

**T.C.**  
**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ERİŞKİN KOKLEAR İMPLANT KULLANICILARINDA DUYU,  
İSTEMLİ MOTOR VE FONKSİYONEL LİMİTASYONLARIN  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Uzm. Ody. Hatice Kübra BOZKURT**

**Odyoloji Programı**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ANKARA**

**2019**

**T.C.**  
**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ERİŞKİN KOKLEAR İMPLANT KULLANICILARINDA DUYU,  
İSTEMLİ MOTOR VE FONKSİYONEL LİMİTASYONLARIN  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Uzm. Ody. Hatice Kübra BOZKURT**

**Odyoloji Programı**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI**  
**Prof. Dr. Songül AKSOY**

**İKİNCİ DANIŞMANI**  
**Dr. Öğr. Üyesi Mehmet YARALI**

**ANKARA**

**2019**

## ONAY SAYFASI

### Erişkin Koklear İmplant Kullanıcılarında Duyu, İstemli Motor ve Fonksiyonel Limitasyonların Değerlendirilmesi

Öğrenci: Hatice Kübra BOZKURT

Danışman: Prof. Dr. Songül AKSOY

İkinci Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Mehmet YARALI

Bu tez çalışması 09.01.2019 tarihinde jürimiz tarafından "Odyoloji Programı" nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

**Jüri Başkanı:** Prof. Dr. Hatice Seyra ERBEK  
Başkent Üniversitesi

**Tez Danışmanı:** Prof. Dr. Songül AKSOY  
Hacettepe Üniversitesi


**Üye:** Prof. Dr. Gonca SENNAROĞLU  
Hacettepe Üniversitesi

**Üye:** Doç. Dr. Meral Didem TÜRKYILMAZ  
Hacettepe Üniversitesi

**Üye:** Dr. Öğr. Üyesi Merve BATUK  
Hacettepe Üniversitesi

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun bulunmuştur.

25 Ocak 2019

  
Prof. Dr. Diclehan Orhan  
Enstitü Müdürü

## YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan **“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”** kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. <sup>(1)</sup>
- ✘ Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 6 ay ertelenmiştir. <sup>(2)</sup>
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. <sup>(3)</sup>

09/01/2019



Hatice Kübra BOZKURT

*“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”*

- (1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez **danışmanının** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu** iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internette paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez **danışmanının** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulunun** gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
- (3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, **tezin yapıldığı kurum** tarafından verilir \*. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, **ilgili kurum ve kuruluşun önerisi** ile **enstitü** veya **fakültenin** uygun görüşü üzerine **üniversite yönetim kurulu** tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.  
Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

\* Tez **danışmanının** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.**

## ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Prof. Dr. Songül AKSOY danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığımı beyan ederim.

Hatice Kübra BOZKURT



## TEŞEKKÜR

Tez danışmanım olarak çalışmanın oluşmasında, yürütülmesinde ve tez sonuçlarının yorumlanmasında akademik bilgi, deneyim ve hoşgörüsü ile büyük katkıları bulunan, birlikte çalışmaktan onur duyduğum, sayın Prof. Dr. Songül AKSOY'a,

İkinci danışmanım olarak tezin oluşturulmasında ve hayata geçirilmesinde akademik bilgi ve deneyimleri ile yol gösteren, sayın Dr. Öğr. Üyesi Mehmet YARALI'ya,

Yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve birikimleri ile önemli katkıları olan değerli tüm bölüm öğretim üyelerine,

Çalışmamın veri toplama aşamasında verdikleri destek için koklear implant ekibine,

Özveri ve sabır göstererek çalışmaya katılan tüm değerli katılımcılara,

Yüksek lisans eğitimimin benim için en keyifli anlarını paylaştığım, her zaman desteklerini hissettiğim sevgili dönem arkadaşlarım başta Ody. Büşra Kaynakoğlu, Ody. Beyza Demirtaş ve Ody. Selvet Akkaplan olmak üzere Odyoloji bölümündeki tüm arkadaşlarıma,

Tüm yaşantımda olduğu gibi, yüksek lisans eğitimim süresince de her daim ilgi ve yardımları ile desteklerini gösteren canım ailem annem Nalan Bozkurt ve babam Engin Bozkurt, kardeşlerim Ayşenur Bozkurt ve Zehra Sinem Bozkurt'a

En içten sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

## ÖZET

**Bozkurt, H.K. Erişkin Koklear İmplant Kullanıcılarında Duyu, İstemli Motor ve Fonksiyonel Limitasyonların Değerlendirilmesi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Odyoloji Programı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2019.** Bu çalışmanın amacı; koklear implant kullanıcılarında duyu, istemli motor ve fonksiyonel limitasyonların etkilerini araştırmaktır. Çalışmaya 18 yaş üstü en az 12 aydır koklear implant kullanan 20 birey ve koklear implant kullanıcısı olmayan normal işitmeye sahip 20 birey dahil edildi. Denge değerlendirmesinde, Modifiye Denge Duyu İnteraksiyonu Klinik Testi, Stabilite Sınırları Testi, Ritmik Ağırlık Aktarma Testi, Ağırlık Aktarma/Çömelme Testi, Tek Taraflı Duruş Testi, Otur-Kalk Testi, Düz Yürüme Test, Tandem Yürüyüş Test, Adım/Hızlı Dönme Testi, Adım Yukarı/Aşağı Testi, Öne Hamle Testi yapıldı. Ayrıca subjektif denge değerlendirmesi için Baş Dönmesi Engellilik Envanteri (BEE), Vestibüler Bozukluklarda Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği (VGYA) ve Berg Denge Ölçeği kullanıldı. Çalışma ve kontrol grubu arasında Modifiye Denge Duyu İnteraksiyonu Klinik Testi, Stabilite Sınırları Testi, Ritmik Ağırlık Aktarma Testi, Tek Taraflı Duruş Testi, Düz Yürüme Testi, Tandem Yürüyüş Testi, Adım/Hızlı Dönme Testi, Adım Yukarı/Aşağı Testi, Öne Hamle Testleri sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edildi ( $p<0,05$ ). Kullanılan ölçeklerden Berg Denge Ölçeği ve Baş Dönmesi Engellilik Envanterinin fiziksel ve fonksiyonel alt parametrelerinde; gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark elde edildi ( $p<0,05$ ). Bu çalışma ile koklear implant kullanıcılarının genellikle vestibüler sistem etkilerini yansıtan duyu, istemli motor ve fonksiyonel limitasyonların kompanse edilmiş yetersizlikleri gösterilmiştir. Sonuç olarak, koklear implant adaylarının ameliyat öncesi ve sonrası değerlendirilerek olası denge problemlerinin belirlenmesi ve erken dönemde rehabilitasyon programının uygulanmasının etkili olacağı düşünülmüştür.

**Anahtar kelimeler:** Koklear İmplant, Vestibüler Fonksiyon, Vestibüler Bozukluklar, Postürografi, Denge

## ABSTRACT

**Bozkurt, H.K. Assessment of Sensory, Voluntary Motor and Functional Limitations in Adult Cochlear Implant Users, Hacettepe University Graduate School of Health Sciences, Program in Audiology, Master Thesis, Ankara, 2019.**

The aim of this study was to investigate the effects of sensory, voluntary motor and functional limitations using balance parameters in cochlear implant users. Twenty adult cochlear implant users with at least 12 months device use and age 18 years or older 20 individuals with normal hearing were included to the present study. Modified Clinical Test of Sensory Interaction in Balance (mCTSIB), Limits of Stability (LOS) Test, Rhythmic Weight Shift (RWS) Test, Weight Bearing/Squat (WBS) Test, Unilateral Stance (US) Test, Sit To Stand (STS) Test, Walk Across (WA) Test, Tandem Walk (TW) Test, Step/Quick Turn (SQT) Test, Step Up/Over (SUO) Test and Forward Lunge (FL) Test were used for balance evaluation. Dizziness Handicap Inventory (DHI), Vestibular Disorders Activities of Daily Living Scale (VADL) and Berg Balance Scale were performed for subjective balance assessment. A statistically significant difference was obtained between the groups in the Modified Clinical Test of Sensory Interaction in Balance, Limits of Stability Test, Rhythmic Weight Shift Test, Unilateral Stance Test, Walk Across Test, Tandem Walk Test, Step/Quick Turn Test, Step Up/Over Test and Forward Lunge Test results ( $p < 0.05$ ). The results of the Berg Balance Scale and the physical and functional sub-parameters of Dizziness Handicap Inventory were statistically significant between the groups ( $p < 0.05$ ). This study showed the compensated insufficiency of sensory, voluntary motor and functional limitations that reflect the vestibular system effects of cochlear implant users. In conclusion, it was thought that the probable balance problems of the cochlear implant candidates should be evaluated before and after the surgery and the application of the rehabilitation program in the early period would be effective.

**Key Words:** Cochlear Implant, Vestibular function, Vestibular disorders, Posturography, Balance

## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	xi
TABLolar	xiii
ŞEKİLLER	xiv
<b>1. GİRİŞ</b>	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİ</b>	<b>3</b>
2.1 İşitme ve İşitme Kaybı	3
2.2 Koklear İmplant	3
2.2.1 Koklear İmplant Ameliyatına Ait Komplikasyonlar	4
2.3 Denge	5
2.3.1 Vestibüler Sistem	6
2.3.2 İşitsel-Vestibüler Sistemin Anatomik Yakınlığı	6
2.4 Dengenin Değerlendirilmesi	7
2.4.1 Statik ve Dinamik Denge Testleri	7
2.4.2 Vestibüler Laboratuvar Testler	8
2.4.3 Statik Postürografi	11
2.4.4 Baş Dönmesi ve Denge Bozukluklarında Subjektif Değerlendirme Yöntemleri	14
<b>3. BİREYLER VE YÖNTEM</b>	<b>17</b>
3.1 Bireyler	17
3.1.1 Çalışmaya Dâhil Edilme Kriterleri	18
3.1.2 Çalışmaya Dâhil Edilmeme Kriterleri	18

3.2 Yöntem	19
3.2.1 Objektif Değerlendirme	19
3.2.2 Subjektif Değerlendirme	42
3.3 İstatistiksel Analiz	44
<b>4. BULGULAR</b>	<b>45</b>
4.1 Modifiye Denge Duyu İnteraksiyonu Klinik Testi	45
4.2 Stabilite Sınırları Testi	45
4.3 Ritmik Ağırlık Aktarma Testi	47
4.4 Ağırlık Aktarma/Çömelleme Testi	48
4.5 Tek Taraflı Duruş Testi	49
4.6 Otur - Kalk Testi	50
4.7 Düz Yürüme Testi	50
4.8 Tandem Yürüyüş Testi	51
4.9 Adım / Hızlı Dönme Testi	51
4.10 Adım Yukarı / Aşağı Testi	52
4.11 Öne Hamle Testi	53
4.12 Denge değerlendirmesinde kullanılan ölçeklerin sonuçları	55
<b>5. TARTIŞMA</b>	<b>56</b>
<b>6. SONUÇLAR</b>	<b>64</b>
<b>7. KAYNAKLAR</b>	<b>66</b>
<b>8. EKLER</b>	
<b>EK 1.</b> Etik Kurul İzni	
<b>EK 2.</b> Demografik Bilgi Formu	
<b>EK 3.</b> Kİ Demografik Bilgi	
<b>EK 4.</b> Baş Dönmesi Engellilik Envanteri	
<b>EK 5.</b> Vestibüler Bozukluklarda Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği	
<b>EK 6.</b> Berg Denge Ölçeği	
<b>EK 7.</b> Dijital Makbuz	
<b>EK 8.</b> Turnitin Ekran Görüntüsü	
<b>9. ÖZGEÇMİŞ</b>	

## SİMGELER VE KISALTMALAR

°	Derece
%	Yüzde
±	Artı Eksi
<b>AAÇ</b>	Ağırlık Aktarma/Çömelleme
<b>AHD</b>	Adım Hızlı Dönme
<b>AYA</b>	Adım Yukarı/Aşağı
<b>BDÖ</b>	Berg Denge Ölçeği
<b>BEE</b>	Baş Dönmesi Engellilik Envanteri
<b>cm</b>	Santimetre
<b>DHI</b>	Dizziness Handicap Inventory
<b>Diğ</b>	Diğerleri
<b>DY</b>	Düz Yürüme
<b>ENG</b>	Elektronistagmografi
<b>Kİ</b>	Koklear İmplant
<b>LOS</b>	Limits of Stability
<b>mCTSIB</b>	Modifiye Denge Duyu İnteraksiyonu Klinik Testi
<b>n</b>	Birey Sayısı
<b>OK</b>	Otur - Kalk
<b>ÖH</b>	Öne Hamle
<b>p</b>	Anlamlılık Düzeyi
<b>RAA</b>	Ritmik Ağırlık Aktarma
<b>sn</b>	Saniye
<b>SPSS</b>	Sosyal Bilimler İçin Hazırlanmış İstatistik Programı
<b>SS</b>	Standart Sapma
<b>SST</b>	Stabilite Sınırları Testi
<b>SVV</b>	Subjective Visual Vertical
<b>TTD</b>	Tek Taraflı Duruş

<b>TUG</b>	Timed Up and Go
<b>TY</b>	Tandem Yürüyüş
<b>VGYA</b>	Vestibüler Bozukluklarda Günlük Yaşam Aktiviteleri
<b>VNG</b>	Videonistagmografi
<b>VOR</b>	Vestibülo-oküler Refleks
<b>X</b>	Ortalama



**TABLULAR**

<b>Tablo</b>	<b>Sayfa</b>
2.1.Statik ve Dinamik denge testleri	8
2.2.Statik Postürografi değerlendirme protokolleri ve alt testleri	12
2.3. Ölçeklerin Sınıflandırılması	15
3.1.Baş Dönmesi Engellilik Envanteri değerlendirme aralığı	42
3.2. Berg Denge Ölçeği puan dağılımına göre düşme riski	44
4.1. Modifiye denge duyu interaksyonu klinik testi sonuçları	45
4.2. Stabilitate sınırları test sonuçları	46
4.3. Ritmik ağırlık aktarma testi sonuçları	48
4.4. Ağırlık aktarma/çömelme testi sonuçları	49
4.5. Tek taraflı duruş testi sonuçları	49
4.6. Otur - Kalk testi sonuçları	50
4.7. Düz Yürüme testi sonuçları	50
4.8. Tandem Yürüyüş testi sonuçları	51
4.9. Adım/Hızlı Dönme testi sonuçları	52
4.10. Adım Yukarı/Aşağı testi sonuçları	53
4.11. Öne Hamle testi sonuçları	54
4.12. Denge değerlendirmesinde kullanılan ölçeklerin sonuçları	55

**ŞEKİLLER**

<b>Şekil</b>	<b>Sayfa</b>
2.1 Denge sisteminin genel yapısı	5
2.2 Membranöz Labirent	7
3.1 Çalışmanın birey şeması	19
3.2 Statik Postürografi değerlendirme menüsü ekran görseli	21
3.3 Modifiye Denge Duyu İnteraksiyonu Klinik testi ekran görseli	22
3.4 Modifiye Denge Duyu İnteraksiyonu Klinik test sonucu	23
3.5 Stabilite Sınırları testi ekran görseli	24
3.6 Stabilite Sınırları testi sonuç çıktısı	25
3.7 Ritmik Ağırlık Aktarma testi ekran görseli	26
3.8 Ritmik Ağırlık Aktarma testi sonuç çıktısı	27
3.9 Ağırlık Aktarma/Çömelleme testi ekran görseli	28
3.10 Ağırlık Aktarma/Çömelleme testi sonuç çıktısı	28
3.11 Tek Taraflı Duruş testi ekran görseli	29
3.12 Tek Taraflı Duruş testi sonuç çıktısı	30
3.13 Otur-Kalk testi ekran görseli	31
3.14 Otur-Kalk testi sonuç çıktısı	32
3.15 Düz Yürüme testi ekran görüntüsü	33
3.16 Düz Yürüme testi sonuç çıktısı	33
3.17 Tandem Yürüyüş ekran görüntüsü	34
3.18 Tandem Yürüyüş sonuç çıktısı	35

<b>3.19</b> Adım/Hızlı Dönme testi ekran görüntüsü	36
<b>3.20</b> Adım/Hızlı Dönme testi sonuç çıktısı	37
<b>3.21</b> Adım Yukarı/Aşağı testi ekran görüntüsü	38
<b>3.22</b> Adım Yukarı/Aşağı testi sonuç çıktısı	39
<b>3.23</b> Öne Hamle testinin ekran görüntüsü	41
<b>3.24</b> Öne Hamle testinin sonuç çıktısı	41



## 1. GİRİŞ

Konjenital işitme kayıpları dünya genelinde milyonlarca çocuğu etkilemektedir ve erken dönemde tanılanıp tedavi edilmediği durumda birbirini izleyen birçok olumsuz duruma neden olmaktadır (1). İşitme kaybı ile birlikte görülen en yaygın problemler ise zihinsel gelişim geriliği, sosyoemosyonel bozukluklar, görme bozuklukları, öğrenme bozuklukları, dikkat eksikliği/hiperaktivite bozukluğu, motor ve bilişsel gecikmeler, denge/vestibüler bozukluklardır. Bu nedenlerle konjenital ve/veya edinsel işitme kayıplı çocuklar denge ve postürü devam ettirmede belirgin zorluklar yaşarlar (2).

Postüral kontrol kişinin farklı pozisyonlarda ve motor aktivitelerde dengesini koruma durumudur. Postural kontrol ve denge için vestibüler, somatosensöriyel ve görsel sistemlerin uyumlu bir şekilde çalışması gereklidir. Bu komponentlerden birinde sorun olduğunda somatosensör sistem hariç denge diğer iki sistem ile sağlanmaktadır (3). Yapılan çalışmalarda konjenital işitme kayıplı yetişkinlerin işitsel korteksinde somatosensör ve görsel yapılarda çapraz yeniden yapılanmanın varlığı ve uzun süreli işitme kaybı durumunda ise, özellikle somatosensör ve görsel sistemde bazı kompensatuar değişikliklerin oluştuğu gösterilmiştir (4).

Literatürde işitme kaybına bağlı ya da koklear implant sonrası gelişen duyu, motor ve fonksiyonel limitasyonların ayrı ayrı değerlendirildiği ya da aynı anda birkaçının değerlendirildiği çalışmalar (5-12) yapılmış olsa da duyu, motor, fonksiyonel limitasyonların hepsinin birlikte değerlendirildiği çalışmaya rastlanmamıştır. Vestibüler semptomlar özellikle erken dönem ameliyat olan çocukluklarda, hızlı adaptasyona bağlı olarak daha kısa sürmektedir. Geç dönemde ise duyu, Ağırılık aktarma/çömelleme testi sonuçları motor ve fonksiyonellikle ilgili daha şiddetli ve daha belirgin problemler görülmektedir. Bu nedenle yaptığımız çalışmanın amacı, koklear implant kullanıcılarının vestibüler ve denge fonksiyonlarını incelemek ve erken dönemde belirlenen sonuçlar doğrultusunda farkındalık yaratmak ve müdahale stratejileri geliştirmektir.

Çalışmanın hipotezleri;

1. H0 : Koklear implant kullanıcılarında duyu etkilenimi yoktur.  
H1 : Koklear implant kullanıcılarında duyu etkilenimi vardır.
2. H0: Koklear implant kullanımı postural kontrol parametrelerini etkiler  
H2: Koklear implant kullanımı postural kontrol parametrelerini etkilemez.
3. H0: Koklear implant kullanıcılarında yürüme parametreleri üzerine etkilenim yoktur.  
H3: Koklear implant kullanıcılarında yürüme parametreleri üzerine etkilenim vardır.



## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1 İşitme ve İşitme Kaybı

İşitme; çevremizde meydana gelen ses dalgalarının dış kulak, orta kulak ve iç kulak boyunca ilerleyerek işitme siniri aracılığıyla beyine iletilmesi ve burada sentez edilerek algılanmasıdır. İşitme kayıpları ise; bu yapılardaki herhangi bir patolojiye bağlı olarak ortaya çıkan işitme yeteneğindeki bozulmadır (12).

Konjenital işitme kayıpları dünya genelinde milyonlarca çocuğu etkilemektedir ve erken dönemde tanılanıp tedavi edilmediği durumda birbirini izleyen birçok olumsuz duruma neden olmaktadır (1). Yapılan çalışmalarda, işitme kaybı erken dönemde belirlendiği ve uygun müdahale hizmetleri ile takip edildiğinde dil gelişimi, iletişim yetenekleri, sosyal ve duygusal gelişimlerinde önemli ölçüde iyi sonuçlar elde edildiğini göstermektedir (13).

İşitme kayıplı çocuklarda birçok problemin eşlik etmesi sık karşılaşılan bir durumdur. İşitme kaybı ile birlikte görülen en yaygın problemler ise zihinsel gelişim geriliği, sosyoemosyonel bozukluklar, görme bozuklukları, öğrenme bozuklukları, dikkat eksikliği/hiperaktivite, motor ve bilişsel gecikmeler, denge/vestibüler bozukluklardır. Bu nedenlerle konjenital işitme kayıplı çocuklar denge ve postürü devam ettirmede belirgin zorluklar yaşarlar (2).

### 2.2 Koklear İmplant

Koklear implant iç kulakta işitmeyi sağlamak için gerekli olan tüy hücrelerinin bulunmaması veya zarar görmüş olması durumunda, doğrudan işitme sinirini uyarmak üzere tasarlanmış bir elektronik araçtır. Cerrahi bir yöntemle kokleaya yerleştirilen implant, işitsel uyarıyı toplayan konuşma işlemcisi yardımıyla, işitsel mesajların kodlandığı işitme sinir liflerini elektriksel olarak uyarmaktadır. Koklear implantlar, bilateral çok ileri derecede işitme kaybı olan, diğer amplifikasyon sistemlerinden yararlanamayan ve sözel iletişim becerilerini işitsel yolla sürdüremeyen yetişkin veya çocuk hastalara uygulanmaktadır (14).

Şu anda dünya üzerinde kullanılmakta olan koklear implant markaları ve üretildikleri ülkeler Advanced Bionics (Amerika Birleşik Devletleri), Cochlear (Avustralya), Med-El (Avusturya) ve Oticon Medikal'dır (Fransa) (15).

### **2.2.1 Koklear İmplant Ameliyatına Ait Komplikasyonlar**

Koklear implant ameliyatının komplikasyon oranı düşüktür, ancak her cerrahide olduğu gibi bazı komplikasyonlar görülebilir. Bunlar ameliyat sırasında olabileceği gibi ameliyat sonrasında da olabilir.

#### **İntraoperatif komplikasyonlar**

Ameliyat sırasında görülebilen komplikasyonlar arasında fasiyal sinir ve korda timpani sinirinin zedelenmesi, posterior timpanotomi sırasında dış kulak yolu kemik duvarında açıklık olması ya da anulusun zedelenmesi, kokleanın yerleşimi ya da ossifikasyon gibi nedenlerle koklea lümenine ulaşamaması, özellikle iç kulak anomalilerinde görülen beyin-omurilik sıvısının gelmesi (gusher), elektrotların yanlış yere yerleştirilmesi sayılabilir (16).

#### **Postoperatif komplikasyonlar**

Ameliyat sonrası görülen komplikasyonlar arasında en sık görülenleri fleple ilgili komplikasyonlar ve cihaz bozulmasıdır. Enfeksiyon, hematoma, flepte açılma, menenjit, tinnitus, baş dönmesi, elektrot migrasyonu da görülen komplikasyonlardır. Seroma ve hematoma, iyi kanama kontrolü ve baskılı pansuman ile engellenebilecek bir komplikasyon olarak karşımıza çıkmaktadır.

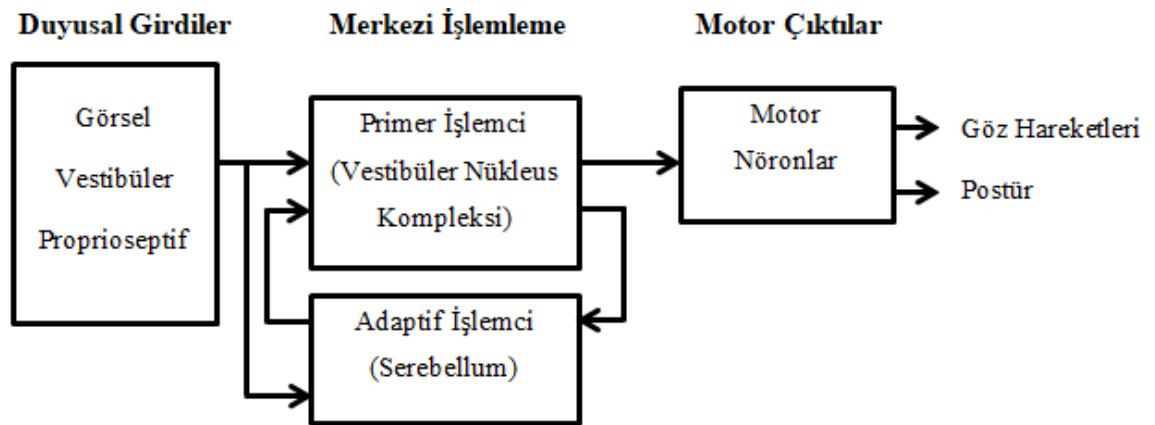
Tinnitus, postoperatif dönemde ilk birkaç gün tinnitusta artma sık görülen bir durumdur ve genellikle geçicidir. Nadiren (erişkinlerde % 0,6, çocuklarda % 0,05) implantın tinnitüsü daha da artırdığı bildirilmekte ve bu durum belli elektrotların uyarılamaması ile izah edilmektedir. Ancak yapılan birçok çalışma preoperatif tinnitüsü olan hastaların %25-72'sinde tinnitüsün, koklear implantasyon sonrası azaldığını göstermektedir (16).

Vertigo, koklear implantasyon sonrası hastaların %13-%74 arasında dengesizlik ya da vertigo olarak ortaya çıkan vestibüler disfonksiyon görüldüğü rapor edilmiştir. Koklear implantasyon sonrası görülen diziness genellikle zamanla ve koruyucu tedavi ile düzelir (17). Ancak semptomların ciddi, sık olması perilemf fistülünü düşündürmeli ve böyle bir durumda eksplorasyon ve greftle onarım yapılması zorunludur (16).

### 2.3 Denge

Denge, kişinin vücut kütle merkezini gravitasyonel bir sahada koruyarak destek yüzeyi üzerinde pozisyonunu sağlama yeteneğidir (18). Denge sisteminin 3 temel görevi vardır; baş hareketleri sırasında görme alanını sabit tutmak, yerçekimi alanında postürü kontrol etmek ve başın gövde üzerindeki pozisyonunu ayarlamaktır. Bu görevlerini, duysal girdilerin alınması, işlenmesi ve motor çıktılara dönüştürülmesi ile gerçekleştirir (19) (Şekil 2.1).

Statik denge hareketsiz duruş sırasında postüral salınımın kontrolüdür. Statik dengenin basitçe kontrolü için vücut ağırlık merkezinin ikinci sakral vertebranın önünden geçmesi gerekir. Dinamik denge ise hareket sırasında önceden belirlenen stratejilerle dengeyi korumaya çalışmadır (20).



