon olduğu bulunurken; HUIM3 ile PDS ve FYD skorları arasında korelasyon saptanmadı (Tablo 8) .

**Tablo 8: Denge, Yürüme Ve Yaşam Kalitesi Tedavi Öncesi Ve Sonrası Değerleri Arasındaki İlişki**

EGZERSİZ GRUBU						
	PDS1	FYD1	HUIM3(1)	PDS2	FYD2	HUIM3(2)
PDS1		<b>r=0.818</b> <b>p=0.001**</b>	r=0.209 p=0.514	<b>r=0.768</b> <b>p=0.004**</b>	<b>r=0.725</b> <b>p=0.008**</b>	r=0.209 p=0.514
FYD1	<b>r=0.818</b> <b>p=0.001**</b>		r=0.036 p=0.911	<b>r=0.612</b> <b>p=0.034*</b>	<b>r=0.722</b> <b>p=0.008**</b>	r=0.036 p=0.911
HUIM3(1)	r=0.209 p=0.514	r=0.036 p=0.911		r=-0.055 p=0.866	r=-0.189 p=0.556	<b>r=1.000</b> <b>p=0.000**</b>
PDS2	<b>r=0.768</b> <b>p=0.004**</b>	<b>r=0.612</b> <b>p=0.034*</b>	r=-0.055 p=0.866		<b>r=0.929</b> <b>p=0.000**</b>	r=-0.055 p=0.866
FYD2	<b>r=0.725</b> <b>p=0.008**</b>	<b>r=0.722</b> <b>p=0.008**</b>	r=-0.189 p=0.556	<b>r=0.929</b> <b>p=0.000**</b>		r=-0.189 p=0.556
HUIM3(2)	r=0.209 p=0.514	r=0.036 p=0.911	<b>r=1.000</b> <b>p=0.000**</b>	r=-0.055 p=0.866	r=-0.189 p=0.556	

\*p< 0.05

**PDS1, FYD1, HUIM3(1) : Tedavi öncesi değerleri**

**PDS2, FYD2, HUIM3(2) : Tedavi sonrası değerleri**



**Tablo 8: Denge, Yürüme Ve Yaşam Kalitesi Tedavi Öncesi Ve Sonrası Değerleri Arasındaki İlişki**

KONTROL GRUBU						
	PDS1	FYD1	HUIM3(1)	PDS2	FYD2	HUIM3(2)
PDS1		<b>r=0.796</b> <b>p=0.001**</b>	r=0.515 p=0.059	<b>r=0.969</b> <b>p=0.000**</b>	<b>r=0.798</b> <b>p=0.001**</b>	r=0.515 p=0.059
FYD1	<b>r=0.796</b> <b>p=0.001**</b>		r=0.446 p=0.110	<b>r=0.796</b> <b>p=0.001**</b>	<b>r=0.989</b> <b>p=0.000**</b>	r=0.446 p=0.110
HUIM3(1)	r=0.515 p=0.059	r=0.446 p=0.110		r=0.478 p=0.084	r=0.423 p=0.132	<b>r=1.000</b> <b>p=0.000**</b>
PDS2	<b>r=0.969</b> <b>p=0.000**</b>	<b>r=0.796</b> <b>p=0.001**</b>	r=0.478 p=0.084		<b>r=0.826</b> <b>p=0.000**</b>	r=0.478 p=0.084
FYD2	<b>r=0.798</b> <b>p=0.001**</b>	<b>r=0.989</b> <b>p=0.000**</b>	r=0.423 p=0.132	<b>r=0.826</b> <b>p=0.000**</b>		r=0.423 p=0.132
HUIM3(2)	r=0.515 p=0.059	r=0.446 p=0.110	<b>r=1.000</b> <b>p=0.000**</b>	r=0.478 p=0.084	r=0.423 p=0.132	

\*p< 0.05

**PDS1, FYD1, HUIM3(1) : Tedavi öncesi değerleri**

**PDS2, FYD2, HUIM3(2) : Tedavi sonrası değerleri**

## TARTIŞMA

SNİK, iç kulaktaki işitme hücrelerinin yada işitme sinirinin hasarına bağlı olarak sesin beyne iletiminin engellenmesi nedeniyle oluşmaktadır. İşitme ve denge organları iç kulakta toplandığı için, iç kulaktaki bir yaralanma veya travma vestibuler sistemi önemli ölçüde etkileyebilmekte; ve denge bozukluklarına yol açabilmektedir (1,5,6,7) .

İşitme kaybı genellikle hayatın erken döneminde teşhis edilmektedir. Erken dönemde tedavi iletişim becerilerini geliştirmeye odaklandığı halde literatürde bu popülasyondaki çocukların statik ve dinamik denge becerilerinde normal işiten çocuklara göre daha az başarılı oldukları görülmüştür (8,9,10,11,12,13) .

Schlumberger ve arkadaşları 5-9 yaş arası şiddetli ve çok şiddetli bilateral SNİK olan nörolojik ve kognitif problemi olmayan çocukların kompleks motor ardışık hareketlerde ve denge gelişiminde normal çocuklara göre geri olduğunu tesbit etmiştir ( 59) .

Siegel JC ve arkadaşları (1991) yaptıkları çalışmada 65 DB ve üstü SNİK olan 28 çocuğu 4.5-6.5 yaş, 8-10 yaş ve 12.5-14.5 yaş olmak üzere üç gruba ayırmışlar ve normal işiten aynı yaş grubu çocuklarla statik denge becerilerini karşılaştırmışlardır. Denge becerileri Bruincks Oseretsky Test Of Motor Proficiency'nin denge alt testleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Sonuçta SNİK olan çocukların, her bir yaş grubu için standart skorun altında denge becerilerine sahip olduğunu ve denge bozukluğunun yaşla ilgili olmadığını; daha çok vestibuler bölgedeki lezyonlara bağlı olarak geliştiğini bildirmişlerdir (12) .

Goncalves VM ve arkadaşlarının 1993'te yaptıkları çalışmada, 4-7 yaş arası konjenital SNİK olan 42 çocuk denge becerileri açısından aynı kronolojik yaşlara sahip normal işiten çocuklarla karşılaştırılmıştır. Gözler açık ayakta durma testinde gruplar arasında farklılık gözlenmemiştir. Romberg pozisyonunda 4,5,6 yaşlardaki çocuklarda anlamlı azalma olmuş, ancak 8 yaşındaki çocuklarda kontrol grubuyla fark bulunamamıştır. Statik denge testleri arasında özellikle parmak topuk pozisyonunda durma, tek ayak üzerinde ayakta durma ve parmak ucunda durma testlerinde işitme kayıplı çocukların daha az başarılı olduğunu bildirmişlerdir (9) .

Gayle GW ve Pohlman RL 'nin 1990 yılında, şiddetli SNİK bulunan çocuklar üzerine yaptıkları çalışmada , bu gruptaki çocukların dinamik ve dönüş anındaki denge becerilerinde anlamlı azalma olduğunu bildirmişlerdir (10) .

SNİK olan çocuklarda görülen denge becerilerindeki bozukluğun vestibuler fonksiyon kaybı ile ilgili olduğu bildirilmiştir. İşitme kaybı olan çocuklarda vestibuler sistem fonksiyonlarının azalması veya yokluğu, denge becerileri haricindeki normal motor performans gelişimini engellemektedir (1,13) .

Literatürde yapılan çeşitli çalışmalarda, SNİK olan çocukların, vestibuler fonksiyon testlerinde ( kalorik test, rotasyon testi) anormal cevaplar aldığı belgelenmiştir. Arnvig ve arkadaşları çalışmalarında yapılan vestibuler testlerde, edinsel şiddetli işitme kayıplı 89 çocuğun %82 'sinde, kalıtsal işitme kayıplı 129 çocuğun %34'ünde anormal cevaplar tesbit etmişlerdir (60) .

Vatovec ve arkadaşları 10-12 aylık 110 infantı vestibuler fonksiyon açısından, vestibuler fonksiyon testlerinden labirent kalorik stimülasyonu kullanarak değerlendirmişlerdir. Vestibuler disfonksiyon bulunan 16 infanttın 3'ünün sağır olduğu tesbit edilmiştir. Vestibuler disfonksiyon bulunan infantlarda nörolojik risk artışı belirlenmiştir (61) .

Snashall ve arkadaşları 1-16 yaş arası 57 çocuğa elektornistagmografi aracılığı ile vestibuler fonksiyon testleri uygulamışlardır. Konjenital ve edinsel işitme kayıplı çocuklar ile okuma disabilitesi olan çocukların çoğunda vestibuler fonksiyon kaybı olduğunu tesbit etmişlerdir (62) .

Rine ve arkadaşları SNİK olan küçük çocuklarda görülen motor veya denge gelişim geriliği ve postural kontrol yetersizliklerinin beraberindeki vestibuler disfonksiyon ile ilgili olduğunu bildirmiştir (63) .

Selz PA ve arkadaşları (1996) yaptıkları çalışmada , 8-17 yaşlar arası normal işiten, herediter sağır ve edinsel sağır kategorilerinde her bir kategoride 5 çocuk olmak üzere toplam 15 çocuğu vestibuler fonksiyon açısından elektronistagmografi testi ile değerlendirmişlerdir. 2 sağır ve normal işiten çocuklar arasında, elektronistagmografi testiyle yapılan vestibuler fonksiyon testlerinde anlamlı farklılıklar olduğunu bildirmişlerdir. Sonuçta şiddetli SNİK olan çocuklarda vestibuler sistem disfonksiyonunun görülebileceğini, statik ve dinamik denge becerilerinin etkilenebileceğini bildirmişlerdir. Ayrıca edinsel sağır olan çocuklarda herediter çocuklara göre daha şiddetli sonuçlar görülmüştür. Bu bulgular etiyolojik faktörlerin dengeyi etkileyebileceğini göstermektedir (47) .

Potter CN ve Silverman LN (1984) 5-9 yaş arası şiddetli SNİK bulunan 34 çocuk üzerinde vestibuler fonksiyon ve statik denge becerilerini değerlendirmek amacıyla yaptıkları

çalışmada, Güney Kaliforniya Duyusal İntegrasyon Testi'nin denge alt testlerinde ve Güney Kaliforniya Nistagmus Testi'nde bu çocukların normal işiten çocuklara göre daha az başarılı olduklarını bildirmişlerdir. Ayrıca denge becerilerinde cinsiyetin anlamlı fark oluşturmadığı kararına varmışlardır (11) .

Kittrell AEP ve arkadaşlarının (1998) 6-12 yaş arası 11 bilateral şiddetli SNİK bulunan ve 15 normal çocuk üzerinde yaptıkları çalışmada horizontal vestibulookuler refleks ve okular motor fonksiyonları elektronistagmografi ile, denge ve motor becerileri ise Bruininks Oseretsky Motor Beceri Testi ile değerlendirmişlerdir. Sonuçta vestibuler ve denge fonksiyonlarında bilateral şiddetli SNİK olan çocuklar ile normal işiten çocuklar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Şiddetli SNİK olan çocuklar denge testinin tüm komponentlerinden daha düşük skorlar almışlardır. İşitme kaybı olan ve normal işiten çocuklar arasında motor koordinasyonda (bilateral koordinasyon ve üst ekstremit koordinasyonu) istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır. Bu bulgular ışığında araştırmacılar vestibuler sistem hasarının denge fonksiyonlarındaki bozukluğa neden olduğu sonucuna varmışlardır (8) .

Marsh ve arkadaşları şiddetli SNİK bulunan çocukların normal işiten çocuklara göre denge testlerinde daha düşük skorlar aldığını, lokomotor koordinasyonda daha başarısız olduğunu bildirmiştir. Ayrıca denge becerileri haricinde motor becerilerde fark olmadığını , el göz koordinasyonu ve visiomotor uzaysal algılama karşılaştırıldığında şiddetli işitme kaybı olan ve normal işiten çocukların performans hızında eşit olduğunu bildirmiştir. Bu bulgularda konjenital, edinsel ve belirlenemeyen faktörlere bağlı işitme kaybı olanlar arasında anlamlı fark bulunamamıştır (7) .

Horak ve arkadaşlarının 7-12 yaş arası SNİK ve öğrenme disabilitesi olan çocukların vestibuler sistem fonksiyonlarını değerlendirmek amacıyla yaptıkları çalışmada, işitme bozukluğu olan çocukların çoğunda vestibulookuler refleks testi aracılığı ile ölçülen vestibuler fonksiyonun azalmış olduğu bulunmuştur. Denge ve motor becerileri ise Bruininks Oseretsky Motor Beceri Testi ile değerlendirmişlerdir. Denge becerilerinde gözler açık ve kapalı tek ayak üzerinde durma, parmak topuk yürüme ve merdiven inip çıkma becerilerinde işitme kayıplı çocukların normal işitenlere göre daha başarısız olduğu bildirilmiştir. Denge skorları haricindeki motor beceriler işitme bozukluğu ve vestibuler kaybı olan çocuklarda normal düzeyde bulunmuştur. Hızlı koşma performansı, bilateral koordinasyon ve kas gücünde işitme kayıplılarla normal işiten çocuklar arasında fark bulunamamıştır. Periferal

vestibuler kaybın tamamen, kısmen, simetrik veya asimetrik oluşu bilateral koordinasyon kas gücü ve koşma hızını etkilemediğini bildirmişlerdir. Postural farkındalık, kas tonusu, yüzüstü ekstansiyon, sırtüstü fleksiyon, tekrarlı motor hareketler (örn tekrarlı önkol rotasyonu), atlama, sıçrama gibi aktivitelerde işitme bozukluğu olan vestibuler kayıplı çocuklar ile normal işiten çocuklar arasında anlamlı fark bulunamamıştır. Sonuçta vestibuler sistem fonksiyonlarının azalması veya yokluğunun, işitme kayıplı çocuklarda denge becerileri haricinde normal motor performans gelişimini engellemediğini belirtmişlerdir (13) .

