



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

**DOKTORA
TEZİ**

**YAŞLILARDA UYGULANAN 3 AY
SÜRELİ GÖVDE DENGİ
EGZERSİZLERİNİN BAZI
PARAMETRELER ÜZERİNE ETKİSİ**

SEPİDEH SARVARI

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANA BİLİM DALI

EYLÜL 2014



**YAŞLILARDA UYGULANAN 3 AY SÜRELİ GÖVDE DENG
EGZERSİZLERİNİN BAZI PARAMETRELER ÜZERİNE ETKİSİ**

Sepideh SARVARI

**DOKTORA TEZİ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANA BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

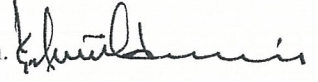
EYLÜL 2014

Sepideh Sarvari tarafından hazırlanan "Yaşlılarda Uygulanan 3 ay Süreli Gövde Denge Egzersizlerinin Bazı Parametreler Üzerine Etkisi" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ / OY ÇOKLUĞU ile Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalında DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Kadir GÖKDEMİR

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/ onaylamıyorum.



Başkan : Yrd.Doç.Dr. Hüsrev TURNAGÖL

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Hacettepe Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/ onaylamıyorum.



Üye : Doç.Dr. Metin KAYA

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/ onaylamıyorum.



Üye : Doç.Dr. Haluk KOÇ

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

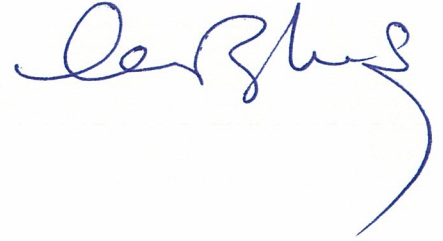
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/ onaylamıyorum.



Üye : Doç.Dr. Latif AYDOS

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/ onaylamıyorum.



Tez Savunma Tarihi: **29.09.2014**

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Doktora Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Doç. Dr. Ufuk KOCA ÇALIŞKAN

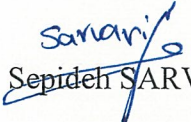
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.


Sepideh SARVARI
29.09.2014

YAŞLILARDA UYGULANAN 3 AY SÜRELİ GÖVDE DENGE EGZERSİZLERİNİN BAZI PARAMETRELER ÜZERİNE ETKİSİ

(Doktora Tezi)

Sepideh SARVARI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Eylül 2014

ÖZET

Yaşlılıkla birlikte, dengede ve postürde olumsuz yönde bir takım değişiklikler oluşur. Yapılan düzenli fiziksel aktiviteler ile birlikte fiziksel değişikliklerde yavaşlamalar görülür. Bu çalışmanın amacı 65 yaş üstü yaşlılarda, gövde denge egzersizinin statik ve fonksiyonel denge ve postür üzerine etkilerini belirlemek ve 12 hafta, haftada 3 gün birer saat uygulanmış olan egzersiz programlarına katılmaları sonucunda, bu parametrelerde oluşan değişiklikleri araştırmaktır. Ankara daki Etimesgut Yaşlı Bakımevi ve Belediye Huzurevinde ikamet etmekte olan 46 Kisi çalışmaya alındı. Bunlardan 23 çalışma grubunu (14 kadın 9 erkek) ve 23,ü kontrol gurubunu (13 kadın 10 erkek) oluşturdu. Araştırmaya katılan çalışma gurubunun yaş ortalaması (80.43 ± 7.5 yaş) boy ortalaması (166 ± 8.9 cm) ağırlık ortalaması (61.19 ± 10.04 kg)dir. Kontrol gurubunun yaş ortalaması (78.04 ± 7.1 yaş) boy ortalaması (165 ± 8.19 cm) ağırlık ortalaması (68.47 ± 10.39 kg)dir. Çalışmamızda katılımcıların statik ve fonksiyonel denge düzeylerinin değerlendirilmesinde biodex denge cihazı, Berg denge ölçeği, 10 metre yürüme testi ve tinetti testi kullanıldı. Lordoz ve kifoz açıları flexi-ruler ile ölçüldü. 12 haftanın sonunda tekrarlanan ölçüm sonuçlarına göre çalışma grubunda statik ve fonksiyonel denge değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler bulundu ($p < 0.05$), lordoz ve kifoz açılarında istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler bulunmadı ($p > 0.05$). Kontrol grubunun öntest ve son test değerlerinde anlamlı farklılık olmadığı tespit edildi ($p > 0.05$). Sonuç olarak, yaşlılarda gövde denge egzersiz programlarının denge kontrolünü geliştirmede anlamlı farklılıklara yol açtığı söylenebilir. Bu bulgulara dayanarak, gövde denge egzersizleri yaşlılarda statik ve fonksiyonel dengeyi arttırdığından dolayı düşmelerin önlenmesi için etkili olabileceği düşünülmektedir. Bu sebebden dolayı gövde denge egzersizleri yaşlılarda geleneksel denge veya düşme vakalarının önlenmesini hedefleyen müdahale programlarının bir parçası haline getirilmesi ve hatta alternatifi olarak kullanılabimesi mantıklı görünmektedir.

Bilim Kodu : 1301

Anahtar Kelimeler : Gövde denge egzersizleri, Yaşlılar, Denge, postüre

Sayfa Adedi : 119

Danışman : Prof. Dr. Kadir GÖKDEMİR

THE EFFECT OF 3- MONTH CORE STABILIZATION TRAINING PROGRAM ON SOME PARAMETERS IN ELDERLY PEOPLE

(Ph. D. Thesis)

Sepideh SARVARI

GAZİ UNIVERSITY
INSTITUTE OF HEALTH SCIENCES

September 2014

ABSTRACT

Physical changes such as balance and posture occur with aging. Regular lifetime physical activity appears to delay these factors. The purpose of this study was to determine 12-week series of one-hour core stability exercise three times per week could improve static and functional balance and posture in 65+ years old people. 46 men and women living in an Etimesgut elderly nursing home and Residential home in Ankara were enrolled in the study. Then, these subjects were divided into two experimental (14 females and 9 males) and control groups (13 females and 10 males). The average age of study group is (80.43 ± 7.5 years), mean height (166 ± 8.9 cm) Weight average (61.19 ± 10.04 kg), and the average age of the control group is (78.04 ± 7.1 years), mean height (165 ± 19.8 cm) Weight average (68.47 ± 10.39 kg). Participants in experimental group attended exercise program but the control group did not participate in any sports activity. Static and Functional balance tests and kyphos and lordos were compared between groups in per tests. Demographic information's recorded in both groups. Their static balance was measured by biodex balance system SD and Functional balance was evaluated by Berg balance scale and Tinetti Gait and Balance Assessment test and 10 meter walking test kyphos and lordos measured by flexi-ruler . After 12-week both groups were measured with the same tests, Significant differences were observed for Static and Functional balance tests following the training program in experimental group but no significant difference was found in the control grup ($p < 0.05$). No significant difference was found in both groups in kyphos and lordos following the training program ($p > 0.05$). In conclusion, significant differences were shown in improving balance and postürel control after a core stability training program in elderly peoples as the result of this study, it can be concluded that core stability training can be efficient for preventing falls in elderly people by improving static and functional balance.

Science Code : 1301

Key words : Core stability training program , Balance, elderly peoples, posture

Page Number : 119

Supervisor : Prof. Dr. Kadir GÖKDEMİR

TEŞEKKÜR

Tezimin her aşamasında eşsiz bir rehberlik yaparak, sabır ve sevgiyle bana yol gösterdiği ve yardımlarını hiçbir zaman eksik etmediği için Sevgili Danışman Hocam Prof. Dr. Kadir GÖKDEMİR'e çok teşekkür ederim.