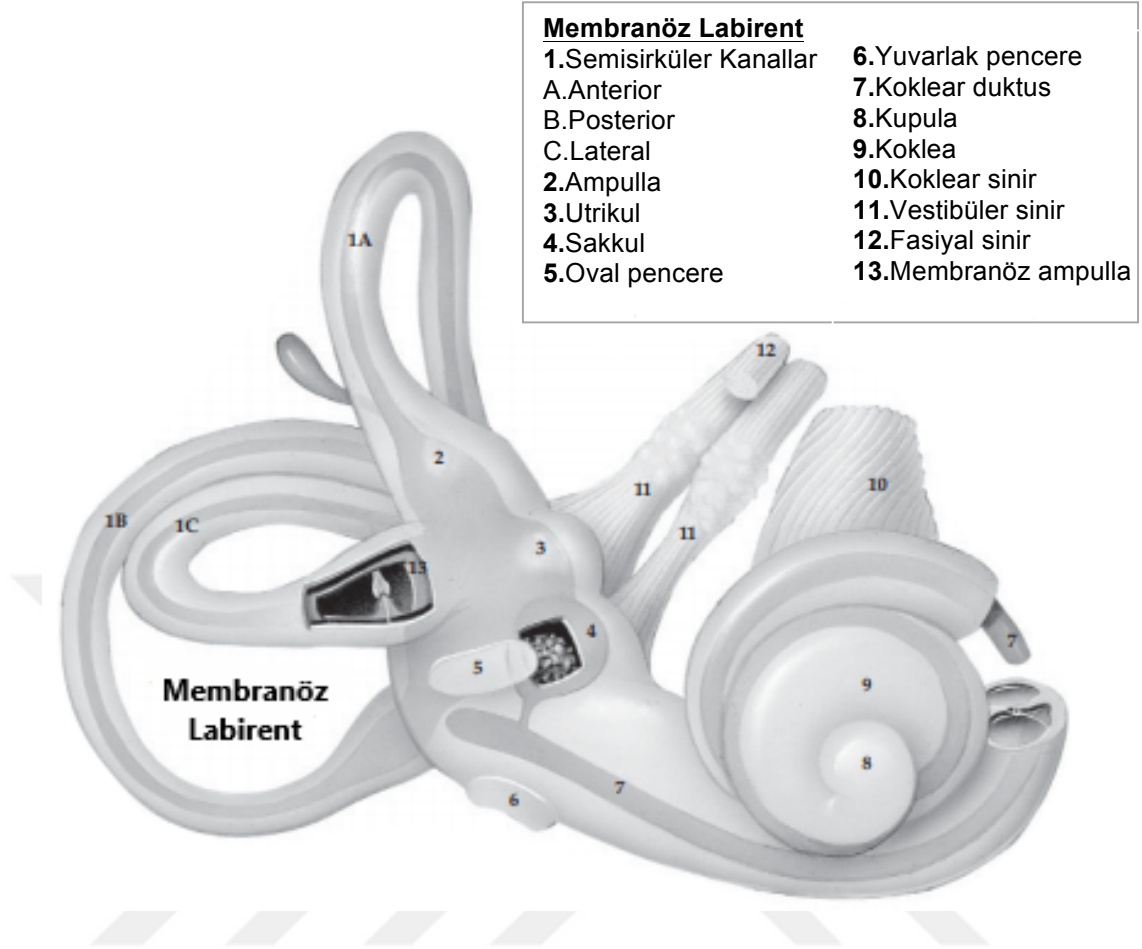
Şekil 2.1: Denge sisteminin genel yapısı (21)

### 2.3.1 Vestibüler Sistem

İç kulakta yer alan vestibüler end organ ilkel intervertebrallılarda 500 milyon yıl önce gelişmiş olup yer çekiminin algılanması temel görevi olmuştur. Memelilerde gelişen semisirküler kanallar ve otolitler başın üç düzlemde açısal ve doğrusal hareketlerini algılamak üzere görev yaparlar. Böylelikle yer çekimi ve hareket algısı mümkün kılınır. Görme sisteminden önce gelişen bu duyu sistemi oryantasyon ve lokomasyon için çok önemlidir. Vestibüler sistemin motor çıktısı gözler, baş ve gövdenin uzayda pozisyonunun sağlanması ve sürdürülmesini sağlar. İç kulaktan başlayan vestibüler yollar sekizinci sinir ile vestibüler çekirdeklere ulaşır. Vestibüler çekirdeklerin oküler motor çekirdeklerle bağlantıları vestibülo-oküler refleksi (VOR) oluşturur. Vestibülo-oküler refleksi sayesinde hareket sırasında cisimlerin görüntüleri foveada sabit tutularak etrafın net görülmesi mümkün kılınır. Vestibüler çekirdeklerden başlayan inen bağlantılar medulla spinalise ulaşarak vestibulo-spinal refleksi oluşturur. Bu refleksi postürü düzenleyerek dengeyi korumasını sağlar (22).

### 2.3.2 İşitsel - Vestibüler Sistemin Anatomik Yakınlığı

İç kulak; temporal kemiğin petroz parçası içine oyulmuş bulunan, içi perilemf sıvısı ile dolu kemik labirentten oluşmaktadır. Bu sıvının içinde asılı vaziyette bulunan membranlardan oluşan ve içi farklı bir sıvı ile dolu (endolenf) başka bir labirent bulunmaktadır (membranöz labirent). Kemik labirent'in üç ana bölümü vardır; semisirküler kanallar (SSK), vestibül ve koklea. Membranöz labirent ise koklear kanal, üç semisirküler kanal ve ampulları, utrikulus, sakkulus, endolenfatik kanal ve keseden oluşur (23). Bütün bu otolit organlar hem anatomik hem de filogenetik olarak komşudur. Çeşitli patolojiler bu anatomik yakınlık nedeni ile hem işitmeyi hem de dengeyi etkiler. Bir diğer ortaklık VIII. kranial sinirde gözlenir. Sekizinci kranial sinir iki dala ayrılır. *N.koklearis* dalı işitme, *N.Vestibularis* dalı ise denge ve koordinasyonla ilgilidir (Şekil 2.2).



Şekil 2.2: Membranöz Labirent (24)

## 2.4 Dengenin Değerlendirilmesi

Denge kompleks bir sensörimotor işlev olduğu için, değerlendirmede tek ve basit bir test yeterli olmamaktadır. Kulak burun boğaz muayenesi, odyolojik değerlendirme, ayrıntılı hikaye, objektif ve subjektif statik/dinamik denge testleri, vestibüler laboratuvar testleri yapılmaktadır.

### 2.4.1 Statik ve Dinamik Denge Testleri

Denge statik ve dinamik olmak üzere değerlendirilmektedir. Statik ve dinamik denge testleri kendi içinde ise objektif ve subjektif olarak sınıflandırılmaktadır.

Objektif ve subjektif denge testleri Tablo 2.1' de verilmiştir.

**Tablo 2.1.** Statik ve Dinamik denge testleri

<b>Statik Testler</b>	<b>Dinamik Testler</b>
Romberg	Göz Açık/Kapalı Normal Yürüme
Semi-tandem Romberg	Göz Açık/Kapalı Tandem Yürüme
Tandem Romberg	Unterberger (Fukuda Adımlama)
Tek Ayak Üzeri Durma	Dar Koridor Yürüme Testi
Fonksiyonel Uzanma	Zamanlı Kalk-Yürü (TUG)
5 Tekrarlı Otur-kalk	Dinamik Yürüme İndeksi (DGI)
FicSit 4 ( <i>Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques</i> )	Fonksiyonel Yürüme İndeksi (FGI)
Duysal Entegrasyon ve Dengenin Klinik Testi (CTSIB)	Berg Denge Ölçeği (BDÖ)
	Denge Değerlendirme Sistemleri Testi (BES-test)
	Fullerton Advanced Balance Test (FAB)
	Four Square Step Test (FSST)
	Physical Performance Battery (SPPB)
	Tinetti: POMA ( <i>Performance Oriented Mobility Assessment</i> )

### 2.4.2 Vestibüler Laboratuvar Testler

Klinisyenler, bir hastanın tıbbi hikayesi, fizik muayene ve “yatakbaşı” taramasından topladığı bilgileri, laboratuvar çalışmaları için temel olarak kullanırlar. Vestibüler laboratuvar çalışmalarının çoğunluğunun rolü, periferik veya merkezi vestibüler sistemdeki lezyonun kapsamını ve / veya yerini tespit etmek ve herhangi bir fonksiyonel bozukluğun karakterizasyonuna yardımcı olmaktır. Başlıca ENG/VNG, aktif baş çevirme testi (AHR), rotasyonel sandalye testi, otolit fonksiyon testleri ve bilgisayarlı dinamik postürografi ve statik postürografi testleri bulunur (25).

#### Videonistagmografi (VNG)

Göz hareketlerinin video kameraları ile kayıt edilmesinden önceki dönemde, yüzey elektrotlar kullanılarak göz hareketleri elektriksel olarak kaydedilmekteydi. Halen nadiren de olsa kullanılan bu yöntem Elektronistagmografi (ENG) olarak

adlandırılır. ENG kornearetnal potansiyelleri değerlendirirken, VNG’de direk göz hareketleri değerlendirilir. Videonistagmografi testinin bileşenleri şunlardır (26).

1. Okülomotor testler (Gaze, Sakkad, Pursuit, Optokinetik testler)
2. Pozisyonel testler (Statik pozisyonel testler, Dinamik pozisyonel testler)
3. Kalorik Test

### **Rotasyonel Sandalye Testi**

Rotasyonel sandalye testi, fizyolojik bir uyaran kullandığı ve bir dizi frekansta gerçekleştirilebildiği için, genellikle periferik vestibüler sistemin değerlendirmesini genişletmek için kullanılır. Rotasyonel çalışmalar lezyon bölgesini belirlemede, klinik şüpheyi teyit etmede, hastaya danışmayı ve rehabilitasyon potansiyelini değerlendirmede yararlı olabilir. Bu test hastayı bir dikey eksen etrafında açısız bir şekilde döndürerek vestibüler sistemin uyarılmasını içerir. Test sırasında hastanın döndürülmesi ile her iki lateral yarım daire kanalında endolenf akışına neden olarak eksitasyon ve inhibisyon ile fizyolojik bir uyarım sağlanır. Kalorik test ile karşılaştırıldığında başın doğal hızlarına daha yakındır (27).

### **Aktif Baş Çevirme Testi - ABC (Active Head Rotation - AHR)**

Başın hızlı hareketlerinde görsel stabiliteyi korumak için, kişinin vestibülo-oküler refleksini etkin bir şekilde kullanabilmesini değerlendirir. Aktif Baş Çevirme Testi, "*Vestibular Head Shake*" test olarak da adlandırılır. Test esnasında, hastalar bir hedefe bakarken başlarını “evet” (vertikal VOR testi) veya “hayır” (horizontal VOR testi) der gibi, test için belirlenmiş frekans aralığında elektronik bir metronom uyarımına göre sallarken 15 saniye boyunca, video gözlük ile göz hareketleri kaydedilir ve açısız hız sensörü ile başın hızı ölçülür. Baş hareketleri sırasında hedefi görme net bir şekilde sağlanıyorsa, VOR işlevselliğini koruyordur ve AHR kazancı bire yakın olacaktır. Gözler hedefte kalamadığı zaman retinal kayma meydana gelir ve ölçülen VOR kazancı düşer. VOR kazanç ve simetri sonuçları rotasyonel sandalyeye benzemesine rağmen Aktif Baş Çevirme Testi doğal baş hareketlerinin daha yüksek frekanslarını test eder (28).

### **Video Baş Savurma Testi - vBST (Video Head Impulse Test - vHIT )**

Bu testin temel amacı vestibülo-oküler refleksi ölçmektir. Periferik vertigo ile merkezi sinir sistemi kaynaklı vertigonun ayırımının yapılmasına yardımcı olur. Testi yapan, hastanın başını ani bir hareketle 15° kadar, test edilen semisirküler kanal düzleminde çevirir. Sağlıklı insanlarda gözler hedefin üstünde kalacaktır. Her 3 düzlemdeki semisirküler kanal kaynaklı VOR bu şekilde değerlendirilebilir. Başın çevrildiği tarafta periferik bir vestibüler patoloji varsa, gözler hedefi kaçırarak ve düzeltici sakkadik bir hareketle tekrar hedefi bulmaya çalışacaktır (29).

### **Vestibüler Uyarılmış Kas Potansiyelleri (Vestibular Evoked Myogenic Potential -VEMP)**

Vestibüler uyarılmış miyojenik potansiyeller otolit organların uyarılması sonucu kaslarda sonlanan refleks cevabının ölçüldüğü bir elektrofizyolojik test yöntemidir (29). Burada kas potansiyelleri, refleks cevabı *M.Sternokleidomastoideus* (SKM) üzerinden ölçülen inhibitör bir kas yanıtı ise servikal VEMP (sVEMP), ekstraoküler kaslar özellikle inferior oblik kasta gerçekleşen bir aktivasyon ise oküler VEMP (oVEMP) olarak isimlendirilir. Servikal VEMP testi akustik uyaran ile elde edilen vestibülospinal refleksi değerlendirmede kullanılmaktadır. Oküler VEMP noninvaziv olarak assenden vestibüler yolu ve beyin sapında çaprazlanan vestibülo-öklüler yolağı değerlendirmektedir (30).

### **Bilgisayarlı Dinamik Postürografi (BDP)**

Bilgisayarlı dinamik postürografi, baş dönmesi ve/veya dengesizlik problemi olan hastaların denge sorunlarının sistematik olarak dökümünün sağlanması amacıyla geliştirilmiş bir testtir. Bu test günlük hayatta karşılaşılan çeşitli yüzey ve denge durumları taklit edilerek bireyin ayakta denge kontrolü fonksiyonunu nicel olarak ölçen kombine objektif test protokolüdür. Bilgisayarlı Dinamik Postürografi; vestibüler, görsel ve proprioseptif girdilerin, merkezi entegrasyon mekanizmalarının ve nöromusküler sistem çıktılarının işlevsel katkılarını belirleyip ayırt etmek için kullanılan ve kontrol edilmiş araştırmalarla etkinliği doğrulanmış bir yöntemdir.

Bilgisayarlı dinamik postürografi analizi duyu, motor fonksiyonlar ve adaptif yanıtların değerlendirildiği üç test protokolünün kombinasyonundan oluşmaktadır.

Duyu Organizasyon Testi - DOT (Sensory Organization Test-SOT): Üç farklı sistemden (görsel, vestibüler, proprioseptif) topladığı bilgiyi kullanarak hastanın denge yeterliliğini değerlendirmektedir.

Motor Kontrol Testi - MKT (Motor Control Test-MCT): Beklenmedik, harici uyaranlara karşı hastanın kurtulma/başetme yeterliliğini ölçmektedir.

Adaptasyon Testi (Adaptation Test - ADT): Destek yüzeyi düzensiz veya dengesi olduğu zaman otomatik tepkileri değiştirme becerisini ölçmektedir (31).

### 2.4.3 Statik Postürografi

Statik postürografi cihazı, bünyesinde bulundurduğu kristal yapıdaki alıcılara dışarıdan uygulanan basınç miktarı ile orantılı olarak elektrik üretebilen özelliği sayesinde kayıt yapmaktadır. Cihaz statik ve dinamik denge parametrelerini ölçen çeşitli protokoller içermektedir (Tablo 2.2). Sonuç raporunda yeşil çubuklar normal aralıktaki performansı; kırmızı çubuklar normal aralığın dışındaki performansı göstermektedir (31).

Denge kontrolünün temel değerlendirmeleri; bireyin denge kontrolü için duyuşal girdiyi kullanma, beynin bu girdileri birleştirme ve uygun motor yanıtı oluşturma kabiliyetini değerlendirmemizi sağlamaktadır. Bunlar, üç alt testten oluşan denge kontrolünün değerlendirilmesinde kullanılan minimum test bataryalarıdır (31).

1. Modifiye Denge Duyu İnteraksiyonu Klinik Testi (*Modified Clinical Test of Sensory Interaction Balance - mCTSIB*)
2. Stabilite Sınırları Testi - SST (*Limits of Stability - LOS*)
3. Ritmik Ağırlık Aktarma - RAA (*Rhythmic Weight Shift - RWS*)

Denge kontrolünün tamamlayıcı değerlendirmeleri; bireyin günlük yaşam aktivitelerindeki görevlerini güvenli ve verimli bir şekilde yerine getirme yeteneğini ölçmektedir. Özellikle alt ekstremite ağırlık dağılımı, hareket alanı ve motor kontrolü aıklarından kaynaklanan performans kısıtlamalarına duyarlıdırlar (31).

1. Ağırlık Aktarma / melme - AA (*Weight Bearing/Squat - WBS*)
2. Tek Taraflı Duruş - TTD (*Unilateral Stance-US*)
3. Otur-Kalk - OK (*Sit-To-Stand-STS*)
4. Düz Yürüme - DY (*Walk Across-WA*)
5. Tandem Yürüyüş - TY (*Tandem Walk-TW*)
6. Adım/Hızlı Dönme - AHD (*Step/Quick Turn-SQT*)
7. Adım Yukarı/Aşağı - AYA (*Step Up/Over-SUO*)
8. ne Hamle - H (*Forward Lunge-FL*)

**Tablo 2.2** Statik Postürografi değerlendirme protokolleri ve alt testleri

<b>Protokoller</b>	<b>Alt Testler</b>
Duyu	Modifiye Denge Duyu İnteraksiyonu Klinik Testi
İstemli Motor	Stabilite Sınırları Ritmik Ağırlık Aktarma Ağırlık Aktarma/melme
Fonksiyonel Limitasyonlar	Tek Taraflı Duruş Otur-Kalk Düz Yürüme Tandem Yürüyüş Adım/Hızlı Dönme Adım Yukarı/Aşağı ne Hamle

## **Denge Kontrolünün Temel Değerlendirmeleri**

### **Modifiye Denge Duyu İnteraksiyonu Klinik Testi (mCTSIB)**

Modifiye denge duyu interaksiyonu klinik testi, DOT'un (Bilgisayarlı Dinamik Postürografi cihazında ölçülebilen duyu organizasyonu testi) basitleştirilmiş bir türevidir. mCTSIB testi, rehabilitasyona klinik araç yaratmak için Lew Nashner,

Faye Horak ve Anne Shumway-Cook arasındaki ortak bir çalışma sonucu geliştirilmiştir. Duyusal bir denge problemi için nesnel kanıt sağlamaktadır. Sorunla ilgili özel bilgi vermemekle birlikte mCTSIB ile DOT karşılaştırıldığında duyarlılıkları benzerlik göstermektedir (korelasyon katsayıları 0.46-0.89). Bu test, nicel veriler sayesinde rehabilitasyonun daha doğru değerlendirilmesini sağlayabilmektedir. Loughran ve ark. yaptığı çalışmada ise mCTSIB'nin tüm koşulları için güvenilirlik skorlarının yüksek olduğu gösterilmiştir (31).

### **Stabilite Sınırları Testi**

Stabilite Sınırları, kişinin ağırlık merkezini istemli olarak götürebildiği maksimum uzaklığı belirtir. İstemli motor kontrol performansının değerlendirilmesi sağlanmaktadır. Test ekranında, 45 derecelik açılar ile yerleştirilmiş 8 hedef bulunmaktadır (31).

### **Ritmik Ağırlık Aktarma Testi**

Ritmik Ağırlık Aktarma; bireylerin üç farklı hızda (yavaş-orta-hızlı), ağırlık merkezlerini, sol-sağ (lateral) ve ön-arka (anterior-posterior) yönlere aktarabilme yeteneklerinin, sayısal verilerine ulaşmamızı sağlamaktadır. İlerleme hızı; yavaş: 3sn, orta: 2sn, hızlı: 1sn olacak şekilde uygulanmaktadır (31).

### **Denge kontrolünün tamamlayıcı değerlendirmeleri**

#### **Ağırlık Aktarma/Çömelme Testi**

Ağırlık Aktarma/Çömelme testinde, 4 farklı pozisyonda ( $0^\circ$  diz ekstansiyonu,  $30^\circ$ ,  $60^\circ$  ve  $90^\circ$  diz fleksiyonu) ayaklara aktarılan vücut ağırlığı oranı ölçülmektedir (31).

#### **Tek Taraflı Duruş Testi**

Tek Taraflı Duruş testinde tek ayak üstünde eller kalça üzerinde olacak şekilde dengeyi bozmadan sabit kalınması değerlendirilir. Topuk platform üzerindeki kareye, medial malleolde horizontal çizgi üzerine gelecek şekilde ayarlanır. Her iki taraf için gözler açık 3 deneme, gözler kapalı 3 deneme yaptırılır. Her deneme 10 sn sürmektedir (31).

### **Otur-Kalk Testi**

Oturma pozisyonundan ayağa kalkarken ortaya çıkarılan denge parametrelerini, nicel veri olarak görmek mümkün olabilmektedir (31).

### **Düz Yürüme Testi**

Bireyin yürürken ortaya çıkardığı denge parametrelerini nicel olarak değerlendirmemizi sağlamaktadır (31).

### **Ardışık Adım Yürüyüş Testi**

Bu test sırasında birey güç platformu boyunca ardışık adım (tandem) yürüyüşü yapar ve bu sayede yürüyüşün denge parametreleri nicel olarak ortaya çıkarılır (31).

### **Adım/Hızlı Dönme Testi**

Bireyin hızlıca sağdan ve soldan 180 derece dönerken yaptığı hareket performansının denge parametrelerinin nicel olarak değerlendirilmesini sağlamaktadır (31).

### **Adım Yukarı/Aşağı Testi**

Birey bir basamak veya yüksekliği aşarken ortaya çıkan denge parametrelerinin nicel olarak değerlendirilmesini sağlamaktadır. Basamak yüksekliği (10-20-30 cm) bireye göre belirlenir (31).

### **Öne Hamle Testi**

Bireyin bir bacağıyla öne hamle yaptığı ve ardından ayakta durma pozisyonuna geri döndüğü sırada ortaya çıkan denge parametrelerini nicel olarak değerlendirmemizi sağlamaktadır (31).

## **2.4.4 Baş Dönmesi ve Denge Bozukluklarında Subjektif Değerlendirme Yöntemleri**

Baş dönmesi ve denge bozuklukları ile ilgili ölçekler yaşam kalitesi, semptomatik ve her ikisini içeren olmak üzere üç alt başlıkta sınıflandırılmıştır.

Baş dönmesi ve dizziness için kullanılan ölçeklerin sınıflandırması Tablo 2.3'te verilmiştir (32).

**Tablo 2.3.** Ölçeklerin Sınıflandırılması (32)

Sınıflandırma	İsim
<b>Yaşam Kalitesi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baş dönmesi Engellilik Envanteri-BEE (Dizziness Handicap Inventory-DHI)</li> <li>• Vestibüler Bozukluklarda Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği-VGYA (Vestibular Disorders Activities of Daily Living-VADL)</li> <li>• Aktiviteye Özgü Denge Güvenlilik Ölçeği (Activities-specific Balance Confidence-ABC)</li> <li>• Baş Dönmesi Engellilik Anketi (Vertigo Handicap Questionnaire-VHQ)</li> </ul>
<b>Semptomatik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baş Dönmesi Belirti Ölçeği (Vertigo Symptom Scale-VSS)</li> <li>• Avrupa Baş Dönmesi Değerlendirme Ölçeği (European Evaluation of Vertigo-EEV)</li> </ul>
<b>Karma</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertigo, Dizziness Dengesizlik Anketi</li> <li>• UCLA Dizziness Ölçeği</li> <li>• Dizzy Factor Inventory (DFI)</li> </ul>

Çalışma kapsamında kullanılan ölçekler aşağıda açıklanmıştır.

### **Baş Dönmesi Engellilik Envanteri (BEE)**

Ölçek 1990 yılında *Jacobsan* ve *Newman* tarafından geliştirilmiştir. Birçok dile çevrilerek kullanılan Baş dönmesi Engellilik Envanteri, vestibüler sistem hastalıklarına maruz kalmış kişilerin fark ettiği yetersizlik etkilerini tanımlamak üzere kullanılmaktadır. Kişinin fiziksel ve duygusal durumunu nasıl etkilediğinin belirlenmesine yardımcı olmaktadır. Hastaların baş dönmesi ve denge bozukluğunu etkileyen faktörlerin yanı sıra vestibüler sistem hastalıklarında duygusal ve fonksiyonel sonuçları belirleyen 25 maddeden oluşmaktadır. Alt ölçekler vestibüler sistem hastalıklarının fiziksel, duygusal ve fonksiyonel etkilerini belirlemeye yöneliktir (32).

### **Vestibüler Bozukluklarda Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği (VGYA)**

Vestibüler bozukluğu olan hastaların semptomlarının günlük yaşam aktivitelerine etkisini belirlemeyi hedefleyen ölçeğin Türkçe sürümünün geçerlilik ve güvenilirlik çalışması "Vestibüler Bozukluklarda Günlük Yaşam Aktiviteleri - VGYA" ölçeği olarak isimlendirilerek yapılmıştır (33). VGYA 28 maddeden ve 3 alt boyuttan oluşmaktadır. Alt boyutlar; Fonksiyonel, Ambulasyon, Enstrümantal olarak isimlendirilmiştir (32).

### **Berg Denge Ölçeği (BDÖ)**

Literatürde birçok klinik denge ölçeği tanımlanmaktadır. Denge değerlendirmesi için 15'ten fazla işlevsel ölçek bulunmaktadır. Bireyin fonksiyonel durumunu değerlendirmek için günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirirken mobilite, stabilite ve düşme eğilimi önem kazanmaktadır. Bu amaçla kullanılan test ve ölçekler; Zamanlı Kalk Yürü Testi, Fonksiyonel Uzanma Testi, Tinetti Testi, Dört Kare Adımlama Testi, Kısa Fiziksel Performans Testi, Postural Stres Testleri ve Berg Denge Ölçeği en sık kullanılanlardır (32).

Berg Denge Ölçeği önceden belirlenmiş görevler sırasında güvenli bir şekilde denge becerisini objektif olarak belirlemek için kullanılmaktadır. Berg Denge Ölçeği'nin Türkçe sürümünün geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Şahin ve diğ. tarafından yapılmıştır (34). Destek almadan oturmak, oturur durumdan ayağa kalkmak, destek almadan ayakta durmak, yerden bir cisim almak, 360 derece dönmek, yataktan sandalyeye geçmek gibi günlük yaşam aktivitelerini içermektedir. Farklı pozisyonlarda ve postural değişiklikler sırasında dengeyi sürdürebilme becerisini ölçen 14 farklı aktiviteden oluşmaktadır (32).

### 3. BİREYLER VE YÖNTEM

Bu çalışma Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Odyoloji Anabilim Dalı'nda Odyoloji programına bağlı yüksek lisans tez çalışması olarak yapılmıştır. Hacettepe Üniversitesi Girişimsel olmayan klinik araştırmalar etik kurulunun 31.01.2018 tarihli izniyle etik kurul açısından uygun bulunmuştur (Karar No: GO 18/115- 35) (EK-1).