Vestibuler sistem disfonksiyonunun bir sonucu olan denge kaybı, yürüyüşte anormalliklere neden olmaktadır ve postural instabilite yürürken başı ve gövdeyi çevirmekle daha da artmaktadır. Yapılan birçok çalışmada vestibuler fonksiyon kaybı olan bireylerde düşme riskinde artış olduğu bildirilmiştir (14,15,16,17,18) .

Fregley ve Gabriel (1968) ile Guttich (1913) vestibuler fonksiyon bozukluğu olanlarda denge değerlendirmesinde kullanılan çeşitli testler tanımlamışlardır. Bu testler kollar gövde üzerinde çaprazlanmış pozisyonda ayaklar birleşik ve gözler kapalı durma testi, parmak topuk pozisyonunda durma testi ve düz çizgide parmak topuk yürüme testleridir. Vestibuler sistem değerlendirmesinde kullanılan diğer klinik testler gözler kapalı düz çizgide yürüme, gözler kapalı tandem yürüme, tandem Romberg testi, dönme testi (kişi yürür;180 derece sağa ve sola geri döner ve durur), gözler açık ve kapalı 10 adım parmak topuk yürüme testleridir. Bu testlerle vestibulospinal fonksiyonlar ile vestibuler kompensasyonun ilerleyişi pahalı ekipman olmadan basitçe değerlendirilebilmektedir (6,45) .

Vestibuler sistem bozukluğu olan hastalarda vestibuler rehabilitasyonun etkisini değerlendirmek amacıyla yapılan bazı çalışmalarda vestibuler rehabilitasyon sonrası dinamik posturografi ile değerlendirilen vestibuler rehabilitasyon sonuçlarında anlamlı gelişme bulunamazken klinik testlerle değerlendirilen denge ve yürüme becerilerinde anlamlı gelişme olduğu bildirilmiştir (49,55) .

Gill-Body ve arkadaşları unilateral ve bilateral vestibuler bozukluğu olan bireylerde denge değerlendirmesinde süreli testlerden gözler açık ve kapalı ayaklar birleşik pozisyonda ayakta durma, gözler açık ve kapalı tek ayak üzerinde ayakta durma, gözler açık parmak topuk ayakta durma , gözler açık ve kapalı parmak topuk yürüme, sağa ve sola baş çevirmeyle yürüme, yürü ve dön ( Time Up Go) testlerini kullanmışlar, ve bu denge klinik testlerinin vestibuler bozukluğu olan bireylerde disabilitayı belirlemede faydalı olduğunu bildirmişlerdir.

Ayrıca bilateral vestibuler bozukluğu olan bireylerin unilateral vestibuler bozukluğu olan bireylere göre denge becerilerinde daha başarısız olduğunu bildirmişlerdir ( 50) .

Bizim çalışmamızda SNİK olan çocukların statik denge becerileri, Berg Balance Skala'nın denge problemi olan 5-15 yaş arası çocuklar için modifiye edilmiş şekli olan Pediatrik Denge Skalası kullanılarak değerlendirilmiştir (46) . Pediatrik Denge Skalası, hafiften orta dereceye değişen motor veya denge problemi olan 5-15 yaş arası okul çağı çocuklar için geliştirilmiş bir statik denge değerlendirme skalası olup; literatürde SNİK olan çocukların yapmakta güçlük çektiği bildirilen gözler kapalı ayakta durma, ayaklar birleşik pozisyonda ayakta durma, parmak topuk pozisyonunda ayakta durma, tek ayak üzerinde ayakta durma gibi denge becerilerini değerlendirmesi nedeniyle çalışmamızda tercih edilmiştir.

Çalışmamızda yürüme becerileri değerlendirilmesinde Dinamik Yürüme İndeksi'nin (DGI) vestibuler bozukluğu olan hastalar için modifiye edilmiş şekli olan Fonksiyonel Yürüyüş Değerlendirmesi kullanılmıştır. DGI yaşlılarda dinamik postural stabiliteyi ve düşme riskini değerlendirmek için geliştirilmiştir ve 8 maddeden oluşmaktadır. Bu maddeler, düz zeminde yürüme, yürüyüş hızını değiştirme, horizontal baş hareketiyle yürüme, vertikal baş hareketiyle yürüme, pivot dönmeyle yürüme, engelin üzerinden geçme, engelin çevresinden geçme, merdiven inip çıkma maddeleridir. DGI vestibuler sistem bozukluğu olan hastalar için geliştirilmediği halde içerdiği yürüme aktiviteleri, vestibuler sistem bozukluğu olan hastaların değerlendirmesinde, uygulanması kolay, minimal araç ve yer gerektirdiği için ilgi duyulmaktadır. Vestibuler sistem bozukluğu olan hastalarda DGI' nin geçerliliği ve güvenilirliği yapılan çalışmalarda kanıtlanmıştır (14,16) .

Fonksiyonel Yürüyüş Değerlendirmesi orijinal DGI' nin 7 maddesini içermektedir. Vestibuler bozukluğu olan bireylerin yapmakta güçlük çektiği bildirilen destek yüzeyini daraltarak yürüme geri geri yürüme ve gözler kapalı yürüme maddeleri Dinamik Yürüme İndeksi'ne eklenmiştir ve engelin çevresinden geçme maddesi çıkarılmıştır. Fonksiyonel Yürüyüş Değerlendirmesi'nin geçerlilik, güvenilirlik ve tutarlılığı Wrisley ve arkadaşları tarafından kanıtlanmıştır (64) .

Çalışmamızda egzersiz programı öncesinde başlangıç ölçümlerinde, hem egzersiz hem de kontrol grubunda bulunan SNİK olan çocuklar PDS ve FYD değerlendirmelerinde ortalama olarak standart skorun altında puanlar almışlardır. PDS denge alt testlerinde gözler kapalı ayakta durma, ayaklar birleşik pozisyonda ayakta durma, parmak topuk pozisyonunda ayakta durma, tek ayak üzerinde ayakta durma, 360 derece dönme, dönerek sağ ve sol omuz

arkasından bakma, basamağa alternatif dokunma ve ileri uzanma maddelerinde; FYD alt testlerinden ise tümünde özellikle horizontal baş çevirmeyle yürüme, vertikal baş çevirmeyle yürüme, destek yüzeyini daraltarak yürüme, gözler kapalı yürüme maddelerinde daha başarısız oldukları belirlenmiştir.

Vestibuler fonksiyon kaybı olan hastalarda, vestibuler rehabilitasyonun postural ve lokomotor stabilitenin sağlanmasındaki etkileri çeşitli çalışmalarda kanıtlanmıştır. (19,24)

Brown ve arkadaşları çalışmalarında, vestibuler rehabilitasyon programı uygulanan bilateral vestibuler kayıplı hastaların yürürken alt extremité desteğinin azaldığı ve yürüyüş hızının arttığını bildirmişlerdir (24) .

Keim ve arkadaşları santral ve periferik vestibuler defisitli hastalarda, dinamik posturografi kullanarak değerlendirilen vestibuler rehabilitasyon sonuç ölçümlerinde hastaların %89'unda denge becerilerinde gelişme olduğunu kanıtlamışlardır (65) .

Effgen SK ve arkadaşları (1981) 7-11 yaş arası, işitme kaybı olan 49 çocuk üzerinde yaptığı çalışmada statik denge yeteneğini fasilite etmek için yapılan statik denge aktivitelerini içeren 10 günlük geleneksel aktivite egzersiz programı sonrasında tek ayak üzerinde durma süresinde anlamlı artış bildirmiştir. Güç platformu kullanılarak değerlendirilen diğer statik denge becerilerinde anlamlı fark bulunmamıştır. Bu durum statik denge becerilerini geliştirmek için başka bir egzersiz programı ihtiyacını belirtmektedir (53) .

Krebs ve arkadaşları (1993) bilateral vestibuler hipofonksiyonu olan bireylerde, kompensator eğitim, görsel-motor eğitim denge ve yürüme eğitiminden oluşan sekiz haftalık vestibuler rehabilitasyon programının lokomasyon sırasındaki fonksiyonel ve dinamik stabiliteyi istatistiksel olarak anlamlı derecede arttırdığını bildirmiştir. Sekiz haftalık vestibuler eğitimi izleyen sürede, bilateral vestibuler hipofonksiyonu olan hastalarda, motor becerilerde anlamlı gelişme elde edilmiştir. Vestibuler rehabilitasyon programı sonrası bilateral vestibuler hipofonksiyonu olan hastalar, yürüme ve merdiven inip çıkmada daha iyi stabilite elde etmişlerdir; bilateral vestibuler hipofonksiyonlu hastaların izometrik ve kondisyon eğitimi yapan hastalardan daha hızlı yürüdüğü bulunmuştur (19) . Bu bulgular görsel ve somatosensör gelişmenin postural kontrol üzerine etkilerinin motor yetenekte gelişmeye yardım ettiğini göstermektedir.

Krebs ve arkadaşlarının 73 bilateral ve 51 unilateral vestibuler hipofonksiyonlu hasta üzerinde yaptıkları çalışmada hastalar iki gruba ayrılarak bir gruba bakış stabilitesini arttırmaya yönelik aktiviteler ve denge eğitimini içeren 6 haftalık vestibuler rehabilitasyon

programı, diğer gruba ise 6 haftalık kuvvetlendirme programı uygulamışlardır. Denge eğitimi postural kontrol ve stabilite için kullanılabilen duyuşal bilgilerden ( görsel, somatosensör ve vestibuler) faydalanarak olgunun yeteneğini geliştirmeye odaklanmıştır. Vestibuler rehabilitasyon programı sonrası hem bilateral hem de unilateral vestibuler hipofonksiyonlu hastalarda yürüme hızı ve stabilitesinde artış tesbit edilmiştir. Sonuçta vestibuler rehabilitasyonun lokomotor stabilitenin geliştirilmesinde etkili olduğunu bildirmişlerdir (20) .

Vestibuler rehabilitasyonun düşme riski olan vestibuler hipofonksiyonlu hastalardaki etkilerini belirlemek için yapılan bir çalışmada 28-86 yaş arası 48 hastaya adaptasyon egzersizi, bakış stabilitesini geliştirmeye yönelik egzersizler, yürüme ve denge egzersizlerinden (değişik zeminlerde ve gözler açık ve kapalı statik denge egzersizleri, horizontal ve vertikal baş hareketleriyle yürüme, gözler kapalı yürüme) oluşan vestibuler rehabilitasyon programı uygulanmıştır. Hastalarda düşme riski ve vestibuler rehabilitasyonun etkinliği DGI ile değerlendirilmiştir. Egzersiz program sonunda düşme riski anlamlı azalmış ve DGI skorlarında yaşlı bireylerde olduğu kadar gençlerde de gelişme olmuştur. Erkeklerde vestibuler rehabilitasyon sonuçlarında daha iyi gelişme olduğu tesbit edilmiştir. Sonuçta araştırmacılar rehabilitasyon sonuçlarında ve düşme riskini önlemede yaşla ilgili fark olmadığını bildirmişlerdir (17) .

Badke ve arkadaşlarının periferal vestibuler kayıplı hastalarda, bakış stabilizasyonu, denge ve yürüme eğitimi ile habituasyon egzersizlerinden oluşan vestibuler rehabilitasyon programının denge, görsel keskinlik ve yürüme stabilitesine etkisini incelediği çalışmalarında egzersiz programı öncesi ve sonrası görsel keskinlik, denge ve yürüme becerileri BBS, DGI, Dinamik Görsel Keskinlik Testi ve Dinamik Posturografi Duyusal Organizasyon Testleri ile ölçülmüştür. Sonuçta periferal vestibuler kayıplı hastalarda egzersiz sonrası DGI, BBS ve Dinamik Görsel Keskinlik Testi sonuçlarında anlamlı gelişme olmuş, egzersiz programı dinamik posturografi sonuçlarını etkilememiştir. Yaş DGI sonuçlarını etkilemiştir (49) .

Medeiros ve arkadaşlarının periferal vestibuler sistem bozukluğu bulunan yaş ortalamaları 8 yaş 7 ay olan 16 çocukta vestibuler rehabilitasyon programının etkilerinin değerlendirildiği çalışmalarında, vestibuler rehabilitasyon öncesi ve sonrası dinamik posturografi kullanılarak ölçülen sonuç değerlendirmelerinde denge performansında anlamlı gelişme belirlenmiş; çocukların %56.3'ünde semptomlarda iyileşme, %43.7'sinde ise semptomlarda kısmi iyileşme olduğu tesbit edilmiştir (66) .



Lewis ve arkadaşları (1985) 6-8 yaş arası sensorinoral işitme kaybı olan çocuklarda denge ve proprioseptif eğitimi içeren egzersiz programının, denge becerilerinde anlamlı gelişmeye yol açtığını bildirmişlerdir (54) .