Akademik eğitimimi devam etmede büyük bir katkısı olan, Urmiye Teknik Üniversitesinin kurucusu ve Prof. Dr. Mirzaee'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez ölçümlerinde kullandığım Biodex cihazı için gereken izinleri alarak büyük bir katkı sağlayan Sayın Öğr. Gör. Dr. Selda BAŞAR'a teşekkür ederim.

Tezimi huzur evinde uygulamama izin verdikleri için Etimesgut Belediyesine minnettarım ve çok teşekkür ederim.

Verdiği yol gösterici fikirlerinden ve içten manevi desteklerinden dolayı Doç. Dr. Latif AYDOS a teşekkür ederim.

Tezimin son aşamasında ve istatistiklerinin yapılması sırasındaki katkılarından dolayı Sayın Özkan IŞIK 'a teşekkür ederim.

Hayatımın her sayfasında olduğu gibi tez aşamasında da maddi, manevi destekleri sevgi, inanç ve anlayışlarıyla çalışmamın bitirilmesinde en büyük etken olan, varlıklarından her zaman gurur duyduğum sevgili aileme teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xi
KISALTMALAR.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	5
2.1. Yaşlanma.....	5
2.2. Denge	7
2.2.1. Yaşlanmanın denge üzerine etkileri	9
2.2.2. Yaşlılarda zayıf dengenin sonuçları	10
2.2.3. Dengenin değerlendirilmesi.....	11
2.2.4. Denge eğitim yöntemleri	13
2.2.5. Dengeyi geliştirmeye yönelik egzersizler	14
2.3. Gövde Kasları.....	14
2.3.1. Gövde kaslarının anatomisi	17
2.3.2. İleri bildirim nöromusküler kontrol mekanizması.....	20
2.3.3. Geri bildirim nöromusküler kontrol mekanizması	20
2.3.4. Gövde stabilizasyon egzersiz eğitimi	21
2.4. Postür.....	22
2.4.1. Yaşlılarda postür.....	24
2.4.2. Omurganın postür bozuklukları.....	25

Sayfa

2.4.3. Postürün yaş ve cinsiyetle ilişkisi.....	25
2.4.4. Deformitelerin incelenmesi	26
2.5. Fiziksel Performans.....	28
2.6. Düşme	28
2.6.1. Yaşlanma ve düşme	29
2.6.2. Düşmeye neden olan faktörler.....	30
2.7. Yaşlılarda Yürüme	31
2.7.1. Yürüme bozuklukları.....	33
2.8. Yaşlılarda Denge, Düşme Riski ve Fonksiyonel Performans ve Gövde denge egzersizlerin Programları ile İlgili Olan Makaleler.....	34
2.9. Yaşlılarda denge Egzersizin Programları ile İlgili Olan Makaleler	37
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	51
3.1. Gereç	51
3.1.1 Araştırma modeli	51
3.1.2. Donanım ve ölçümler	51
3.1.3. Çalışmaya alınma kriterleri	53
3.4. Yöntem.....	53
3.4.1. Dengenin değerlendirilmesi.....	53
3.4.2. Omurganın fizyolojik eğriliklerinin değerlendirilmesi	59
3.4.3. İlerleyici gövde stabilizasyon egzersiz eğitim programı	60
3.5. Veri Analizi	63
4. BULGULAR	65
4.1. Fiziksel özellikler	65
4.2. Biodex Cihazında Postürel Denge Testinin Analizleri	65
4.2.1. Deney ve kontrol grubu Postürel Denge Testin değerlerinin karşılaştırmaları	65

Sayfa

4.2.2. Postürel denge testinin sonuçlarının antremandan önce ve sonra karşılaştırmaları	66
4.2.3. Deney ve kontrol grubun duyuşal entegrasyon testin değerlerinin karşılaştırmaları	67
4.2.4. Duyusal entegrasyon testin sonuçlarının antremandan önce ve sonra karşılaştırmaları	68
4.3. Fonksiyonel Denge Testlerin Analizleri	69
4.3.1. Deney ve kontrol grubu fonksiyonel denge testin değerlerinin karşılaştırmaları	69
4.3.2. Fonksiyonel denge testinin sonuçlarının antremandan önce ve sonra karşılaştırmaları	70
4.4. Omurganın Fizyolojik Eğriliklerinin Değerlerinin Analizleri	71
4.4.1. Deney ve kontrol grubun fizyolojik eğriliklerinin değerlerinin karşılaştırmaları	71
4.4.2. Fizyolojik eğriliklerinin değerlerinin antremandan önce ve sonra karşılaştırmaları	72
5. TARTIŞMA	73
5.1. Yaşlılarda Denge, Düşme Riski ve Fonksiyonel Performans Gövde dengeegzersizin Programları ile İlgili Olan Makaleler	73
5.2. Yaşlılarda Postürün ve Egzersizin Programları İle İlgili Olan Makaleler	79
5.3. Sonuç	82
KAYNAKLAR	85
EKLER.....	103
EK-1. İlerlici gövde egzersiz programı.....	104
EK-2. Anket formları	110
EK-3. Tinetti değerendirme skalası: denge.....	116
EK-4. Tinetti değerendirme testi: yürüyüş.....	117
EK-5. One-sample kolmogorov-smirnov test	118
ÖZGEÇMİŞ	119

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Yaşlanma, kas-iskelet ve nöromusküler bozukluklar	6
Çizelge 2.3. Denge testlerinin tipleri	13
Çizelge 2.4. Lokal ve büyük kas gruplarının özellikleri	16
Çizelge 2.5. Risk faktörler	31
Çizelge 2.6. Yaşlılarda denge, düşme riski ve fonksiyonel performans ve gövde denge egzersizin programları ile ilgili olan makaleler	34
Çizelge 3.1. İlerleyici gövde stabilizasyon egzersiz eğitim programı	62
Çizelge 4.1. Fiziksel özelliklere ait dağılımlar	65
Çizelge 4.2. Deney ve kontrol grubun postürel denge testin değerlerinin Karşılaştırmaları	65
Çizelge 4.3. PST testin sonuçları antremandan önce ve sonra çalışma ve kontrol gurublarda karşılaştırılması	66
Çizelge 4.4. Deney ve kontrol grubun duyuşal entegrasyon testin değerlerinin Karşılaştırmaları	67
Çizelge 4.5. Duyusal entegrasyon sonuçları antremandan önce ve sonra çalışma ve kontrol gurublarda karşılaştırılması	68
Çizelge 4.6. Deney ve kontrol grubun fonksiyonel denge testin değerlerinin Karşılaştırmaları	69
Çizelge 4.7. Fonksiyonel denge testlerin sonuçları antremandan önce ve sonra çalışma ve kontrol gurublarda karşılaştırılması	70
Çizelge 4.8. Deney ve kontrol grubun fizyolojik eğriliklerinin değerlerinin karşılaştırmaları	71
Çizelge 4.9. Omurganın fizyolojik eğriliklerinin değerlendirilmesi	72