Çalışma Şubat 2018 ve Eylül 2018 tarihleri arasında Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Odyoloji Bölümü Vestibüler Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

#### 3.1 Bireyler

Çalışmaya Postürografi testleri için gerekli koşulları sağlayan 18 yaş üstü koklear implant kullanıcısı olan 20 hasta ve koklear implant kullanıcısı olmayan 20 sağlıklı birey gönüllülük esasına dayanarak dahil edilmiştir. Çalışmaya katılan koklear implant kullanıcılarının oluşturduğu çalışma grubunun yaş ortalaması  $31,8 \pm 15,2$  yıl (yaş aralığı: 18-63 yıl), kontrol grubunun yaş ortalaması  $29,95 \pm 14,25$  yıl (yaş aralığı: 20-66 yıl) olarak bulunmuştur. Her iki gruba çalışma öncesinde amaç ve içerik açıklanarak çalışmaya katılmayı kabul eden bireylere Aydınlatılmış Onam Formu imzalatılmıştır. Çalışmaya katılan tüm bireylere değerlendirmeye başlamadan önce EK-2'de sunulan Demografik Bilgi Formu doldurtulmuştur.

Çalışma grubundaki bireylerin 15'inde sağ kulak, 5'inde ise sol kulağa koklear implant uygulanmıştır. Çalışmaya alınan koklear implant kullanıcılarında her iki kulakta da iç kulak malformasyonu olmayıp, normal sınırlarda Temporal BT elde edilmiştir. Koklear implantın markalara göre dağılımı; 15 Nucleus (Cochlear Corporation, Melbourne, Australia), 3 Clarion (Advanced Bionics Corporation, California, USA), geriye kalan 2 ise MED-EL (MedEL Corporation, Innsbruck, Austria) şeklindedir. Koklear implant kullanım süresi ortalama  $10,3 \pm 4,9$  yıl (1-19 yıl aralığında) bulunmuştur (EK-3).

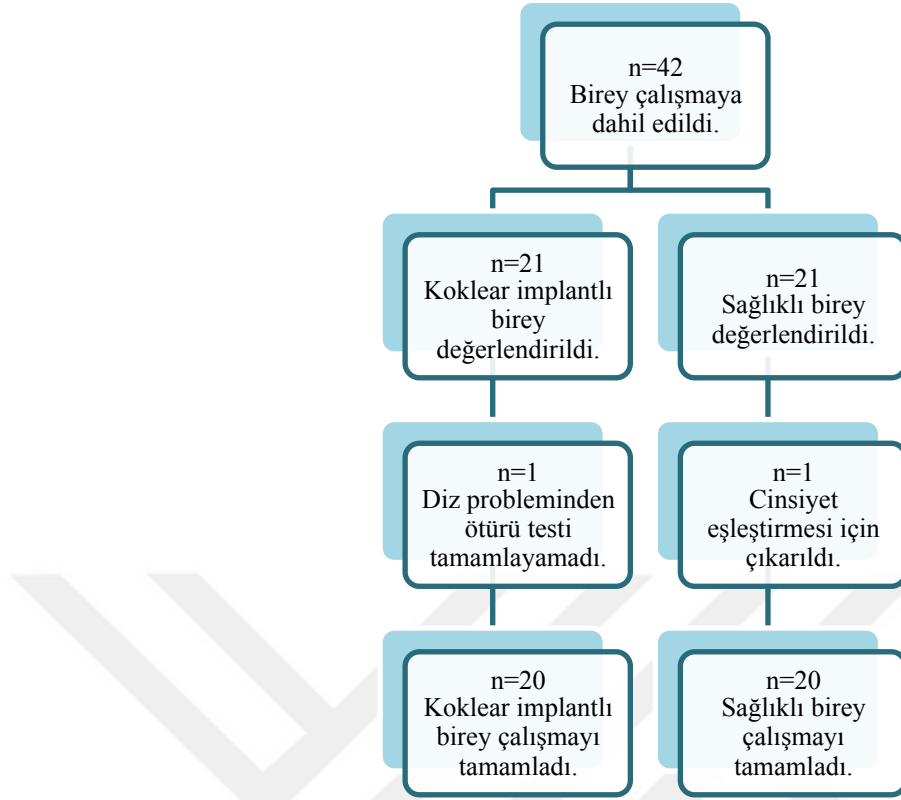
### 3.1.1. Çalışmaya Dâhil Edilme Kriterleri

- 18 yaş ve daha büyük olmak
- 12 ay veya daha uzun süreli koklear implant kullanıcısı olmak
- Görme bozukluğu olmamak
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak
- Baş dönmesi ve denge bozukluğuna neden olacak ek probleminin olmaması
- Nörolojik probleminin olmaması
- Komutları yerine getirmede herhangi bir probleminin olmaması

### 3.1.2. Çalışmaya Dâhil Edilmeme Kriterleri

- 18 yaşından daha küçük olmak
- 12 aydan daha az süre koklear implant kullanıcısı olmak
- Görme bozukluğu olmak
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmamak
- Baş dönmesi ve denge bozukluğuna neden olacak ek probleminin olması
- Nörolojik probleminin olması
- Komutları yerine getirmede herhangi bir probleminin olması

Bu kriterlere uyan ve testleri yapılan 42 kişiden ikisinin sonuçları, çalışmaya dahil edilmemiştir. Her iki grupta 20'şer kişi olacak şekilde çalışma tamamlanmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Çalışmanın birey şeması

### 3.2. Yöntem

Dengeyi değerlendirmek için iki farklı yöntem kullanılmıştır. Objektif değerlendirme Statik Postürografi testi ile, subjektif değerlendirmeler ise Baş Dönmesi Engellilik Ölçeği, Vestibüler Bozukluklarda Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği ve Berg Denge Ölçeği kullanılarak yapılmıştır.

#### 3.2.1. Objektif Değerlendirme

##### Statik Postürografi cihazı ile denge değerlendirmesi

NeuroCom Balans Master Statik postürografi cihazı, bünyesinde bulundurduğu kristal yapıdaki alıcılara dışarıdan uygulanan basınç miktarı ile orantılı olarak elektrik üretebilen özelliği sayesinde kayıt yapmaktadır. Cihaz statik ve dinamik denge parametrelerini ölçen çeşitli protokoller içermektedir. Sonuç raporunda yeşil çubuklar normal aralıktaki performansı; kırmızı çubuklar normal aralığın dışındaki performansı göstermektedir.

Denge kontrolünün temel değerlendirmeleri; bireyin denge kontrolü için duyuşal girdiyi kullanma, beynin bu girdileri entegre etme ve uygun motor yanıt oluşturma kabiliyetini değerlendirmemizi sağlamaktadır. Bunlar, uę alt testten oluşan denge kontrolünün değerlendirilmesinde kullanılan minimum test bataryalarıdır (31).

1. Modifiye Denge Duyu İnteraksiyonu Klinik Testi
2. Stabilité Sınırları
3. Ritmik Ağırlık Aktarma

Denge kontrolünün tamamlayıcı değerlendirmeleri; bireyin g¼nl¼k yaşam aktivitelerindeki g¼revlerini güvenli ve verimli bir şekilde yerine getirme yeteneğini ölçmektedir. Özellikle alt ekstremite ağırlık dağılımı, hareket alanı ve motor kontrol¼ ağıklarından kaynaklanan performans kısıtlamalarına duyarlıdırlar.

1. Ağırlık Aktarma / ömelleme Testi
2. Tek Taraflı Duruş Testi
3. Otur-Kalk Testi
4. D¼z Y¼r¼me Testi
5. Tandem Y¼r¼y¼ř Testi
6. Adım/Hızlı D¼nme Testi
7. Adım Yukarı/Aşağı Testi
8. Öne Hamle Testi

Değerlendirme öncesi genel olarak yapılması gerekenler;

1. Kalibrasyon: Sistem her ağıldığında kendi kendini kalibre eder. Bu işlem sırasında üzerinde hiçbir y¼k olmaması gerekmektedir.
2. Kişinin bilgileri ve kullanıcı bilgileri sisteme girilmelidir.
3. Standart ayak pozisyonu ayarlanmalıdır
  - Medial malleol horizontal (yatay) çizgide,
  - Kalkaneus (ayağın laterale gelen kısmı) uygun yükseklik çizgisinde,
  - Arka ayağın yayvan, dışa doğru genişleyen (lateral rotasyon) şeklinde olması gerekmektedir.
4. Veriler, ayakkabısız ve kaymayan çorap giydirilerek, rahat kıyafetler ile toplanmalıdır (31).

Bu işlemler yapıldıktan sonra açılan değerlendirme listesinden yapılmak istenen test seçilerek işleme başlanmıştır (Şekil 3.2).



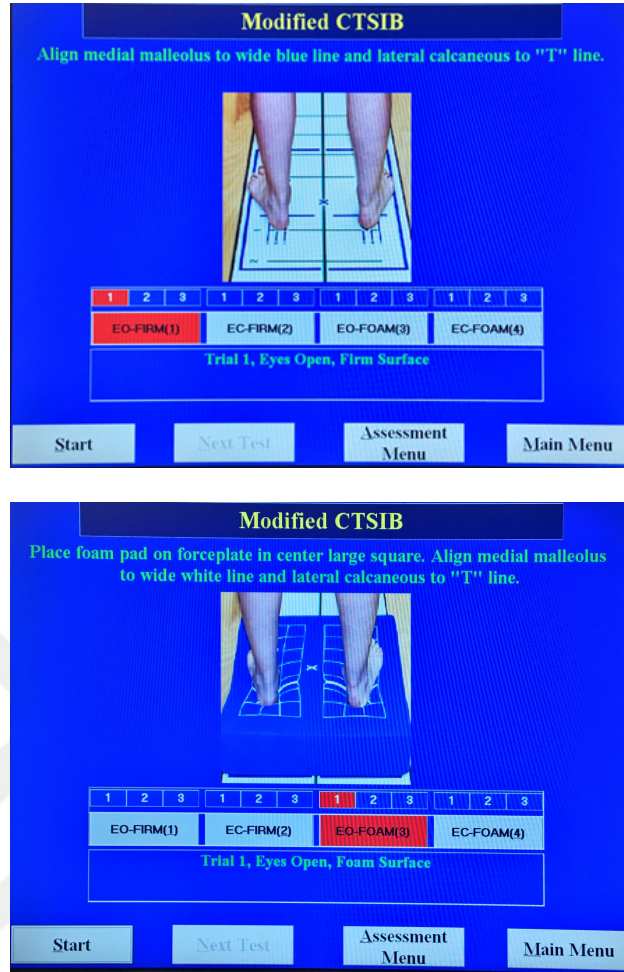
Şekil 3.2 Statik Postürografi değerlendirme menüsü ekran görseli

### Denge Kontrolünün Temel Değerlendirmeleri

#### Modifiye Denge Duyu İnteraksiyonu Klinik Testi (mCTSIB)

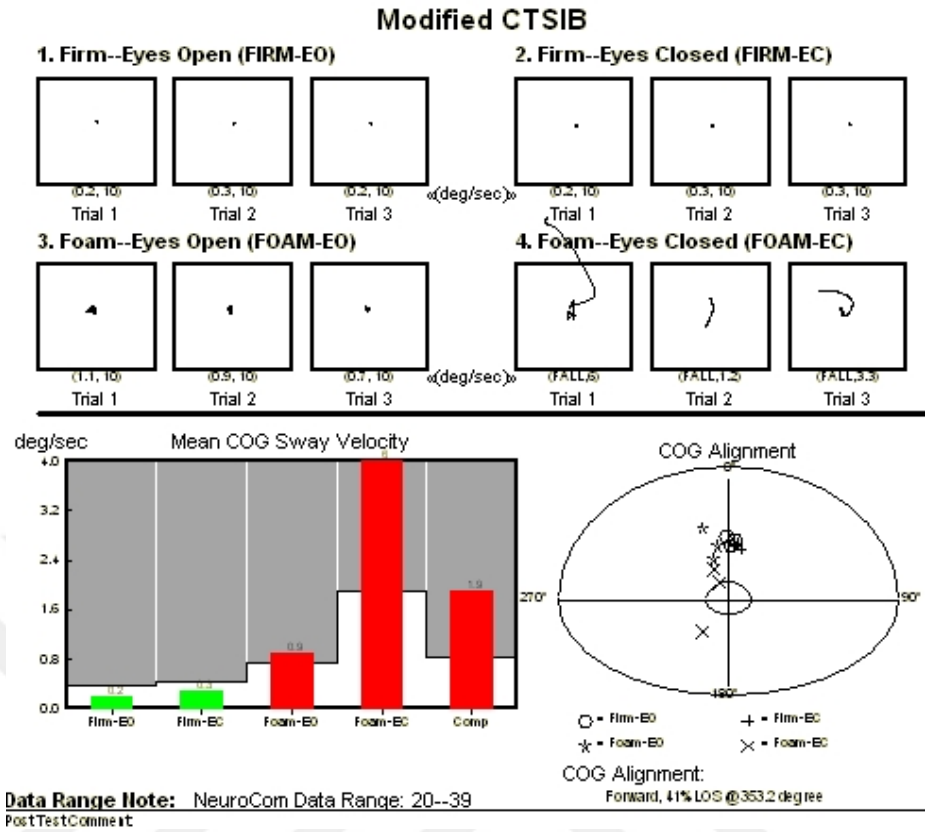
Modifiye Denge Duyu İnteraksiyonu Klinik Testi, DOT'un (Bilgisayarlı Dinamik Postürografi cihazında ölçülebilen duyu organizasyonu testi) basitleştirilmiş bir türevidir. Duyusal bir denge problemi için nesnel kanıt sağlamaktadır. Test sırasında, birey topukları platform üzerindeki karelere gelecek şekilde yukarıda verildiği şekilde standart ayak pozisyonunda ayakta durmaktadır. Bilgisayar ekranı test edilen bireyin görebileceği şekilde ayarlandı. Bireyin test pozisyonlarında mümkün olduğunca hareket etmeden dik durması istenmiştir. Aşağıdaki pozisyonlarda test edilerek tamamlanmaktadır.

1. Gözler Açık, Sert Yüzey
2. Gözler Kapalı, Sert Yüzey
3. Gözler Açık, Yumuşak Yüzey
4. Gözler Kapalı, Yumuşak Yüzey



**Şekil 3.3** Modifiye Denge Duyu İnteraksiyonu Klinik testi ekran görseli

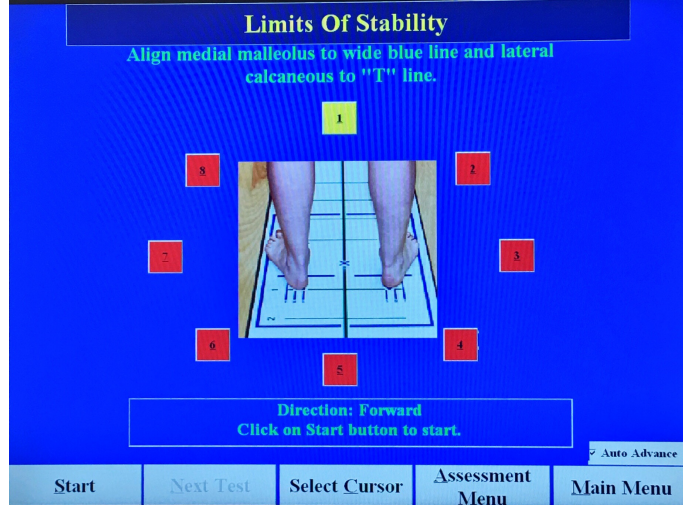
Bu dört pozisyonun her birinde 3 deneme yapılmaktadır (Şekil 3.3) . Her denemenin süresi 10 saniyedir. Bu süre test sırasında bir ilerleme çubuğu üzerinden görüntülenmektedir. Her denemenin bitiminde, sistem toplanan verileri analiz etmektedir. Sistem bu testin sonuçlarını, Ağırlık Merkezi Salınım Hızı olarak vermektedir (Şekil 3.4). Ağırlık merkezinin deneme boyunca merkezden ne kadar uzağa salındığını derece cinsinden gösteren ve hız olarak ifade edilen bir değerdir. Bireyin tüm yönlere olan salınım hızları toplanarak deneme süresi olan 10 saniyeye bölünerek toplam skor elde edilmektedir. Ağırlık Merkezi Salınım Hızı puanları, bireyin bu hedefi ne kadar iyi tamamladığını göstermektedir (31).



Şekil 3.4 Modifiye Denge Duyu İnteraksiyonu Klinik Test sonucu

### Stabilite Sınırları Testi (SST)

Stabilite Sınırları, bireyin ağırlık merkezini istemli olarak götürebildiği maksimum uzaklığı belirtir. İstemli motor kontrol performansının değerlendirilmesi sağlanmaktadır. Test ekranında, 45 derecelik açılar ile yerleştirilmiş 8 hedef bulunmaktadır (Şekil 3.5). 1 numaralı hedef; anterior, 2 numaralı hedef; sağ-anterior, 3 numaralı hedef; sağ-lateral, 4 numaralı hedef; sağ-posterior, 5 numaralı hedef; posterior, 6 numaralı hedef; sol-posterior, 7 numaralı hedef; sol-lateral ve 8 numaralı hedef; sol-anterior yönü göstermektedir. Test öncesi bireye, ağırlık merkezini temsil eden imlecin kendi kontrolünde olduğu, imleci istenen hedefe götürmesi, bunu yaparken belden ve/veya dizden bükülmeden, parmak veya topuk kaldırmadan uygun ağırlık kaydırma yapması, hedefe mümkün olduğunca hızlı ve düz bir çizgi şeklinde gitmesi ve orada belirli bir süre (8 sn) sabit kalması gerektiği anlatılmıştır (31).



**Şekil 3.5** Stabilité Sınırları testi ekran görseli

Sistem sonuçları hesaplarken; hedeflerin bir elips oluşturduğunu varsayar, boy yüksekliği ile oranlayarak ve yaşa uygun normatif performans değerleriyle karşılaştırarak bireyin teorik sınırlarının %100' ünü belirler. Bu teorik sınırlara dayanarak 5 sonuç verir (Şekil 3.6).

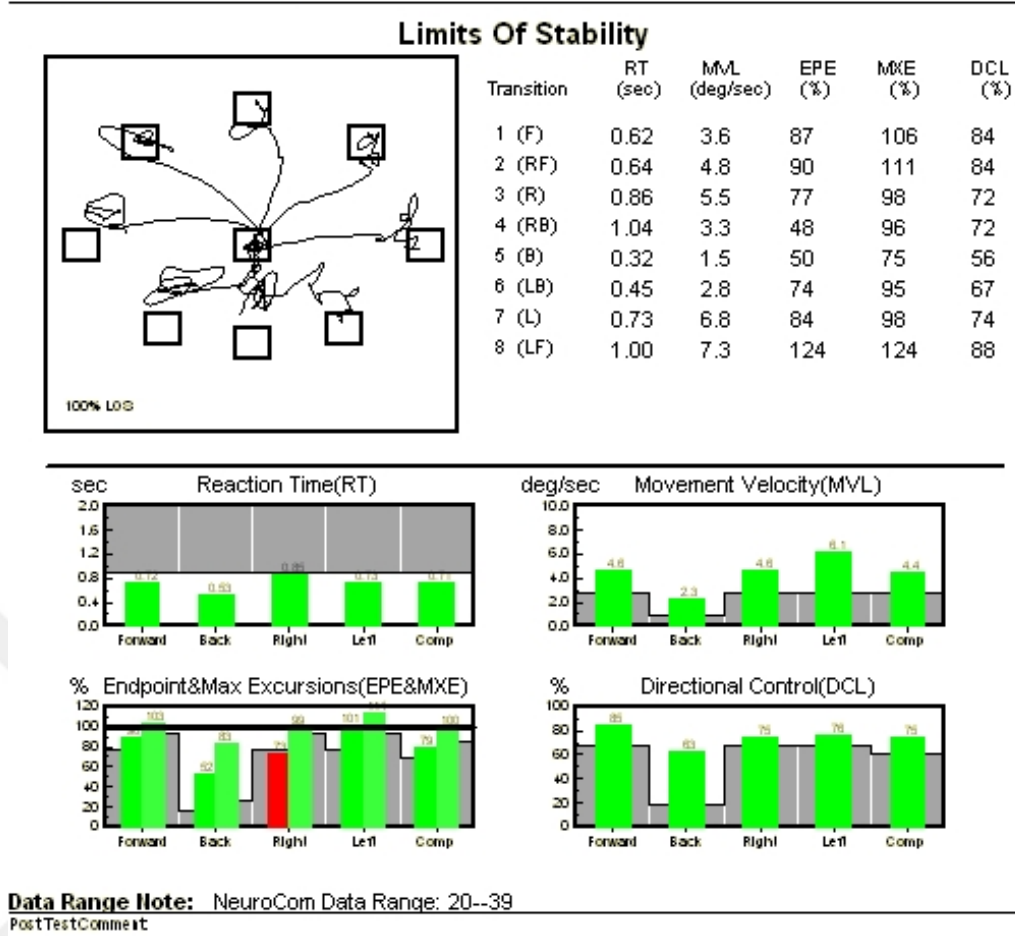
Reaksiyon Zamanı (Reaction Time- RT), hedefe gitmeden önce başlama sinyali ile bireyin harekete başlaması arasında geçen süreyi saniye olarak ifade eder.

Hareket Hızı (Movement Velocity- MVL), hedefe doğru giderken ağırlık merkezinin saniyede yaptığı hızı, derece/saniye olarak ifade eder.

Ulaşılan Son Nokta (End Point Excursion- EPE), dengeyi kaybetmeden gidilebilen son noktanın yüzde (%) olarak ifade edilmesidir.

Maksimum Son Nokta (Maximum Excursion- MXE), sporcunun maksimum gidebileceği son noktanın yüzde (%) olarak ifade edilmesidir. Teorik olarak, ilk (EPE) ve son (MXE) hedefe doğru ilerleme girişimi aynı veya çok yakın olmalıdır.

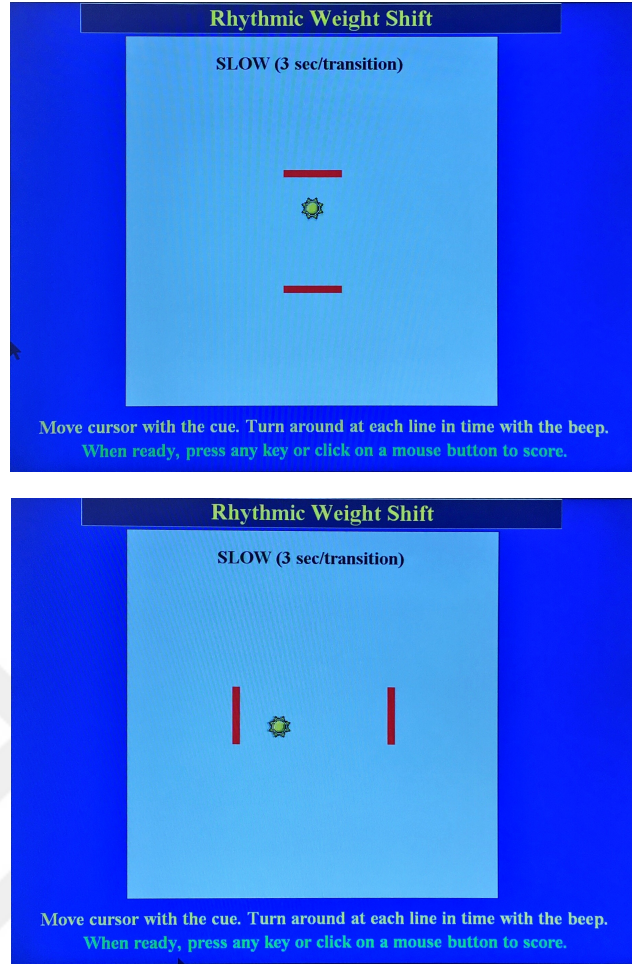
Yön Kontrolü (Directional Control- DCL), hareketin kalitesini, yüzde (%) olarak görmemizi sağlar. Değerlerin %100'e yaklaşması gösterilen hedef doğrultusunda, doğru bir yol gidildiğini belirtir (31).



**Şekil 3.6** Stabilité Sınırları testi sonuç çıktısı

### Ritmik Ağırlık Aktarma (RAA)

Ritmik Ağırlık Aktarma; bireylerin üç farklı hızda (yavaş-orta-hızlı), ağırlık merkezlerini, sol-sağ (lateral) ve ön-arka (anterior-posterior) yönlere aktarabilme yeteneklerinin, sayısal verilerine ulaşmamızı sağlamaktadır. İlerleme hızı; yavaş: 3sn, orta: 2sn, hızlı: 1sn' dir (31).

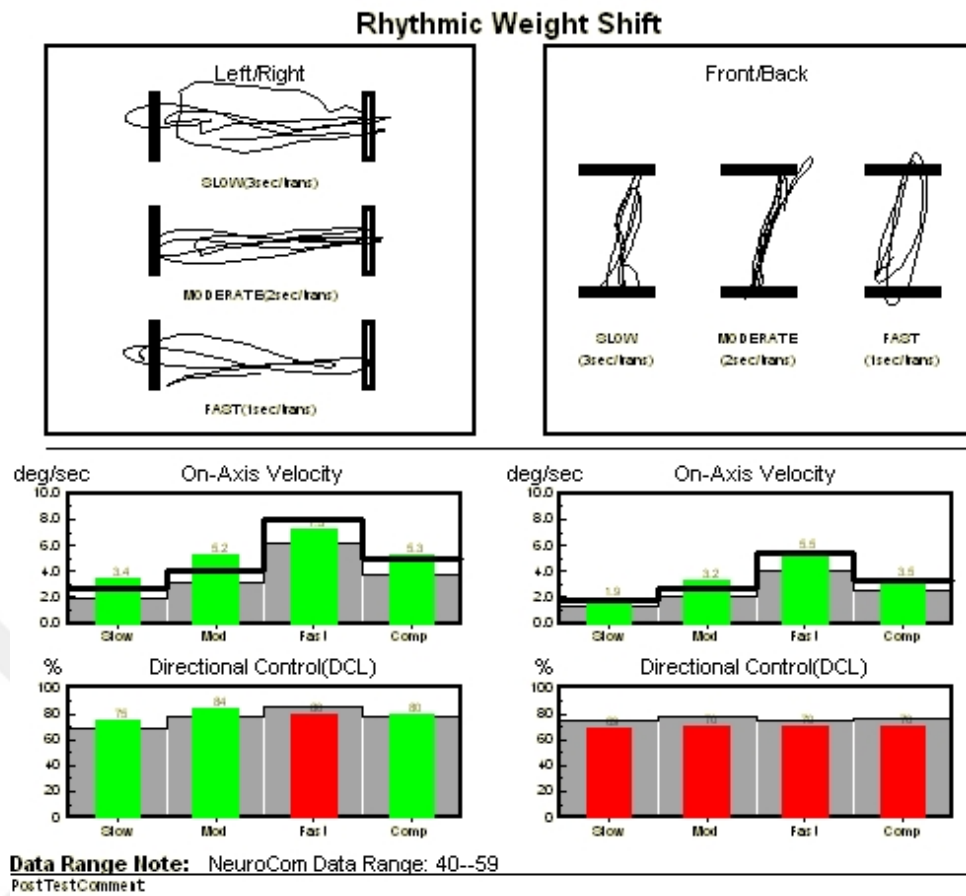


**Şekil 3.7** Ritmik Ağırlık Aktarma testi ekran görseli

Bireyler test sırasında hareketleri yaparken ayak bileği stratejisini kullanmışlardır. Belden, dizden ve kalçadan bükülmemesi anlatılmıştır. Bilgisayar ekranında gelen test konsolunda iki kırmızı çizgi mevcut olup, bu hareket alanını ifade etmektedir (Şekil 3.7). Ekranda görülen güneş bireyden istenen hareketi yapmaktadır. Birey mümkün olduğunca güneşin hızında ve aynı doğrultuda sağa/sola ve öne/arkaya hareket etmiştir. Test süresi 10 saniyedir. Test sonuçları salınım hızı ve yön kontrolü olacak şekilde vermektedir (Şekil 3.8).