Rine RM ve arkadaşları (2004) bilateral şiddetli sensorinoral işitme kaybı ve vestibuler bozukluğu olan 7 yaş ve üzeri 21 çocuk üzerinde yaptıkları çalışmada, bu grup çocuklarda motor gelişim gecikmesi ve postural kontrol yetersizliklerinin olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca egzersiz grubuna haftada 3 kez uygulanan 12 haftalık vestibuler kompensasyon, görsel motor eğitim, görsel ve somatosensor fonksiyonları arttırmaya yönelik yapılan eğitim ve denge eğitiminden oluşan egzersiz programının postural kontrol ve motor gelişimi anlamlı olarak arttırdığını göstermişlerdir. Peabody Gelişimsel Motor Skala ile ve Dinamik Posturografi testi yapılarak egzersiz programı sonuçları değerlendirilmiştir. Dinamik posturografi skorlarında anlamlı artış tesbit edilmemiştir (55) .

Humphriss ve arkadaşlarının vestibuler sistem fonksiyon bozukluğu olan 60 hasta üzerinde vestibuler rehabilitasyonun etkisini değerlendirdikleri çalışmalarında Dizziness Handikap Inventory (DHI) ile ölçülen vestibuler rehabilitasyon sonuç değerlendirmelerinde, %80 hastada DHI'nin emosyonel, fiziksel ve fonksiyonel skorlarında anlamlı gelişme olduğu bildirilmiştir (67) . Vestibuler sistem disfonksiyonu olan hastalarda vestibuler rehabilitasyonun etkinliğini değerlendiren bir başka çalışmada ise DHI ile ölçülen vestibuler rehabilitasyon sonuç değerlendirmelerinde, DHI 'nin fonksiyonel ve fiziksel skorlarındaki gelişmeye bağlı olarak vestibuler rehabilitasyon sonrası anlamlı gelişme olduğu ve periferik vestibuler disfonksiyonu olan bireylerde daha iyi gelişme olduğunu bildirmişlerdir (68) .

Shimada ve arkadaşlarının denge ve yürüme egzersizlerinin fiziksel fonksiyon üzerine etkisini inceledikleri çalışmalarında, denge ve yürüme fonksiyonlarındaki gelişmenin egzersiz alımına bağlı olduğu; denge egzersizlerinin statik denge fonksiyonunda gelişmeye, yürüme egzersizlerinin ise dinamik denge ve yürüme fonksiyonlarında gelişmeye yol açtığını belirlemişlerdir ( 69) .

Çalışmamızda egzersiz grubuna uygulanan 12 haftalık egzersiz programı sonrasında PDS ile ölçülen denge becerilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış tesbit edildi. Egzersiz grubu Pediatrik Denge Skalası alt skorları incelendiğinde; bir ayak öndeyken ayakta durma, tek ayak üzerinde ayakta durma, 360 derece dönme, basamağa alternatif dokunma, ileri uzanma tedavi öncesi ve sonrası alt skorları arasında anlamlı artış görülürken, kontrol grubu Pediatrik Denge Skalası alt skorları arasında anlamlı bir fark belirlenmedi.

Çalışmamızda FYD ile değerlendirilen denge becerilerinde de istatistiksel olarak anlamlı artış tesbit edildi. Egzersiz grubu Fonksiyonel Yürüyüş Değerlendirmesi alt skorları incelendiğinde, yürüyüş hızını değiştirerek yürüme, horizontal baş çevirmeyle yürüme, vertikal baş çevirmeyle yürüme, destek yüzeyini daraltarak yürüme, gözler kapalı yürüme ve geri geri yürüme tedavi öncesi ve sonrası alt skorları arasında anlamlı olarak gelişme saptanırken, kontrol grubu Fonksiyonel Yürüyüş Değerlendirmesi alt skorları arasında anlamlı farklılık belirlenmemiştir.

Literatürde yer alan birçok çalışmada yaşın vestibuler rehabilitasyon sonucu oluşan gelişme üzerine etkisi olmadığı bildirilmiştir (17,49) .

Hecker ve arkadaşları vestibuler rehabilitasyondaki gelişmeye yaşın etkisi olmadığını bildirmişlerdir ( 23) .

Whitney SL ve arkadaşları çalışmalarında, vestibuler fonksiyon bozukluğu olan bireylerde yaşın vestibuler rehabilitasyon sonuçlarını anlamlı olarak etkilemediği; vestibuler rehabilitasyon sonrası hem genç hem de yaşlılarda düşme riskinde azalma olduğu bildirilmiştir (70) .

Bizim çalışmamızda da literatürle paralel olarak egzersiz programı öncesi ve sonrası PDS ve FYD değerlerinde yaşa bağlı anlamlı bir farklılık belirlenmedi.

Potter CN, Butterfield SA ve arkadaşları yaptıkları çalışmada cinsiyetin vestibuler rehabilitasyon sonuçlarını anlamlı olarak etkilemediğini bildirilmiştir (11,71).

Çalışmamızda egzersiz ve kontrol grubu arasında cinsiyet faktörüne bağlı istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. Ancak bu durumun literatürde yer alan çalışmalar ışığında vestibuler rehabilitasyon sonuçlarını etkilemeyeceğini düşünmekteyiz.

Marsh ve arkadaşları şiddetli sensorinoral işitme kaybı olan çocukları, denge becerileri açısından değerlendirdikleri çalışmalarında konjenital, edinsel ve belirlenemeyen faktörlere bağlı işitme kaybı olanlar arasında denge becerilerinde anlamlı farklılık olmadığı bildirmiştir (7). Zıt olarak Selz ve arkadaşları edinsel işitme kaybı olan çocukların herediter işitme kaybı olan çocuklara göre denge becerilerini içeren vestibuler fonksiyon testlerinde daha başarısız olduğunu belirlemişlerdir (47) .

Butterfield ve arkadaşlarının sensorinoral işitme kayıplı 3-14 yaş arası çocukların statik ve dinamik denge performansına yaş, cins etiyoloji ve derecenin etkileri değerlendirdikleri

çalışmalarında etiyolojiye bağlı performansta, genetik işitme kaybı olan çocukların idiopatik işitme kaybı olanlara göre statik denge becerilerinde daha başarılı olduğunu belirlemişlerdir. Cinsiyetin denge becerilerini anlamlı olarak etkilemediğini bildirmişlerdir (71) .

Çalışmamızda etiyoloji ve işitme kaybının derecesi göz önüne alındığında egzersiz ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmemiştir.

Yürüme ve denge bozukluğu beraberinde işitme kaybının getirdiği sosyal ve emosyonel problemlerle birlikte yaşam kalitesini negatif yönden etkileyebilmektedir. Vestibuler bozukluğa bağlı olarak normal çocukluk aktivitelerinin güvenli olmaması nedeniyle çocuk; çocukluk çağı oyun ve sporlarına katılmaktan kaçınır hale gelmektedir. Bu durum çocuğun sosyal ve emosyonel gelişimini kötü yönde etkilemektedir (29) .

Black ve arkadaşları, bilateral vestibuler sistem fonksiyon bozukluğu olan hastalarda, postural instabilite ile kişinin bildirdiği handicap arasında anlamlı korelasyonlar olduğunu bildirmiştir. Vestibuler rehabilitasyon sonrası denge problemi düzeldiği için handicapın azaldığını ve vestibuler rehabilitasyonun postural instabilite ile handicap skorlarında iyileşmeye yol açtığını belirtmiştir. Ayrıca vestibuler rehabilitasyonun emosyonel durumu, hastanın semptomlarını ve disabilitesini düzelttiğini bildirilmişlerdir (72) .

Singerman, Riedner ve Falstein 174 odyoloji klinik hastası üzerinde yaptıkları çalışmada General Health Questionare kullanarak bu hastaları emosyonel durum açısından değerlendirmişler ve bilateral işitme kayıplı kişilerin unilateral işitme kayıplı kişilere oranla daha yüksek skorlar aldığını bildirmişlerdir (6) .

Çalışmamızda yaşam kalitesi değerlendirmesinde işitme kaybı olan çocuklarda geçerliliği kanıtlanmış olan HUIM3 kullanılmıştır. HUIM3 görme, işitme, konuşma, ambulasyon, el becerileri, emosyon, kognisyon ve ağrı olmak üzere sekiz ayrı niteliği değerlendirmektedir. Maddelerin her biri yapabilirliğe göre 5 veya 6 seviyeye ayrılmıştır. HUI 5 yaş ve üstü tüm bireyler için uygulanabilir olması ve sağlıktaki değişimlere oldukça duyarlı olması nedeniyle tercih edilmektedir. HUI 'nın mevcut 2 ayrı versiyonu bulunmaktadır. Kendi kendini değerlendirme versiyonunda kişi kendi sağlığı hakkındaki bilgileri kendisi doldururken diğer versiyonunda olgunun sağlık durumu hakkındaki bilgiler kişinin dışındaki diğer insanlardan alınır. Bu versiyon küçük yaşlarda, mental kapasitesi yetersiz veya şuuruz olgularla çalışırken faydalıdır. Bu versiyonda aile (ebeveyn), eş, sağlık personeli veya diğer sorumlu bireyler bireyin yerine sorulara cevap verebilirler (73). Diğer yaşam kalitesi değerlendirmeleri genellikle kişinin kendi sağlığı hakkındaki bilgileri kendisinin doldurması esasına dayandığı

ve küçük yaşlardaki çocuklardan çok erişkinlere hitaben oluşturulduğu için alışmamızda HUİM3 kullanılmıştır.

Çalışmamızda hem egzersiz hem de kontrol grubundaki çocuklarda egzersiz programı öncesi ve sonrası HUI kullanılarak ölçülen yaşam kalitesi değerlendirmeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Whitney ve arkadaşları vestibuler disfonksiyonu olan bireylerde vestibuler rehabilitasyon programı öncesi ve sonrası DGI ve BBS skorları arasında orta derecede anlamlı korelasyonlar olduğunu bildirmişlerdir. DGI ve BBS skorları arasında, yaşa veya tanıya dayanan anlamlı bir farklılık görülmemiştir (16) .

Bizim alışmamızda da literatüre paralel olarak hem egzersiz hem de kontrol grubunda PDS ile FYD tedavi öncesi ve sonrası değerleri arasında istatistiksel olarak güçlü ve anlamlı bir korelasyon olduğu bulunurken; Yaşam Kalitesi ile Pediatrik Denge Skalası ve Fonksiyonel Yürüyüş Değerlendirmesi arasında ilişki belirlenmedi. Çalışmamızda belirlenen PDS ve FYD değerleri arasındaki yüksek korelasyon, sensorinoral işitme kaybı olan çocuklarda her iki değerlendirme yönteminin aynı geçerliliğe sahip olduğunu göstermektedir.

Çalışmamız, sensorinoral işitme kaybı olan çocuklarda vestibuler sistem hasarına bağlı olarak denge ve yürüme becerilerinin de etkilenebileceğini, uygulanan vestibuler rehabilitasyon egzersizlerinin denge ve yürüme becerilerinde önemli gelişmeye yol açtığını, bu nedenle bu alanda yapılacak çalışmalara ağırlık verilmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

## SONUÇLAR

- Kontrol grubundaki çocukların PDS ve FYD tedavi öncesi değerleri egzersiz grubundakilere oranla anlamlı olarak daha yüksek iken, tedavi sonrası değerlendirmelerde egzersiz ve kontrol grubu arasında anlamlı farklılık bulunamadı.
- Şiddetli sensorinoral işitme kaybına sahip çocuklara uygulanan egzersiz programı sonrasında PDS ve FYD ile değerlendirilen denge ve yürüme becerilerinde anlamlı gelişme tesbit edildi. Ancak yaşam kalitesi değerlendirmesinde anlamlı farklılık gözlenmedi. Kontrol grubunda ise denge, yürüme ve yaşam kalitesi ölçümlerinde anlamlı farklılık belirlenmedi.
- Hem egzersiz hem de kontrol grubunda Pediatrik Denge Skalası ile Fonksiyonel Yürüyüş Değerlendirmesi tedavi öncesi ve sonrası değerleri arasında istatistiksel olarak güçlü ve anlamlı bir korelasyon olduğu bulunurken; Yaşam Kalitesi ile Pediatrik Denge Skalası ve Fonksiyonel Yürüyüş Değerlendirmesi arasında ilişki belirlenmemiştir.
- Çalışmamızda uygulanan vestibuler rehabilitasyon egzersizleri denge ve yürüme becerilerinde önemli gelişmeye yol açmıştır, bu nedenle bu gruptaki çocuklara odyolojik eğitimin yanı sıra uygun fizyoterapi programlarının da oluşturulması gerekmektedir.