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Gövde kasları	17
Şekil 2.2. Gövde kaslarının 3. lumbar omurga seviyesinde kesitsel görünümü	20
Şekil 2.3. İdeal postür yan görünüş	23
Şekil 3.1. Çalışmanın akış şeması.....	52
Şekil 3.2. Sabit platform, bilgisayar ünitesi ve kişinin izleyebileceği ekran	53
Şekil 3.3. Test pozisyonu	54
Şekil 3.4. Biodex cihazın ayak koordinatları	55
Şekil 3.5. Postürel denge testinin sonuç belgesi	55
Şekil 3.6. Duyusal entegrasyon testin sonuçları	57
Şekil 3.7. Duyusal Entegrasyon testin sonuç belgesi.....	57
Şekil 3.8. Omurganın açısını hesaplama şekli flexi-ruler	60
Şekil 3.9. İlerleyici gövde stabilizasyon egzersiz eğitim salonu	62

KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar	Açıklama
BDT	Berg Denge Testi
Cm	Santimetre
CTSIB	Clinical Test of Sensory Integration
EHA	Eklem Hareket Açısı
FP	Fleksiyon Postürü
Gr	Gram
HK	Hiperkifoza
Kg	Kilogram
Max	Maximum
Min	Minimum
ml	Mililitre
MSS	Merkezi Sinir Sistemi
N	Olgu Sayısı
P	Hata payı
PCT	Postürel Stability Test
SD	Standart Sapma
Sn	Saniye
SPPB	Short Physical Performance Battery
SPSS	Statistical Package For Social Sciences Version
TUG	Timed up and go test
VD	Ve Diğerleri

1. GİRİŞ

Fiziksel yeterliliği bağımsız olarak sağlamak yaşam boyunca önemlidir. İlerleyen yaşla birlikte insan vücudu, yapısal ve fonksiyonel değişikliklerin meydana geldiği “yaşlanma” sürecine girer. Yaşlanma biyolojik, psikolojik ve sosyal bir durumdur. Normal yaşlanma süresinde hücreler ve organlarda geri dönüşü olmayan ve bireyler arasında farklılık gösteren değişiklikler meydana gelebilir. 65 yaş ve üzerindeki bireyler için “yaşlı” ifadesi kullanılır [1,2].

Yaşlanma fizyolojik olarak kaçınılmaz, olağan bir süreçtir. Bir hastalık değil, yaşamın bir parçası olarak düşünülmelidir. Yaşlanma ile birlikte ortaya çıkan fizyolojik değişiklikler, belirgin bir sağlık sorunu olmasa da bazı aktivitelerde olumsuzluklar yaratır. Normal yaşlanmanın etkileri kişinin aktiviteleri için kısıtlayıcı olabilir. Yaşlılıkla birlikte çoğu biyolojik fonksiyonlarda zamanla hasarlar meydana gelir [3,4]. Yaşlılıkla birlikte yaşanan bu durum bireyin günlük rutin yaşam aktivitelerini ve dengesini olumsuz yönde etkiler [5,6].

Yaşlılık, hareket sisteminde eklem, kemik ve kas yaşlanması, gönüllü faaliyetlerin giderek kaybı sonucunda hızla ilerler [7]. Normal yaşlanma ile bireylerde sıklıkla denge problemleri görülebilmektedir. Yaşlılarda postürel kontrolde bozulma, statik (ayakta durma) ve dinamik (yürüme ya da hareket etme) denge problemleri şeklinde görülebilir[8]. Denge düşmeyi önlemek için, destek taban üzerinde vücudun kontrolünü sağlama kabiliyetidir[6]. Yaşlanma sonucu çevresel kas efektörlerinde ve postürel kontrolü oluşturan merkezi yapılarda fonksiyon kaybı oluşur [7-9]. Hareket etmenin yavaşlaması, destek yetersizliği, ilaçlar, kas-iskelet sistemi bozuklukları ve kondüsyon zayıflığı dengeyi etkileyen faktörlerdendir [9]. Denge bozukluğu, yaşlılarda düşme riskini ve sağlık harcamalarını arttırır [10,11]. Düşme yaşlılarda en sık karşılaşılan problemlerden biridir. Düşme sıklığı 65-69 yaşları arasındaki yetişkinlerin % 22’sinde yaşla artış gösterir. 75-79 yaşları arasında bu oran % 31, 80-84 yaşları arasında % 40 olarak tespit edilmiştir [8].

Toplum içinde yaşayan 65-69 yaşlar arasındaki kişilerin %13’ünde, 85 yaş ve üzerindeki bireylerin %46’sından fazlasında denge bozukluğu bildirilmiştir [4]. Her yıl 65 yaş üzerindeki bireylerin %30’u en az bir kez düşmektedir [8]. Bakım evlerinde ise bu oran %50’ye ulaşmaktadır [11]. Düşmeler, direkt ve dolaylı olarak büyük ölçüde toplumsal

kayıplara neden olmaktadır [7,8]. Yaşlı nüfusta görülen düşmelere bağlı kazaların %66'sı potansiyel olarak önlenabilir niteliktedir, dolayısıyla düşme riskine sahip yaşlıların belirlenmesi ve düşmeler konusunda eğitilmesi önemlidir [9]. Denge bozukluğu düşme için en önemli risk faktörüdür ve düşmenin başlıca gerçek nedenidir [12,13]. Dengede bozuklukların erken saptanmasını takiben uygun rehabilitasyon ve öneriler, düşmeyi önleyebilir ve bireylerin yaşam kalitesini artırır [14].

Son yıllarda denge problemlerini çözmek için kullanılan gövde (Core) stabilizasyon eğitimi kavramından 1990'ların ikinci yarısında bahsedilmeye başlanmıştır. Buna göre iyi bir omurga stabilizasyon için tüm derin ve yüzeysel gövde kaslarının koordineli kasılabilmesine ihtiyaç duyulmaktadır [15]. Gövde kasları önde karın, arkada omurga yanında ve gluteal, üstte diyafragma, altta ise leğen taban kaslarından oluşan bel-leğen-kalça kompleksini destekleyen bir silindire benzer. Bu kas grupları fonksiyonel hareketler sırasında omurga, leğen ve kinetik zincirin dengesine yardım eder. Ekstremiteler hareketlerinin temelini oluşturan ve kinetik zincirin merkezi olarak kabul edilen bel-leğen-kalça kompleksine güç kaynağı da denilmektedir. Burası tüm hareketlerin açığa çıkması için gerekli olan kuvvetin üretim merkezidir [16]. Gövde denge egzersizleri omurga ve kalçayı dengede tutan birçok gövde kasının antrene edilmesinde sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Bu kasların hepsi hareket sırasında vücudun dengede tutulması amacıyla birlikte çalışırlar. Hareket sırasında oluşturulan gücün bacadan gövdeye yada gövdeden bacağa verimli bir şekilde aktarılması, koordineli olarak çalışan bu kasların kuvvetlerinin artırılması ile mümkündür [4]. Gövde denge egzersizleri ile vücudun kontrolü ve dengesi geliştirilir, birçok büyük ve küçük kas grubunun kuvveti artırılır, sakatlanma riski azaltılır ve denge artışına bağlı olarak hareketlerdeki veya hareketler arasındaki geçişlerdeki verimlilik artırılır. Sırt ve bel kasları hareketler sırasında gövde rotasyonu ve omurganın ekstensiyon ve fleksiyonundan sorumlu kaslardır [4]. Gövde kaslarının zayıf oluşu zayıf dengeye yol açar. Gövde dengesi genel olarak; dinamik ve statik pozisyon esnasında vücudun merkezi olan bel-leğen bölge çevresindeki kasların, postürel devamlılığının (statik denge) sağlanması veya açığa çıkacak olan hareketin yörüngesinin belirlenmesi (dinamik denge) esnasındaki 'fonksiyonel kontrol yeteneği' şeklinde tanımlanmaktadır. Dinamik gövde dengesi, omurga arası ve genel gövde hareketlerinin kontrol yeteneğidir ve distal segmentlerdeki hareketler açığa çıktığında ve dışı doğru yüklenmeler karşısında koordineli gövde kaslarının aktivitesi ile gövde dengesine katkıda bulunur [17]. Bu nedenle, gövde kaslarının daha dengeli ve kuvvetli oluşu omurga üzerinde daha az baskının meydana

gelmesini sağlar. Dolayısıyla, birçok harekette izometrik ya da izotonik kasılan bu kasları benzer kasılma türleri kullanılarak farklı egzersizler ile kuvvetlendirmek mümkündür. Gövde egzersizleri vücut ağırlığı ile veya yardımcı bir araç ile uygulanabilir. Sağlık topu, gymball, lastik bantlar, bosu ya da sadece vücut ağırlığının kullanıldığı çeşitli egzersizler bulunmaktadır [18].