Salınım hızı, istenilen yöndeki hareket hızının, derece/saniye olarak ifade eder. Bir saniyede derece cinsinden gidilen hızı gösterir.

Yön kontrolü, istenilen yöndeki düzlem boyunca düzgün yapılan hareket miktarının yabancı hareketin miktarı (düzlemden uzak) ile karşılaştırılarak yüzde olarak ifade edilmesidir (31).

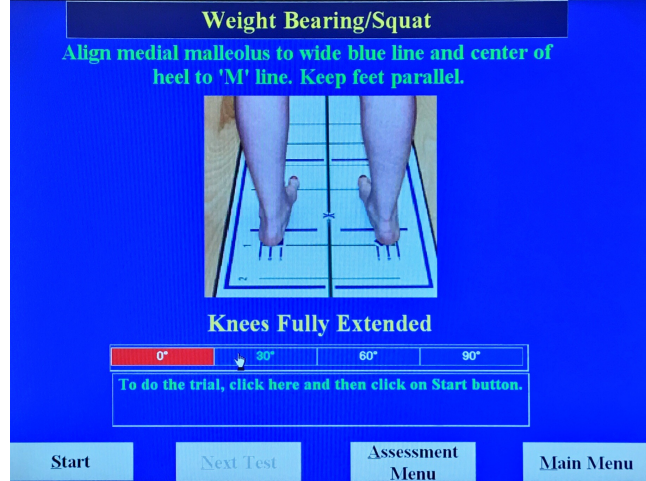


Şekil 3.8 Ritmik Ağırlık Aktarma Testi sonuç çıktısı

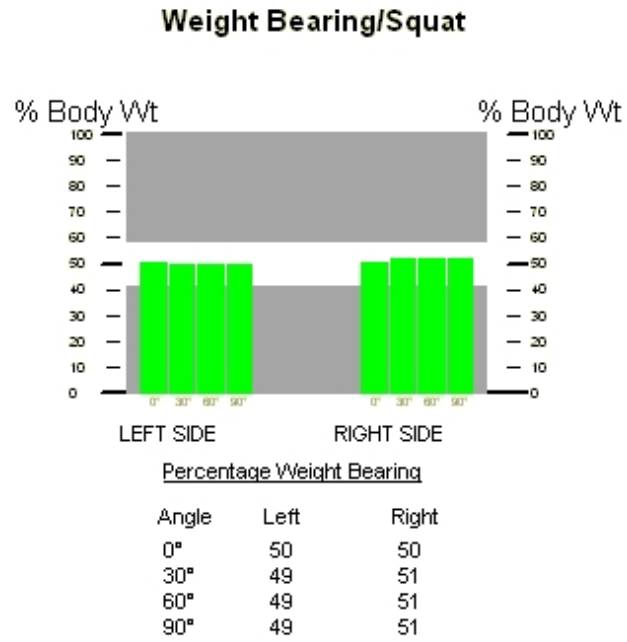
### Denge kontrolünün tamamlayıcı değerlendirmeleri

#### Ağırlık Aktarma/Çömelleme Testi (AAÇ)

Ağırlık Aktarma/Çömelleme testinde, 4 farklı pozisyonda ( $0^\circ$  diz ekstansiyonu,  $30^\circ$ ,  $60^\circ$  ve  $90^\circ$  diz fleksiyonu) ayaklara aktarılan vücut ağırlığı oranı ölçülmüştür (Şekil 3.9). Bireyden her bir pozisyon için iki bacak üzerine de mümkün olduğunca eşit ağırlık vermesi ve hareket etmemesi istenmiştir. Sonuçlar her 4 pozisyon için ayrı ayrı hem rakamsal hem de grafik şeklinde WBS Simetri Yüzdesi olarak verilmiştir (Şekil 3.10). WBS Simetri Yüzdesi, bir taraftaki ağırlığın (sol veya sağ alt ekstremitite) toplam vücut ağırlığına oranlanarak yüzdesel olarak ifade edilmesidir (31).



Şekil 3.9 Ağırlık Aktarma/Çömelme testi ekran görseli

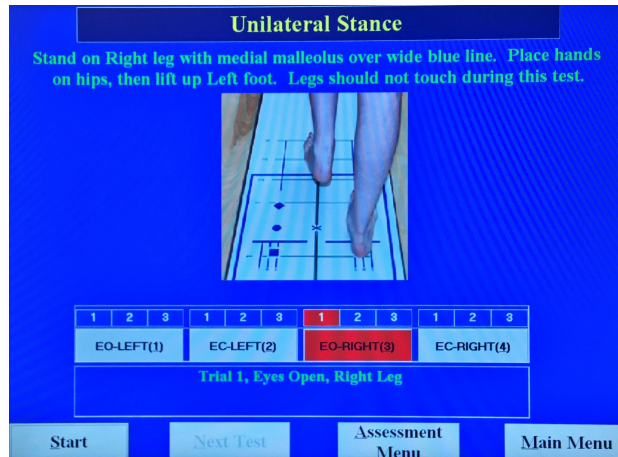
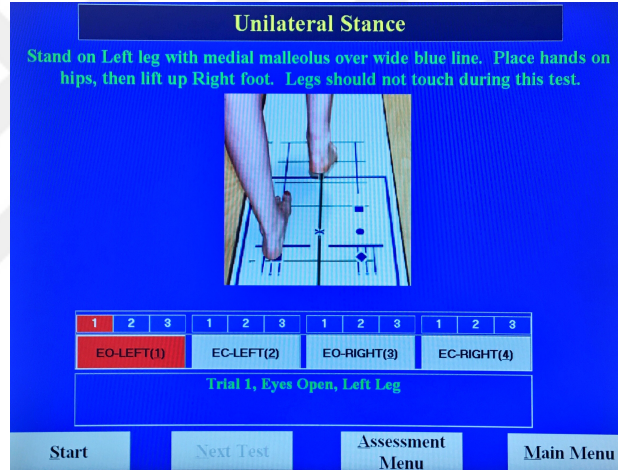


**Data Range Note:**  
 NeuroCom Data Range: 40--59  
 PostTestComment

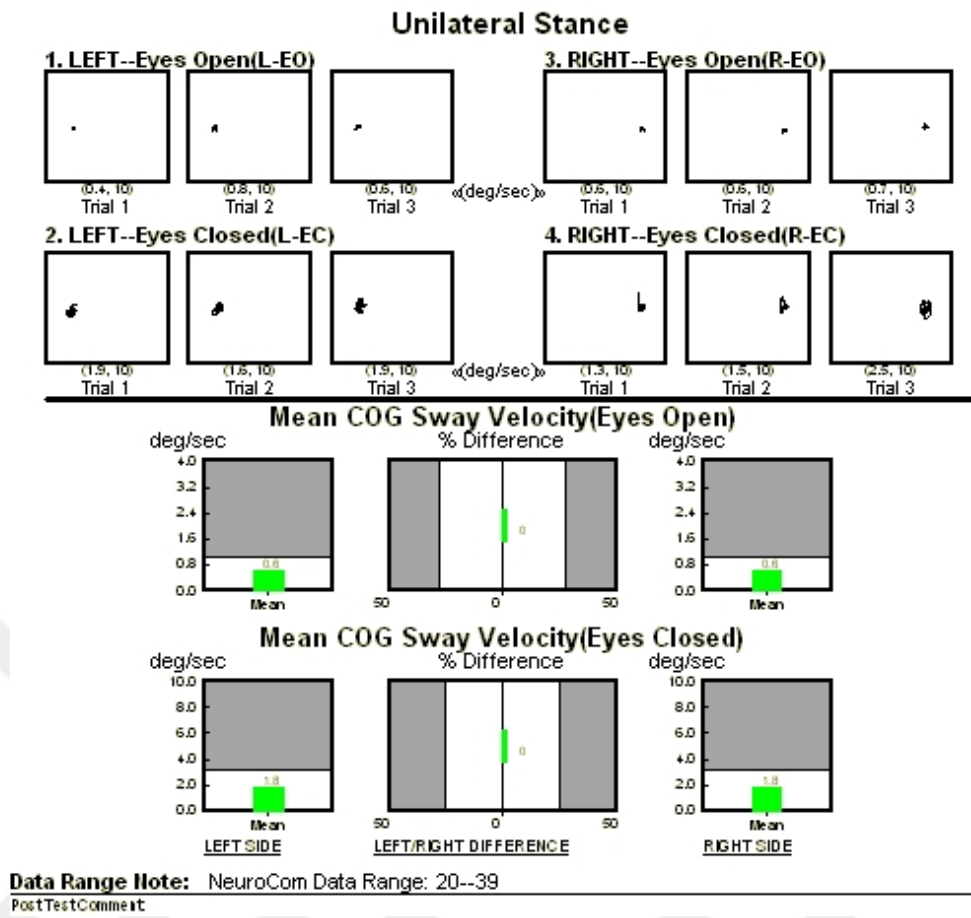
Şekil 3.10 Ağırlık Aktarma/Çömelme testi sonuç çıktısı

### Tek Taraflı Duruş (TTD)

Test esnasında bireyler, tek ayak üzerinde elleri kalça üzerinde olacak şekilde durmuştur. Test sağ ve sol ayak için yapılmıştır. Her iki taraf için de gözler açık 3 deneme, gözler kapalı 3 deneme yaptırılmıştır (Şekil 3.11). Her deneme 10 sn sürdü. Bireyden istenen tek ayak üstünde mümkün olduğunca dengesini bozmadan sabit kalmasıdır. Sistem sonuçları Ağırlık Merkezi Salınım Hızı ve Ağırlık Merkezi Salınım Hız (sol-sağ) farkı olarak vermektedir (Şekil 3.12). Kombine denemelerin ortalama ağırlık merkezi salınım hızı; puanların toplamının deneme sayısına bölünmesi ile elde edilir. Ağırlık merkezi salınım hız farkı; her durumda sağ ve sol bacak arasında sergilenen salınım miktarının karşılaştırılıp yüzde olarak ifade edilmesidir (31).



Şekil 3.11 Tek Taraflı Duruş testi ekran görseli



**Şekil 3.12** Tek Taraflı Duruş testi sonuç çıktısı

### Otur-Kalk (OK)

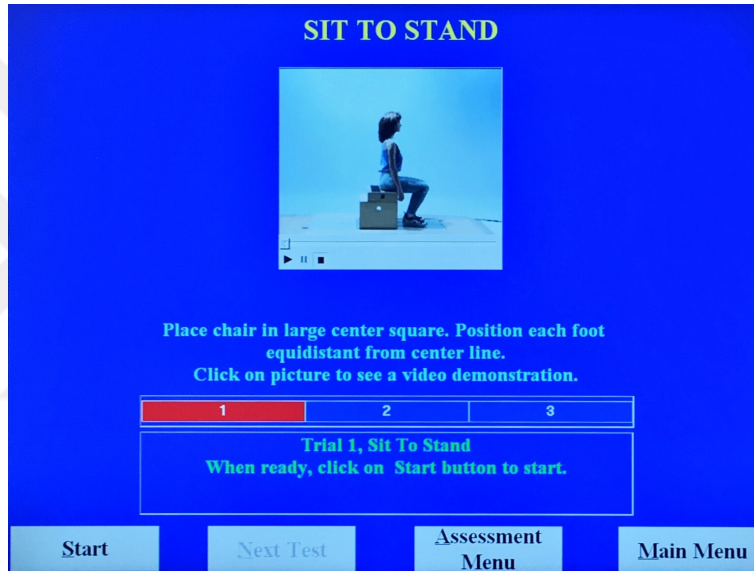
Oturma pozisyonundan ayağa kalkarken ortaya çıkarılan denge parametrelerini, nicel veri olarak görmek mümkün olabilmektedir. Test için birey, kalçalarında ve dizlerinde  $90^{\circ}/90^{\circ}$  fleksiyon olacak şekilde platform üstüne yerleştirilen yüksekliğe oturtulmuştur (Şekil 3.13). Bireyden komut alırmaz olabildiğince hızlı ve dengeli bir biçimde ayağa kalkması ve test sonlanana kadar sabit kalması istenmiştir. Toplam üç deneme yaptırılır ve ortalaması hesaplanır. Sistem sonuçları; Ağırlık Aktarma Süresi, Yükselme İndeksi, Salınım Hızı ve Simetri başlıkları altında vermektedir (Şekil 3.14).

Ağırlık Aktarma Süresi: Test başlangıcından itibaren tüm ayağın ağırlık taşınması için geçen sürenin saniye cinsinden kaydedilmesidir.

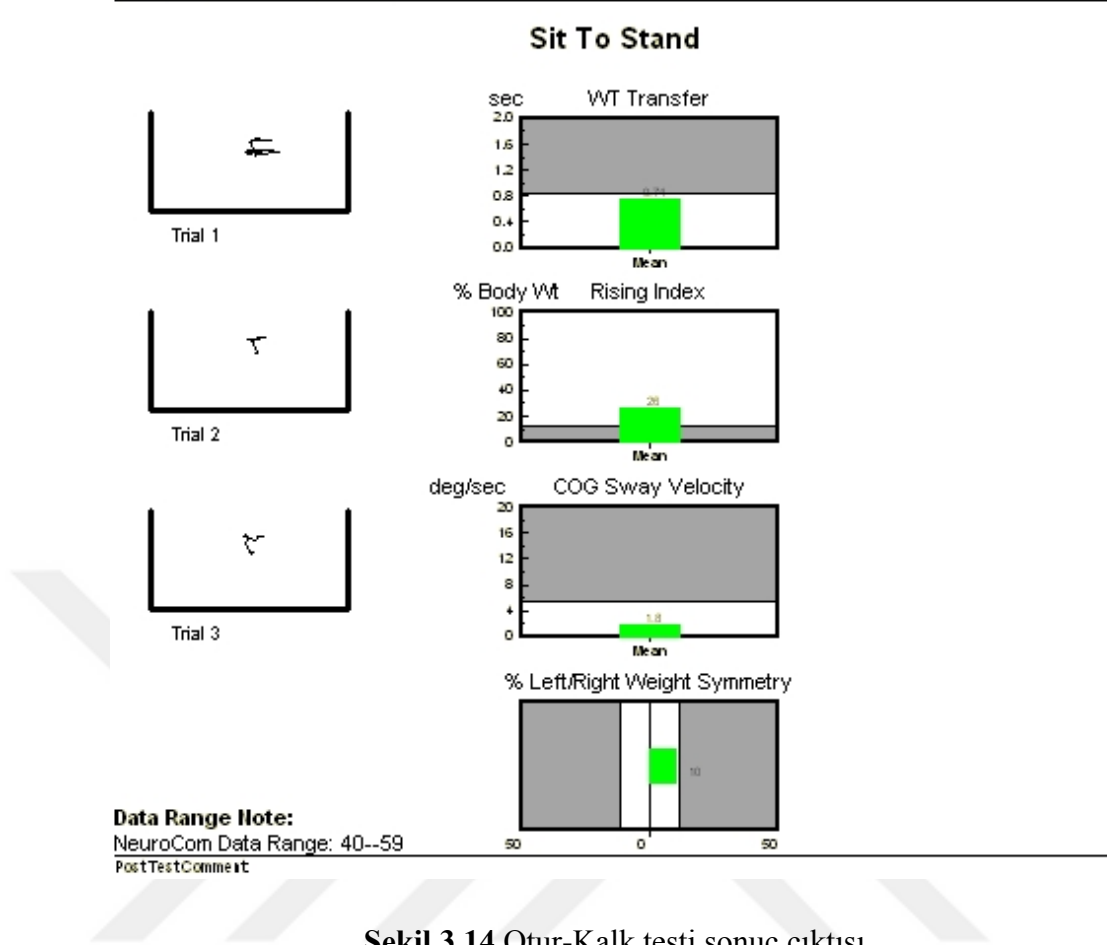
**Yükselme İndeksi:** Bacakların üzerinde dizler tam düzeltilene kadar olan yükselme evresinin ölçümüdür. Vücut ağırlığının yüzdesi olarak ifade edilmektedir.

**Salınım Hızı:** Bireyin yükselme evresi ve tam olarak ayakta durduğu süreyi izleyen 5 saniye içinde sergilediği salınım miktarını ifade etmektedir.

**Simetri:** Oturmadan ayağa kalkma ve ayaktaki pozisyonun ilk 5 saniye süresince, her bacak tarafından taşınan ağırlık miktarının yüzde olarak ifade edilmesidir (31).



**Şekil 3.13** Otur-Kalk testi ekran görseli



**Şekil 3.14** Otur-Kalk testi sonuç çıktısı

### **Düz Yürüme (DY)**

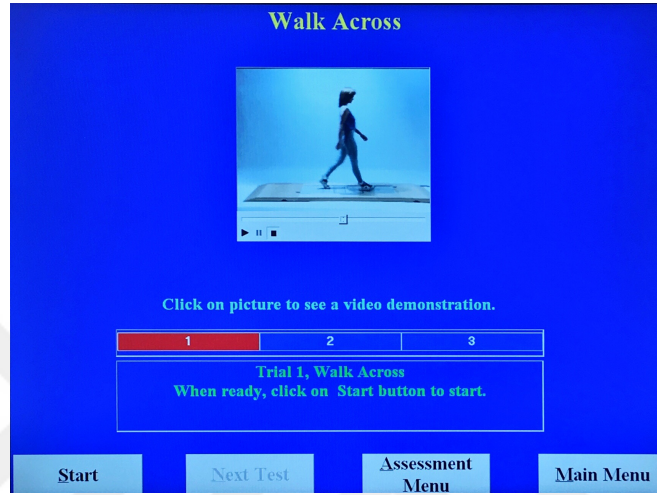
Bireyin yürürken ortaya çıkardığı denge parametrelerini nicel olarak değerlendirmemizi sağlamaktadır. Testte bireyden normal hayatında yürüdüğü gibi kuvvet platformu üzerinde hızlıca karşıya yürümesi istenmiştir (Şekil 3.15). Toplam üç tekrar yaptırılmakta ve sonuçlar dört parametre olarak incelenmektedir. Sonuçlar sistem tarafından Adım Genişliği, Adım Uzunluğu, Hız ve Adım Uzunluğu Simetrisi alt başlıkları altında verilmektedir (Şekil 3.16).

**Adım Genişliği:** Ardışık adımlar arasındaki lateral mesafedir, santimetre cinsinden ifade edilmektedir.

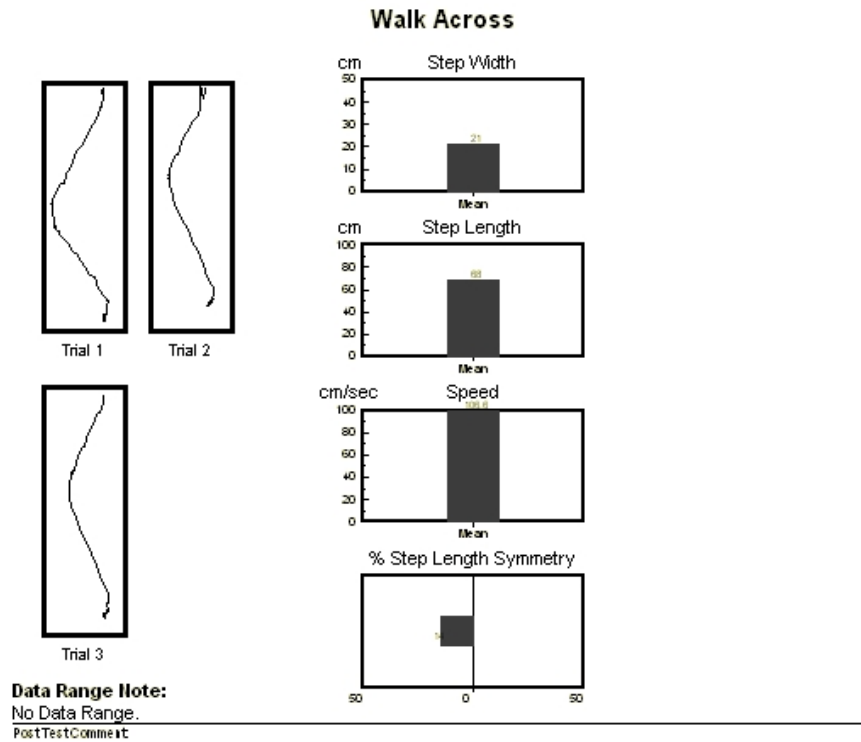
**Adım Uzunluğu:** Ardışık adımların topuk vuruşları arasındaki boylamasına (longitudinal) uzaklıktır, santimetre cinsinden ifade edilmektedir.

Hız: İleriye doğru olan ilerlemenin ortalama hızıdır, santimetre/saniye cinsinden ifade edilmektedir.

Adım Uzunluğu Simetrisi: Sol ve sağ adım uzunluğu simetrisinin karşılaştırılmasıdır, yüzde olarak ifade edilmektedir. Bir taraftaki adım mesafesinin diğer taraf adımdan daha uzun olup olmadığını gösterir (31).



Şekil 3.15 Düz Yürüme testi ekran görüntüsü



Şekil 3.16 Düz Yürüme testi sonuç çıktısı

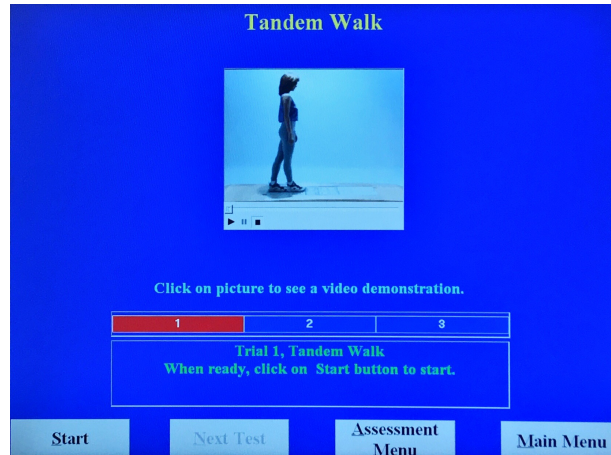
### Tandem Yürüyüş (TY)

Bu test sırasında birey güç platformu boyunca ardışık adım (tandem) yürüyüşü yapar ve bu sayede yürüyüşün denge parametreleri nicel olarak ortaya çıkarılır. Birey güç platformunun başlangıcında, sağ ayak arkada, sol ayak önde olacak şekilde ardışık adım duruşudur (Şekil 3.17). Başla komutunu aldıktan sonra ortadaki düz çizgi üzerinde gidebildiği kadar hızlı şekilde kuvvet platformunun sonuna doğru ardışık adım yürümesi ve test sonunda sabit kalması istenmiştir. Toplam 3 deneme ile test tamamlanmaktadır. Test parametreleri Adım Genişliği, Hız ve Son Salınım olmak üzere değerlendirilmiştir (Şekil 3.18).

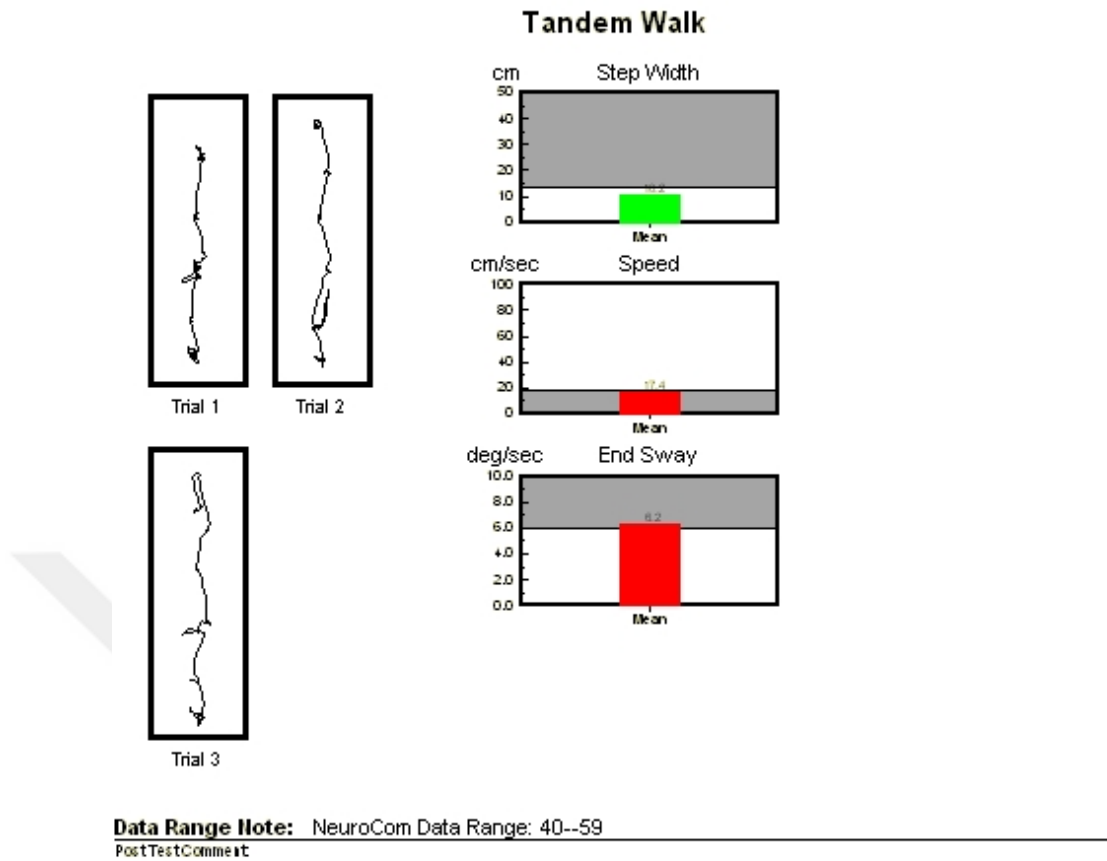
**Adım Genişliği:** Ardışık adımlar arasındaki ortalama lateral mesafenin santimetre olarak ifade edilmesidir.

**Hız:** İleriye doğru olan ilerlemenin ortalama hızıdır, santimetre/saniye olarak ifade edilmektedir.

**Son Salınım:** İleri doğru ilerleme bittikten sonraki ilk beş saniyede oluşan anterior - posterior ağırlık merkezi salınımını verir ve derece/saniye olarak ifade edilmektedir (31).