## REFERANSLAR

1. Swaimon KF and Klein EA.(Ed), Rapin I. Children With Hearing Impairment. Pediatric Neurology, Principles And Practice. Vol 2. Chapter 57. USA: Mosby Company; 1989 :895-899
2. Easterbrooks S. Education Children Who are Deaf or Hard of Hearing. VA: The Educational Resources Information Center; 1997 :1-7  
<http://www.ericec.org/digests/e549.html>
3. Easterbrooks S. Deafness and Hearing Loss. National Information Center for Children and Youth with Disabilities, Washington (DC) 1996: 1-4  
<http://www.theteachersguide.com/HearingLossFactSheet.html>
4. Downs MP , Northern J L. Hearing in Children. USA: The Williams & Wilkins Company; 1974: 25-31
5. Newby HA. Audiology. Third Edition. New York: Appleton-Century-Crofts Educational Division Meredith Corporation; 1972 : 18-51
6. Kerr AG. Scott-Brown's Otolaryngology. Adult Otolaryngology. London: Butterworth International Editions; 1987: 157-535
7. Myklebust HR. The Psychology of Deafness. Sensory Deprivation, Learning and Adjustment. Second Edition. New York:Grune & Stratton; 1964: 3-199
8. Kittrell AEP, Giarardi M, Konrad HR, Hughes LF. Rehabilitation For Hearing Impaired Children Should Include Treatment For Ear-Related Balance Problems. American Accademy Of Otolaryngol Head Neck Surg. 1998; 2: 123-129
9. Goncalves VM, Piovenesa AM, de Moura-Ribeiro MV. Evaluation of the Static Equilibrium in a Population of Hearing Impaired Children. Arq Neuropsiquiatr. 1993; 51(3): 346-351
10. Gayle GW, Pohlman RL. Comparative Study of the Dynamic, Static, and Rotary Balance of Deaf and Hearing Children. Percept Mot Skills 1990; 70(3): 883-888
11. Potter CN, Silverman LN. Characteristics of Vestibular Function and Static Balance Skills in Deaf Children. Phys Ther. 1984; 64(7): 1071-1075
12. Siegel JC, Marchetti M, Tecklin JS. Age-Related Balance Changes in Hearing Impaired Children. Phys Ther. 1991; 71(3): 183-189

- 13.**Horak FB, Shumway-Cook A, Crowe TK, Black FO. Vestibular Function and Motor Proficiency of Children with Impaired Hearing, or with Learning Disability and Motor Impairments. *Dev Med Child Neurol.* 1988; 30: 64-79
- 14.**Wrisley DM, Walker ML, Echternach JL, Strasnick B. Reliability of the Dynamic Gait Index in People with Vestibular Disorders. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003; 84: 1528-1533
- 15.**Herdman SJ (ed), Borello-France DF, Whitney SL,. Assessment of Vestibular Hypofunction. In:Herdman SJ, editor. *Vestibular Rehabilitation.* Philadelphia: Davis FA; 1994: 247-269
- 16.**Whitney S, Wrisley DM, Furman J. Concurrent Validity of the Berg Balance Scale and Dynamic Gait Index in People With Vestibular Dysfunction. *Physiother Research Inter* 2003; 8(4): 178-186
- 17.**Hall CD, Schubert MC, Herdman SJ. Prediction of Fall Risk Reduction as Measured by Dynamic Gait Index in Individuals with Unilateral Vestibular Hypofunction. *Otology & Neurotolgy* 2004; 25: 746-751
- 18.**Corna S, Nardone A, Prestinari A, Galante M, Grasso M, Schieppati M. Comparison of Cawthorne-Cooksey Exercises and Sinusoidal Support Surface Translations to Improve Balance in Patients with Unilateral Vestibular Deficit. *Arch Phys Med Rehabil* 2003; 84: 1173-1184
- 19.**Krebs DE, Gill-Body KM, Riley PO, Parker SW. Double-Blind, Placebo-Controlled Trial of Rehabilitation for Bilateral Vestibular Hypofunction: Preliminary Report. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1993; 109: 735-741
- 20.**Krebs DE, Gill-Body KM, Parker SW, Ramirez JV, Wernick-Robinson M. Vestibular Rehabilitation: Useful But Not Universally So. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2003; 128: 240-250
- 21.**Shepard NT, Telian SA, Smith-Wheelock M. Habituation and Balance Retraining Therapy: A Retrospective Review. *Neurol Clin* 1990; 8(2): 459-475
- 22.**Konrad HR, Tomlinson D, Stockwell CW, Norre M, Horak FB, Shepard NT. Rehabilitation Therapy for Patients with Disequilibrium and Balance Disorders. *Otolaryngol Head and Neck Surg* 1992; 107: 105-108

- 23.**Shepard NT, Telian SA, Smith-Wheelock M, Raj A. Vestibular and Balance Rehabilitation Therapy. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1993; 102: 198-205
- 24.**Brown KE, Whitney SL, Wrisley DM, Furman JM. Physical Therapy Outcomes for Persons With Bilateral Vestibular Loss. *Laryngoscope* 2001; 111: 1812-1817
- 25.**Lazar RB (ed), Herdman SJ. Vestibular Disorders and Rehabilitation. *Principles of Neurologic Rehabilitation*. New York: Mc Grow-Hill Companies; 1998: 275-283
- 26.**Cohen SM, Labadie RF, Dietrich MS, Haynes DS. Quality of Life in Hearing-Impaired Adults: The Role of Cochlear Implants and Hearing Aids. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2004; 131: 413-422
- 27.**Hinchcliffe R (ed),Herbst KRG. Psychosocial Consequences of Disorders of Hearing in the Eldery. *Hearing and Balance in the Eldery*. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1983: 10-16
- 28.**Herbst KRG. National Council On The Aging (US). The Consequences Of Untreated Hearing Loss In Older Persons. Washington (DC); 1999  
<http://wcra.tripod.com/captioning.html>
- 29.**Medeiros I, Bittar R, Pedalini ME, Lorenzi MC, Formigoni LG. Evaluation of the Treatment of Vestibular Disorders in Children with Computerized Dynamic Posturography: Preliminary Results. *J Pediatr.* 2003; 79(4): 337-342
- 30.**Guyton AC, Hall JE. *Tıbbi Fizyoloji*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 1996: 663-711.
- 31.**Noyan A. Yaşamda Ve Hekimlikte Fizyoloji . Ankara: Meteksan AŞ. ; 1998 . 463-477
- 32.**Ballantyne J. *Deafness* . Third edition. Edinburg: Churchill Livingstone; 1977 : 26- 35
- 33.**Alberti PW (ed), Ruben RJ. *Otologic Medicine and Surgery*. Vol 1. London: Churchill Livingstone 1988 : 179-249
- 34.**Çakır N. *Otolaringoloji, Baş ve Boyun Cerrahisi*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 1999: 12-42
- 35.**Jaffe BF. *Hearing Loss in Children*. London: University Park Pres; 1977 : 51-59
- 36.**Isaacson JE, Vora NM. Differential Diagnosis and Treatment of Hearing Loss. *Am Fam Physician* 2003; 68: 1125-1132
- 37.**Alberti PW(ed), Ruben RJ. *Otologic Medicine and Surgery*. Vol 2. London: Churchill Livingstone; 1988 : 659-662



- 38.** Türkiye Özürlüler Araştırması Temel Göstergeleri; 2002  
<http://www.ozida.gov.tr/arastirma/oztemelgosterge.htm>
- 39.** Cavlak U. Denge ve Proprioception Eğitimi. *Fizyoterapi-Rehabilitasyon* 1997; 8(5): 78-83
- 40.** Shumway-Cook A, Frossberg H, Hirschfeld H. Role of the Vestibular Sistem in Motor Development: Theoretical and Clinical Issues. *Movement Disorders in Children. Med Sport Sci* 1992; 36: 209-216
- 41.** Kelly G. Vestibular Stimulation As a Form of Therapy. *Physiotherapy* 1989; 75(3): 136-140
- 42.** Nashner LM, Black FO, Wall C. Adaptation to Altered Support and Visual Conditions During Stance: Patients with Vestibular Deficits. *J Neuroscience* 1982; 2: 536-544
- 43.** Shumway-Cook A, Woollacott J. The Growth of Stability: Postural Control From a Developmental Perspective. *Journal of Motor Behavior* 1985; 17(2): 131-147
- 44.** Cherng RJ, Chen JJ, Su FC. Vestibular System in Performance of Standing Balance of Children and Young Adults Under Altered Sensory Conditions. *Percept Mot Skills* 2001; 92: 1167-1179
- 45.** Goebel JA (ed), McFeely WJ, Bojrab DI. Performing the Physical Exam: Posture and Gait Tests. *Practical Management of the Dizzy Patient. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins Chapter 11; 2001: 107-111*
- 46.** Franjoine MR, Gunther JS, Taylor MJ. Pediatric Balance Scale: A Modified Version of the Berg Balance Scale for the School-Age Child with Mild to Moderate Motor Impairment. *Pediatr Phys Ther* 2003; 15: 114-128
- 47.** Selz PA, Giarardi M, Konrad HR, Hughes LF. Vestibular Deficits in Deaf Children. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1996 Jul; 115(1): 70-77
- 48.** Mbongo F , Patko T, Vidal PP, Vibert N, Tran Ba Huy P, De Waele C. Postural Control in Patients with Unilateral Vestibular Lesions Is More Impaired in the Roll Than in the Pitch Plane: A Static and Dynamic Posturography Study. *Otolaryngol Head and Neck Surg* 2005; 132(5): 741-745
- 49.** Badke MB, Shea TA, Miedaner JA, Grove CR. Outcomes After Rehabilitation for Adults with Balance Dysfunction. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85: 227-233

- 50.**Gill-Body KM, Beninato M, Krebs DE. Relationship Among Balance Impairments, Functional Performance, and Disability in People With Peripheral Vestibular Hypofunction. *Phys Ther.* 2000; 80: 748-758
- 51.**Shumway-Cook A , Horak FB. Rehabilitation Strategies for Patients with Vestibular Deficits. *Neurol Clin* 1990; 8: 441-457
- 52.**Asai M, Watanabe Y, Shimizu K. Effects of Vestibular Rehabilitation on Postural Control. *Acta Otolaryngol Suppl.* 1997; 528: 116-120
- 53.**Effgen SK. Effect of an Exercise Program on Static Balance of Deaf Children. *Phys Ther.* 1981 Jun; 61(6): 873-877
- 54.**Lewis S, Higham L, Cherry DB. Development of an Exercise Program to Improve the Static and Dynamic Balance of Profoundly Hearing Impaired Children. *Am Ann Deaf* 1985; 130: 278-283
- 55.**Rine RM, Braswell J, Fisher D, Joyce K, Kalar K, Shaffer M. Improvement of Motor Development and Postural Control Following Intervention in Children with Sensorineural Hearing Loss and Vestibular Impairment. *Inter J Pediat Otorhinolaryngol* 2004; 68: 1141-1148
- 56.**Bess FH, Lichenstein MJ, Logan SA. Hearing Impairment As a Determinant of Function in the Eldery. *J Am Geriatr Soc* 1989; 37: 123-128
- 57.**Wyatt JR, Niparko JK, Rothman M, De Lissovoy G. Cost Utility of the Multichannel Cochlear Implant in 258 Profoundly Deaf Individuals. *Laryngoscope* 1996; 106(7): 816-821
- 58.**Kerr AG (ed), Evans JN. *Scott-Brown's Otolaryngology. Pediatric Otolaryngology.* Fifth Edition. London: Butterworth & Co.; 1987: 131,196
- 59.**Schlumberger E, Narbona J, Manrique M. Non-Verbal Development of Children with Deafness with and without Cochlear Implants. *Developmental Med & Child Neurology* 2004; 46: 599-606
- 60.**Crowe TK, Horak FB. Motor Proficiency Associated with Vestibular Deficits in Children with Hearing Impairments. *Phys Ther* 1988; 68(10): 1493-1499
- 61.**Vatovec J, Velickovic M, Smid L, Gros A, Zargi M. The Etiology of Vestibular Disorder in Infants at Risk. *International Congress Series* 2003; 1240: 1339-1341

- 62.** Snashall SE. Vestibular Function Tests in Children . J R Soc Med .1983; 76(7): 555-559
- 63.** Rine RM, Cornwall G, Gan K, Lo Cascio C, O' Hare T, Robinson E, Rice M. Evidence of Progressive Delay of Motor Development in Children with Sensorineural Hearing Loss and Concurrent Vestibular Dysfunction. Percept Mot Skills 2000; 90(3): 1101-1112
- 64.** Wrisley DM, Marchetti GF, Kuharsky DK, Whitney SL. Reliability, Internal Consistency, and Validity of Data Obtained With the Functional Gait Assessment. Phys Ther 2004; 84(10): 906-918
- 65.** Keim RJ, Cook M, Martini D. Balance Rehabilitation Therapy . Laryngoscope 1992; 102 : 1302-1307
- 66.** Medeiros I, Bittar R, Pedalini ME, Lorenzi MC, Formigoni LG, Bento RF. Vestibular Rehabilitation Therapy in Children. Otology & Neurotology 2005; 26(4): 699-703
- 67.** Humphriss RL, Baguley DM, Peerman S, Mitchell TE, Moffat DA. Clinical Outcomes of Vestibular Rehabilitation. Physiotherapy 2001; 87(7): 368-373
- 68.** Cowand JL, Wrisley DM, Walker M, Strasnick B, Jacobson JT. Efficacy of Vestibular Rehabilitation. Otolaryngol Head and Neck Surg 1998; 118: 49-54
- 69.** Shimada H, Yasushi U, Kakurai S. Specific Effects of Balance and Gait Exercises on Physical Function Among the Frail Eldery . Clinical Rehabilitation 2003; 17: 472-479
- 70.** Whitney SL, Wrisley DM, Marchetti GF. The Effect of Age on Vestibular Rehabilitation Outcomes. Laryngoscope 2002; 112: 1785-1790
- 71.** Butterfield SA, Ersing WF. Influence of Age, Sex, Etiology, and Hearing Loss on Balance Performance by Deaf Children. Percept Mot Skills 1986; 62(2): 659-663
- 72.** Black FO, Pesznecker SC. Vestibuler Adaptation and Rehabilitation. Otolaryngol Head and Neck Surg 2003; 11(5): 355-360
- 73.** Horsman J, Furlong W, Feeny D, Torrance G. The Health Utilities Index (HUI) : Concepts, Measurement Properties and Applications. Health And Quality Of Life Outcomes 2003; 1: 1-54

## **EK 1**

## **HASTA ONAM FORMU :**

Bu çalışma Besmer İşitme- Konuşma- Ses Bozuklukları Tanı ve Rehabilitasyon Merkezi Limited Şirketi'nde tedavi gören ileri derecede çift taraflı işitme kaybı bulunan 5-15 yaş arası çocukların denge, yürüme becerileri ve yaşam kalitesini incelemek amacıyla yapılacaktır. Şiddetli işitme kaybı olan çocukların normal işiten çocuklara göre denge becerilerinde daha az başarılı oldukları bilinmektedir. Denge becerilerindeki bu bozukluk yürüyüşte anormalliklerin meydana gelmesine ve düşme riskinde artışa neden olmaktadır. Yürüme ve denge bozukluğu beraberinde işitme kaybının getirdiği sosyal ve psikososyal problemlerle birlikte yaşam kalitesini negatif yönde etkilemektedir.