Yaşlılıkla birlikte, denge ve postürde olumsuz yönde bir takım değişiklikler oluşur. Postür bozukluğu günlük yaşam aktivitelerini güçleştirir, dejeneratif değişiklikleri sebep olur ve kronik ağrılı durumlara neden olur. Postürel dengede bozulma, günlük yaşam aktiviteleri sırasında düşmeye neden olabilir [19]. Yapılan düzenli gövde egzersizleri ile birlikte, bu fiziksel değişikliklerde yavaşlamalar görülür. Bu çalışmanın amacı; 3 aylık gövde egzersizlerinin 65 yaş üstü yaşlılarda, statik ve dinamik denge, postür üzerine etkilerini incelemek ve bu konuda yapılan çalışmalara katkıda bulunmaktır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Yaşlanma

Yaşlanma terimi, zamanın geçişine bağlı olarak, hastalık söz konusu olmaksızın ortaya çıkan anatomik yapı ve fizyolojik işlev değişikliklerini tanımlamaktadır[14]. Yaşlılık tanımı oldukça geniş olan, kişilerde değişimlerin ve kayıpların görüldüğü, sosyoekonomik, çevresel, eğitim, beslenme gibi faktörleri içeren bir kavramdır [20]. Yaşlılık tanımı için belli bir yaş sınırı vermek güçtür. Yaşlanmanın kronolojik başlangıcı 65 olmasına rağmen bu süreç kişiler ve organ sistemleri arasında farklılık gösterir [21]. Sağlık alanında ve teknolojiye gelişmeler yaşam süresinin uzamasına ve yaşam standartlarının yükselmesine dolayısıyla yaşlı nüfusun artmasına neden olmaktadır [14,22]. Bu aslında olumlu bir gelişme olarak kabul edilmesi gereken bir tespit olmasına rağmen yaşlı nüfusa bağlı çözülmesi gereken sorunları da beraberinde getirmektedir [23]. Kişiler sorunlarını gençken çoğu kez kendi başlarına, başkalarına gereksinim duymadan kolaylıkla çözülebilir, ancak yaş ilerledikçe sağlık sorunlarından başlayarak, sosyal ve ekonomik kısıtlamaların varlığı yaşlı bireyler için hayatı sürdürmede zorluk yaratabilir [24]. Yaşlanma, fizyolojik değişiklikler ve artmış akut ve kronik hastalık oranı ile paralellik gösterir [22]. Yaşlanma, bilişsel bozukluklar, kas gücü, hareketlerde duyarlılık, reaksiyon zamanı ve dengede ve eklem hareket açıklığında azalmalar ve duyuşal sistemdeki değişiklikler gibi fizyolojik değişiklikleri içerir [24]. Yaş ile birlikte alt ekstremite ve merkezi kas kuvveti azalmaktadır [25]. Yaşlandıkça yerine konulması mümkün olmayan sinir doku kayıpları oluşması nedeniyle hareketler yavaşlar, reaksiyon zamanı uzar [26]. Yaş ilerledikçe denge ve koordinasyon bozulur. Ayrıca hareketlilikte azalma da beklenen bir durumdur. Hareket kaybı düşme ve hasarlanma riskini artırır; hareketsizliğe bağlı kas gücü, dayanıklılığı ve esneklikte azalmalar olabilir ve bu durum günlük yaşam faaliyetlerine tam katılımı engelleyebilir [22]. Yaşlanma, organizmadaki pek çok sistemi etkileyen bir süreçtir. Yaşlılığın fizyolojik sistemlere olan etkileri Çizelge 2.1’de görülmektedir [24].

Çizelge 2.1. Yaşlanma, kas-iskelet ve nöromusküler bozukluklar

Fizyolojik fonksiyon	Değişim
Çalışma Kapasitesi (%)	↓ 25-30
Kalp kan pompalama hacmi (%)	↓ 30
Maksimal Kalp Atımı (Dk)	↓ 24
Kan Basıncı (Mmhg)	↑ 10-40
Sistolik *Diastolik	↑ 5-10
Solunum (%)	↓ 40-50
Vital Kapasite	↑ 30-50
Metabolik Oran (%)	↓ 8-12
Kassal Kuvvet (%)	↓ 25-30
Kas Kütlesi	↓ 25-30
Sinir İletim Hızı (%)	↓ 10-15
Esneklik (%)	↓ 20-30
Kemik (%)	↓ 25-30
Böbrek Fonksiyonu (%)	↓ 30-50

Postürel hareketin normal koordinasyonu, kas aktivasyonunun uygun zamanlama ve düzenine bağlıdır. Denge üzerine koordine kas cevaplarını araştıran çalışmalar, yaşlılarda kasların aktivasyon zaman ilişkileri arasında değişkenlik gösterdiğini saptamışlardır [27].

Eklem hareketliliği, postürel alışkanlıkları sınırlayan artritler (eklem iltihabı) nedeniyle azalabilir. Azalmış kas kuvveti ve esneklik, dengesel değişikliklere uyumda vücut yeteneğini azaltabilir. Ayrıca, kifoz, lordoz ve bacak uzunluk değişimleri, ağırlık merkezini değiştirebilir. Yaşlı olgularda, eklem hareket duyusunda bozulma da, denge bozukluklarıyla ilişkili olabilmektedir [28, 29]. Genç ve sağlıklı ferdlerde, total vücut kitlesinin yaklaşık % 30'u kas kitlesidir. Bununla birlikte, 75 yaşa kadar bu oran % 15'e kadar düşebilmektedir. Yaşlanmayla görülen kas kaybı, vasküler, beslenme, hormonal ve metabolik bozukluklara sarkopeni denir. Kemiğin zayıf yapısal parametreleri ve bozulmuş denge, sarkopeni ile ilişkilidir[28,30]. Bu mekanizmalar arasında spinal kolondaki alfa motor sinir hücrelerinin kaybı, yetersiz protein alımı, östrojen ve androjen üretimindeki yetersizlikler sayılabilir. Sarkopeni tüm yaşlanan ferdleri eşit olarak etkilese de geçmişlerinde yaptıkları egzersizler nedeniyle fiziksel fonksiyonları daha üst düzeyde olan yaşlılar, sedanter yaşlılarına göre daha formda kalmaktadırlar. Bu durum ve kas gücüne bağlı hareketliliğin azalması ile engelliliğin artması hala araştırma konusudur [31].