Şekil 3.17 Tandem Yürüyüş ekran görüntüsü



Şekil 3.18 Tandem Yürüyüş sonuç çıktısı

### Adım/Hızlı Dönme (AHD)

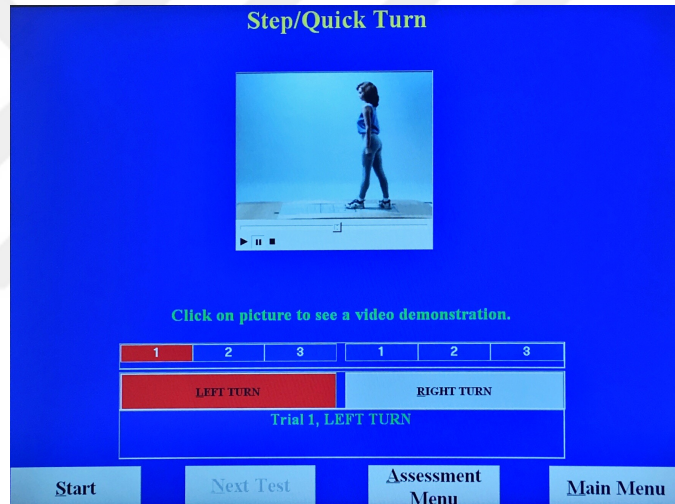
Bireyin hızlıca sağdan ve soldan 180 derece dönerken yaptığı hareket performansının denge parametrelerinin nicel olarak değerlendirilmesini sağlamaktadır. Birey teste başlarken uzun kuvvet platformunun başında ayakta durmaktadır. Hareketi istenen yönden (sağ/sol) dönerek, mümkün olduğunca hızlı ve kendi tercih ettiği yöntem ile yapması istenmiştir. Başla komutunu alan bireyden, soldan dönecek ise sol adım ile başlayarak iki adım atması ve soldan 180 derecelik dönüş yapıp sağ ayak ile ilk adımı atıp sol ayağı sağ ayağının yanına koyması test bitene kadar da hareketsiz kalması istenmiştir (Şekil 3.19). Test parametreleri Dönüş Süresi, Dönüş Süresi Farkı, Dönüş Salınımı ve Dönüş Salınım Farkı olmak üzere değerlendirilmiştir (Şekil 3.20).

**Dönüş Süresi:** 180 derece dönmeyi tamamlamak için geçen süredir, saniye olarak ifade edilmektedir.

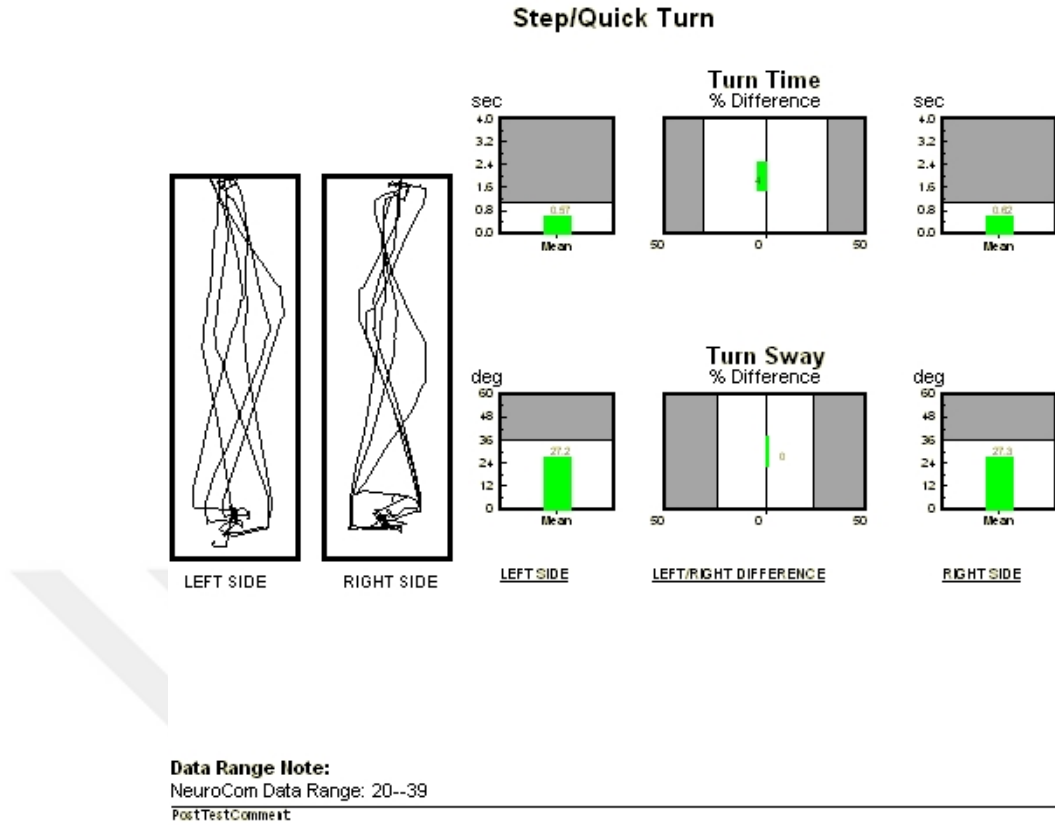
**Dönüş Süresi Farkı:** Sol ve sağ dönüş sürelerinin karşılaştırılarak, bir tarafa dönüşlerin karşı tarafa dönüşlerden daha hızlı olup olmadığı gösterilmekte ve yüzde olarak ifade edilmektedir. Hiçbir fark yoksa sonuç sıfır (%0) olmaktadır.

**Dönüş Salınımı:** Dönüş sırasında ağırlık merkezi tarafından katedilen ortalama mesafedir, derece cinsinden ifade edilmektedir.

**Dönüş Salınımı Farkı:** Sola ve sağa dönüş sırasında ortaya çıkan salınımların farkının gösterimidir ve yüzde olarak ifade edilmektedir. Hiçbir fark yoksa sonuç sıfır (%0) olmaktadır (31).



**Şekil 3.19** Adım/Hızlı Dönme testi ekran görüntüsü



**Şekil 3.20** Adım/Hızlı Dönme testi sonuç çıktısı

### Adım Yukarı/Aşağı (AYA)

Birey bir basamak veya yüksekliği aşarken ortaya çıkan denge parametrelerinin nicel olarak değerlendirilmesini sağlamaktadır. Basamak yüksekliği (10-20-30 cm) bireye göre belirlenir. Bireye testi hızlı yapması için yönerge verilmiş ve hareketi sarsılmadan, yumuşak yapmasına dikkat edilmiştir. Komut aldıktan sonra basamak üstüne adım alıp, diğer ayakla yere inip son adımı yerdeki ayağın yanına koyarak ve sabit kalarak testin bitmesi beklenmiştir. Sağ ve sol ayak için ayrı ayrı 3 tekrar yaptırılmıştır (Şekil 3.21). Test parametreleri Kaldırma Göstergesi, Kaldırma Göstergesi Farkı, Hareket Süresi, Hareket Süresi Farkı, Etki İndeksi, Etki İndeksi Farkı olmak üzere değerlendirilmiştir (Şekil 3.22).

Kaldırma Göstergesi: Yukarı kaldırılan bacağın uyguladığı ortalama maksimum kuvvettir. Vücut ağırlığının yüzdesi olarak ifade edilir.

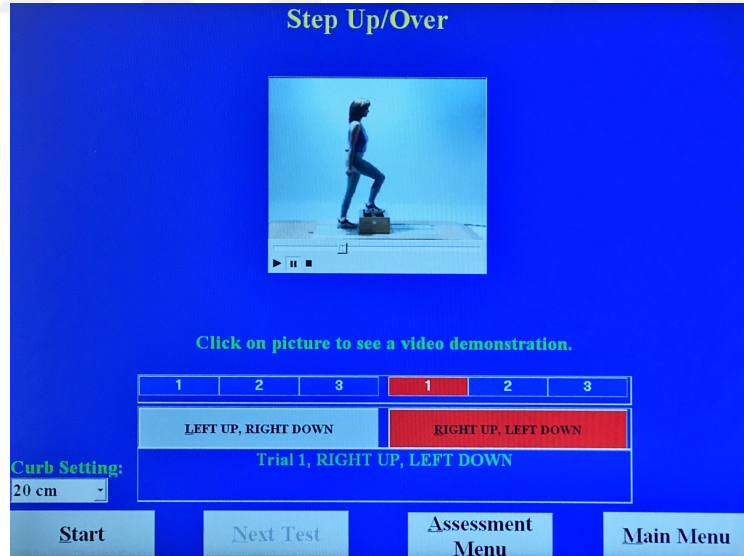
**Kaldırma Göstergesi Farkı:** Sol ve sağ bacaklar tarafından uygulanan, ortalama kuvvet miktarının yüzdesel olarak karşılaştırılmasıdır. İki bacak birbirine benzer bir kuvvet üretirse, fark sifira (%0) eşit olmaktadır.

**Hareket Süresi:** Adımı tamamlamak için geçen ortalama sürenin (sn) gösterilmesidir.

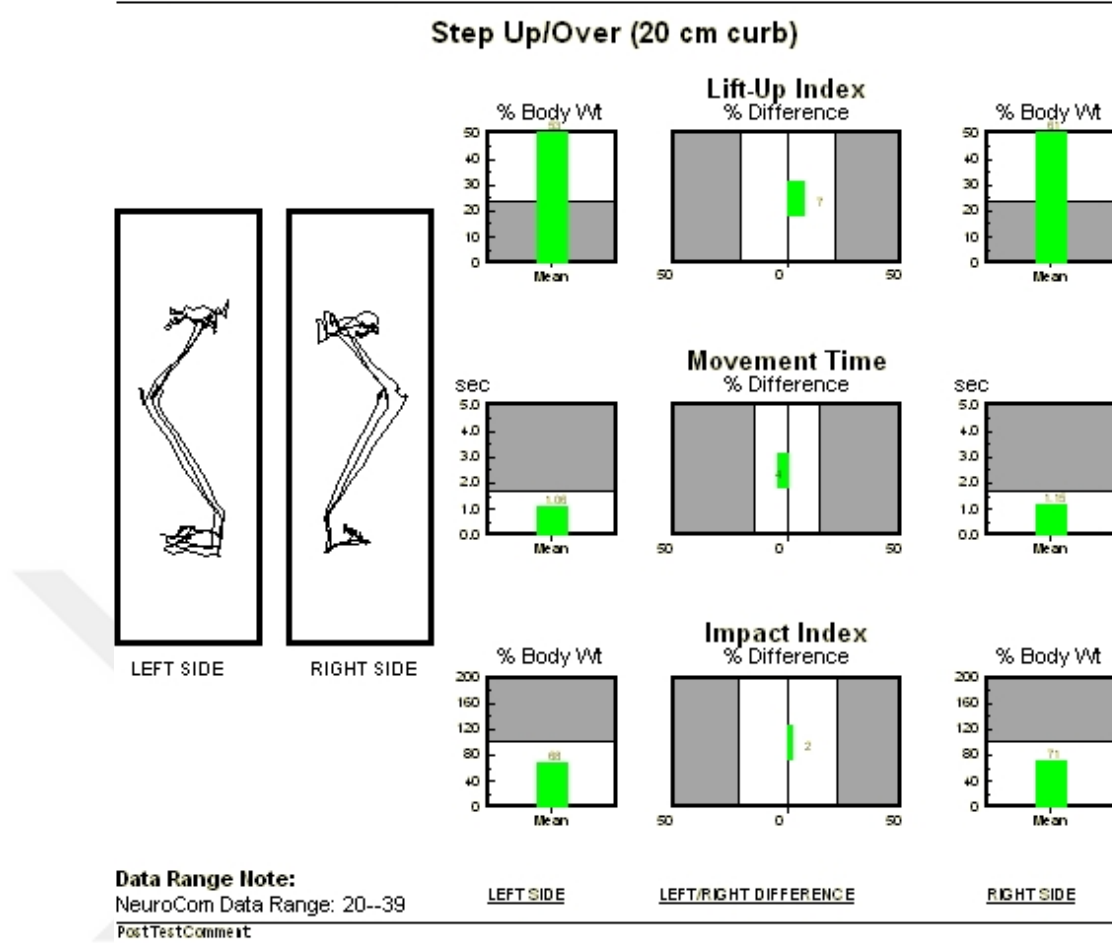
**Hareket Süresi Farkı:** Sol ve sağ bacaklar arasındaki ortalama hareket sürelerinin yüzde olarak karşılaştırılmasıdır. İki bacak hareketi benzer bir sürede tamamlarsa, fark sifira (%0) eşit olmaktadır.

**Etki İndeksi:** Basamağa çıkarken, vücut ağırlığının bir yüzdesi olarak ifade edilen, geride kalan bacak boyunca iletilen ortalama maksimum kuvvettir.

**Etki İndeksi Farkı:** Sol ve sağ bacaklar yoluyla iletilen ortalama kuvvet miktarının yüzdesel olarak karşılaştırılmasıdır. Her bacak benzer bir miktarda güç üretirse, fark sifira (%0) eşit olur (31).



**Şekil 3.21** Adım Yukarı/Aşağı testi ekran görüntüsü



Şekil 3.22 Adım Yukarı/Aşağı testi sonuç çıktısı

### Öne Hamle (ÖH)

Bireyin bir bacağıyla öne hamle yaptığı ve ardından ayakta durma pozisyonuna geri döndüğü sırada ortaya çıkan denge parametrelerini nicel olarak değerlendirmemizi sağlamaktadır. Birey uzun kuvvet platformunun önünde ayakta durmuştur. Hem sol, hem de sağ ayak ile ayrı ayrı üç deneme yaptırılmıştır (Şekil 3.23). Bireye başla komutunu alır almaz öne doğru bir hamle hareketi yapması, çöktüğünde arkadaki dizin yere değmemesi gerektiği yönergesi verilmiştir. Bireyin bu görevi mümkün olduğunca hızlı yapması ve hemen başlangıç pozisyonuna geri dönerek test bitinceye kadar sabit kalması istenmiştir. Test parametreleri, Mesafe, Mesafe Farkı, Etki İndeksi, Etki İndeksi Farkı, Temas Süresi, Temas Süresi Farkı, Kuvvet İtmesi, Kuvvet İtmesi Farkı olmak üzere değerlendirilmiştir (Şekil 3.24).

Mesafe: Boy uzunluğunun yüzdesi olarak ifade edilen ileri adımın ortalama uzunluğudur. Ağırlık merkezinin gittiği en uzak mesafeyi ölçmektedir.

Mesafe Farkı: Sol ve sağ bacaklar arasındaki ortalama mesafe ölçümlerinin karşılaştırılmasıdır, boy uzunluğunun yüzdesi olarak ifade edilir. Her iki bacakta aynı mesafeye adım atarsa, fark sıfırdır (%0).

Etki İndeksi: Hamle yapılan bacak tarafından yüzey üzerine yapılan ortalama maksimum kuvvettir. Vücut ağırlığının yüzdesi olarak ifade edilir.

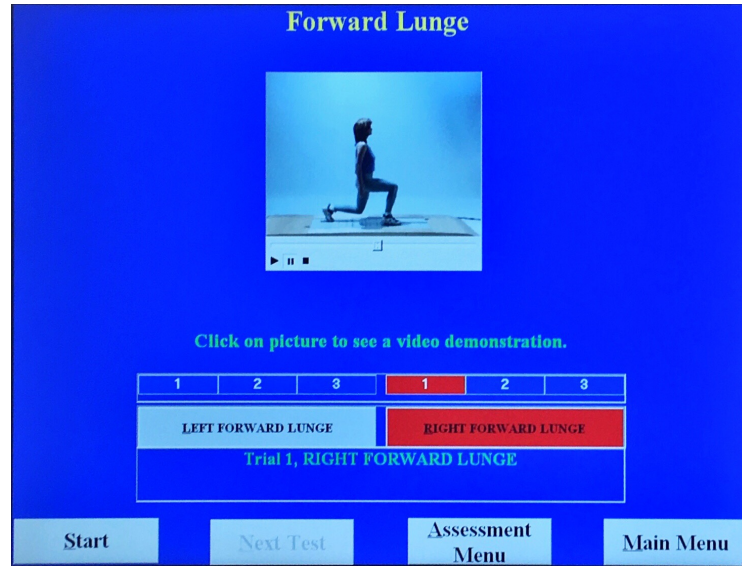
Etki İndeksi Farkı: Sol ve sağ bacaklardan gelen ortalama kuvvetin yüzde olarak karşılaştırılmasıdır. Her bacak aynı kuvveti iletirse, fark sıfıra (%0) eşit olur.

Temas Süresi: Hamle yapan ayağın, öne adım süresinde, yer ile temasta olduğu ortalama sürenin, saniye cinsinden verilmesidir.

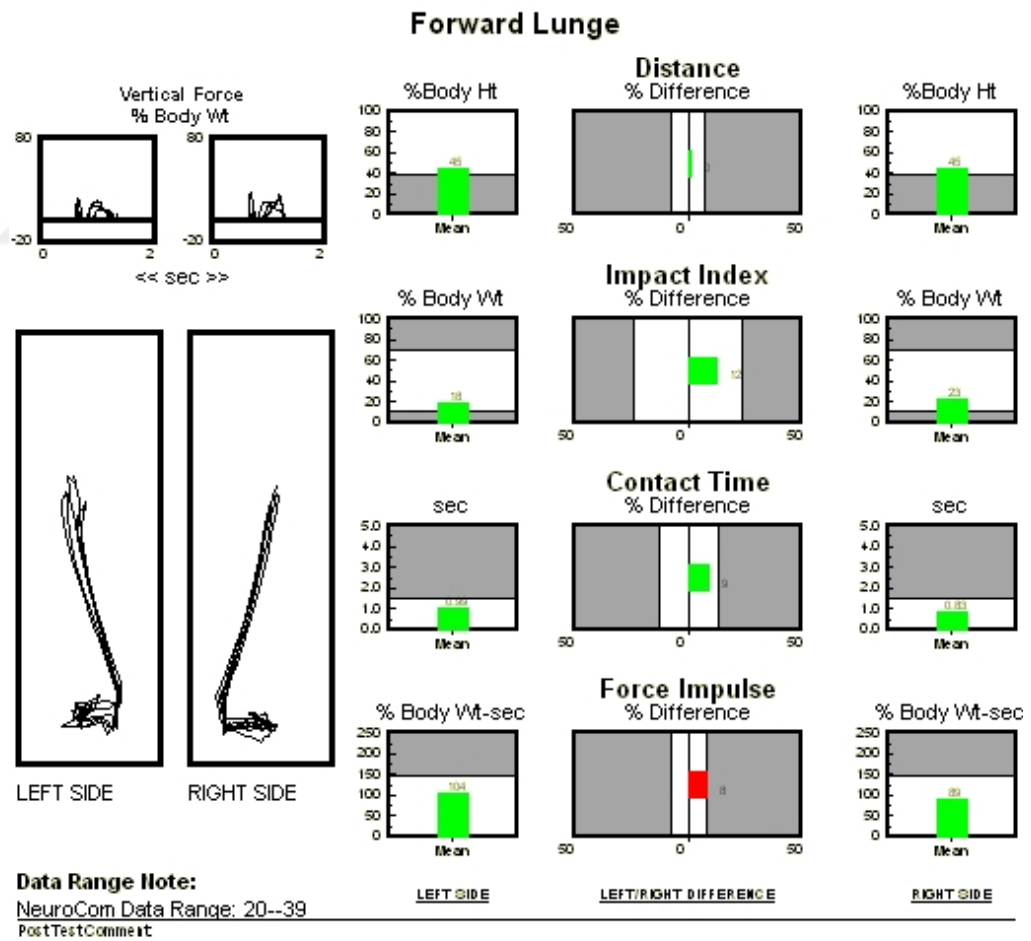
Temas Süresi Farkı: Sol ve sağ bacak arasındaki ortalama temas sürelerinin, yüzde olarak karşılaştırılmasıdır. Her iki bacak aynı miktarda yüzeye temas ederse, fark sıfıra (%0) eşit olur.

Kuvvet İtmesi: Vücut ağırlığı yüzdesi (kuvvet) ve saniye olarak ifade edilen, hamle ayak hareketinin iniş ve yüklenme evreleri sırasında, bacak tarafından ortaya konan ortalama iş miktarıdır.

Kuvvet İtmesi Farkı: Sol ve sağ bacaklar tarafından gerçekleştirilen ortalama iş miktarının karşılaştırılmasıdır. Her bacak benzer bir iş yaparsa, fark sıfırdır (%0) (31).



Şekil 3.23 Öne Hamle testinin ekran görüntüsü



Şekil 3.24 Öne Hamle testinin sonuç çıktısı

### 3.2.2 Subjektif Değerlendirme

#### Baş Dönmesi Engellilik Envanteri (BEE)

Baş dönmesi engellilik envanteri, hastaların baş dönmesi ve denge bozukluğunu etkileyen faktörlerin yanı sıra vestibüler sistem hastalıklarında duygusal ve fonksiyonel sonuçları belirleyen 25 maddeden oluşmaktadır. Alt ölçekler vestibüler sistem hastalıklarının fiziksel, duygusal ve fonksiyonel etkilerini belirlemeye yöneliktir. Fiziksel alt ölçek maddeleri; 1, 4, 8, 11, 13, 17 ve 25, duygusal alt ölçek maddeleri; 2, 9, 10, 15, 18, 20, 21, 22 ve 23. ve fonksiyonel alt ölçek maddeleri ise; 3, 5, 6, 7, 12, 14, 16, 19 ve 24 olmak üzere yapılandırılmıştır. Ölçek puanlaması; evet 4 puan, hayır 0 puan ve bazen cevabı 2 puandır. Envanterin alt ölçeklerin puanlanmasında 28 puan fiziksel engelliliği, 36 puan fonksiyonel ve 36 puan duygusal engelliliği belirlemek için sınır olarak önerilmiştir. Elde edilen puanlar düşük, orta ve yüksek olarak derecelendirilmektedir (Tablo 3.1) (32). Ölçeğin Türkçe sürümü EK 3’de verilmiştir.

**Tablo 3.1** Baş Dönmesi Engellilik Envanteri değerlendirme aralığı

Aralık	Düzy
16-34	Düşük
36-52	Orta
54-100	Yüksek

#### Vestibüler Bozukluklarda Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği (VGYA)

Vestibüler Bozukluklarda Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği, 28 maddeden ve üç alt boyuttan oluşmaktadır. Alt boyutlar; Fonksiyonel-F (*Functional*), Ambulasyon-A (*Ambulation*), Enstrümantal (*Instrumental*) olarak isimlendirilmiştir. Fonksiyonel alt boyut, kişisel bakım ve yakın ilişkiler ile ilgili maddeleri içermektedir. Ambulasyon alt boyutu yürüyüş ve dolaşma ile ilgili maddeleri içermektedir. Enstrümantasyon alt boyutu ise ev ile ilgili işleri ve hobi aktivitelerini içermektedir (32). Ölçeğin Türkçe sürümü EK 4’te verilmiştir.

Ölçekte yapılan aktivitenin, bağımsız yapılmasından, tamamen bağımlı yapılmasına göre 1'den 10'a doğru artış gösteren 10'luk derecelendirme sistemi kullanılmıştır. Kullanılan onluk derecelendirmeye ek olarak "Aktiviteyi Yapmıyorum (AY)" maddesi de yer almaktadır. Eğer kişi aktiviteyi yapmıyorsa "Aktiviteyi Yapmıyorum" seçeneğinin işaretlenmesi ve bu maddenin puanlamaya dahil edilmemesi gerektiği ölçüğü geliştiren araştırmacılar tarafından önerilmiştir. VGYA Ölçüğü aşağıdaki açıklamalar dikkate alınarak doldurulmaktadır (32).

1. Ben engelli/çalışamaz değilim, bir iç kulak bozukluğu ortaya çıkmadan önceki performansım ile hiçbir değişiklik görmüyorum.
2. Aktiviteyi yerine getirirken rahatsızlık hissediyorum ama performansımın niteliğinde bir değişiklik algılamıyorum.
3. Performansımın niteliğinde bir eksiklik algılıyorum fakat performansımın şeklinde herhangi bir değişiklik yok.
4. Performansımın şeklinde bir değişiklik var, örneğin işleri eskisine göre daha yavaş ve dikkatli yapıyordum, ya da işleri eğilmeden yapıyorum.
5. Ortam içinde destek için sıradan bir obje (örneğin bir merdiven gibi) kullanmayı tercih ediyordum fakat işi görmek için objeye ya da cihaza bağımlı değilim.
6. Ortam içinde destek için sıradan bir obje kullanmak zorundayım, fakat belirli bir iş için özellikle tasarlanmış bir cihaz edinmiş değilim.
7. Belirli bir iş için uyarlanabilen bir ekipman/ürün (örneğin tutunma demirleri, baston, tutamaç, engelli ekipmana sahip otobüs, dolgu süngerli yastık gibi) kullanmak zorundayım.
8. Fiziksel destek için başka bir kişiye ihtiyacım var ya da, iki kişilik bir aktivite için alışılmadık fiziksel desteğe gereksinim duymaktayım.
9. Aktiviteyi yerine getirebilmek için başka bir kişiye bağımlıyım.
10. Baş dönmesi ya da denge problemlerinden dolayı aktiviteyi artık yerine getirememekteyim.

**AY.** Genellikle bu aktiviteyi yapmıyorum ya da bu soruyu yanıtlamamayı tercih ediyorum.

### Berg Denge Ölçeği (BDÖ)

Farklı pozisyonlarda ve postural değişiklikler sırasında dengeyi sürdürebilme becerisini ölçen 14 farklı aktiviteden oluşmaktadır. Bireyin her aktiviteyi bağımsız olarak ve/veya belirli sürede veya mesafede yapabilme becerisi değerlendirilmektedir. Derecelendirme 0-4 arasında yapılmaktadır ve uygulama 15-20 dk arasında tamamlanmaktadır. Yapılan değerlendirmede yeterlilik seviyesi 0 puan 'yapamaz'; 4 puan 'bağımsız ve güvenli yapar' olmak üzere puanlanmaktadır ve her aktivite için alınan 0 puan hareketin yapılamadığını, 4 puan ise normal performansı ifade etmektedir. Toplamda en yüksek puan 56'dır ve yüksek puanlar daha iyi dengeyi göstermektedir (32). Elde edilen toplam puan Tablo 3.2'de verilen şekilde sınıflandırılmaktadır. Ölçeğin Türkçe sürümü EK5'te verilmiştir.

**Tablo 3.2** BDÖ puan dağılımına göre düşme riski

Puan (%)	Düşme Riski
0-20	Yüksek
22-40	Orta
42-56	Düşük

### 3.3 İstatistiksel Analiz

Nitel veriler % olarak tanımlanmıştır. Nicel (ölçülebilir) veriler ise ortalama ve standart sapma ( $X \pm SS$ ) olarak tanımlanmıştır. Verilerin normal dağılıma uygunluğuna 'Kolmogorov-Smirnov testi' ile bakılmıştır. Normal dağılıma uyan verilerin iki grup arasındaki farka 'Student t testi' ile bakılmıştır. Normal dağılıma uymayan verilerde ise iki grup arasındaki verilere 'Mann Whitney U testi' kullanılarak bakılmıştır. Anlamlılık düzeyi tüm analizler için  $p < 0,05$  olarak kabul edilmiştir.