Çalışmamızda şiddetli işitme kaybı olan çocuklarda, denge (Pediatrik Denge Skalası), yürüme becerileri ( Fonksiyonel Yürüyüş Değerlendirmesi ) ve yaşam kalitesi ( Çok Vasıflı Sağlık Statüsü Sınıflama Sistemi) ile tarafımdan başlangıçta ve bitişte olmak üzere iki kez değerlendirilecektir. Yapılan değerlendirme sonrası, kontrol grubuna seçilen çocuklar , 12 haftalık işitme eğitimine, egzersiz grubuna alınanlar ise, aynı süre içerisinde işitme eğitimine ek olarak egzersiz programına alınacaktır. Egzersiz programı haftada üç kez 30'ar dakikalık seanslar halinde uygulanacaktır. Bu çalışma sırasında uygulanacak testlerin ve araştırma ile ilgili gerçekleştirilecek diğer işlemlerin ücreti sizden ek olarak talep edilmeyecektir. Gönüllü olarak çocuğunuzun bu çalışmaya katılmasını red etme, ya da araştırma başladıktan sonra devam etmeme hakkına sahiptir. Araştırmacı da gönüllünün kendi rızasına bakmadan, olguyu araştırma dışında bırakabilir.

Yukarıda gönüllü velisine araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullarda söz konusu klinik çalışmaya kendi rızamla , hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın velisi olduğum çocuğumun katılmasını kabul ediyorum.

### **Hasta Velisinin:**

**Adı :** **Soyadı :** **Adres :**

**Tel :** **Tarih:** **İmza :**

### **Araştırma Yapan Araştırmacının**

**Adı :** **Soyadı :**

**Tel :** **Tarih :** **İmza :**

**EK 2**

## PEDİATRİK DENGE SKALASI

AD- SOYAD: \_\_\_\_\_ TARİH : \_\_\_\_\_  
YAŞ : \_\_\_\_\_ ETİYOLOJİ : \_\_\_\_\_  
CİNSİYET : \_\_\_\_\_ İŞİTME KAYBI DERECEŚİ: \_\_\_\_\_

<u>MADDELERİ TANIMLAMA</u>	<u>PUAN</u> 0 – 4	<u>SANIYE</u> seçmeli
1. Oturma pozisyonundan ayakta durmaya geçiş	-----	
2. Ayakta duruş pozisyonundan oturmaya geçiş	-----	
3. Transferler	-----	
4. Desteksiz ayakta durma	-----	-----
5. Desteksiz oturma	-----	-----
6. Gözler kapalı olarak ayakta durma	-----	-----
7. Ayaklar birleşik pozisyonda ayakta durma	-----	-----
8. Bir ayak öndeyken ayakta durma	-----	-----
9. Tek ayak üzerinde ayakta durma	-----	-----
10. 360 derece dönme	-----	-----
11. Dönerek sağ ve sol omuz arkasına bakma	-----	
12. Zemindeki objeyi alma	-----	
13. Basamağa alternatif dokunma	-----	-----
14. İleri uzanma	-----	
<b>Toplam test puanı</b>	-----	

## **GENEL AÇIKLAMALAR**

- 1.** Çocuk her bir madde için pratik yapabilir. Eğer çocuğun maddeleri tamamlayamaması, talimatları anlama yeteneğine dayanıyorsa ikinci bir deneme verilebilir. Sözlü ve görsel talimatlar fiziki destek kullanımını açıklayabilir.
- 2.** Her bir madde 0-4 arası puanlanmalıdır. Çoklu denemelere birçok maddede izin verilebilir. Çocuğun performansı onun en iyi performansını tanımlayan en düşük kritere dayanarak puanlanmalıdır. Eğer ilk denemede çocuk maximal puan olan 4 puana ulaşırsa ek denemeler uygulamaya gerek yoktur. Birçok madde çocuğun verilen pozisyonu kendine özgü bir zaman süresince sürdürmesini gerektirir. Eğer zaman veya mesafe gereksinimleri karşılanmıyorsa ve olgunun performansı denetime bağlı ise veya olgu dış desteğe dokunuyor yada testi yapan kişiden yardım alıyorsa derece derece daha fazla puan düşürülür. Olgular maddelerdeki becerileri yaparken dengelerini sürdürmeleri gerektiğini anlamalıdır. Hangi bacak üzerinde ayakta durulacağı yada ne kadar uzağa uzanacağı konusundaki seçim olguya bırakılır. Zayıf yargılar performans ve puanlamayı olumsuz etkileyecektir. Ek olarak, puanlama maddeleri 4,5,6,7,8,9,10 ve 13'te testi yapan kişi zamanı saniye cinsinden kaydedebilir.

## **GEREÇLER (MALZEMELER)**

Pediyatrik denge skalası minimal özel malzeme kullanımı gerektirecek şekilde tasarlanmıştır. Listedeki maddeleri tanımlamak için bu malzemeler gereklidir:

- ✓ Yüksekliği ayarlanabilen sıra (bank)
- ✓ Sırt ve kol desteği olan bir sandalye
- ✓ Kronometre veya saniye göstergeli saat
- ✓ 2.54 cm. genişliğinde şerit hat
- ✓ 15.24 cm. yükseklikte step taburesi
- ✓ Tahta silgisi
- ✓ Cetvel veya ölçüt

Aşağıdaki gereçler test yönetimi sırasında yardımcı olabileceği için seçilebilir.

- ✓ 2 tane çocuk ölçüsünde ayak izi
- ✓ Göz bağı
- ✓ En az 5.08 cm. boyutunda parlak renkte obje
- ✓ 5.08 cm.lik arkası yapışkanlı kopçalı velkro

\*\*\*\*\*

## **1. OTURMA POZİSYONUNDAN AYAKTA DURMAYA GEÇİŞ**

**Özel bilgi:** Madde 1 ve 2 eğer araştırmacı tespit edebilirse eş zamanlı olarak test edilebilir. Bu çocuğun en iyi performansını fasilite eder.

**Açıklama:** Çocuğa “kollarını kaldır ve ayağa kalk” şeklinde talimat verilir.Çocuğun kollarının pozisyonunu seçmesine izin verilir.

**Gerec:** Ayaklar yerde destekli kalça ve dizleri 90 derece fleksiyon pozisyonunu sürdürmesine izin veren uygun yükseklikte bir bank

### **Üç Deneme Arasından En İyi Skor**

**4.**Ellerini kullanmadan ve bağımsız bir şekilde stabilize olarak ayağa kalkabilir.

**3.**Ellerini kullanarak bağımsız bir şekilde ayağa kalkabilir.

**2.**Birkaç denemeden sonra ellerini kullanarak ayağa kalkabilir.

**1.**Ayağa kalkmak ve stabilize olmak için minimal yardım gerekir.

**0.**Ayağa kalkmak için orta düzeyde veya maksimal yardım gerekir.

## **2. AYAKTA DURUŞ POZİSYONUNDAN OTURMAYA GEÇİŞ**

**Özel bilgi:** Madde 1 ve 2 eğer araştırmacı tespit edebilirse eş zamanlı olarak test edilebilir. Bu çocuğun en iyi performansını fasilite eder.

**Açıklama :** Çocuktan ellerini kullanmadan yavaşça oturması istenir. Çocuğun kollarının pozisyonunu seçmesine izin verilir.

**Gerec:** Ayaklar yerde destekli iken kalça ve dizleri 90 derece fleksiyon pozisyonunu sürdürmesine izin veren uygun yükseklikte bir bank

### **Üç Deneme Arasından En İyi Skor**

- 4.** Minimal el kullanımıyla güvenli bir şekilde oturur.
- 3.** Ellerini kullanarak çökme işini kontrol eder.
- 2.** Çökmeyi kontrol etmek için sandalyeye karşı bacaklarını arka kısmını kullanır.
- 1.** Bağımsız oturur fakat çökmeyi kontrol edemez.
- 0.** Oturma için yardım gerekir.

### **3. TRANSFERLER**

**Açıklama** : Ayakta duruşta transfer için pivot nokta olan sandalyelerin yerleşimi ayak bileği 45 derecedeyken dokunacak şekilde olmalıdır. **Çocuktan kol destekli bir oturma yerinden tek yön doğrultusunda kol desteksiz bir oturma yerine geçmesi istenir.**

**Gereç**: İki sandalye veya bir sandalye bir bank. Bir oturma yeri kol destekli olmalıdır. Bir sandalye/ bank standart yetişkin bedeninde olmalı ve diğeri ayaklar yerde destekli, kalça ve dizler 90 derece fleksiyonda oturmaya izin verecek şekilde uygun yükseklikte olmalıdır.

#### **3 Deneme Arasından En İyi Skor**

- 4.** Minor el kullanımıyla güvenli bir şekilde transfer yapabilir.
- 3.** Güvenli bir şekilde transfer yapabilir; ellerini kullanma ihtiyacı belirgindir.
- 2.** Sözel yardım ve/veya denetimle transfer yapabilir.
- 1.** Bir kişinin yardımına ihtiyaç duyar.
- 0.** Güvende olabilmesi için iki kişinin yardımına veya denetimine (kapalı koruma) ihtiyaç duyar.

### **4. DESTEKSİZ AYAKTA DURMA**

**Açıklama** : **Çocuktan 30 saniye için ayaklarını yerden kaldırmadan veya hareket ettirmeden ayakta durması istenir.** Bir şerit hat veya ayak izleri çocuğun sabit ayak pozisyonunu sürdürmesine yardım etmek için zemine yerleştirilebilir. Çocuğun 30 saniyelik süre içinde ilgisini sürdürebilmesi için çocuk stressiz bir konuşma ile meşgul edilebilir. Ayaklardaki ağırlık değiştirme ve denge yanıtları kabul edilebilir; ayağın boşluktaki hareketi ( yüzey desteğinin dışında) deneme zamanının bitirilmesi gerektiğine işaret eder.



**Gereç:** Bir kronometre veya saniye göstergeli saat,  
50.8 cm. uzunluğunda şerit hat veya zemine omuz genişliğinde açılarak yerleştirilmiş iki ayak izi

- ( ) **4.** 30 saniye(sn.) güvenli bir şekilde ayakta durabilir.
- ( ) **3.** 30 sn. gözetimle ayakta durabilir.
- ( ) **2.** 15 sn. desteksiz ayakta durabilir.
- ( ) **1.** 10 sn. desteksiz ayakta durmak için birkaç denemeye ihtiyaç duyar.
- ( ) **0.** 10 sn. yardımsız ayakta duramaz.

-----**Saniye cinsinden zaman**

**Özel Açıklama :** Eğer olgu 30 saniye desteksiz ayakta durabiliyorsa , desteksiz oturma için tam puan alır. Madde 6'ya geçilir.

#### **5.DESTEKSİZ OTURMA (SIRT DESTEĞİ OLMADAN VE AYAKLAR YERDE DESTEKLİ BİR ŞEKİLDE)**

**Açıklama :** Çocuktan kolları göğsünün üzerinde birleştirilmiş halde 30 saniye oturması istenir. Çocuğun 30 saniyelik süre içinde ilgisini sürdürebilmesi için çocuk stressiz bir konuşma ile meşgul edilebilir.Eğer gövde ve üst ekstremitede koruyucu reaksiyonlar gözlenirse zaman durdurulmalıdır.

**Gereç:** Bir kronometre veya saniye göstergeli saat ,  
Ayaklar yerde destekli iken kalça ve dizlerin 90 derece fleksiyon pozisyonunu sürdürmesine izin veren uygun yükseklikte bir bank

- 4.** 30 saniye güvenli bir biçimde oturabilir.
- 3.** 30 sn. gözetim altında oturabilir veya oturma pozisyonunu sürdürmesi için belirgin üst ekstremita kullanımını gerekebilir.
- 2.** Desteksiz 15 sn oturabilir.
- 1.** Desteksiz 10 sn. oturabilir.
- 0.** Desteksiz 10 sn. oturamaz.

-----**Saniye cinsinden zaman**

## 6. GÖZLER KAPALI OLARAK DESTEKSİZ AYAKTA DURMA

**Açıklama:** Çocuktan ayaklar omuz genişliğinde açılmış pozisyonda ayakta durması ve gözlerini 10 saniye kapaması istenir. **Yönerge:**”Gözlerini kapat dediğim zaman senden gözlerin kapalı olarak ayakta durmayı sürdürmeni ve gözlerini ben aç deyinceye kadar kapalı tutmanı istiyorum.” Eğer gerekirse göz bağı kullanılabilir. Ayaklardaki ağırlık değiştirme ve denge yanıtları kabul edilebilir; ayağın boşluktaki hareketi ( yüzey desteğinin dışında) deneme zamanının bitirilmesi gerektiğine işaret eder. Bir şerit hat veya ayak izleri çocuğun sabit ayak pozisyonunu sürdürmesine yardım etmek için zemine yerleştirilebilir.