2.2. Denge

İnsan vücudu için denge; gövdenin yerçekimi, iç ve dış kuvvetlere karşı sabit kalabilme yeteneğidir. Bunu sağlayan temel faktör ise istemli ya da refleks olarak ortaya çıkan kas aktivitesidir. Vücudun destek sistemi olan iskelet sistemi koordine kas aktivitesi olmadan yerçekimine karşı dik duramaz [32]. Diğer bir deyişle denge vücudun statik ya da dinamik pozisyonlarda en az kas aktivitesi ile kontrol edilebilme, vücut kütlelerini ya da vücut ağırlık merkezini destek taban üzerinde tutma yeteneğidir [33]. Denge, koordinasyon kavramı içinde değerlendirilmektedir ve basitçe destek tabanı üzerinde vücut ağırlık merkezini koruma yeteneği olarak tanımlanır [34]. Denge oturma veya ayakta durma ya da yürüme gibi yeni bir destek yüzeyine geçme gibi aktivitelerde vücudun ağırlık merkezini destek yüzeyinin kabul edilebilir sınırları içinde tutabilme yeteneğidir [35]. Dik duruş postürün sağlanması ve aktiviteler sırasında dengenin sürdürülmesi için, oldukça karmaşık nöromusküler mekanizmalar gereklidir [36]. Bu mekanizma, çeşitli duysal kaynaklardan (proprioseptif, görsel, vestibuler) vücudun hareketleri ile ilgili bilgi elde eden ve bu bilgiyi kütle merkezini destek merkezinde tutma konusunda uygun bir motor tepki üretmek için kullanan bir sinir kas etkileşiminden oluşmaktadır. Duysal veriler, merkezi sinir sisteminde entegre edilir ve retiküler formasyon, ekstrapiramidal sistem, serebellum ve korteksden kalkan uyarılar ile kontrol edilir [37,38].

Denge, statik ve dinamik olmak üzere iki bölümde incelenir. Statik denge hareketsiz duruş sırasında postürel salınımın kontrol edilebilmesi olarak tanımlanmaktadır. Statik dengeyi sağlamak için 2. sakral omurganın üzerinde bulunan vücudun ağırlık merkezi destek yüzeyi üzerinde durmalıdır [39]. Dinamik denge ise hareket sırasında oluşan postürel değişikliklerin önceden kestirilebilmesi ve denge değişimine uygun yanıtların verilebilmesi olarak tanımlanır [40,41]. Dinamik denge becerisinde hem destek yüzeyi hem de ağırlık merkezi hareketlidir [42].

Denge kompleks bir motor, duyu ve bilişsel fonksiyondur. Kişinin dengesinin başarılı olabilmesi için proprioseptif, vestibüler ve görsel sistemlerden gelen iletiler ile tüm fonksiyonel aktiviteler boyunca postürü sağlamak için gerekli motor fonksiyonlar arasında koordinasyonun sağlanması gerekir [43]. Farklı organlardan alınan duysal bilgiler merkezi sinir sisteminde (MSS) birleştirilerek uygun cevap biçimlendirilir ve iskelet kas sistemine postürel kontrolü ve dengeyi sağlamak için baş, göz ve ekstremiteler hareketlerini

uygun şekilde yönlendirmektedir [44,45]. Denge günlük aktivitelerin ayrılmaz bir parçasıdır [35]. Denge kontrolü sadece postürel sabitliğin korunmasında değil günlük hareketliliği ile ilişkili aktiviteleri (sandalyeden kalkma, yürüme, dönme, vs.) güvenli şekilde gerçekleştirmede de gerekli olmaktadır [45]. Güvenlik ve fonksiyonel hareketlilikteki önemi nedeniyle yaşlılarda özel dikkat gerektirir [46]. Yaşlılarda dengenin korunması fonksiyonel bağımsızlık için son derece önemlidir. Denge problemlerinin genel sağlık durumu ve yaşam kalitesi üzerinde önemli etkileri vardır [13]. Denge fonksiyonunun kalitesi ve devamlılığı yaşla ilgilidir [43]. Birçok çalışma yaşın artmasıyla birlikte özellikle 40 yaşından sonra denge ile ilgili testlere cevap verme yeteneğinde düşüş olduğunu göstermektedir [47]. Yaşlı nüfusta saptanan düşmelere bağlı kazaların %66'sı potansiyel olarak önlenabilir niteliktedir, dolayısıyla risk faktörlerinin ve düşme riskine sahip yaşlıların belirlenmesi önemlidir [24]. Yaşlı bireylerde düşmeleri önlemede en önemli noktalar risk altındaki insanları başarılı bir şekilde tanımlama, risk faktörlerinin etkileşimini ve etkilerini anlamak ve özellikle fonksiyonel bağımsızlık ve yaşam kalitesini geliştirecek tedaviyi amaçlamaktır. Risk altındaki insanların tanımlanması hem koruyucu tedaviyi hemde rehabilitasyonu kolaylaştırır.

İnsan vücudunun günlük yaşamdaki tüm aktiviteleri değişik oranlarda denge ve koordinasyon gerektirir ve direkt ya da dolaylı olarak tüm iskelet sistemi kaslarını ilgilendirir. Çevresel faktörlere karşı dengeyi sürdürebilmek en temel motor becerilerdendir. Denge ve sağlam postür yeteneği çoğu hareketin gerçekleşmesi ile ilişkili bir fonksiyondur. Herhangi bir sebeple denge bozulduğunda otomatik postürel düzeltme ile (denge reaksiyonları) düşme önlenir [48]. Günlük hayatta çok karmaşık motor görevler hiç düşünülmeden ve otomatik olarak gerçekleşir. Bu organizasyon motor sisteme sürekli olarak akan görsel, bedensel duyu ve denge duyusuna dayalı olarak gerçekleşir. Motor sistem yanıtı, otomatik hareketler, refleks yanıtlar ya da istemli hareketler şeklindedir. Çoğu motor davranış istemli ve refleks motor fonksiyonların kombinasyonu şeklinde oluşur. Refleks aktivite, afferent uyarana cevap olarak ortaya çıkan ve oluşları sırasında modifiye edilemeyen, koordine istemsiz kas kasılması ve gevşemesi şeklinde hareket desenleridir. Refleks aktivitelerin nörolojik organizasyonu daha çok spinal kord düzeyinde ve beyin sapındadır. Hareket sisteminin kontrolü, koordinasyonu ve denge birbirleri ile son derece bağlantılı kavramlardır. Koordine motor fonksiyonlar kortikal ve subkortikal yapıların ortak ve karmaşık bir fonksiyonudur, özellikle de ekstrapiramidal sistem tarafından yönlendirilir [48] .

Son yıllarda fizyoterapistlerce denge problemlerinde kullanılan ‘Gövde¹’ sağlamlık (stabilite) eğitimi kavramından 1990’ların ikinci yarısında bahsedilmeye başlanmıştır. Buna göre iyi bir gövde durgunluğu için tüm derin ve yüzeysel gövde kaslarının koordineli kasılmasına ihtiyaç duyulmaktadır [15].

Gövde bölgesinin amacı hayati organları ve yapılarını dengelemektir. Gövde bölgesi kasları vücudu dengelemek için çalışan derin kaslardır. Bu kaslar hareket olmadan önce bile birçok kez kasılabilmektedirler. Örneğin kafa dönmeye başlamadan önce, m. multifidus kası ve diğer derin karın bölgesi kasları, omurganın aşağısına doğru bütün yolda onu dengeleyerek ve harekete hazırlayarak kasılırlar. Bu refleks bebeklik esnasında geliştirdiğimiz en erken reflekslerden biridir. Gelişimsel olarak, öğrenilen her yeni refleksle birlikte, nöral bütünlük oluşturmaya yardımcı olur. Gövde bölgesi, alt ve üst vücudun hareketlerini birbirine bağlayarak, gücün, iki bölge arasında verimli bir şekilde aktarılmasını sağlar. Bu bölgedeki kasların kuvvetlenmesiyle vücut kontrolü ve dengesi artar [49].