## 4. BULGULAR

Çalışmaya katılan koklear implant kullanıcılarının oluşturduğu çalışma grubunun yaş ortalaması  $31,8 \pm 15,2$  yıl, kontrol grubunun yaş ortalaması  $29,95 \pm 14,25$  yıl olarak bulunmuştur. Grupların yaş ortalamaları arasında anlamlı fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

### 4.1 Modifiye Denge Duyu İnteraksiyonu Klinik Testi ( mCTSIB )

Modifiye denge duyu interaksiyonu klinik testi ile değerlendirilen parametrelerden, yumuşak zeminde gözler açık/kapalı pozisyon ve birleşik denge puanına bakıldığında çalışma grubu ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0,05$ ).

Modifiye denge duyu interaksiyonu klinik testi ile ölçülen diğer test parametrelerinde değerlendirmeler arasında anlamlı fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Modifiye denge duyu interaksiyonu testi değerlendirme sonuçları Tablo 4.1' de sunulmuştur.

**Tablo 4.1.** Modifiye denge duyu interaksiyonu klinik testi sonuçları

mCTSIB (°/sn)	Kontrol grubu (n=20) X ± SS	Çalışma grubu (n=20) X ± SS	p-değeri
Sert zemin, gözler açık	0,26 ± 0,14	0,23 ± 0,14	0,54
Sert zemin, gözler kapalı	0,24 ± 0,09	0,27 ± 0,29	0,46
Yumuşak zemin, gözler açık	0,51 ± 0,16	0,68 ± 0,55	<b>0,040</b>
Yumuşak zemin, gözler kapalı	0,77 ± 0,16	2,51 ± 1,8	<b>0,000</b>
Birleşik denge puanı	0,46 ± 0,10	0,94 ± 0,63	<b>0,002</b>

X: ortalama, SS: standart sapma, p <0,05

### 4.2 Stabilite Sınırları Testi(SST)

Anterior; ulaşılan son nokta ve maksimum son nokta parametrelerinde, Sağ Anterior; reaksiyon zamanında, Sağ Lateral; reaksiyon zamanı, ulaşılan son nokta ve yön kontrolü parametrelerinde, Sol Posterior; hareket hızı parametresinde, Sol Lateral; reaksiyon zamanı, hareket hızı, ulaşılan son nokta ve maksimum son nokta

parametrelerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilmiştir. ( $p < 0,05$ ).

Diğer parametrelerde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir ( $p > 0,05$ ). Stabilite limitleri testine ait istatistiksel veriler Tablo 4.2’te verilmiştir.

**Tablo 4.2.** Stabilite sınırları test sonuçları

SST		Kontrol grubu (n=20) $X \pm SS$	Çalışma grubu (n=20) $X \pm SS$	p değeri
Anterior	RT	1,06 ± 0,49	1,27 ± 0,64	0,26
	MVL	3,83 ± 1,92	2,98 ± 1,98	0,17
	EPE	90,7 ± 16,1	75,3 ± 26,7	<b>0,034</b>
	MXE	102,5 ± 8,4	90,4 ± 23,1	<b>0,035</b>
	DCL	84,6 ± 12,2	83,5 ± 10,2	0,77
Sağ - Anterior	RT	0,6 ± 0,25	0,95 ± 0,62	<b>0,026</b>
	MVL	6,05 ± 2,92	4,68 ± 1,81	0,08
	EPE	93,1 ± 31,3	83 ± 23,8	0,26
	MXE	109,1 ± 8,3	102,3 ± 12,8	0,05
	DCL	79,5 ± 9,02	77,8 ± 14,2	0,64
Sağ - Lateral	RT	0,8 ± 0,36	1,21 ± 0,61	<b>0,014</b>
	MVL	6,51 ± 3,48	4,83 ± 2,48	0,08
	EPE	86,4 ± 16,1	71,4 ± 16,4	<b>0,006</b>
	MXE	101,8 ± 5,63	100,1 ± 10,6	0,53
	DCL	85,6 ± 5,1	78,5 ± 11,8	<b>0,019</b>
Sağ - Posterior	RT	0,84 ± 0,43	1,05 ± 0,56	0,18
	MVL	4,45 ± 1,77	3,49 ± 1,76	0,09
	EPE	73,5 ± 24,64	59,2 ± 19,83	0,05
	MXE	89,5 ± 10,35	84,3 ± 20,22	0,31
	DCL	55,4 ± 19,70	52,2 ± 27,1	0,67
Posterior	RT	0,88 ± 0,39	0,93 ± 0,45	0,70
	MVL	2,94 ± 1,04	2,64 ± 1,51	0,47
	EPE	50,6 ± 17,1	48,7 ± 18,5	0,73
	MXE	72,1 ± 12,2	69,2 ± 23,7	0,62
	DCL	63,7 ± 20,3	54,9 ± 31,8	0,30

<b>Sol - Posterior</b>	RT	0,73 ± 0,4	0,94 ± 0,57	0,19
	MVL	6,2 ± 3,05	4,02 ± 1,91	<b>0,008</b>
	EPE	92,2 ± 20,8	78,5 ± 28,07	0,08
	MXE	104,5 ± 15,1	95,6 ± 24,9	0,18
	DCL	56,2 ± 22	59,2 ± 24	0,68
<b>Sol - Lateral</b>	RT	0,72 ± 0,49	1,14 ± 0,55	<b>0,015</b>
	MVL	8,43 ± 4,23	4,98 ± 1,59	<b>0,002</b>
	EPE	94,6 ± 11,3	72,9 ± 23,4	<b>0,001</b>
	MXE	103,7 ± 7,7	92,4 ± 17,8	<b>0,013</b>
	DCL	80,7 ± 9,09	77,8 ± 18,04	0,51
<b>Sol - Anterior</b>	RT	0,72 ± 0,33	1,08 ± 0,43	<b>0,006</b>
	MVL	6,72 ± 2,16	4,96 ± 2,49	<b>0,022</b>
	EPE	99,5 ± 17,9	81,6 ± 23,5	<b>0,010</b>
	MXE	107,3 ± 8,4	98,6 ± 13,09	<b>0,017</b>
	DCL	79,9 ± 9,7	73,3 ± 15,1	0,11

X : ortalama, SS : standart sapma,  $p < 0,05$  . SST 1: Anteriora uzanma, SST 2: Sağ- anteriora uzanma, SST 3: Sağ-laterale uzanma, SST 4: Sağ-posteriora uzanma, SST 5: Posteriora uzanma, SST 6: Sol-posteriora uzanma SST 7: Sol-laterale uzanma, SST 8: Sol- anteriora uzanma. RT: Reaksiyon zamanı (sn), MVL: Hareket hızı ( $^{\circ}$ /sn), EPE: Ulaşılan son nokta (%), MXE: Maksimum son nokta (%), DCL: Yön kontrolü (%).

### 4.3 Ritmik Ağırlık Aktarma (RAA)

Ritmik ağırlık aktarma testinde sağ-sol yönünde yön kontrolü alt parametresinde; yavaş, orta hız ve birleşik denge puanı değerlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görüldü ( $p < 0,05$ ). Testin ön-arka yönündeki salınım hızı alt parametresinde; yavaş hız değerlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $p < 0,05$ ).

Ritmik ağırlık aktarma testinde, çalışma grubu ile kontrol grubu karşılaştırıldığında diğer birimler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ).

Ritmik ağırlık aktarma testine ait istatistiksel veriler Tablo 4.3.'te verilmiştir.

**Tablo 4.3.** Ritmik ağırlık aktarma testi sonuçları

Ritmik Ağırlık Aktarma		Kontrol grubu (n=20) X ± SS	Çalışma grubu (n=20) X ± SS	p-değeri
<b>SOL – SAĞ</b>				
<b>Salınım Hızı</b>	Yavaş	3,0 ± 0,31	3,18 ± 0,62	0,25
	Orta Hız	4,56 ± 0,58	4,20 ± 1,11	0,20
	Hızlı	7,82 ± 2,08	6,92 ± 1,37	0,11
	Birleşik denge puanı	5,13 ± 0,76	4,77 ± 0,76	0,14
<b>Yön Kontrolü</b>	Yavaş	76,6 ± 7,74	69,2 ± 10,25	<b>0,015</b>
	Orta Hız	82,1 ± 4,54	73,7 ± 9,84	<b>0,001</b>
	Hızlı	85,50 ± 6,10	83,05 ± 5,78	0,20
	Birleşik denge puanı	81,4 ± 4,77	75,3 ± 6,57	<b>0,002</b>
<b>ÖN - ARKA</b>				
<b>Salınım Hızı</b>	Yavaş	1,98 ± 0,21	2,22 ± 0,44	<b>0,038</b>
	Orta Hız	2,86 ± 0,48	2,83 ± 0,51	0,87
	Hızlı	4,56 ± 1,08	4,0 ± 1,41	0,16
	Birleşik denge puanı	3,14 ± 0,47	3,02 ± 0,66	0,51
<b>Yön Kontrolü</b>	Yavaş	70,1 ± 12,9	70,2 ± 15,3	0,99
	Orta Hız	75,5 ± 10,01	69,5 ± 22,26	0,27
	Hızlı	76,2 ± 14,3	75,6 ± 22,1	0,91
	Birleşik denge puanı	73,9 ± 10,7	71,7 ± 18,8	0,64

X: ortalama, SS: standart sapma, p < 0,05, Salınım Hızı (°/sn), Yön Kontrolü (%).

#### 4.4 Ağırlık Aktarma/Çömelleme (AAC)

Ayakta durmada ağırlık aktarma testindeki tüm pozisyonlarda sol ve sağ 0°, 30°, 60°, 90° karşılaştırıldığında çalışma grubu ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p>0,05) .

Ayakta durmada ağırlık aktarma testine ait istatistiksel veriler Tablo 4.4' de verilmiştir.

**Tablo 4.4.** Ağırlık aktarma/çömelleme testi sonuçları

Ağırlık Aktarma/Çömelleme	Kontrol grubu (n=20) X ± SS	Çalışma grubu (n=20) X ± SS	p – değeri	
0°	50,8 ± 3,3	51,4 ± 9,3	0,78	
<b>Sol</b>	30°	49,2 ± 4,02	50,7 ± 7,01	0,42
	60°	49,1 ± 4,5	51,7 ± 6,2	0,13
	90°	48,5 ± 3,6	51 ± 5,4	0,10
	0°	49,2 ± 3,3	48,6 ± 9,3	0,78
<b>Sağ</b>	30°	50,7 ± 4,02	49,3 ± 7,01	0,42
	60°	50,9 ± 4,5	48,2 ± 6,2	0,13
	90°	51,4 ± 3,6	49 ± 5,4	0,10

X: ortalama, SS: standart sapma

#### 4.5 Tek Taraflı Duruş (TTD)

Tek taraflı duruş testinin 4 farklı pozisyonunda çalışma grubu ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $p < 0,05$ ).

Gözler açık ve kapalı durumda sol-sağ taraf farkı incelendiğinde gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ).

Tek taraflı duruş testine ait istatistiksel veriler Tablo 4.5' te verilmiştir.

**Tablo 4.5.** Tek taraflı duruş testi sonuçları

Tek Taraflı Duruş	Kontrol grubu (n=20) X ± SS	Çalışma grubu (n=20) X ± SS	p-değeri
Sol, gözler açık (°/sn)	0,7 ± 0,13	4,8 ± 4,6	<b>0,002</b>
Sağ, gözler açık (°/sn)	0,62 ± 0,12	3,91 ± 4,49	<b>0,000</b>
Fark (%)	9,60 ± 7,64	16,8 ± 20	0,14
Sol, gözler kapalı (°/sn)	2,8 ± 2,3	11 ± 1,8	<b>0,000</b>
Sağ, gözler kapalı (°/sn)	2,26 ± 1,85	10,3 ± 3,08	<b>0,000</b>
Fark (%)	18,75 ± 18,92	8,65 ± 19,50	0,10

X: ortalama, SS: standart sapma,  $p < 0,05$

#### 4.6 Otur - Kalk (OK)

Otur-Kalk testi parametrelerin hiçbirinde (ağırlık aktarma süresi, yükselme indeksi, salınım hızı ve simetri) çalışma grubu ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Otur- Kalk testine ait değerlendirme sonuçları Tablo 4.6’da verilmiştir.

**Tablo 4.6.** Otur- Kalk testi sonuçları

Otur - Kalk	Kontrol grubu (n=20) <b>X ± SS</b>	Çalışma grubu (n=20) <b>X ± SS</b>	p –değeri
Ağırlık Aktarma Süresi (sn)	0,56 ± 0,28	0,53 ± 0,37	0,78
Yükselme İndeksi (%)	24,5 ± 8,45	21,5 ± 7,23	0,24
Salınım Hızı (°/sn)	2,77 ± 1,08	2,91 ± 1,27	0,71
Simetri (%)	-2,17 ± 13,2	0,7 ± 10,4	0,45

X: ortalama, SS: standart sapma

#### 4.7 Düz Yürüme Testi (DY)

Düz yürüme testinde gruplar arasında adım genişliği ve sağ-sol arası adım uzunluğu simetri değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilirken ( $p<0,05$ ), diğer parametrelerde anlamlı fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Düz yürüme testine ait istatistiksel veriler Tablo 4.7’de verilmiştir.

**Tablo 4.7.** Düz Yürüme Testi sonuçları

Düz Yürüme	Kontrol grubu (n=20) <b>X ± SS</b>	Çalışma grubu (n=20) <b>X ± SS</b>	p –değeri
Adım Genişliği (cm)	12,7 ± 4,9	16,3 ± 3,8	<b>0,014</b>
Adım Uzunluğu (cm)	61,1 ± 10,9	56,5 ± 10,4	0,18
Hız (cm/sn)	81,4 ± 11,5	74,3 ± 12,8	0,07
Adım Uzunluğu Simetrisi (%)	10,7 ± 35,3	-13,7 ± 30	<b>0,024</b>

X: ortalama, SS: standart sapma,  $p < 0,05$

#### 4.8 Tandem Yürüyüş (TY)

Tandem yürüyüşte gruplar arasında adım genişliğinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık varken ( $p < 0,05$ ), ölçülen diğer parametrelerde anlamlı fark bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ).

Tandem yürüyüş testinin değerlendirme sonuçları Tablo 4.8’de verilmiştir.

**Tablo 4.8.** Tandem Yürüyüş Testi sonuçları

Tandem Yürüyüş	Kontrol grubu (n=20) X ± SS	Çalışma grubu (n=20) X ± SS	p –değeri
Adım Genişliği (cm)	7,9 ± 1,6	11,1 ± 4,7	<b>0,008</b>
Hız (cm/sn)	28,6 ± 6,7	26,3 ± 9,4	0,38
Son Salınım (°/sn)	4,74 ± 1,53	6,06 ± 3,67	0,14

X: ortalama, SS: standart sapma,  $p < 0,05$

#### 4.9 Adım / Hızlı Dönme (AHD)

Adım/Hızlı dönme testinin sonuçları değerlendirildiğinde, gruplar arasında dönüş süresi alt parametresi olan sola dönüş ve sağa dönüşte istatistiksel olarak anlamlı fark bulunurken ( $p < 0,05$ ), diğer parametreler arasında anlamlı fark yoktur ( $p > 0,05$ ).

Adım/Hızlı dönme testine ait istatistiksel veriler Tablo 4.9’da verilmiştir.

**Tablo 4.9.** Adım/Hızlı Dönme Testi sonuçları

<b>Adım/Hızlı Dönme</b>	<b>Kontrol grubu (n=20) X ± SS</b>	<b>Çalışma grubu (n=20) X ± SS</b>	<b>p – değeri</b>
<b>Dönüş Süresi</b>			
Sola dönüş (sn)	1,15 ± 0,54	1,65 ± 0,51	<b>0,005</b>
Sağa dönüş (sn)	1,17 ± 0,41	1,46 ± 0,49	<b>0,05</b>
Sol-Sağ farkı (%)	10,05 ± 9,34	10,20 ± 7,13	0,95
<b>Dönüş Salınımı</b>			
Sola dönüş (der)	31,2 ± 9,6	36,9 ± 9,9	0,07
Sağa dönüş (der)	31,9 ± 15,4	33,9 ± 10,1	0,62
Sol-sağ farkı (%)	8,95 ± 8	8,40 ± 6,15	0,80

X: ortalama, SS: standart sapma, p < 0,05

#### **4.10 Adım Yukarı / Aşağı (AYA)**

Basamak çıkma testinde, kaldırma göstergesi alt parametresinde, soldan çıkmada gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (p<0,05).

Testin hareket süresi alt parametresinde, soldan çıkmada gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmüştür (p<0,05).

Adım yukarı/aşağı testinin değerlendirme sonuçları Tablo 4.10' da verilmiştir.

**Tablo 4.10.** Adım Yukarı/Aşağı Testi sonuçları

Adım Yukarı/ Aşağı	Kontrol grubu (n=20) X ± SS	Çalışma grubu (n=20) X ± SS	p-değeri
<b>Kaldırma Göstergesi (%)</b>			
Sol	44,1 ± 11,9	32,9 ± 8,4	<b>0,002</b>
Sağ	42,05 ± 10,1	36,08 ± 9,2	<b>0,05</b>
Fark	7,85 ± 6,58	7,05 ± 5,37	0,67
<b>Hareket Süresi (sn)</b>			
Sol (sn)	1,41 ± 0,19	1,56 ± 0,22	<b>0,027</b>
Sağ (sn)	1,43 ± 0,24	1,48 ± 0,20	0,49
Fark (%)	4,90 ± 4,64	4,50 ± 3,20	0,75
<b>Etki İndeksi (%)</b>			
Sol	52,3 ± 15,62	44,8 ± 16,07	0,14
Sağ	48,8 ± 15,6	42,4 ± 12,9	0,16
Fark	8,50 ± 9,41	11 ± 6,67	0,33

X: ortalama, SS: standart sapma, p < 0,05

#### 4.11 Öne Hamle (ÖH)

Öne hamle testi bulgularında, testin alt parametrelerinden mesafe alt parametresinde sol ve sağ tarafta koklear implant kullanıcılarının oluşturduğu çalışma grubu ile kontrol grubu arasında belirgin fark olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşmadı (p=0,05). Parametrelerin diğer değerlendirmeleri gruplar arasında karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır (p>0,05).

Öne hamle testine ait istatistiksel veriler Tablo 4.11' de verilmiştir.

**Tablo 4.11.** Öne Hamle Testi sonuçları

<b>Öne Hamle</b>	<b>Kontrol grubu (n=20) X ± SS</b>	<b>Çalışma grubu (n=20) X ± SS</b>	<b>p-değeri</b>
<b>Mesafe (%)</b>			
Sol	42,09 ± 7,45	38,04 ± 5,17	<b>0,05</b>
Sağ	41,9 ± 7,07	37,81 ± 5,88	<b>0,05</b>
Sol-Sağ farkı	2,80 ± 2,14	4,20 ± 3,10	0,10
<b>Etki İndeksi (%)</b>			
Sol	19,16 ± 5,02	17,65 ± 8,45	0,49
Sağ	20,96 ± 5,73	18,76 ± 6,19	0,25
Sol-Sağ farkı	9,85 ± 6,98	13,20 ± 9,06	0,19
<b>Temas Süresi (sn)</b>			
Sol	1,51 ± 0,44	1,67 ± 0,54	0,31
Sağ	1,31 ± 0,40	1,5 ± 0,44	0,18
Sol-Sağ farkı (%)	7,30 ± 7,26	6,70 ± 6,57	0,78
<b>Kuvvet İtmesi (%-sn)</b>			
Sol	152,3 ± 41,6	169,9 ± 50,1	0,23
Sağ	136,4 ± 36,9	153,4 ± 40,4	0,17
Sol-Sağ farkı	6,75 ± 6,66	6 ± 6,37	0,71

X: ortalama, SS: standart sapma, p < 0,05

## Subjektif Değerlendirmeler

Kullanılan ölçeklerden Berg Denge Ölçeği ve Baş Dönmesi Engellilik Envanterinin fiziksel ve fonksiyonel alt parametrelerinde; gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmiştir ( $p < 0,05$ ).

**Tablo 4.12.** Denge değerlendirmesinde kullanılan ölçeklerin sonuçları

Ölçekler	Kontrol grubu (n=20) X ± SS	Çalışma grubu (n=20) X ± SS	p değeri
<b>Baş dönmesi Engellilik Envanteri</b>	1.60 ± 2.30	8 ± 9.88	<b>0,007</b>
-Fiziksel	1.10 ± 1.88	3.30 ± 3.51	<b>0,015</b>
-Duygusal	0.10 ± 0.44	1.60 ± 3.47	0,06
-Fonksiyonel	0.40 ± 0.82	3.10 ± 4.17	<b>0,010</b>
<b>Vestibüler Bozukluklarda Günlük Yaşam Aktiviteleri- (VGYA Ölçeği)</b>	28 ± 1.25	29.1 ± 3.86	0,58
<b>Berg Denge Ölçeği</b>	55.8 ± 0.41	55.05 ± 1.05	<b>0,005</b>

X: ortalama, SS: standart sapma,  $p < 0,05$

## 5. TARTIŞMA

Bu çalışma; erişkin koklear implant kullanıcılarında duyu, istemli motor ve fonksiyonel limitasyonların etkilerini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Koklea ile yakın anatomik ve fizyolojik ilişkiler nedeniyle, koklear implant ameliyatı ve koklear implant elektriksel aktivitesi vestibüler sistem üzerindeki etkileri ile ilişkilendirilmektedir. Koklear implant cerrahisinden sonra görülen histolojik değişiklikler, vestibüler işlevin bozulmasına neden olabilmektedir (35). Azalan vestibüler sistem fonksiyonu, koklear implantasyonun bildirilmiş yan etkilerinden biridir (36). Baş dönmesi, koklear implant uygulanan hastalarda sık görülen bir semptomdur. Genellikle şiddetli değildir ve cerrahi öncesi baş dönmesi olan hastaların üçte biri implantasyon sonrası iyileşme eğilimindedir (37). Koklear implantasyon ameliyatı güvenilir olmakla birlikte komplikasyon riski taşımaktadır. Elektrodun neden olduğu doğrudan travma, intraoperatif perilemf kaybı, kokleostomiye bağlı akut seröz labirentit, labirentit ile yabancı cisim reaksiyonu, endolenfatik hidrops ve implantın elektriksel stimülasyonu gibi nedenlere bağlı vestibüler sistemde bozukluğa neden olmaktadır (5). Jin ve diğ. tarafından yapılan bir çalışmada koklear implant elektrik aktivitesi ile ilişkili otolitik fonksiyonlarda değişiklikler gösterilmiştir. Koklear implant akımının koklea dışına yayıldığı ve diğer yakın nöral yapıları uyardığı görülmüştür. Otolitik organlar, vestibüler sistemin kokleaya en yakın kısımlarıdır ve bundan dolayı otolitik organların koklear implant elektriksel aktivitesinden etkilenmesi muhtemeldir (6). İmplant edilen hastalara ait temporal kemikler üzerinde yapılan histopatolojik çalışmalar, koklear implantasyona bağlı vestibüler end organın zarar görebileceğini göstermiştir. Yapısal değişiklikler sakkul, utrikül ve semisirküler kanallarda gösterilmiştir ve periferik vestibüler fonksiyonda ölçülebilir bir azalmaya yol açmaktadır. Tahmin edilen hasar riski, horizontal semisirküler kanal için % 6.3- 93 ve sakkül için % 21-100 arasında değişmektedir (5).

Koklear implant kullanıcılarının hepsinde postoperatif vertigo semptomları gözlenmeyebilir. Literatürde özellikle erişkinlerde koklear implantasyon sonrası olumsuz vestibüler semptomlar bildirilmiş olmakla birlikte görülme sıklığı % 0.33' ten % 75'e kadar değişmektedir (5).

Katsiari ve diğ. yirmi tek taraflı koklear implant hastasına ameliyat öncesi, ameliyat sonrası 1 ve 6 ay sonra elektronistagmografi (ENG), vestibüler uyarılmış myojenik potansiyeller (VEMP) testi ve kalorik testi ile değerlendirmişlerdir. Çalışmalarında koklear implantın hem horizontal semisirküler kanalın işlevine hem de sakkülün fonksiyonuna zarar verebileceğini göstermişlerdir. Her ne kadar bitermal kalorik ve VEMP testinde kaydedilen değişiklikler kalıcı bulunsa da, postoperatif baş dönmesi olan hastaların (dörtte üçü) çoğunluğunda vestibüler semptomların geçici olduğunu bildirmişlerdir. Postoperatif vestibüler semptomların ortaya çıkışı ile kalorik test sonuçlarında veya VEMP değişimlerinde kaydedilen değişiklikler arasındaki bu farklılık periferik vestibüler disfonksiyonu baskılayan merkezi vestibüler kompensatuar mekanizmalara bağlı olarak açıklanmıştır (5).

Gavin ve diğ. yaptıkları pilot çalışmada birçok hastada DHI skoru, Subjektif Görsel Dikey (SVV) test ve Zamanlı Kalk Yürü (TUG) test sonuçlarında anormallikler olmasına rağmen, istatistiksel olarak ameliyat öncesi ve sonrası DHI, SVV ve TUG testi arasında anlamlı farklılık göstermediğini bildirmişlerdir. Ayrıca SVV ve TUG skorları koklear implant açık veya kapalı iken istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (35). Bazı yazarlar (6,7) koklear implantasyondan sonra sakkülün vestibüler sistemde en sık görülen hasar bölgesi olduğunu, bunun ardından utrikül ve semisirküler kanalları izlediğini belirtmişlerdir. Çalışmalar arasındaki bu büyük farklılıklar, incelenen farklı sayıda hastaya, implante edilen cihaz tiplerine, cerrahi tekniklere ve ayrıca farklı çalışma tasarımlarına ve laboratuvarlar arasında değerlendirme yöntemlerinin duyarlılığının çeşitliliğine atfedilebilir.

Kubo ve diğ. 94 erişkin koklear implant hastasından oluşan bir grupta, ameliyattan kısa bir süre sonra baş dönmesi oluştuğunu, baş dönmesi olan hastaların çoğunluğunda (% 63) 1 ay içinde düzelme olduğunu bulmuşlardır. 6 aydan uzun süren baş dönmesi, sadece iki hastada bulunmuştur (8). Bazı koklear implant hastaları, ameliyattan öncede baş dönmesi veya dizziness yaşarlar. Nitekim ileri derecede işitme kaybı olan erişkin ve çocuk hastalarda işitme kaybı ve vestibüler fonksiyon kaybı arasında yakın bir ilişki vardır. Koklear implantasyon sonrası vestibüler bozukluğun ortaya çıkması, yalnızca vestibüler fonksiyonu değil

(çocuklarda %15-% 50), aynı zamanda görme ve proprioseptif gibi diğer önemli denge sistemlerinin de etkilendiği yaşlılar ve pediatrik popülasyonlar için özellikle önemlidir (9).

Bazı çalışmalarda koklear implantasyondan sonra benign paroksizmal pozisyonel vertigo rapor edilmiştir; bu vakalarda insidanslar % 2.2 ile %10 arasında değişmektedir. Krause ve diğ. hastaların büyük çoğunluğunda saniyeler ile dakikalar süren paroksizmal vertigo olduğunu bildirmişlerdir (10).

Batuecas-Caletriove diğ. 30 koklear implant kullanıcısını ameliyat sonrası vHIT ile değerlendirdikleri çalışmalarında hastaların %30' unda vestibüler fonksiyonda değişiklikler tespit etmişlerdir ve aynı zamanda subjektif değerlendirme ölçeği olan DHI skorlarında artış belirlemişlerdir (9).