**Gereç:** Bir kronometre veya saniye göstergeli saat

50.8 cm. uzunluğunda şerit hat veya zemine omuz genişliğinde açılarak yerleştirilmiş iki ayak izi

Göz bağı

### **Üç Deneme Arasından En İyi Skor**

- 4.** 10 saniye güvenli bir şekilde ayakta durabilir.
- 3.** 10 saniye denetim altında ayakta durabilir.
- 2.** 3 saniye ayakta durabilir.
- 1.** Gözlerini kapalı tutmayı üç saniye sürdürebilir fakat ayakta sabit kalabilir.
- 0.** Düşmenin önlenmesi için yardım gerekir.

-----Saniye cinsinden zaman

## 7. AYAKLAR BİRLEŞİK POZİSYONDA DESTEKSİZ AYAKTA DURMA

**Açıklama:** Çocuktan ayaklarını yere birlikte (yan yana) yerleştirmesi ve yerden kaldırmadan ayakta durması istenir. Çocuğun 30 saniyelik süre içinde ilgisini sürdürebilmesi için çocuk stressiz bir konuşma ile meşgul edilebilir. Ayaklardaki ağırlık değiştirme ve denge yanıtları kabul edilebilir; ayağın boşluktaki hareketi ( yüzey desteğinin dışında) deneme zamanının bitirilmesi gerektiğine işaret eder. Bir şerit hat veya

ayak izleri çocuğun sabit ayak pozisyonunu sürdürmesine yardım etmek için zemine yerleştirilebilir.

**Gereç:** Bir kronometre veya saniye göstergeli saat

50.8 cm. uzunluğunda şerit hat veya zemine yan yana yerleştirilmiş iki ayak izi

### **Üç Deneme Arasından En İyi Skor**

- 4.** Ayaklarını bağımsız olarak birlikte yerleştirebilir ve 30 saniye güvenli bir şekilde ayakta durabilir.
  - 3.** Ayaklarını bağımsız olarak birlikte yerleştirebilir ve 30 saniye denetim altında ayakta durabilir.
  - 2.** Ayaklarını bağımsız olarak birlikte yerleştirebilir fakat bu pozisyonu 30 saniye koruyamaz.
  - 1.** Bu pozisyona ulaşmak için yardım gerekir fakat 30 saniye ayakları birleşik olarak ayakta durabilir.
  - 0.** Pozisyona ulaşmak için yardım gerekir ve/veya 30 saniye bu pozisyonu koruyamaz.
- Saniye cinsinden zaman

## **8. BİR AYAK ÖNDEYKEN DESTEKSİZ AYAKTA DURMA**

**Açıklama:** Çocuktan bir ayağı diğerinin önünde olacak şekilde, parmak-topuk şeklinde ayakta durması istenir. Eğer çocuk bir ayağı önde olacak şekilde ayaklarını yerleştiremezse bir ayağın topuğu sabit ayağın parmağının ilerisine gelecek şekilde yeterli uzaklıkta öne adım atması istenmelidir. Bir şerit hat veya ayak izleri çocuğun sabit ayak pozisyonunu sürdürmesine yardım etmek için zemine yerleştirilebilir. Ek olarak görsel açıklama için bir tek fiziksel yardım verilebilir. Çocuğun 30 saniyelik süre içinde ilgisini sürdürebilmesi için çocuk stressiz bir konuşma ile meşgul edilebilir. Ayaklardaki ağırlık değiştirme ve denge yanıtları kabul edilebilir. Eğer boşlukta herhangi bir ayak hareketi (zemin desteğinin dışında) olursa ve/veya üst ekstremitelerden yaralanırsa deneme zamanı durdurulmalıdır.

**Gereç:** Bir kronometre veya saniye göstergeli saat

50.8 cm. uzunluğunda şerit hat veya zemine parmak-topuk yerleştirilmiş iki ayak izi

### **Üç Deneme Arasından En İyi Skor**

- 4.** Bağımsız olarak ayaklarını parmak-topuk yerleştirebilir ve 30 saniye bu pozisyonda tutabilir.
- 3.** Bir ayağını diğer ayağının ilerisine bağımsız olarak yerleştirebilir ve 30 saniye bu pozisyonda tutabilir.  
**Not:** adımın uzunluğu sabit ayağın uzunluğunu aşmamalı ve duruşun genişliği olgunun normal adım uzunluğunun genişliğine yaklaşmalıdır.
- 2.** Bağımsız olarak küçük bir adım alabilir ve 30 saniye pozisyonu sürdürebilir veya bir ayağını öne yerleştirmek için yardım gerekir fakat 30 saniye ayakta durabilir.
- 1.** Adım atmak için yardım gerekir fakat 15 saniye bu pozisyonda durabilir.
- 0.** Adım atma veya ayakta durma sırasında denge kaybı olur.

-----Saniye cinsinden zaman

## **9. TEK AYAK ÜZERİNDE AYAKTA DURMA**

**Açıklama: Çocuktan tek ayak üzerinde durması ve ayağını yere indirmeden mümkün olduğu kadar uzun süre bu pozisyonu koruması istenir.** Eğer gerekirse kollarını (ellerini) kalçalarının (göğsünün) üzerinde tutması talimatı verilebilir. Bir şerit hat veya ayak izleri çocuğun sabit ayak pozisyonunu sürdürmesine yardım etmek için zemine yerleştirilebilir. Ayaklardaki ağırlık değiştirme ve/veya denge yanıtları kabul edilebilir. Eğer ağırlık binen ayak boşlukta hareket ederse ( yüzey desteğinden uzaklaşırsa), üst gövde karşı bacağa dokunursa veya zemin desteği ve/veya üst ekstremiteden destek için faydalanılırsa deneme zamanı durdurulmalıdır.

**Gereç:** Bir kronometre veya saniye göstergeli saat

50.8 cm. uzunluğunda şerit hat veya zemine parmak-topuk yerleştirilmiş iki ayak izi

### **Üç Denemede Ortalama Puan**

- 4.** Bacağını bağımsız olarak kaldırır ve 10 saniye bu pozisyonda tutar.
- 3.** Bacağını bağımsız olarak kaldırır ve 5-9 saniye bu pozisyonda tutar.
- 2.** Bacağını bağımsız olarak kaldırır ve 3-4 saniye bu pozisyonda tutar.
- 1.** Bacağını kaldırmayı dener, 3 saniye tutamaz fakat ayakta kalabilir.
- 0.** Deneyemez veya düşmeyi önlemek için yardım gerekir.

## 10. 360 DERECE DÖNME

**Açıklama:** Çocuktan kendi çevresinde tam bir dönüş yapması, durması ve sonra diğer bir emirle tam bir devir dönmesi istenir.

**Gereç:** Bir kronometre veya saniye göstergeli saat

4. Her bir yöne 4 saniyede veya daha az sürede olmak üzere 360 dereceyi emniyetle dönebilir. ( toplam 8 saniyeden daha az sürede)
3. Tek bir yönergeyle 4 saniye veya az sürede güvenli bir şekilde 360 derece dönebilir fakat dönmeyi tamamlaması için diğer bir yönerge gerekir.
2. 360 derece dönmeyi emniyetle yapabilir fakat yavaşça yapar.
1. Kapalı gözetim gerekir veya devamlı sözel yardım gerekir
0. Dönme sırasında yardım gerekir.

-----Saniye cinsinden zaman

## 11. AYAKTA DURURKEN DÖNEREK SAĞ VE SOL OMUZLARIN ARKASINA BAKMA

**Açıklama:** Çocuktan ayakları yerde sabit bir şekildeyken ayakta durması istenir. Çocuğa “Bu objeyi hareket ettiğinde izle. Hareket ederken izlemeyi sürdür fakat ayaklarını hareket ettirme” şeklinde yönerge verilir.

**Gereç :** En az 5.08 cm. boyutunda parlak renkte bir obje veya ışıklı kartlar

50.8 cm. uzunluğunda şerit hat veya zemine omuz genişliğinde açılarak yerleştirilmiş iki ayak izi

4. Her bir omuzun arkasına/ gerisine bakabilir, ağırlık değiştirme gövde rotasyonunu içerir.
3. Gövde rotasyonu ile birlikte bir omzun arkasına bakabilir. Ağırlık aktarma omuz seviyesinden karşı yöne doğru gövde rotasyonu olmadan olur.
2. Gövde rotasyonu olmadan omuz seviyesinden bakmak için başını çevirir.
1. Dönme sırasında gözetim gerekir, çene hareketi omuz mesafesinin yarısından daha fazladır.
0. Denge kaybı veya düşmeyi önlemek için yardım gerekir, çene hareketi omuz mesafesinin yarısından daha azdır.

## 12. AYAKTA DURUŞ POZİSYONUNDA ZEMİNDEKİ OBJEYİ ALMA

**Açıklama :** Çocuktan dominant ayağının önündeki yaklaşık olarak çocuğun ayak uzunluğunda mesafede yerde duran tahta silgisini alması istenir. Çocuğun dominant ayağı belirgin değilse hangi elini daha çok kullanmayı sevdiği sorulur ve obje o taraftaki ayağın önüne koyulur.

**Gereç :** Bir tahta silgisi

Bir şerit hat veya ayak izleri

- 4.** Silgiyi kolaylıkla ve güvenli bir şekilde alabilir.
- 3.** Silgiyi alabilir fakat gözetim gerekir.
- 2.** Silgiyi alamaz fakat silgiye 2.54 cm-5.08 cm kalıncaya kadar uzanır, dengesini bağımsız olarak korur.
- 1.** Silgiyi alamaz, girişimi sırasında gözetim gerekir.
- 0.** Deneyemez, denge kaybı veya düşmeyi önlemek için yardım gerekir.

## 13. BASAMAĞA ALTERNATİF DOKUNMA

**Açıklama :** Çocuktan her bir ayağını birbiri ardı sıra step taburesine koyması ve her bir ayağı 4 defa tabureye dokununcaya kadar devam etmesi istenir.

**Gereç :** 10.16 cm. yükseklikte step taburesi

Kronometre veya saniye göstergeli saat

- 4.** Bağımsız ve güvenli bir şekilde 8 adımı 20 saniyede tamamlar.
- 3.** Bağımsız olarak 8 adımı 20 saniyeden daha fazla zamanda tamamlar.
- 2.** 4 adımı yardımsız tamamlar fakat kapalı gözetim gerekir.
- 1.** 2 adımı tamamlayabilir, minimal yardım gerekir.
- 0.** Dengesini sürdürmesi veya düşmemesi için yardıma ihtiyaç duyar veya deneyemez.

-----Saniye cinsinden zaman

## 14. AYAKTA DURUŞ SIRASINDA İLERİ UZANMA

**Genel Açıklama Ve Düzenleme:** Bir ölçüt zemine velkro şeritleri yardımıyla yapıştırılır. Bir şerit hat veya ayak izleri sabit ayak pozisyonunun sürdürülmesi için kullanılır. Çocuktan düşmeden ve hat üzerinde adım atmadan uzanabildiği kadar ileriye uzanması istenir. Çocuk yumruk yapacak ve MCP eklemi ölçme için anatomik referans noktası olarak kullanılacaktır. İlk başlangıç pozisyonunda çocuğun kolu 90 derecede iken yardım edilebilir. Uzanma süreci sırasında destek sağlanmamalıdır. Eğer 90 derece omuz fleksiyonu sağlanmıyorsa bu madde yapılmamalıdır.

**Açıklama:** Çocuktan kolu şöyle kaldırması istenir. “Parmaklarımı uzat, yumruk yap ve ayaklarımı hareket ettirmeden yapabildiğin kadar ileriye doğru uzan”.

**Gereçler:** Cetvel veya ölçüt

Bir şerit hat veya ayak izleri

#### **Üç Denemenin Ortalama Sonuçları**

- 4.** Güvenli bir şekilde öne doğru uzanabilir > 25.4 cm.
- 3.** Emniyetle öne doğru uzanabilir > 12.7 cm.
- 2.** Emniyetle öne doğru uzanabilir > 5.08 cm.
- 1.** Öne doğru uzanabilir fakat gözetim gerekir.
- 0.** Deneme sırasında denge kaybı olur; dış destek gerekir.

----- **Toplam Test Puanı**

**Maximum Puan:**

## EK 3

# FONKSİYONEL YÜRÜYÜŞ DEĞERLENDİRMESİ

AD- SOYAD: \_\_\_\_\_

TARİH : \_\_\_\_\_

YAŞ : \_\_\_\_\_

ETİYOLOJİ : \_\_\_\_\_

CİNSİYET : \_\_\_\_\_

İŞİTME KAYBI DERECESESİ: \_\_\_\_\_

### MADDELERİ TANIMLAMA

### PUAN

0 – 3

- |                                       |       |
|---------------------------------------|-------|
| 1. Düz Zeminde Yürüme                 | ----- |
| 2. Yürüyüş Hızını Değiştirerek Yürüme | ----- |
| 3. Horizontal Baş Çevirmeyle Yürüme   | ----- |
| 4. Vertikal Baş Çevirmeyle Yürüme     | ----- |
| 5. Pivot Dönmeyle Yürüme              | ----- |
| 6. Engelin Üzerinden Geçme            | ----- |
| 7. Destek Yüzeyini Daraltarak Yürüme  | ----- |
| 8. Gözler Kapalı Yürüme               | ----- |
| 9. Geri Geri Yürüme                   | ----- |
| 10. Merdiven İnip Çıkma               | ----- |

TOPLAM PUAN \_\_\_\_\_

MAKSİMUM PUAN 30



## FONKSİYONEL YÜRÜYÜŞ DEĞERLENDİRMESİ

Gerekli Metaryel : 30.48 cm. genişliğinde, 6m. uzunluğunda işaretlenmiş bir yürüme yolu.