2.2.1. Yaşlanmanın denge üzerine etkileri

Denge sistemine katkıda bulunan bir sistem kas-iskelet sistemidir. Kas gücü yaş ile doğru orantılıdır. Yaşlılarda kas zayıflığı da denge kaybına etki eden bir faktör olabilir [47]. Yaşlanma ile fonksiyonel motor ünitelerde azalma olur, hem Tip I hem de Tip II kas liflerinde azalma ve muhtemelen Tip II kas liflerinde daha selektif bir ayıflama izlenir. Kasların kasılma ve yarı dinlenme süreleri uzar [19,47,50].

Yaşlılar çocuklardaki gibi, dengede durmadada ekstensör kaslarını daha çok kullanmaktadırlar [19]. Motor aktivite sırasında vücudun ağırlık merkezinde değişikliğe yol açabilen sınırlı bir destek alanı vardır. Ağırlık merkezi bu alan içerisinde kaldığı sürece hareket bozulmadan sürdürülebilir. Yaşlılarda duyuşal girdi duyarlılığının azalması hareket açıklığını ve postürel dengeyi etkiler. Bu durum ağırlık merkezi değişikliklerini destek alanı içerisinde daha dar bir alana sınırlayan ve ağırlık merkezi pozisyonunun kontrolünü daha doğru yapmayı gerektiren hareket stratejilerinin geliştirilmesini gerektirir. Ağırlık merkezi sınırlara doğru kaydıkça denge kaybı olasılığı artar. Dolayısıyla yaşlılarda güvenli bir denge alanını korumak için dairesel ve öne-arkaya salınım hızı oranları azalır [51].

¹ Core

Elektromiyografik çalışmalar yaşlılarda postürel kas cevaplarının başlangıç zamanlamasında gecikme ve temporal organizasyonunda küçük fakat anlamlı artışlar olduğunu göstermektedir. Ayrıca yaşlılar duyuşal girdilerde azalma olduğuunda dengelerini daha zor sağlamaktadırlar. Yaşlı bireylerde vibrasyon ve eklem pozisyonu duyuları ile görsel ve duyuşal sistemlerinde belirgin bozulmalar olduğu bildirilmektedir. Yine yaşlı erişkinler postürel kaslarını genç erişkinlere göre daha yavaş aktivite edebilmektedirler. Ayakta postürde ılımlı bozulmalar olduğuunda salınma reaksiyonları ile denge sağlanabilir. Daha büyük zorlamalarda adım atılmadan dengenin sağlanması zordur. Denge sağlanması sırasında adım atma cevabında sağlıklı, fiziksel olarak zinde olan genç ve yaşlılar birçok açıdan benzer olmakla beraber bazı önemli noktalarda farklılıklar gösterirler. Eklem hareket açısı (EHA) farklılıkları bu yaş grupları arasındaki farklılıkları açıklamamaktadır, çünkü sağlıklı bireylerde kullanılan EHA mevcut EHA'nın oldukça altındadır. Gençler ile yaşlılar adım cevabına birbirine benzer bozulma eşiğı değerlerinde başlamaktadırlar. Yaşlılar genellikle birden fazla adım atmakta, gençler ise çoğunlukla tek adım atmaktadırlar [52].

2.2.2. Yaşlılarda zayıf dengenin sonuçları

Yaşlılarda zayıf dengenin en önemli sonuçlarından birisi, düşmelerdir. 75 yaş üzeri yaşlıların yaklaşık 1/3'den fazlası her yıl düşmektedir. Lipsitz ve ark [53], huzurevinde kalan 901 hareketli hastanın % 40'ının son 6 ayda iki kez veya daha fazla düştüğünü tespit etmiştir, 10 düşmenin biri, yaralanma ile sonuçlanmaktadır ve 65 yaş üzeri yetişkinlerde yaralanma ile ilişkili ölümlerin % 40'ı da ölüm nedenidir. Düşmelerden kaynaklanan en yaygın yaralanmalar, femoral boyun, ekstremit ve omurga kırıklarını ve subdural hematomu içermektedir. Yaşlılarda düşmelerden sonra 1 saatten fazla zemin üzerinde kalma, kas kuvvetsizliğinin, hastalığın ve sosyal soyutlamanın bir belirtisidir ve yüksek mortalite oranı ile ilişkilidir. Düşen yaşlı hastaların, fiziksel aktiviteleri azalmaktadır. Bu durum, kas kaybına, dengenin bozulmasına neden olabilen fiziksel dayanıklılığa ve esneklikte azalmaya yol açmaktadır. Düşenler, fonksiyonel bağımsızlığı kaybetme, sosyal olarak izole olma ve depresyon geliştirme riski altındadır [54,55].

2.2.3. Dengenin değerlendirilmesi

Denge bozuklukları sosyal fonksiyon (düşme korkusuna bağlı aktivitelerde kısıtlama ve sosyal soyutlanma) ve fiziksel fonksiyon (düşmeye bağlı yaralanmalar) açısından ciddi sonuçlara yol açmaktadır. Düşme ve düşmeden kaçınmak için hareketsiz olma depresyon, inaktivite, travma ve ciddi morbiditeye sebep olmaktadır [45]. Tedavinin hedeflerini belirlemek, uygun yardımcı cihazı seçmek ve düşme riskine karşı farkındalılığı artırmak için denge değerlendirilmesi gereklidir. Denge değerlendirmesinin pek çok yöntemi bulunmaktadır [56,57]. Literatürde denge ve hareketliliğin değerlendirilmesinde klinik değerlendirme yöntemlerinin kullanımı daha çok ilgi görmektedir. Bu değerlendirmeler; denge üzerinde stres oluşturan çeşitli aktiviteler (oturur pozisyonundan ayakta durma pozisyonuna geçme, ayakta dururken dönme v.b.) sırasında yaşlının daha önceden belirlenmiş performans seviyeleri veya performansın sayısal değerlendirilmesine göre değerlendirilmesi esasına dayanır. Denge ve yürüme bozukluklarını değerlendirmek için fizyoterapistler tarafından klinikte sıklıkla kullanılan testler vardır. Bu testlerin süresi, gerekli ekipmanı ve normatif değerleri Çizelge 2.2’de gösterilmektedir.

Çizelge 2.2. Denge ve yürüme bozukluklarını değerlendirmek için kullanılan testler

	Ekipman - Uygulanışı	Süre	Puanlama	Kesme Değeri	Avantaj	Dezavantaj
Kalk ve yürü testi	Kategorik skala ve süreli skorlama Bir sandalyede otururken ayağa kalkma, 3 metre yürüme, dönme, sandalyeye geri yürüme, oturma Testten önce bir deneme	3 dk	1:normal, 2:çok hafif anormal, 3:hafif anormal, 4:orta derecede anormal, 5:ciddi derecede anormal		Basit Yüksek gözlemciler araşı ve gözlemciler içi güvenilirlik	Kapsamlı değil, sadece bir fonksiyonu test eder.
Zamanlı kalk ve yürü testi	Zaman ölçer, sandalye Oturduğu sandalyeden ellerini kullanmadan kalkması ve 3 metre normal yürüme hızında yürüdükten sonra dönüp sandalyeye geri yürüyerek oturması istenir	3 dk	Görev tamamlanıncaya kadar geçen süre ölçülür.	<13.5 sn	Basit Yüksek gözlemciler araşı ve test-tekrar üvenilirliği	Tavan etkisi Kapsamlı değil, sadece bir fonksiyonu test eder.
Tek ayak üstünde durma	Zaman ölçer Gözler açık, kollar vücudun iki yanında tek ayak üstünde durması istenir. Ayağın yere veya diğer ayağa değmesi ya da kolların kalçadan ayrılması ile süre sonlandırılır.	1 dk	Tanımlanan görevin sürdürülme süresi	< 5 sn	Yüksek gözlemciler araşı ve test-tekrar üvenilirliği	Sadece statik dengeyle ilişkili bir görevi test eder.
Fonksiyone uzanma	Cetvel Ayakta kolları 90° fleksiyonda olan hasta ayaklarını hareket ettirmeden kolları ile uzanabildiği kadar öne doğru uzanır (denge limiti).	1 dk	Öne uzandığı mesafe cetvel ile ölçülür.	≤ 15 cm	Yüksek düşme riski olanları tahmin etme olasılığı yüksek	Sadece bir görev test edilir.