Janky, K. ve Givens, D. çalışmalarında koklear implant kullanıcısı 11 çocuk ve normal işiten 12 çocuk üzerinde vestibüler fonksiyon değerlendirmesi için o-VEMP, c-VEMP, v-HIT, rotasyonel sandalye testini, performans ölçümleri için ise dinamik yürüme indeksi, tek taraflı duruş (single-leg stance), duyu organizasyon testi (DOT), dinamik görsel keskinlik testini kullanmışlardır. Vestibüler kaybı olan çocuklarda özellikle vestibüler girdi kullanılan aktivitelerde sağlıklı yaşlıları ile aynı seviyeye gelemediklerini ve zorlandıklarını belirtmişlerdir (11).

Topal ve diğ. yaptığı bir çalışmada koklear implant cerrahisi sonrası en az bir yıldır takip edilen 18 yaş altı 35 hasta ve kontrol grubu olarak öyküsünde vestibüler sistemle ilgili herhangi bir yakınması olmayan 18 yaş altı 35 gönüllü sağlıklı birey dahil edilmiş. Koklear implant cerrahisi uygulanan hastalarda vestibüler sistemin işlevlerini VEMP testi ile değerlendirmişler. Koklear implantlı çocuklarda servikal VEMP ve oküler VEMP dalgası elde edilme oranları ameliyat edilen ve karşı taraf kulaklar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Kontrol grubundaki çocukların kulaklarında servikal VEMP ve oküler VEMP dalgaları, koklear implantlı hastaların hem ameliyat edilen hem karşı taraf kulaklarına kıyasla anlamlı olarak daha yüksek oranda elde etmişlerdir ( $p<0.001$ ). Bu çalışmada koklear implantlı hastaların uzun dönem takiplerinde sağlıklı kontrollere kıyasla VEMP testi bozuklukları tespit edilmiştir (38).

Statik postürografi ölçümlerinin alt testlerinden biri olan Modifiye Denge Duyu İnteraksiyonu Klinik Testi duysal bir denge problemi için nesnel kanıt sağlamaktadır. Bu testte birey dört farklı pozisyonda testi tamamlar; bu pozisyonlar sert zeminde gözler açık, sert zeminde gözler kapalı, yumuşak zeminde gözler açık, yumuşak zeminde gözler kapalı şeklindedir. Çalışmamızda Modifiye Denge Duyu İnteraksiyonu Klinik Testi sonuçları incelendiğinde, gruplar arasında stabil olmayan/yumuşak zeminde gözlerin kapalı olduğu pozisyonda anlamlı farklılık görülmüştür. Bu pozisyonda görsel bilgi kullanılamaz, yumuşak yüzey, kas-iskelet sistemine ek bir zorluk getirdiğinden, somatosensör bilgiler vardır ama yanlış ve kusurludur. Sadece vestibüler bilgiler mevcut ve doğrudur (31). Kontrol grubundaki bireyler diğer üç pozisyona göre daha fazla salınım göstermiş, ancak denge bozukluğu görülmemiştir. Çalışma grubumuzdaki koklear implant kullanıcılarının çoğunda dengenin bozulduğu ve testi tamamlayamadıkları görülmüştür. Bu durum vestibüler girdilerin eksikliği ve vestibüler sistemin yeteri kadar kullanılmaması ile açıklanabilir.

Çalışmamızın LOS testi sonuçlarında; sağ-anterior, sağ-lateral, sol-anterior ve sol-lateral yönlerinde, koklear implant kullanıcılarının reaksiyon zamanının normal bireylerden daha uzun elde edilmesi zayıf dengenin göstergesi olarak düşünülmüştür. Sol-posterior, sol-lateral ve sol-anterior yönlerde koklear implant kullanıcılarında hareket hızındaki yavaşlama, hızlı hareketlerde postüral stabiliteyi korumakta zorlandıklarından, daha yavaş hareketler ile postüral stabiliteyi devam ettirmek için geliştirdikleri bir strateji olabileceği düşünülmüştür. Anterior, sağ-lateral, sol-lateral, sol-anterior yönlere uzanmada ulaştıkları son nokta ve maksimum son nokta sonuçlarında koklear implant kullanıcıları ve normal grup arasında anlamlı farklılık elde edilmiş olması koklear implant kullanıcılarının hedefe ulaşmaları için normal bireylerden daha fazla zamana ihtiyaçlarının olduğu, daha uzun sürede yapılan aktivitede daha fazla kas gücüne ihtiyaç duymaları gibi günlük hayattaki fonksiyonel limitasyonların bu farklılığa bağlı olabileceğini desteklemektedir. Yön kontrolünde sadece sağ-lateral yönde gruplar arasında anlamlı farklılık elde edilmesi, implant tarafı ile açıklanabilmesi için daha ayrıntılı çalışmaların yapılması gerektiği düşünülmüştür.

Çalışmamızda bireylerin dinamik ağırlık yetenekleri, ritmik ağırlık aktarma testi ile değerlendirildi. Ritmik ağırlık aktarma testinde; sol/sağ hareket yönünde yön kontrolü parametresinde yavaş, orta hız ve kompozit değerlerinde gruplar arası anlamlı farklılığın olması koklear implantlı bireylerin istenilen yönde hareketi hızlandırmak, yavaşlatmak ve hareketleri belirlenen zamana adapte etmekte zorlandıklarını dolayısıyla normal postüral kontrol için gereken özelliklere sahip olmadıklarını desteklemektedir. Ön/arka hareket yönünde salınım hızı parametresinde yavaş hızda gruplar arası anlamlı farklılıklar elde edilmesi arkaya gidişte görsel ipuçlarını kullanamadıkları için problem yaşadıklarını düşündürmektedir.

Tek taraflı duruş testinde; sol ayak üzerinde dururken gözler açık ve kapalı, sağ ayak üzerinde dururken gözler açık ve kapalı olmak üzere 4 farklı durumda test tamamlanır. Çalışmamızda tek taraflı duruş testi sonuçlarına baktığımızda bütün pozisyonlarda kontrol grubu ile çalışma grubumuz arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Özellikle gözlerin kapalı olduğu durumlar, gözlerin açık olduğu durumlara göre daha belirgin bir fark gösterdi. Tek ayak üzerinde durmak, çift ayak üzerinde ayakta durmaya göre daha fazla salınım gösterebilir, hatta bu salınımın gözler kapalı iken daha fazla artacağını bildiren çalışmalar ile bulgularımız benzerlik göstermektedir. Gözler kapalı yapılan değerlendirmede daha belirgin farkların elde edilmesi koklear implant kullanıcıların karanlık ve yeterli ışıklandırılmayan ortamlarda görsel girdileri yeteri kadar kullanamayacakları için günlük yaşam aktivitelerinde zorlanmalarının göstergesi olarak yorumlanmıştır. Erken dönemde hızlı kompanzasyon nedeni ile çocuklarda yetersizliklerin belirlenmesinin zor olması, problemlerini ifade edememeleri ve ebeveynlerin durumu normalleştirilmesi nedeni ile bu konuda alacakları profesyonel yardımların gecikmesine neden olacağı düşünülmüştür.

Düz yürüme testinin adım genişliği ve adım uzunluğu simetrisi parametrelerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar elde edilmiştir. Topukların birbirine yaklaşması iyi bir denge kontrolü anlamına geldiğinden genel olarak düşük puanlar iyi, yüksek puanlar kötü olarak yorumlanmıştır. Denge problemleri olan bireyler genellikle adım genişliklerini

artırarak durumu telafi etmektedirler (31). Çalışmamızda kontrol grubumuzun ortalama adım genişliği  $12,7 \pm 4,9$  cm, koklear implantlı grubun ise ortalama adım genişliğinin  $16,3 \pm 3,8$  cm olarak bulunması postüral dengeyi devam ettirmek için daha geniş destek yüzeyine ihtiyaç duyduklarını, diğer bir deyişle dar destek yüzeylerinde problem yaşadıklarının göstergesi olarak yorumlanmıştır.

Düz yürüme testinde bireylerden hızlı yürüme hızları istenir; daha uzun adım uzunlukları iyi durumu, kısa adım uzunlukları kötü durumu yansıtmaktadır. Kısa adım uzunlukları, salınma fazındaki bacağın ilerletilmemesini, karşı bacağına geniş bir salınım sağlayan duruşta yeterince uzun kalamamasını ya da ciddi sıkışık LOS alanını ifade etmektedir (31). Çalışmamızda düz yürüme testinin adım uzunluğu parametresinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmasa da yaklaşık 5 cm fark edilmesi klinik olarak anlamlı bulgu yönünde değerlendirilmiştir.

Düz yürüme testinde yürüyüş hızı, adım uzunluğu ile ilişkilidir; daha uzun adımlar daha hızlı yürüme hızları üretmektedir. Bu testte, bireylerden mümkün olduğunca hızlı yürüme hızları istendiğinden yüksek puanlar iyi, düşük puanlar daha kötü olarak yorumlanmaktadır (31). Çalışmamızda düz yürüme testinin hız parametresinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamasına rağmen yaklaşık 7 cm/sn fark elde edilmesi klinik olarak önemli bir gösterge olarak yorumlanmıştır.

Çalışmamızda kullandığımız yürüme testlerinden biri olan tandem yürüyüş parametrelerinden biri olan adım genişliğinde istatistiksel olarak gruplar arası anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur. Topukların birbirine yaklaşması iyi bir denge kontrolü anlamına geldiğinden genel olarak düşük puanlar iyi, yüksek puanlar kötü olarak yorumlanmaktadır. Bu sonuçlar koklear implant kullanıcılarının adım genişliklerini artırarak denge problemlerini telafi ettiklerini desteklemektedir.

Tandem yürüyüş testinde bireyin hızlı bir şekilde durması ve durduktan sonra beş saniye sabit kalması istenmektedir. Bu nedenle düşük salınım puanları iyi ve yüksek salınım puanları ise kötü olarak yorumlanmaktadır (31). Çalışmamızda son salınım parametresine baktığımızda istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmemiş olsa da normal bireylerin, koklear implant kullanıcılarına göre daha düşük salınım puanları göstermeleri önemli bulunmuştur.

Adım/Hızlı dönme testinde bireyin yürüyüşü tamamlaması ve dönüşü olabildiğince hızlı yapması yönergesi verilmelidir. Düşük dönüş süresi puanları iyi, yüksek dönüş süresi ise daha kötü olarak yorumlanmaktadır (31). Çalışmamızda dönüş süresi parametreleri her iki tarafa (sağ, sol) dönüşte de gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmiştir. Koklear implant kullanıcılarının dönüş sürelerini daha uzun sürede tamamlamaları uzun dönemde günlük hayatta bazı problemlerle karşılaşma olasılığı varlığını desteklemektedir.

Adım Yukarı/Aşağı testinde kaldırma indeksi ve kaldırma indeksi farkı değerleri, vücudu adım üzerinde hızla ve etkili bir şekilde hareket ettirebilmek için her bir bacak tarafından, yeterli kuvvet oluşturulup oluşturulamayacağını ve ekstremitelerin bu kuvvetleri üretme yetenekleri arasında bir eşitsizlik olup olmadığını belirtmektedir. İki bacak performansının eşit veya çok yakın olması beklenmektedir. Yüksek puanlar iyi, düşük puanlar kötü olarak yorumlanmaktadır (31). Çalışmamızda kaldırma göstergesi parametresinde hem sol, hem de sağ tarafta gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Normal bireylerden oluşan kontrol grubundakilerin puanları, koklear implant kullanıcılarının oluşturduğu çalışma grubuna göre daha yüksek gözlenmiştir. Bu değerlendirmede bireyin görevini olabildiğince hızlı gerçekleştirmesi istenir. Dolayısıyla düşük hareket zamanı skorları iyi, yüksek hareket skorları daha kötüdür. Çalışmamızda Adım Yukarı/Aşağı testinin hareket süresi parametresini incelediğimizde sol tarafta gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Elde edilen bu bulgular doğrultusunda koklear implant kullanıcılarının merdiven inip çıkma vb aktivitelerde daha temkinli olmalarını gerektirmektedir.

Bu değerlendirmede bireyin görevini olabildiğince hızlı gerçekleştirmesi istenir. Dolayısıyla düşük hareket zamanı skorları iyi, yüksek hareket skorları daha kötüdür. Çalışmamızda Adım Yukarı/Aşağı testinin hareket süresi parametresini incelediğimizde sol tarafta gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur.

Öne hamle testi; kuvvet, hareket açıklığı, denge, koordinasyon ve ağırlık merkezi aktarımın kontrolünü gerektirir. Öne atılan bacak, vücut ağırlığını hızla taşır, etki kuvvetlerini hafifletir ve iç merkezli ve dış merkezli kas aktivasyonu sayesinde onları ters çevirir, vücut ağırlığını geriye iter. Gövde, ağırlık merkezi bir ayaktan

diğer ayağa hızlıca geçtiği için dik pozisyonda olmalıdır (31). Bu değerlendirmede bireyden hareketi mümkün olduğunca hızlı ve en kısa sürede yapması istenir. Yüksek puanlar (daha uzun mesafeler) iyi, düşük puanlar (daha kısa mesafeler) daha kötü olarak yorumlanmaktadır. İki grup karşılaştırıldığında kontrol grubunda daha uzun mesafeler görülmüştür. Koklear implant kullanıcılarında daha kısa mesafeler belirlenmiş elde edilen düşük puanlar dinamik denge, koordinasyon ve ağırlık aktarma kontrolünde problem yaşadıklarını göstermektedir.

Çalışmamızda kullandığımız subjektif ölçeklerden Berg Denge Ölçeği ve Baş Dönmesi Engellilik Envanteri'ndeki anlamlı sonuçlar, aslında bireylerin günlük yaşamda adaptasyondan dolayı baş dönmesi ya da dizziness ifade etmemelerine rağmen bu problemin objektif ve subjektif ölçümlerle açığa çıkarılabileceğini göstermektedir. Vestibüler Bozukluklarda Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği'nde gruplar arasında benzer sonuçlar elde edilmesi kişilerin günlük yaşam aktivitelerine adapte olmaları ve uygun strateji geliştirmeleri ile açıklanabilir.

Çalışmamızda kullandığımız statik postürografi cihazı on bir alt testten oluşmaktadır ve değerlendirmeler sonucunda sadece iki alt testte (WBS, Otur-Kalk) gruplar arasında anlamlı farklılıklar gözlenmemiştir. Her iki grupta da sonuçların benzer olması testlerin tamamlanması için görsel ve somatosensör girdilerin kullanılması ve vestibüler girdi ihtiyacının diğer testlere göre daha az olmasına bağlı olarak açıklanmıştır. Anlamlı fark elde edilen dokuz alt test ise koklear implant kullanıcılarında statik ve dinamik denge parametrelerindeki güçlü etkilenimin göstergesi olarak yorumlanmıştır.

Çalışmanın en önemli limitasyonu koklear implant kullanıcılarının ameliyat öncesi denge değerlendirmelerinin yapılmamış olmasıdır. Gelecekteki çalışmalarda postüral kontrol ve dengedeki değişimlerin uzun dönem takibinin yapılması önerilmektedir.

## 6. SONUÇLAR

Çalışmamızda erişkin koklear implant kullanıcılarında, işitme kaybına bağlı ve/veya koklear implant sonrası gelişen duyu, motor ve fonksiyonel limitasyonları değerlendirilerek postüral kontrol ve denge parametrelerine olan etkileri incelenmiştir. Çalışma sonucunda ulaşılan sonuçlar:

1. Modifiye Denge Duyu İnteraksiyonu Klinik testi, Stabilite Sınırları testi, Ritmik Ağırlık Aktarma, Tek Taraflı Duruş, Düz Yürüme, Tandem Yürüyüş, Adım Hızlı/Dönme, Adım Yukarı/Aşağı, Öne Hamle testlerinde gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilmiştir.
2. Çalışmamızda kullandığımız statik postürografi cihazında değerlendirmeler sonucunda sadece iki alt testte (Ağırlık Aktarma/Çömelleme, Otur-Kalk) gruplar arasında anlamlı farklılık gözlenmemiştir.
3. Çalışmamızda kullandığımız üç ölçekten ikisinde anlamlı farklılık tespit edildi. Bu ölçekler Baş dönmesi Engellilik Envanteri ve Berg Denge Ölçeği'dir.
4. Çalışmamızda hem objektif hem subjektif verilerde anlamlı sonuçlar elde edildi.

### Öneriler

1. Odyolojik, radyolojik ve otolojik olarak kulak tercihinde farklılık olmaması durumunda unilateral koklear implant uygulamalarında vestibüler kayıp olan taraf tercih edilmelidir.
2. Koklear implant uygulamasından önce subjektif ve objektif vestibüler fonksiyon değerlendirmeleri uygun olan tüm vakalara yapılmalıdır.
3. Odyologlar bütüncül değerlendirmeler doğrultusunda, erken dönemde vestibüler ve denge değerlendirmelerini yaparak postüral kontrol ve dengenin geliştirilmesinde vestibüler/denge rehabilitasyonu programlarını da uygulamalıdır.
4. Koklear implant kullanıcılarında gözlemlenen ağırlık merkez değişiklikleri ve postüral salınım nedenlerinin ayrıntılı araştırılmasına gereksinim vardır.

5. Çalışma sonuçlarımız ve literatür bilgileri işitme kayıplı ve koklear implant kullanıcılarında postüral performansta artışların sağlanması amacı ile aktif ve pasif servikal mobilizasyonlar da rehabilitasyon programlarına dahil edilmelidir.

6. Bilateral vestibüler kaybı olan koklear implant kullanıcılarında ise standart vestibüler rehabilitasyon programlarına ek olarak fizyoterapide kanıtlanmış boyun vibrasyon eğitiminin vücut hareketleri ve oryantasyon algılanmasında kısa ve uzun süreli etkilerinden faydalanılarak postural instabilitenin azaltılması sağlanmalıdır.



## 7. KAYNAKLAR

1. Ritter, K. E., & Martin, D. M. (2018). Neural Crest Contributions to the Ear: Implications for Congenital Hearing Disorders. *Hearing research*.
2. Aksoy S. Konjenital işitme kayıplı çocuklarda bilgisayarlı dinamik postürografi ile dengenin değerlendirilmesi. *Fizyoter Rehabil*. 2011;22(2):81-85
3. Çetin E.N. (2018). Görme bozuklukları ve denge. Fazıl Necdet Ardıç (ed). *Vertigo*. Genişletilmiş İkinci Baskı. US Akademi
4. Levänen, S., Jousmäki, V., Hari, R. (1998). Vibration-induced auditory-cortex activation in a congenitally deaf adult. *Curr Biol*, 8, 869–872.
5. Katsiari, E., Balatsouras, D. G., Sengas, J., Riga, M., Korres, G. S., Xenelis, J. (2013). Influence of cochlear implantation on the vestibular function. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 270(2), 489-495.
6. Cushing, S. L., Papsin, B. C., Strantzias, S., Gordon, K. A. (2009). Facial nerve electromyography: a useful tool in detecting nonauditory side effects of cochlear implantation. *Journal of Otolaryngology--Head & Neck Surgery*, 38(2).
7. Ward, B. K., Wenzel, A., Kalyani, R. R., Agrawal, Y., Feng, A. L., Polydefkis, M., Carey, J. P. (2015). Characterization of vestibulopathy in individuals with type 2 diabetes mellitus. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*, 153(1), 112-118.
8. Kubo, T., Yamamoto, K. I., Iwaki, T., Doi, K., Tamura, M. (2001). Different forms of dizziness occurring after cochlear implant. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 258(1), 9-12.
9. Batuecas-Caletrio, A., Klumpp, M., Santacruz-Ruiz, S., Gonzalez, F. B., Sánchez, E. G., Arriaga, M. (2015). Vestibular function in cochlear implantation: correlating objectiveness and subjectiveness. *The Laryngoscope*, 125(10), 2371-2375.
10. Krause, E., Louza, J. P. R., Wechtenbruch, J., Hempel, J. M., Rader, T., Gürkov, R. (2009). Incidence and quality of vertigo symptoms after cochlear implantation. *The Journal of Laryngology & Otology*, 123(3), 278-282.

11. Janky, K., Givens, D. (2015). Vestibular, visual acuity and balance outcomes in children with cochlear implants: a preliminary report. *Ear and hearing*, 36(6), e364.
12. Özbal, M. İç Kulak Anomalisi Olan Pediatrik Koklear İmplant Kullanıcılarında Duyusal İşlemeinin Değerlendirilmesi. [Yüksek Lisans Tezi]. Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 2010.
13. Allan O. Diefendorf. Assessment of Hearing Loss in Children. Jack Katz. *Handbok of Clinical Audiology*. 7th. (p.459-476)
14. Sennaroğlu G. (2015). Koklear İmplantasyon Öncesi ve Sonrası Odyolojik Değerlendirme ve Takip. Odyolojide Temel Kavramlar ve Yaklaşımlar. 1. Basım. Ankara.
15. İncesulu, A. (2015). Koklear İmplantasyon. Temel odyoloji içinde (s.511-526). Ankara
16. Onan E. İç Kulak Anomalisi Olan Koklear İmplant Kullanıcılarında Koklear İmplant Sonuçları [Uzmanlık Tezi]. Adana: Çukurova Üniversitesi; 2015.
17. Kusuma, S., Liou, S., Haynes, D. S. (2005). Disequilibrium after cochlear implantation caused by a perilymph fistula. *The Laryngoscope*, 115(1), 25-26.
18. Soyuer F, Köseoğlu E. Dengenin Klinik Değerlendirilmesi. Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi 10(2) 75-82, 2001
19. Ardıç, F.N. (2018). Denge Sisteminin İşleyişi. Fazıl Necdet Ardıç (ed). Vertigo. Genişletilmiş İkinci Baskı. US Akademi
20. Alptekin H.K. Denge Bozukluğu olan Yaşlılarda Postür Kasları Elektrostimülasyonu ve Statik Postürografi Cihazı Feedback Egzersizlerinin Etkinliklerinin Araştırılması [Uzmanlık Tezi]. İstanbul: İstanbul Üniversitesi; 2010
21. Herdman, S. J., Clendaniel, R. (2014). *Vestibular rehabilitation*. FA Davis
22. Çelebisoy, N. (2018). Vestibüler Sistem, Navigasyon, Kognisyon. Fazıl Necdet Ardıç (ed). Vertigo. Genişletilmiş İkinci Baskı. US Akademi
23. Akkın S.M. Vestibüler Sistemin Fonksiyonel Anatomisi. İstanbul Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri Baş Ağrıları - Baş Dönmeleri Sempozyumu 10-11 Aralık 1998, İstanbul, s. 133-145

24. Piker E.G., Garrison D. (2015) Clinical Neurophysiology of the Vestibular System. Jack Katz. *Handbook of clinical audiology*. 7th. (p.382)
25. Hale T, Trahan H, and Parent-Buck T. Evaluation of the Patient with Dizziness and Balance Disorders. Jack Katz. *Handbok of Clinical Audiology* 7th. (p.399-424)
26. İncesulu A. (2015). Videonistagmografi. Odyolojide Temel Kavramlar ve Yaklaşımlar. Ankara.
27. Kırkım G., Olgun Y. (2018). Rotasyonel Sandalye Testi. Fazıl Necdet Ardıç (ed). Vertigo. Genişletilmiş İkinci Baskı. US Akademi
28. Erişçi Elektronik resmi web sayfası. Vestibülo-Oküler Refleks Değerlendirmesi, <https://www.erisci.com/vorteq-mmt>
29. Hızal, E. (2015). Vestibüler Sistem Bozuklukları: Değerlendirme, Tanı ve Rehabilitasyon Yaklaşımları. Temel odyoloji içinde (s.443-463). Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri.
30. Erbek H.S. (2018). Vestibüler Uyarılmış Kas Potansiyelleri (VEMP). Fazıl Necdet Ardıç (ed). Vertigo. Genişletilmiş İkinci Baskı. US Akademi
31. Aksoy S., Börü A., Kılıç R.T. (2018). Postürografi. Fazıl Necdet Ardıç (ed). Vertigo. Genişletilmiş İkinci Baskı. US Akademi
32. Aksoy S. (2018). Baş Dönmesi ve Denge Bozukluklarında Ölçme-Değerlendirme. Fazıl Necdet Ardıç (ed). Vertigo. Genişletilmiş İkinci Baskı. US Akademi
33. Çınar, B. Ç., Kaya, Ş., Sjöstrand, A. P., Alpar, R., Aksoy, S. Vestibüler Bozukluklarda Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği Türkçe Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Türk Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi*, 28(1), 1-11
34. Sahin, F., Yilmaz, F., Ozmaden, A., Kotevoglu, N., Sahin, T., Kuran, B. (2008). Reliability and validity of the Turkish version of the Berg Balance Scale. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 31(1), 32-37.
35. Gavin, J., Hwang, E., Wu, A., Cushing, S., Lin, V. Y. (2016). Vestibular function following unilateral cochlear implantation for profound sensorineural hearing loss. *Journal of Otolaryngology-Head & Neck Surgery*, 45(1), 38.

36. Enticott, J.C., Tari, S., Koh, S. M., et al. Cochlear implant and vestibular function. *Otol Neurotol* (2006), 27, 824–830
37. Zawawi, F., Alobaid, F., Leroux, T., Zeitouni, A. G. (2014). Patients reported outcome post-cochlear implantation: how severe is their dizziness?. *Journal of Otolaryngology-Head & Neck Surgery*, 43(1), 49.
38. Topal, M., Topal, Ö., Erbek, S. S., Erbek, S. (2017). Koklear implantlı çocuklarda uzun dönem vestibüler uyarılmış miyojenik potansiyel yanıtları. *Kulak Burun Bogaz Ihtis Derg*, 27(5), 209-213.



## 8. EKLER

### EK 1. Etik Kurul İzni



T.C.  
**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ**  
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 16969557 - 224

Konu :

ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

**Toplantı Tarihi** : 31 OCAK 2018 ÇARŞAMBA  
**Toplantı No** : 2018/03  
**Proje No** : GO 18/115 (Değerlendirme Tarihi: 31.01.2018)  
**Karar No** : GO 18/115-35

Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Fakültesi Odyoloji Bölümü öğretim üyelerinden Prof. Dr. Songül AKSOY' un sorumlu araştırmacı olduğu, Arş. Gör. Dr. Mehmet YARALI ile birlikte çalışacakları ve Ody. Hatice Kübra BOZKURT' un yüksek lisans tezi olan, GO 18/115 kayıt numaralı, "Erişkin Koklear İmplant Kullanıcılarında Duyu, İstemli Motor ve Fonksiyonel Limitasyonların Değerlendirilmesi" başlıklı proje önerisi araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

- |   |  |
|---|--|
| 1. Prof. Dr. Nurten AKARSU (Başkan)     | 10 Prof. Dr. Oya Nuran EMİROĞLU (Üye)      |
| 2. Prof. Dr. Sevda F. MÜFTÜOĞLU (Üye)   | 11 Yrd. Doç. Dr. Özay GÖKÖZ (Üye)          |
| İZİNLİ                                  |  |
| 3. Prof. Dr. M. Yıldırım SARA (Üye)     | 12. Doç. Dr. Gözde GİRGİN (Üye)            |
| 4. Prof. Dr. Necdet SAĞLAM (Üye)        | 13. Doç. Dr. Fatma Visal OKUR (Üye)        |
| 5. Prof. Dr. Hatice Doğan BULOĞLU (Üye) | 14. Doç. Dr. Can Ebru KURT (Üye)           |
| 6. Prof. Dr. R. Köksal ÖZGÜL (Üye)      | 15. Yrd. Doç. Dr. H. Hüsrev TURNAGÖL (Üye) |
| İZİNLİ                                  |  |
| 7. Prof. Dr. Ayşe Lale DOĞAN (Üye)      | 16. Öğr. Gör. Dr. Müge DEMİR (Üye)         |
| İZİNLİ                                  |  |
| 8. Prof. Dr. Elmas Ebru YALÇIN (Üye)    | 17. Öğr. Gör. Dr. Meltem ŞENGELEN (Üye)    |
| İZİNLİ                                  |  |
| 9. Prof. Dr. Mintaze Kerem GÜNEL (Üye)  | 18. Av. Meltem ONURLU (Üye)                |

## EK 2. Demografik Bilgi Formu

Adı, Soyadı:

Cinsiyet:

Tarih:

Doğum Tarihi: ..../..../....