### 1\_ DÜZ ZEMİNDE YÜRÜME

Yönerge : Normal hızında buradan bir sonraki işarete kadar yürü (6 m).

Derecelendirme : Uygulanan en yüksek kategoriye işaretle.

(3) Normal : 6 m.'yi 5.5 saniyeden daha kısa sürede, hiç bir yardımcı araç kullanmadan, dengesizlik bulgusu gözlenmeden, iyi bir hızda, normal yürüme paterninde, 30.48 cm. genişlikteki yürüyüş yolunun dışına 15.24 cm.'den fazla bir sapma olmadan yürür.

(2) Hafif Bozukluk : 6 m.'yi 7 saniyeden daha kısa, fakat 5.5 saniyeden daha uzun sürede, yardımcı araç kullanarak, daha yavaş bir hızda, hafif yürüme deviasyonu veya 30.48 cm. genişlikteki yürüyüş yolunun dışına 15.24-25.4 cm.'lik bir sapmayla yürür.

(1) Orta Derecede Bozukluk : 6 m.'yi yavaş bir hızda, anormal yürüyüş paterniyle, dengesizlik bulgusu gözlenerek veya 30.48 cm. genişlikteki yürüyüş yolunun dışına 25.4-38.1 cm.'lik bir sapmayla yürür. 6m.'yi yürümesi için 7 saniyeden daha uzun zaman gerekir.

(0) Şiddetli Bozukluk : 6m.'yi yardımcı araç kullanmadan, şiddetli yürüme deviasyonu veya denge bozukluğu olmadan yürüyemez. 30.48 cm. genişlikteki yürüyüş yolunun dışına 38.1 cm.'den daha fazla sapmayla veya duvara uzanıp tutunarak yürür.

### 2\_ YÜRÜYÜŞ HIZINI DEĞİŞTİREREK YÜRÜME

Yönerge: Normal hızında yürümeye başla (1.5 m. için), sana “git” dediğimde yapabildiğin kadar hızlı yürü (1.5 m. için), sana” yavaşla” dediğimde yapabildiğin kadar yavaş yürü (1.5 m. için).

Derecelendirme : Uygulanan en yüksek kategoriye işaretle.

(3) Normal : Denge kaybı veya yürüyüşte sapma olmadan problemsiz bir şekilde yürüme hızını değiştirebilir. Yürüme hızının normal, hızlı ve yavaş hızları arasında kayda değer bir

farklılık gösterir. 30.48 cm. genişlikteki yürüyüş yolunun dışına 15.24 cm.'den daha fazla bir sapma olmadan yürür.

(2) Hafif Bozukluk : Yürüyüşte hafif sapma göstererek, 30.48 cm. genişlikteki yürüyüş yolunun dışına 15.24-25.4 cm.'lik bir sapmayla veya yürüyüşte sapma olmadan yürüme hızını değiştirebilir; fakat hız değişiminde kayda değer bir farklılık elde edemez yada yardımcı araç kullanır.

(1) Orta Derecede Bozukluk : yürüme hızında yalnızca küçük ayarlamalar yapabilir; veya yürüyüşte önemli bir sapmayla, 30.48 cm. genişlikteki yürüyüş yolunun dışına 25.4-38.1 cm.'lik bir sapmayla yürüme hızını değiştirebilir; veya hızını değiştirirken dengesini kaybeder, fakat yürümeye devam ettikçe tekrar geri kazanır.

(0) Şiddetli Bozukluk : Hızını değiştiremez, 30.48 cm. genişlikteki yürüyüş yolunun dışına 38.1 cm.'den daha büyük bir sapmayla yürür; veya dengesini kaybeder ve tutunmak için duvara uzanır.

### **3\_ HORIZONTAL BAŞ ÇEVİRMEYLE YÜRÜME**

Yönerge : Buradan, 6 m. uzaklıktaki bir sonraki işarete kadar yürü. Normal hızında yürümeye başla. Düz bir şekilde yürümeye devam et; 3 adım sonra başını sağa çevir ve sağa baktığın sürece düz bir şekilde yürümeyi sürdür. 3 adım daha gittikten sonra başını sola çevir ve sola baktığın sürece düz yürümeye devam et. Her 3 adımda bir başını sağa ve sola çevirerek her bir yöne iki tekrarı tamamlayıncaya kadar yürü.

Derecelendirme : Uygulanan en yüksek kategoriye işaretle.

(3) Normal : Yürüyüşte bir değişim olmadan, problemsiz bir şekilde başını çevirebilir. 30.48 cm. genişlikteki yürüyüş yolunun dışına, 15.24 cm.'den daha fazla bir sapma olmaz.

(2) Hafif Bozukluk : Yürüme hızında küçük bir değişimle ( örneğin yürüyüşte küçük bir aksamayla), 30.48 cm. genişlikteki yürüyüş yolunun dışına 15.24-25.4 cm.'lik bir sapmayla veya yardımcı araç kullanarak, başını problemsiz bir şekilde çevirebilir.

(1) Orta Derecede Bozukluk : Yürüyüş hızında orta derecede değişikliklerle, yavaşlayarak ve 30.48 cm. genişlikteki yürüyüş yolunun dışına 25.4-38.1cm.'lik bir sapmayla, fakat yürümeye devam ettikçe bunları düzelterek, problemsiz bir şekilde başını çevirebilir.

(0) Şiddetli Bozukluk : Yürümede şiddetli aksamayla (örneğin 30.48 cm. genişlikteki yürüyüş yolunun dışına 38.1 cm.'lik daha fazla bir sapmayla sendeleyerek, dengesini kaybedip durarak yada duvara tutunarak) başını çevirebilir.

#### **4\_ VERTİKAL BAŞ ÇEVİRMEYLE YÜRÜME**

Yönerge : Buradan bir sonraki işarete kadar yürü ( 6 m.). Normal hızında yürümeye başla. Düz bir şekilde yürümeye devam et; 3 adım sonra başını yukarı kaldır ve yukarıya baktığın sürece düz bir şekilde yürümeyi sürdür. 3 adım daha gittikten sonra başını aşağı indir ve aşağıya baktığın sürece düz yürümeye devam et. Her 3 adımda bir aşağı ve yukarı bakarak her bir yöne iki tekrarı tamamlayıncaya kadar yürü.

Derecelendirme : Uygulanan en yüksek kategoriye işaretle.

(3) Normal : Yürüyüşte bir değişim olmadan başını çevirebilir. 30.48 cm. genişlikteki yürüyüş yolunun dışına, 15.24 cm.'den daha fazla bir sapma olmaz.

(2) Hafif Bozukluk : Yürüme hızında küçük bir değişimle (örneğin yürüyüşte küçük bir aksamayla), 30.48 cm. genişlikteki yürüyüş yolunun dışına 15.24-25.4 cm.'lik bir sapmayla veya yardımcı araç kullanarak başını çevirebilir.

(1) Orta Derecede Bozukluk : Yürüyüş hızında orta derecede değişikliklerle, yavaşlayarak ve 30.48 cm. genişlikteki yürüyüş yolunun dışına 12.5-38.1 cm.'lik bir sapmayla, fakat yürümeye devam ettikçe bunu düzelterek başını çevirebilir.

(0) Şiddetli Bozukluk : Yürümede şiddetli aksamayla (örneğin 30.48 cm. genişlikteki yürüyüş yolunun dışına 38.1 cm.'lik bir sapmayla sendeleyerek, dengesini kaybedip durup duvara tutunarak) başını çevirebilir.

#### **5\_ PİVOT DÖNMEYLE YÜRÜME**

Yönerge : Normal hızında yürümeye başla. Sana “dön ve dur” dediğimde yapabildiğin kadar hızlı bir şekilde yüzün karşı tarafa gelecek şekilde dön ve dur.

Derecelendirme : Uygulanan en yüksek kategoriye işaretle.

(3) Normal : Üç saniye içinde pivot dönmeyi güvenli bir şekilde yapar ve denge kaybı olmadan hızlı bir şekilde durur.

(2) Hafif Bozukluk : Üç saniyeden daha uzun bir sürede güvenli bir şekilde pivot dönmeyi yapar ve denge kaybı olmadan durur.; veya 3 saniye içinde güvenli bir şekilde döner ve hafif denge kaybıyla durur, dengesini geri kazanabilmesi için birkaç küçük adım atması gerekir.

(1) Orta Derecede Bozukluk : Yavaşça döner; sözel yardım gerekir; veya dönmenin ardından dengesini geri kazanabilmesi için birkaç küçük adım atması gerekir ve durur.

(0) Şiddetli Bozukluk : Güvenli bir şekilde dönemez; dönmesi ve durması için yardım gerekir.

## **6\_ ENGELİN ÜZERİNDEN GEÇME**

Yönerge : Normal hızda yürümeye başla. Ayakkabı kutusuna geldiğinde çevresinden değil üzerinden geç ve yürümeye devam et.

Derecelendirme : Uygulanan en yüksek kategoriye işaretle

(3) Normal : Yürüme hızını değiştirmeden ve dengesizlik bulgusu olmadan, üst üste dizilerek birlikte bantlanmış 2 ayakkabı kutusunun ( toplam yüksekliği 22.86 cm.) üzerinden geçebilir.

(2) Hafif Bozukluk : Yürüme hızını değiştirmeden ve dengesizlik bulgusu olmadan, bir ayakkabı kutusunun ( toplam yüksekliği 11.43 cm.) üzerinden geçebilir.

(1) Orta Derecede Bozukluk : Bir ayakkabı kutusunun ( toplam yüksekliği 11.43 cm.) üzerinden geçebilir; fakat yavaşlaması ve kutuyu güvenle geçebilmesi için adımlarını ayarlaması gerekir. Sözel yardım gerekebilir.

(0) Şiddetli Bozukluk : Yardımsız yapamaz.

## **7\_ DESTEK YÜZEYİNİ DARALTIYOR YÜRÜME**

Yönerge :kollar göğüs üzerinde çaprazlanmış bir şekilde ayaklarını parmak topuk şeklinde yerleştir ve bu şekilde 3.6 m.'lik mesafede yürü. Düz çizgi üzerinde alınan adımların sayısı maksimum 10 adım olmalıdır.

Derecelendirme : Uygulanan en yüksek kategoriye işaretle.

(3) Normal : Sendeleme olmadan, parmak topuk şeklinde 10 adım yürüyebilir.

(2) Hafif Bozukluk : 7-9 adım yürüyebilir.

(1) Orta Derecede Bozukluk : 4-7 adım yürüyebilir.

(0) Şiddetli Bozukluk : Parmak topuk şeklinde 4 adımdan daha az yürüyebilir veya yardımsız yapamaz.

## 8\_ GÖZLER KAPALI YÜRÜME

Yönerge : Gözlerin kapalı olarak buradan bir sonraki işarete kadar yürü (6 m.).

Derecelendirme : Uygulanan en yüksek kategoriye işaretle.

(3) Normal : Yardımcı araç kullanmadan, iyi bir hızda, dengesizlik bulgusu gözlenmeden, normal yürüme paterninde, 30.48 cm. genişlikteki yürüyüş yolunun dışına 15.24 cm.'den daha fazla bir sapma olmadan 6 m. yürür. 6 m.'yi 7 saniyeden daha kısa zamanda tamamlar.

(2) Hafif Bozukluk : Yardımcı araç kullanarak, yavaş bir hızda, yürüyüşte hafif bir sapmayla, 30.48 cm. genişlikteki yürüyüş yolunun dışına 15.24-25.4 cm.'lik bir sapmayla 6 m. yürür . 6m.' yi yürümesi için 9 saniyeden daha az, fakat 7 saniyeden daha fazla süre gerekir.

(1) Orta Derecede Bozukluk : Yavaş hızda, anormal yürüme paterniyle, dengesizlik bulgusu gözlenerek, 30.48 cm. genişlikteki yürüyüş yolunun dışına 25.4 -38.1 cm.'lik bir sapmayla 6 m. yürür . 6 m.'yi yürümesi için 9 saniyeden daha fazla süre gerekir.

(0) Şiddetli Bozukluk : Yardımsız, yürüyüşte şiddetli sapma veya denge bozukluğu olmadan 6 m. yürüyemez; 30.48 cm. genişlikteki yürüyüş yolunun dışına 38.1 cm.'lik bir sapmayla yürür veya yürüme girişiminde bulunmaz.

## 9\_ GERİ GERİ YÜRÜME

Yönerge : Sana durmanı söyleyinceye kadar geri geri yürü.

Derecelendirme : Uygulanan en yüksek kategoriye işaretle.

(3) Normal : Yardımcı araç kullanmadan, iyi bir hızda, dengesizlik bulgusu gözlenmeden, normal yürüme paterninde, 30.48 cm. genişlikteki yürüyüş yolunun dışına 15.24 cm.'den daha fazla bir sapma olmadan 6 m. yürür.

(2) Hafif Bozukluk : Yardımcı araç kullanarak, yavaş bir hızda, yürüyüşte hafif bir sapmayla, 30.48 cm. genişlikteki yürüyüş yolunun dışına 15.24-25.4 cm.'lik bir sapmayla 6 m. yürür .