Çizelge 2.2. Denge ve yürüme bozukluklarını değerlendirmek için kullanılan testler

	Ekipman - Uygulanışı	Süre	Puanlama	Kesme Değeri	Avantaj	Dezavantaj
Dört kare adım testi	4 baston, zaman ölçer 4 baston zemine artı şekli oluşturacak şekilde yerleştirilir, Birey 1. kareden (üst sol) başlayarak önce saat yönünde sonra saat yönünün aksi iştirkamete doğru yana, öne ve geriye yer değiştirir. Süre kişinin ilk ayağının 2. kareye gelmesi ile başlar.	5 dk	Tanımlanan görevin tamamlanması için geçen süre. (Sıra yanlış olursa, kişi bastonlara değerse, dengesini kaybederse test tekrarlanır.)	<15 sn	Yüksek hassasiyet (%86) ve özgüllük (%94) değerleri	Bazı hastalar tarafından testin anlaşılması zor olabilir.
Berg denge ölçeği	Zaman ölçer, sandalye, basamak, cetvel Oturma, ayakta durma ve yer değiştirmelerden oluşan 14 fonksiyonel aktivite içerir.	15 dk	Her madde için puan aralığı 0-4, maksimum puan: 56	< 45	Yüksek gözlemciler arası güvenilirlik Yüksek özgüllük düşmeyenlerin %96'sını doğru tanımlar)	Düşük-orta hassasiyeti (düşenlerin %53'ünü doğru tanımlar)
Tinetti denge ve yürüme testi	Sandalye Denge için 14, yürüme için 10 fonksiyonel aktiviteyi içerir.	20 dk	Maksimum puan: 40	< 36	güvenilirlik Yüksek Hassasiyet düşenlerin 93'ünü tanımlar)	Düşük özgüllük (düşmeyenlerin %11'ini tanımlar) Tavan etkisi
Bilişsel zamanlı kalk ve yürü testi	Zaman ölçer Zamanlı kalk ve yürü testi sırasında 100'den geriye 80'a kadar sayması istenir.	3-4 dk	Görev tamamlanmaya kadar geçen süre ölçülür.	15 sn <		
Manuel zamanlı kalk ve yürü testi	Zaman ölçer, bardak Su dolu bir bardağı taşıırken zamanlı kalk ve yürü testi yapılır.	3-4 dk	Görev tamamlanmaya kadar geçen süre ölçülür.	<14,5 sn		

Tinetti Denge ve Yürüme Testi; yaşlı bireylerde kullanımı yaygın olan klinik denge değerlendirme yöntemidir. Denge ve yürüyüş değerlendirmelerini içermektedir. Düşme riskini tanımlamada yüksek duyarlılık (%95) ve güvenilirliği (%83) bulunmaktadır [57].

Berg Denge Ölçeği (BDÖ); Tinetti denge testine göre daha yüksek güvenilirliği bulunmaktadır. Berg denge ölçeği yaşlı bireylerde kullanımı yaygın olup, skor >45 üstü düşük düşme riski kabul edilmektedir. Kullanımı kolaydır ve 10-15 dakikada uygulanabilmektedir [45].

Postürel kontrolün farklı yönlerini değerlendiren testler beş grupta (Çizelge 2.3'de) incelenebilir.

Çizelge 2.3. Denge Testlerinin Tipleri

Denge Testinin Tipi	Test
Statik Denge	Romberg Testi Topuk-Burun Romberg Testi Topuk-Burun Testi Tek Ayak Üzerinde Durma Testi Postürel Salınımların Değerlendirilmesi İtme-Çekme Testleri Postürel Stres Testi Motor Kontrol Testi
Dinamik Denge	Fonksiyonel Uzanma Testi Denge Sınırı
Duyusal Manipülasyon Testleri	Duyusal Düzenleme Testi Denge Üzerinde Duyusal Etkileşim Klinik Testi Vertigo Pozisyonları Hallpike-Dix Manevraları Nistagmus Testi Semisirküler Kanal Fonksiyonunun Değerlendirilmesi Görsel-Vestibüler Etkileşim Testi Görsel Doğruluk Testi Okulomotor Testler Fukuda Adım Testi
Fonksiyonel Ölçekler	Berg Denge Ölçeği Kalk ve Yürü Testi/ Zamanlı Kalk ve Yürü Testi Tinetti Performansa Dayalı Denge ve Yürüme Ölçeği Dinamik Yürüme İndeksi
Birleştirilmiş Test	Bataryaları Fregley-Graybiel Ataksi Test Bataryası Fugl-Meyer Duyu-motor Denge Performansı Değerlendirmesi Fizyoterapi Kontrol Listesi

2.2.4. Denge eğitim yöntemleri

Dengeyi geliştirmeye yönelik programlar doğru bir değerlendirmeye dayanmalı ve denge bozuk parametreleri üzerine yoğunlaşmalıdır. Denge eğitiminin amaçları[58];

- 1- Gövde sabitliğini, biyomekanik düzgünlüğü ve simetrik ağırlık aktarmayı geliştirmek,
- 2- Farkındalığı, yerçekimi merkezinin ve denge sınırının kontrolünü geliştirmek.
- 3- Fonksiyonel normal eklem hareketleri, kuvvet ve sinerjistik desenleri içeren denge için gerekli kas-iskelet sistemine ait cevapları geliştirmek.
- 4- Statik ve dinamik aktiviteler sırasında, çeşitli çevresel durumlarda fonksiyonel denge cevaplarının kullanımını artırmak.
- 5- Dengeyi sağlamak için duyu sistemleri (somatosensori, görsel, vestibüler uyarılar) ve merkezi sinir sistemi duyusal birleştirme mekanizmalarının kullanımını geliştirmek.

6- Düşmeden kaçınmak için etkili güvenlik ve kompensasyon yöntemlerini öğretmek.