Tel:

Dosya No:

1. Eğitim düzeyi :

- Bir okul bitirmede       İlkokul       İlköğretim ve ortaokul  
 Genel lise       Mesleki veya teknik lise       Yükseköğretim

2. İşitme kaybını ne zaman fark ettiniz?

3. İşitme kaybı tanısı ne zaman konuldu?

4. İşitme kaybının sebebi nedir?

5. Koklear implant kullanmaya başlamadan önce işitme cihazı kullandınız mı?  
 Evet       Hayır

Cevabınız evet ise;

a) İşitme cihazını kullanma yaşı :

b) İşitme cihazı kullanım süresi :

c) Kullandığınız süre boyunca işitme cihazını düzenli taktınız mı?  
 Evet       Hayır

6. Koklear implant olma yaşı :

7. Koklear implant :

- Sağ       Sol       Bilateral

8. Diğer kulağınızda işitme cihazı kullanıyor musunuz?

- Evet       Hayır

9. İmplant kullanım süresi :

10. İmplant marka ve modeli :

11. Sözel iletişim problemi var mı?

12. İşitme engeli dışında ek bir sorun var mı?

13. Baş dönmesi ve denge problemi var mı?

14. Hangi elini kullanıyor?

15. Temporal BT bulguları (hasta dosyasından):

**EK 3.Koklearİmplantlı grup demografik bilgiler**

<b>Hasta</b>	<b>Yaş</b>	<b>İmplant marka ve modeli</b>	<b>Kİ Kullanım süresi (Yıl)</b>	<b>Kİ tarafı</b>
1	29	Cochlear	7	Sol
2	18	MED-EL	10	Sol
3	19	Cochlear	14	Sağ
4	58	Advanced Bionics	2	Sol
5	20	Cochlear	16	Sağ
6	53	Cochlear	4	Sol
7	19	Cochlear	14	Sağ
8	38	Cochlear	9	Sağ
9	58	Cochlear	8	Sağ
10	33	Cochlear	13	Sağ
11	42	Cochlear	1	Sol
12	23	Cochlear	17	Sağ
13	19	Advanced Bionics	6	Sağ
14	18	Advanced Bionics	14	Sağ
15	63	Cochlear	7	Sağ
16	33	Cochlear	10	Sağ
17	23	Cochlear	15	Sağ
18	18	Cochlear	12	Sağ
19	23	Cochlear	19	Sağ
20	29	MED-EL	8	Sağ

#### EK 4. Baş Dönmesi Engellilik Envanteri

DİZZİNESS ENGELLİLİK ÖLÇEĞİ				
1.	Baş dönmeniz giderek artıyor mu?	Evet	Bazen	Hayır
2.	Baş dönmenizden dolayı kendinizi engellenmiş hissediyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
3.	Baş dönmenizden dolayı işinizi, seyahatlerinizi ya da hobilerinizi kısıtlıyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
4.	Bir süpermarketin dar koridorları baş dönmenizi artırıyor mu?	Evet	Bazen	Hayır
5.	Baş dönmenizden dolayı yatağa yatmakta ya da yataktan kalkmakta zorlanıyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
6.	Baş dönmenizden dolayı akşam yemekleri ya da sinema gibi sosyal aktiviteleriniz etkileniyor mu?	Evet	Bazen	Hayır
7.	Baş dönmenizden dolayı kitap okumakta zorluk çekiyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
8.	Baş dönmenizden dolayı spor, dans, ev süpürmek, sofrayı toplamak gibi büyük aktiviteleriniz kısıtlanıyor mu?	Evet	Bazen	Hayır
9.	Baş dönmenizden dolayı yanınızda bir kişi olmadan evden ayrılmaya korkuyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
10.	Baş dönmenizden dolayı başkalarının önünde mahcup oluyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
11.	Başınızın hızlı hareketleri baş dönmenizi artırıyor mu?	Evet	Bazen	Hayır
12.	Baş dönmenizden dolayı yüksek yerlerden kaçınıyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
13.	Yatakta dönmek baş dönmenizi artırıyor mu?	Evet	Bazen	Hayır
14.	Baş dönmenizden dolayı ağır ev işleri ya da bahçe işlerinde zorluk çekiyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
15.	Baş dönmenizden dolayı insanların sizi zehirlenmiş olarak düşünebileceklerinden korkuyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
16.	Baş dönmenizden dolayı kendi başınıza yürümekte zorlanıyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
17.	Yokuş aşağı yürürken ya da kaldırımdan inerken baş dönmeniz artıyor mu?	Evet	Bazen	Hayır
18.	Baş dönmenizden dolayı dikkatinizi toplamakta zorluk çekiyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
19.	Baş dönmenizden dolayı evde karanlıkta yürümekte zorlanıyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
20.	Baş dönmenizden dolayı evde tek başına kalmaktan korkuyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
21.	Baş dönmenizden dolayı kendinizi özürsüz ya da sakat hissediyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
22.	Baş dönmenizden dolayı ailenizle ya da arkadaşlarınızla ilişkileriniz etkileniyor mu?	Evet	Bazen	Hayır
23.	Baş dönmenizden dolayı kendinizi depresyonda hissediyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
24.	Baş dönmeniz iş ya da ev sorumluluklarınızı etkiliyor mu?	Evet	Bazen	Hayır
25.	Fazla eğilmek baş dönmenizi artırıyor mu?	Evet	Bazen	Hayır

## EK 5. Vestibüler Bozukluklarda Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği

Vestibüler Bozukluklarda Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeği (V-GYA)

İsim/No \_\_\_\_\_ Değerlendirmeyi Yapan \_\_\_\_\_ Açıklamalar \_\_\_\_\_ Tarih \_\_\_\_\_

Bu değerlendirme ölçümü, günlük yaşamdaki rutin bağımsız aktiviteler üzerindeki baş dönmesi ve denge bozuklukları etkilerini değerlendirmektedir. Belirli bir aktiviteyi hiç yerine getirmiyorsanız, lütfen AY kolonunu işaretleyiniz. Her aktivite için, gösterdiğiniz performansı en doğru şekilde anlatan seviyeyi belirtiniz. Lütfen, her maddede açıklanmış olan aktivitedeki performansınızı değerlendiriniz. Performansız aralıklı baş dönmesine ya da denge problemlerine bağlı olarak değişmesi halinde, yetersizlik halinde en yüksek değerini belirtiniz. Değerlendirme ölçeği, sayfa sonunda açıklanmıştır.

Aktivite	Bağımsızlık Derecelendirmesi										
	Bağımsız	Rahatsız, Yeterlilik Seviyesinde Değişim Yok	Azalmış Yeterlilik, Performans Şeklinde Değişiklik Yok	Daha Yavaş, Temkinli, Daha Dikkatli	Yardım İçin Bir-Obje Kullanma Tercih Edilmektedir	Yardım İçin Bir-Obje Kullanma Zorunludur	Özel Bir Ekipman Kullanımı Zorunludur	Fiziksel Desteğe İhtiyaç Duyulmaktadır	Bağımlı	Çok Zor, Performans Gösterilemiyor	Aktiviteyi Yapmıyorum
F-1 Yatar pozisyondan oturur pozisyona geçme											AY
F-2 Yatakta ya da sandalyede oturur pozisyondan ayağa kalkma											
F-3 Üst gövde (örn: tişört, gömlek, fanila vs.) giyimi											
F-4 Belden aşağı (örn: pantolon, etek, iç çamaşır, vs) giyimi											
F-5 Çorap ya da külotlu çorap giyme											
F-6 Ayakkabıları giyme											
F-7 Küvet ya da duş kabine girme ya da çıkma											
F-8 Küvet ya da duş kabini kendi kendine banyo yapma											
F-9 Yukarıdaki bir bölüme (örn: yüksek bir dolaba ya da rafa) uzanma											
F-10 Aşağıya (örn: yere ya da alçak bir rafa) eğilme											
F-11 Yemek hazırlama											
A-13 Düz zemin üzerinde yürüme											
A-14 Düz olmayan zemin üzerinde yürüme											
A-15 Merdiven çıkma											
A-16 Merdiven inme											
A-17 Dar aralıklarda (örn: koridor, market raf araları gibi) yürüme											
A-18 Açık alanlarda yürüme											
A-19 Kalabalıklar içinde yürüme											
A-20 Asansör kullanma											
A-21 Yürüyen merdiven kullanma											
E-22 Araba kullanma											
E-23 Yürürken bazı eşyaları (örn: paket, çöp torbası gibi) taşıma											
E-24 Hafif ev işleri (örn: toz alma, ortalığı düzeltme gibi) yapma											
E-25 Ağır ev işleri (örn: elektrikli süpürgeyle temizlik, mobilyaların yerini değiştirme gibi) yapma											
E-27 Mesleki görevler (örn: iş, çocuk bakımı, ev hanımlığı, öğrencilik gibi) yapma											
E-28 Toplu taşıma aracı kullanma											

### Bağımsızlık Değerlendirme Ölçeği Açıklamaları

Bu değerlendirme, iç kulak sorunlarınızın her aktiviteyi yerine getirirken gösterdiğiniz performansınız üzerinde nasıl bir etkiye yol açtığını belirlememize yardımcı olacaktır. Açıklanmış olan aktiviteyi nasıl yerine getirdiğinizi en doğru olarak açıklayacak şekilde yanıt veriniz.

Lütfen, her aktivitedeki mevcut performansınızı, iç kulak sorununuz ortaya çıkmadan önceki halinizle karşılaştırarak, sayfa ortasındaki kolonlardan birini işaretleyerek belirtiniz

1. Ben **engelli/çalışamaz** değilim, bir iç kulak bozukluğu ortaya çıkmadan önceki performansımla hiçbir değişiklik görmüyorum.

2. Aktiviteyi yerine getirirken **rahatsızlık** hissediyorum ama performansımın niteliğinde **bir değişiklik algılamıyorum**.

3. Performansımın niteliğinde **bir eksiklik algııyorum** fakat performansımın şeklinde **herhangi bir değişiklik yok**.

4. Performansımın şeklinde **bir değişiklik var**, örneğin işleri eskisine göre daha yavaş ve dikkatli yapmaktayım, ya da işleri eğilmeden yapıyorum.

5. Ortam içinde destek için **sıradan bir obje** (örneğin bir merdiven gibi) **kullanmayı tercih ediyorum** fakat işi görmek için objeye ya da cihaza bağımlı değilim.

6. Ortam içinde destek için **sıradan bir obje** kullanmak zorundayım, fakat belirli bir iş için özellikle tasarlanmış bir cihaz edinmiş değilim.

7. Belirli bir iş için **uyarlanabilen bir ekipman/ürün** (örneğin tutunma demirleri, baston, tutamaç, engelli ekipmana sahip otobüs, dolgu süngerli yastık gibi) kullanmak zorundayım.

8. Fiziksel Desteğe İhtiyaç Duymakta Bir Ekipman İhtiyacı Var mı? Belirli bir iş için fiziksel desteğe ihtiyaç duyduğunuz ekipman edinmiş değilseniz 9. Aktiviteyi yerine getirmek için başka bir kişiye bağımlı mısınız? 10. Baş dönmesi

## EK 6. Berg Denge Ölçeği

### 1-OTURMADAN AYAĞA KALKMA

**BİLGİLER:** Lütfen ayağa kalkın. Destek için ellerinizi kullanmamaya çalısn.

<input type="checkbox"/> 4 Ellerini kullanmadan ayakta durabilir ve bağımsız olarak stabilizasyonunu sağlayabilir.
<input type="checkbox"/> 3 Ellerini kullanarak bağımsız olarak ayakta durabilir.
<input type="checkbox"/> 2 Birkaç denemeden sonra ellerini kullanarak bağımsız olarak ayakta durabilir.
<input type="checkbox"/> 1 Ayakta durmak ya da stabilizasyonunu sağlamak için minimal yardıma ihtiyaç duyar.
<input type="checkbox"/> 0 Ayakta durmak için orta derecede ya da maksimal yardıma ihtiyaç duyar.

### 2-DESTEKSİZ AYAKTA DURMA

**BİLGİLER:** Lütfen birkaç dakika tutunmadan ayakta durun.

<input type="checkbox"/> 4 Güvenli bir şekilde 2 dakika ayakta durabilir
<input type="checkbox"/> 3 Gözlemlle 2 dakika ayakta durabilir
<input type="checkbox"/> 2 Desteksiz 30 saniye ayakta durabilir
<input type="checkbox"/> 1 Desteksiz 30 saniye ayakta durabilmek için birkaç kez deneme ihtiyacı duyar
<input type="checkbox"/> 0 Yardımsız 30 saniye ayakta duramaz
Eğer kişi 2 dakika desteksiz ayakta durabilirse 3. Maddede belirtilen desteksiz oturmadan da tam puan alır.

### 3-SIRT DESTEĞİ OLMADAN OTURMA ANCAK AYAKLAR ZEMİN YA DA BASAMAK ÜZERİNDE DESTEKLİ

**BİLGİLER:** Lütfen kollarınızı yana sarkıtarak 2 dakika süreyle oturun

<input type="checkbox"/> 4 Güvenli ve emniyetli bir şekilde 2 dakika oturabilir
<input type="checkbox"/> 3 Gözlem altında 2 dakika oturabilir
<input type="checkbox"/> 2 30 saniye oturabilir
<input type="checkbox"/> 1 10 saniye oturabilir
<input type="checkbox"/> 0 Destek olmadan 10 saniye oturamaz

#### 4- AYAKTA DURMA POZİSYONUNDAN OTURMAYA GELME

**BİLGİLER:** Lütfen oturun

<input type="checkbox"/> 4 Ellerinini minimal kullanarak güvenli bir şekilde oturur
<input type="checkbox"/> 3 Aşağıya doğru hareketi ellerini kullanarak kontrol eder
<input type="checkbox"/> 2 Aşağıya doğru hareketi kontrol etmek için bacaklarının arka kısmını sandalyeye karşı kullanır.
<input type="checkbox"/> 1 Bağımsız olarak oturur fakat aşağı hareket kontrolsüzdür
<input type="checkbox"/> 0 Oturmak için yardıma ihtiyaç duyar

#### 5-TRANSFERLER

**BİLGİLER:** Sandalye(ler)i hedef transfer için düzenleyin. Kişiyi kolluklu ve kolluksuz sandalyeye tek yönde oturmasını isteyin. Sandalye (1 tane kolluklu 1 tane kolluksuz ya da 1 yatak ve 1 sandalye) kullanabilirsiniz.

<input type="checkbox"/> 4 Transfer ellerin çok az kullanılmasıyla güvenli olarak yapılabilir.
<input type="checkbox"/> 3 Transfer ellere kesin ihtiyaç duyarak güvenli bir şekilde yapılabilir.
<input type="checkbox"/> 2 Transfer sözel yönlendirme ve/veya gözlemlerle yapılabilir.
<input type="checkbox"/> 1 Bir kişinin yardımına ihtiyaç vardır.
<input type="checkbox"/> 0 Güvenlik için 2 kişinin yardım veya gözlemine ihtiyaç vardır.

#### 6-GÖZLER KAPALI AYAKTA DURMA

**BİLGİLER:** Lütfen gözlerinizi kapatın ve 10 saniye süreyle ayakta durun

<input type="checkbox"/> 4 10 saniye süreyle güvenli bir şekilde ayakta durabilir.
<input type="checkbox"/> 3 Gözlemlerle 10 saniye ayakta durabilir.
<input type="checkbox"/> 2 3 saniye süreyle ayakta durabilir.
<input type="checkbox"/> 1 3 saniye süreyle gözlerini kapalı tutamaz fakat sabit durabilir.
<input type="checkbox"/> 0 Düşmeyi önlemek için yardıma ihtiyacı vardır.
<input type="checkbox"/> 4 10 saniye süreyle güvenli bir şekilde ayakta durabilir.

## 7-AYAKLAR BİTİŞİK DESTEKSİZ AYAKTA DURMA

**BİLGİLER:** Lütfen ayaklarınızı birleştirin ve tutunmadan ayakta durun.

<input type="checkbox"/> 4 Ayaklarını bağımsız olarak birleştirebilir ve 1 dakika güvenli şekilde ayakta.
<input type="checkbox"/> 3 Ayaklarını bağımsız olarak birleştirebilir ve 1 dakika gözlemlerle ayakta durabilir.
<input type="checkbox"/> 2 Ayaklarını bağımsız olarak birleştirebilir ve 30 saniye süreyle koruyabilir.
<input type="checkbox"/> 1 Pozisyonu almak için yardıma ihtiyaç duyar fakat 15 saniye ayaklar bitişik ayakta durabilir.
<input type="checkbox"/> 0 Pozisyonu almak için yardıma ihtiyaç duyar ve 15 saniye süreyle koruyamaz.

## 8- UZATILMIŞ KOLLA ÖNE DOĞRU UZANMA

<input type="checkbox"/> 4 Kendinden emin bir şekilde >25 cm öne doğru uzanabilir
<input type="checkbox"/> 3 Güvenli bir şekilde >12.5 cm öne doğru uzanabilir
<input type="checkbox"/> 2 Güvenli bir şekilde >5 cm öne doğru uzanabilir
<input type="checkbox"/> 1 Öne uzanabilir fakat gözleme ihtiyaç duyar
<input type="checkbox"/> 0 Denerken dengesini kaybeder/eksternal desteğe ihtiyaç duyar

## 9- AYAKTA DURMA POZİSYONUNDA YERDEN BİRSEY ALMA

**BİLGİLER:** Ayaklarınızın önüne yerleştirilmiş ayakkabı/terliği yerden alın.

<input type="checkbox"/> 4 Terliği güvenli bir şekilde ve kolayca yerden alabilir.
<input type="checkbox"/> 3 Terliği alabilir fakat gözleme ihtiyaç duyar.
<input type="checkbox"/> 2 Terliği alamaz 2-5 cm mesafeye kadar terliğe uzanır ve dengesini bağımsız olarak korur.
<input type="checkbox"/> 1 Terliği alamaz ve denemeye çalışırken gözleme ihtiyaç duyar.
<input type="checkbox"/> 0 Almayı deneyemez/denge kaybı veya düşmeden korunmak için yardıma ihtiyaç duyar.

## 10- AYAKTA DURMA SIRASINDA SAĞ VE SOL OMUZUNUN ÜZERİNDEN GERİYE BAKMAK

**BİLGİLER:** Sol omzunuzun üzerinden direkt arkanıza bakmak için geriye dönün. Sağ tarafta tekrarlayın. Ölçümcü en iyi dönme için cesaretlendirmek amacıyla, kişinin arkada direkt olarak bakabileceği bir obje tutabilir.

<input type="checkbox"/> 4 Her iki taraf üzerinden arkaya bakabilir ve ağırlığını iyi aktarır.
<input type="checkbox"/> 3 Sadece bir taraf üzerinden geriye bakabilir daha az ağırlık aktarır.
<input type="checkbox"/> 2 Sadece iki yana dönebilir fakat dengesini korur.
<input type="checkbox"/> 1 Dönme sırasında gözleme ihtiyaç duyar.
<input type="checkbox"/> 0 Denge kaybı ve düşmeyi önlemek için yardıma ihtiyaç duyar.

## 11- 360 DERECE DÖNME

**BİLGİLER:** Kendi etrafınızda tam daire çizerek dönün. Durun. Daha sonra diğer yönde tam daire çizerek dönün.

<input type="checkbox"/> 4 4 saniye veya daha az sürede 360 derece güvenli bir şekilde dönebilir.
<input type="checkbox"/> 3 4 saniye veya daha az sürede sadece bir yöne 360 derece dönebilir.
<input type="checkbox"/> 2 360 derece güvenli döner ama yavaştır.
<input type="checkbox"/> 1 Yakın gözlem veya sözel yönlendirmeye ihtiyaç duyar.
<input type="checkbox"/> 0 Dönerken yardıma ihtiyaç duyar.

## 12- DESTEKSİZ AYAKTA DURURKEN KARSİ BACAĞINI BASAMAK VEYA TABUREYE YERLEŞTİRME

**BİLGİLER:** Her bir ayağınızı alternatif olarak basamak veya tabureye yerleştirin. Her bir ayak 4 kez basamak veya tabureye değene kadar devam edin.

<input type="checkbox"/> 4 Bağımsız ve güvenli bir şekilde ayakta durabilir ve 20 saniye içerisinde 8 adımı tamamlar.
<input type="checkbox"/> 3 Bağımsız olarak ayakta durabilir ve 8 adımı > 20 saniye tamamlar.
<input type="checkbox"/> 2 Gözlemlerle yardım almadan 4 adımı tamamlayabilir.
<input type="checkbox"/> 1 Minimal yardıma ihtiyaç duyarak > 2 adımı tamamlayabilir.
<input type="checkbox"/> 0 Düşmeden korunma/deneme sırasında yardıma ihtiyaç duyar.

### 13- BİR AYAK ÖNDE AYAKTA DESTEKSİZ DURMA

**BİLGİLER:** (Kişiyi hareketi gösterin ) Bir ayağınızı diğerinin tam önüne koyun. Bunu yapamıyorsanız, ayağınızı, topuk kısmı öteki ayağınızın başparmağı hizasına gelecek şekilde bir adım atın. (3 puan vermek için adımın mesafesi diğer ayağın uzunluğunu geçmeli ve duruşun genişliği deneğin normal yürüyüş adımındaki genişliğe yakın olmalı.)

<input type="checkbox"/> 4 Normal yürüyüş adımını bağımsız olarak atabiliyor ve 30 saniye tutabiliyor.
<input type="checkbox"/> 3 Ayağını diğerinin önüne bağımsız olarak koyabiliyor ve 30 saniye tutabiliyor.
<input type="checkbox"/> 2 Bağımsız olarak küçük adım atabiliyor ve 30 saniye tutabiliyor.
<input type="checkbox"/> 1 Adım atmak için yardıma ihtiyacı var ama 15 saniye durabiliyor.
<input type="checkbox"/> 0 Adım atarken veya ayakta dururken yardıma ihtiyacı var.

### 14- TEK BACAK ÜZERİNDE AYAKTA DURMA

**BİLGİLER:** Mümkün olduğunca uzun süre tek bacağınızın üzerinde ayakta durun.

<input type="checkbox"/> 4 Bacağını bağımsız olarak kaldırıp > 10 saniye tutabiliyor
<input type="checkbox"/> 3 Bacağını bağımsız olarak kaldırıp 5-10 saniye tutabiliyor
<input type="checkbox"/> 2 Bacağını bağımsız olarak kaldırıp $\geq 3$ saniye tutabiliyor
<input type="checkbox"/> 1 Bacağını kaldırmağa çalışıyor, 3 saniye tutamıyor ama bağımsız olarak ayakta durabiliyor.
<input type="checkbox"/> 0 Deneyemiyor ve düşmemek için yardıma gereksinimi var.

**Toplam Puan** (Maksimum = 56)

## EK 7. Dijital Makbuz



### Dijital Makbuz

Bu makbuz ödevinizin Turnitin'e ulaştığını bildirmektedir. Gönderiminize dair bilgiler şöyledir:

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen: Hatice Kübra Bozkurt  
Ödev başlığı: Odyoloji  
Gönderi Başlığı: ERIŞKİN KOKLEAR İMPLANT KULLA..  
Dosya adı: TURNITIN.docx  
Dosya boyutu: 14.12M  
Sayfa sayısı: 78  
Kelime sayısı: 12,277  
Karakter sayısı: 81,331  
Gönderim Tarihi: 23-Oca-2019 12:20AM (UTC+0300)  
Gönderim Numarası: 1067175960



## EK 8. Turnitin Ekran Görüntüsü

### ERİŞKİN KOKLEAR İMPLANT KULLANICILARINDA DUYU, İSTEMLİ MOTOR VE FONKSİYONEL LİMİTASYONLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

#### ORJİNALLIK RAPORU

% <b>10</b> BENZERLİK ENDEKSİ	% <b>7</b> İNTERNET KAYNAKLARI	% <b>5</b> YAYINLAR	% <b>6</b> ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ
----------------------------------	-----------------------------------	------------------------	--------------------------------

#### BİRİNCİL KAYNAKLAR

<b>1</b>	<b>Submitted to Sağlık Bilimleri Üniversitesi</b> Öğrenci Ödevi	% <b>2</b>
<b>2</b>	<b>acikerisim.deu.edu.tr</b> İnternet Kaynağı	% <b>1</b>
<b>3</b>	<b>www.manuscriptmodule.com</b> İnternet Kaynağı	% <b>1</b>
<b>4</b>	<b>www.fizyoterapirehabilitasyon.org</b> İnternet Kaynağı	% <b>1</b>
<b>5</b>	<b>Submitted to TechKnowledge Turkey</b> Öğrenci Ödevi	% <b>1</b>
<b>6</b>	<b>www.natus.com</b> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>
<b>7</b>	<b>istanbulsaglik.gov.tr</b> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>
<b>8</b>	<b>www.sporbilimleri.org.tr</b> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>

## 9. ÖZGEÇMİŞ

### 1. Kişisel Bilgiler

<b>Adı</b>	Hatice Kübra	<b>Soyadı</b>	Bozkurt
<b>Doğum Yeri</b>	Erzurum	<b>Doğum Tarihi</b>	19.12.1994
<b>Uyruğu</b>	TC	<b>E-mail</b>	odyhkbozkurt@gmail.com

### 2. Eğitim Düzeyi

	<b>Mezun Olduğu Kurumun Adı</b>	<b>Yıl</b>
<b>Yüksek Lisans</b>	Hacettepe Üniversitesi - Odyoloji	2017-2019
<b>Lisans</b>	Turgut Özal Üniversitesi - Odyoloji	2012-2016

### 3. Sertifika, Kurs ve Konferanslar

28 Eylül 2013	Koklearİmplantasyona Güncel Yaklaşımlar
20-22 Aralık 2013	VI. İşitme Cihazları ve İmplantlar Sempozyumu
9-12 Ekim 2014	Ulusal Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Kongresi
2-3 Nisan 2016	Vertigoyaİnterdisipliner Yaklaşım Sempozyumu
21 Mart 2018	Neocortex Sinirbilim Günü
12-13 Mayıs 2018	IV.Uluslararası Katılımlı Odyoloji Öğrenci Kongresi
11-13 Ekim 2018	9.Ulusal Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Kongresi