(1) Orta Derecede Bozukluk : Yavaş hızda, anormal yürüme paterniyle, dengesizlik bulgusu gözlenerek, 30.48 cm. genişlikteki yürüyüş yolunun dışına 25.4 -38.1 cm.'lik bir sapmayla 6 m. yürür .

(0) Şiddetli Bozukluk : Yardımsız, yürüyüşte şiddetli sapma veya denge bozukluğu olmadan

6 m. yürüyemez; 30.48 cm. genişlikteki yürüyüş yolunun dışına 38.1 cm.'lik bir sapmayla yürür veya yürüme girişiminde bulunmaz.

## **10\_ MERDİVEN İNİP ÇIKMA**

Yönerge : Evde yaptığın gibi bu merdivenleri çık (eğer gerekirse tarbzanları kullanabilir). Tepeye ulaştığında çevrende dön ve aşağıya in.

Derecelendirme : Uygulanan en yüksek kategoriye işaretle

(3) Normal : Ayaklarını değiştirerek ve tarbzan kullanmadan.

(2) Hafif Bozukluk : Ayaklarını değiştirerek , tarbzan kullanımı gerekir.

(1) Orta Derecede Bozukluk : İki ayakla basamağı çıkar ve iner; tarbzan kullanımı gerekir.

(0) Şiddetli Bozukluk : Güvenli bir şekilde yapamaz.

**TOPLAM PUAN\_\_\_\_\_ MAKSİMUM PUAN 30**

## EK4

### HEALTH UTILITIES INDEX

#### ÇOK VASIFLI SAĞLIK STATÜSÜ SINIFLAMA SİSTEMİ

AD- SOYAD: \_\_\_\_\_

TARİH : \_\_\_\_\_

YAŞ : \_\_\_\_\_

ETİYOLOJİ : \_\_\_\_\_

CİNSİYET : \_\_\_\_\_

İŞİTME KAYBI DERECEİ: \_\_\_\_\_

#### NİTELİK

#### SEVİYE

0-6

1. Görme
2. İşitme
3. Konuşma
4. Ambulasyon
5. El Becerileri
6. Emosyon
7. Kognisyon
8. Ağrı

-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----

Toplam test puanı

-----

**HEALTH UTILITIES INDEX MARK 3**  
**( ÇOK VASIFLI SAĞLIK STATÜSÜ SINIFLAMA SİSTEMİ )**

<u>NİTELİK</u>	<u>SEVİYE</u>	<u>TANIMLAMA</u>
<b>GÖRME</b>	1	Sıradan gazete kağıdını okuyacak kadar iyi görebilir ve gözlük yada kontakt lens olmadan caddenin karşı tarafındaki bir arkadaşını tanıyabilir.
	2	Sıradan gazete kağıdını okuyacak kadar iyi görebilir ve gözlük kullanarak caddenin karşı tarafındaki bir arkadaşını tanıyabilir.
	3	Gözlükle veya gözlüksüz sıradan gazete kağıdını okuyabilir; fakat gözlük olsa bile caddenin karşı tarafındaki bir arkadaşını tanıyamaz.
	4	Gözlükle veya gözlüksüz caddenin karşı tarafındaki bir arkadaşını tanıyabilir; fakat gözlük olsa bile sıradan gazete kağıdını okuyamaz.
	5	Gözlük kullansa bile sıradan gazete kağıdını okuyamaz; caddenin karşısındaki bir arkadaşını tanıyamaz.
	6	Hiç göremez.
<b>İŞİTME</b>	1	İşitme cihazı olmadan en az üç kişiden oluşan bir grubun konuşmaları sırasında ne söylediklerini duyabilir.
	2	İşitme cihazı olmadan sessiz bir odada bir kişinin konuşması sırasında ne söylediğini duyabilir, fakat en az üç kişiden oluşan bir grubun konuşmaları sırasında ne söylediklerini duyabilmesi için işitme cihazı gerekir.
	3	İşitme cihazıyla sessiz bir odada bir kişinin konuşması sırasında ne söylediğini duyabilir ve işitme cihazıyla en az üç kişiden oluşan bir grubun konuşmaları sırasında ne söylediklerini duyabilir.



	4	İşitme cihazı olmadan sessiz bir odada bir kişinin konuşması sırasında ne söylediğini duyabilir, fakat işitme cihazı olsa bile en az üç kişiden oluşan bir grubun konuşmaları sırasında ne söylediklerini duyamaz.
	5	İşitme cihazıyla sessiz bir odada bir kişinin konuşması sırasında ne söylediğini duyabilir ve işitme cihazı olsa bile en az üç kişiden oluşan bir grubun konuşmaları sırasında ne söylediklerini duyamaz.
	6	Hiç duyamaz.
<b>KONUŞMA</b>	1	Konuşması yabancılar ve arkadaşları tarafından tamamen anlaşılabilir
	2	Konuşması yabancılar tarafından kısmen anlaşılabilir; fakat onu iyi tanıyan kişiler tarafından tamamen anlaşılabilir.
	3	Konuşması yabancılar ve onu iyi tanıyan kişiler tarafından kısmen anlaşılabilir
	4	Konuşması yabancılar tarafından anlaşılabilir; fakat onu iyi tanıyan kişiler tarafından kısmen anlaşılabilir.
	5	Konuşması diğer kişiler tarafından anlaşılabilir (konuşamaz).
<b>AMBULASYON</b>	1	Herhangi bir zorluk çekmeden ve yürüme cihazı olmadan dışarıda yürüyebilir.
	2	Dışarıda yürürken zorluk çeker; fakat yürüme cihazı yada başka bir kişinin yardımı gerekmez.
	3	Yürüme cihazıyla, başka bir kişinin yardımı olmadan dışarıda yürüyebilir.
	4	Yürüme cihazıyla yalnızca kısa mesafe yürüyebilir; ve dışarıda dolaşmak için tekerlekli sandalye gerekir.
	5	Yürüme cihazı olsa bile tek başına yürüyemez. Kısa mesafede başka bir kişinin yardımıyla

		yürüyebilir ve dışarıda dolaşmak için tekerlekli sandalye gerekir. Hiç yürüyemez.
	6	
<b>EL BECERİLERİ</b>	1	İki el ve on parmağını tamamen kullanabilir.
	2	Ellerin veya parmakların kullanımında kısıtlılıklar vardır; fakat özel alet kullanımı veya başka bir kişinin yardımı gerekmez.
	3	Ellerin veya parmakların kullanımında kısıtlılıklar vardır; özel alet kullanımında bağımsızdır(başka bir kişinin yardımı gerekmez).
	4	Ellerin veya parmakların kullanımında kısıtlılıklar vardır; bazı işlerde başka bir kişinin yardımı gerekir(özel alet kullanımı olsa bile bağımlıdır).
	5	Ellerin veya parmakların kullanımında kısıtlılıklar vardır; birçok işte başka bir kişinin yardımı gerekir( özel alet kullanımı olsa bile bağımlıdır).
	6	Ellerin veya parmakların kullanımında kısıtlılıklar vardır; bütün işlerde başka bir kişinin yardımı gerekir( özel alet kullanımı olsa bile bağımlıdır).
<b>EMOSYON</b>	1	Mutlu ve hayatla ilgili
	2	Biraz mutlu
	3	Biraz mutsuz
	4	Çok mutsuz
	5	Öyle mutsuz ki onun için yaşam zahmete değmez.
<b>KOGNİSYON (BİLİŞSEL)</b>	1	Bir çok şeyi hatırlayabilir, mantıklı düşünebilir ve günlük problemleri çözebilir.
	2	Bir çok şeyi hatırlayabilir, fakat mantıklı düşünme ve günlük problemleri çözmeyi denediğinde biraz zorluk çeker.

	3	Biraz unutkandır, fakat mantıklı düşünebilir ve günlük problemleri çözebilir.
	4	Biraz unutkandır; ve mantıklı düşünme veya günlük problemleri çözmeyi denediğinde biraz zorluk çeker.
	5	Çok unutkan ve mantıklı düşünme veya günlük problemleri çözmeyi denediğinde büyük zorluk çeker.
	6	Hiçbir şeyi hatırlayamaz, mantıklı düşünemez ve günlük problemleri çözemez.
	7	
<b>AĞRI</b>	1	Ağrı ve rahatsızlık yok.
	2	Hiçbir aktiviteyi engellemeyen hafif ile orta derece arası ağrı
	3	Az miktarda aktiviteyi engelleyen orta derecede ağrı
	4	Bazı aktiviteleri engelleyen orta derece ile şiddetli arası ağrı
	5	Birçok aktiviteyi engelleyen şiddetli ağrı

### HUI3 ÇOKLU NİTELİK SKORLARI

Görme X1 B1	İşitme X2 B2	Konuşma X3 B3	Ambulasyon X4 B4	El Becerileri X5 B5	Emosyon X6 B6	Kognisyon X7 B7	Ağrı X8 B8
1 1.00	1 1.00	1 1.00	1 1.00	1 1.00	1 1.00	1 1.00	1 1.00
2 0.98	2 0.95	2 0.94	2 0.93	2 0.95	2 0.95	2 0.92	2 0.96
3 0.89	3 0.89	3 0.89	3 0.86	3 0.88	3 0.85	3 0.95	3 0.90
4 0.84	4 0.80	4 0.81	4 0.73	4 0.76	4 0.64	4 0.83	4 0.77
5 0.75	5 0.74	5 0.68	5 0.65	5 0.65	5 0.46	5 0.60	5 0.55
6 0.61	6 0.61		6 0.58	6 0.56		6 0.42	

### FORMÜL(ÖLÜM-MÜKEMMEL SAĞLIK SKALASI):

$$U=1.37(B1*B2*B3*B4*B5*B6*B7*B8)- 0.371$$

$$\text{ÖLÜM}=0.00 \quad \text{MÜKEMMEL SAĞLIK}=1.0$$

## EK 5

### VESTİBULER REHABİLİTASYON YAKLAŞIMININ AŞAMALARI

#### VESTİBULER ADAPTASYON EGZERSİZLERİ

##### FAZ 1

1. Görsel fiksasyon- GA, hedef sabit, yavaş baş hareketleri ile
2. Statik duruş-GA ve GK, ayaklar birleşik, kollar uzatılmış pozisyonda
3. Köpük zeminde üzerinde statik duruş- GA, kollar uzatılmış pozisyonda
4. Destek yüzeyini daraltarak yürüme- GA
5. Hızlı yürüme – GA

##### FAZ 2

1. Görsel fiksasyon-GA, hedef sabit, hızlı baş hareketleri
2. Görsel fiksasyon-GA, hareketli hedef, yavaş baş hareketleri
3. Semitandem statik duruş- GA ve GK, kollar gövde yanında kapalı
4. Köpük zeminde statik duruş- GA ve GK, kollar gövde yanında kapalı,
5. Destek yüzeyini daraltarak yürüme- GK
6. Destek yüzeyini daraltarak, yavaş baş hareketleriyle yürüme- GA
7. Sağa ve sola geniş dönüşlerle yürüme- GA

##### FAZ 3

1. Hızlı baş hareketleriyle hareket eden hedef üzerine görsel fiksasyon- GA
2. Statik semitandem durma- GA ve GK, kollar göğüs üzerinde çaprazlanmış
3. Köpük zemin üzerinde statik duruş- GK, kollar göğüs üzerinde çaprazlanmış
4. Hızlı baş hareketleriyle destek yüzeyini daraltarak yürüme- GA
5. Sağa ve sola doğru sert dönüşlerle yürüme- GA

#### KOMPANSATOR STRATEJİLER

##### FAZ 1

1. Otururken, sabit hedef arasında aktif göz ve baş hareketleri
2. Görsel fiksasyon- otururken, hedef sabit,, baş rotasyonu yaparak- GA
3. Ayaklar birleşikken statik duruş- GA ve GK, kollar uzatılmış pozisyonda
4. Köpük üzerinde durma- GA, kollar uzatılmış pozisyonda
5. Denge tahtasında egzersiz yapma-GA

##### FAZ 2

1. Otururken ve ayakta dururken sabit hedefler arasında aktif göz-baş hareketleri- hızlı ve yavaş hızlarda- GA
2. Hayali görsel fiksasyon- GK, kişinin, kendi seçeceği hızda küçük baş hareketleri
3. Görsel fiksasyon- hedef sabit, baş rotasyonu olmadan gövde rotasyonu ile ayakta dururken- GA
4. Statik semitandem durma- GA ve GK, kollar gövde yanında kapalı
5. Köpük zemin üzerinde statik durma- GA ve GK, kollar gövde yanında kapalı
6. Destek yüzeyini daraltarak yürüme-GK
7. Destek yüzeyini daraltarak yavaş baş hareketleriyle yürüme
8. Sağa ve sola doğru geniş dönüşlerle yürüme- GA
9. Denge tahtasında egzersiz yapma-GA

##### FAZ 3

1. Ayakta dururken sabit hedefler arasında aktif göz-baş hareketleri- GA
2. Hayali görsel fiksasyon- GK, hızlı, küçük baş hareketleri
3. Statik semitandem durma- GA ve GK, kollar göğüs üzerinde çaprazlanmış
4. Köpük zemin üzerinde statik duruş- GA ve GK, kollar göğüs üzerinde çaprazlanmış
5. Normal zeminde yürüme- hızlı baş hareketleriyle yalnızca ileriye hareket- GA
6. Sağa ve sola doğru sert dönüşlerle yürüme- GA

GA: gözler açık GK: gözler kapalı

Semitandem Duruş: Ayaklar birleşik durumda bir ayağın diğerine göre hafif önde olması