2.2.5. Dengeyi geliştirmeye yönelik egzersizler

Uygun antrenman programı; bireyin sağlık durumu, hastalık risk faktörleri, fiziksel ya da fonksiyonel uygunluk düzeyi belirlenerek, yetersizliklerin ve gereksinimlerin saptanması, bireyin istekleri ve amaçları doğrultusunda planlanır. Değerlendirme sonuçları dikkate alınarak hazırlanan planda, antrenman tipi, sıklığı, yoğunluğu, süresi ve ilerleme ölçütleri belirlenir. Egzersiz antrenman planı hazırlanırken, bireyin programa uyumunu sağlamak amacıyla, güvenlik sağlanmalı, motivasyonu ve yaşam kalitesini arttıracak etkin ikler seçilmelidir [59,60]. Hangi tür egzersiz kullanılıyorsa kullanılsın, egzersizler kişinin fonksiyonel seviyesine uygun planlanmalı, hareketlerin yavaş yapılmasına dikkat edilmelidir. Aniden oturup kalkmalar, hızlı hareket etmeler baş dönmesini arttıracak gibi düşme ihtimalini de arttırabilmektedir. Bunların yanında kişinin psikolojik olarak motive olması da egzersize uyumu arttıran çok önemli bir faktördür [61]. Tüm antrenmanlar ısınma dönemiyle başlar, soğuma dönemiyle sonlanır. İlerleyen yaşla birlikte kaslarda sertlik artışı ve bağdoku esnekliğin de azalma olduğu için, antrenman öncesi ısınma döneminde 5 dakika düşük şiddette antrenman ve takiben 5-10 dakika germe önerilmektedir. Yine antrenman bitiminde yavaş hız da yürüme ve ısınma dönemin de yapılan daha uzun süreli germe egzersizleri uygundur [62]. Aktif kuvvetlendirme, yürüyüş, kassal koordinasyon, kuvvetlendirme ve postürel kontrolü içeren orta yoğunluktaki egzersizlerin, toplumda yaşayan yaşlılarda, fonksiyonel dengeyi düzelttiği gösterilmiştir [63]. İyileşme, hastanın duyu ve serebral sistemlerinin entegrasyonu ile, genel fiziksel sağlık, bilişsel durum, motivasyon ve motor yeteneklerinden etkilenmektedir. Bazı çalışmalarda egzersizlerin, yaşlılarda fonksiyonel dengeyi düzelttiği ve düşme oranını azalttığı gösterilmiştir [64-66]. Tekrarlayan düşme öyküsü olan yaşlılar uzun süreli egzersiz ve denge eğitime alınmalıdır [64]. Düşmeleri engellemek için yapılan egzersiz çalışmalarında en güçlü kanıtlar denge eğitimi, daha az oranda da dirençli ve aerobik egzersizler için elde edilmiştir [67-69].

2.3. Gövde Kasları

Gövde kasları bel-kalça leğeni -kalça kompleksini destekleyen 29 çift kas grubundan oluşur. Bu kas grubu fonksiyonel hareketler sırasında omurga, leğen ve kinetik zincirin

denmesine yardım eder [70]. Gövde kasları, önde karın kasları, arkada gluteal ve omurga yan kasları, tavanda diyafram ve aşağıda kalça leğeni taban kaslarından oluşur. Panjabi'ye göre gövde dengesi, fizyolojik limit dahilinde omurlar arası nötral alanların sağlanabilmesi için gerekli stabilizasyon sistem kapasitesidir [71].

Panjabi stabilizasyon sistemi 3 alt gruba ayrılır;

1. Pasif Alt Sistem (Kemik ve Bağlar)
2. Aktif Alt Sistem (Kaslı Yapılar)
3. Nöromusküler Kontrol (Nöral Yapılar) [72].

Diğer bir deyişle; omurganın dengesi sadece kassal yapılara bağlı değil, aynı zamanda merkezi sinir sistemini vücut ve çevre arasındaki etkileşim ile ilgili uyaran ve sabit bir geri-bildirim sağlayarak, hareketlerin düzeltilmesini sağlayan uygun duysal girdiye de bağlıdır. Dolayısıyla tam bir gövde sağlamlık programı ve uygun omurga stabilizasyonu için bu sistemlerle ilişkili duysal ve motor bileşenleri göz önünde bulundurulmalıdır [73].

Nöral alt grup karmaşık bir monitorizasyona ve kas içiği, golgi tendon organı ve spinal ligamentlerden gelen geri-bildirime göre uygun kas yükü dağılımına sahiptir. Postürel düzenlemelere ve dışarıdan gelen yüklenmelere bağlı olarak denge için gerekenler değişiklik gösterebilir. Sinirsel alt grup yeterli dengesin sağlanması için diğer iki alt grupla beraber çalışmalı ve beklenen eklem hareketliliğinin meydana gelmesine izin vermelidir [74]. Pasif alt grup spinal ligamentler ve faset eklemlerden oluşmaktadır. Bu sistem bel omurgalar üzerine vücut kütlelerinin çok altında bir değerle (yaklaşık olarak 10 kg) yüklenilmesine izin verir. Buna rağmen aktif kas alt sistemi ise dirençli egzersiz ve dinamik aktiviteler sırasında vücut kütlelerinin üzerinde yüklenmelere izin verdiği için önemlidir [74]. Bergmark aktif kas alt sistemini stabilizasyondaki asıl görevlerine göre büyük ve bölgesel grup olarak ikiye ayırmıştır [75]. Büyük denge sistemi karın ve bel bölgedeki geniş ve yüzeyel kas gruplarını ifade eder. Bölgesel denge sistemi ise m.transversus abdominis, m.multifidus gibi derin kas gruplarını temsil eder [76]. Gövde kasları intersegmental hareketlerin kontrolü, postürel değişiklik ve dış yüklenmelere karşı koruyucu ve genel denge sistemindeki destekleyici olarak görev yaparlar [73]. Gövde dengesi leğen, omurga ve kinetik zincire uygun yük binmesi için gereklidir. Bu sistem etkili bir şekilde çalıştığında vücuda binen yükler eşit dağıtılır. Optimal kontrol ve etkili

hareket, yer reaksiyon kuvvetinin yeterli Emilimi, kinetik halka eklemleri üzerine aşırı baskılayıcılığını, döndürücü ve bükücü yüklenmenin yok edilmesi sağlanır [47]. Bazı araştırmacılar etkili bir gövde dengesi için derin gövde kasları olan m.transversus abdominis ve m. multifidiusun önemini vurgularken [77] McGill ve diğer biomekanikçiler [78] dengesin sağlanmasında karın m. obliquus ve m. quadratus lumborum gibi asıl hareketi sağlayan büyük kas gruplarını vurgulamıştır. En uygun spinal stabilizasyon için son kabul gören yaklaşım ise derin ve yüzeysel gövde kaslarının koordineli bir şekilde birlikte kasılması yönündedir [79]. Gövde dengesi çok önemlidir. Çünkü distal hareketlilik için proksimal denge sağlar [80]. Ayrıca yapılan son çalışmalarda gövde dengesinin yaralanma riskini azalttığı, yaralanmalar açısından koruyucu olduğu görülmüştür [81,82]. Gövde dengesi, uygun kaslar çalışması durumunda meydana gelen uygun yük dağılımı ve kinetik zincirdeki eklemler üzerine binen minimal kompresyon ile maksimal kuvvet üretimi olarak açıklanabilir [83]. Böylece distal hareketlilik için proksimalde stabilizasyon sağlar [80]. Gövde yardımcı hareketleri, aşırı fleksiyon-rotasyon gibi öncelikle stabil olmayan çevrede ani yüklenmelerle yapılan hareketler postürde sakatlanmalar için yüksek risk taşır [84-86].

Çizelge 2.4. Lokal ve Büyük Kas Gruplarının Özellikleri

Özellikler	Bölgesi	Büyük
Başlama –Bitiş yeri	Omurga üzerinde	Origo leğente, insersiyon torakal omurga üzerinde
Kaslar	M.multifidus, M.transversus Abdominis ve Obliquus Internus (posterior dalları) Psoas Major, Quadratus Lumborum, Diafragma İliocostalis ve Longissimus (lumbar kısım)	Rektus Abdominis, Obliquus Eksternus, Obliquus Internus (anterior dalları), İliocostalis ve Longissimus (thoracis kısım)
Fonksiyon	Spinal Denge, Propriocepsiyon	Büyük Hareketler Birleşik Denge Dönme Momenti

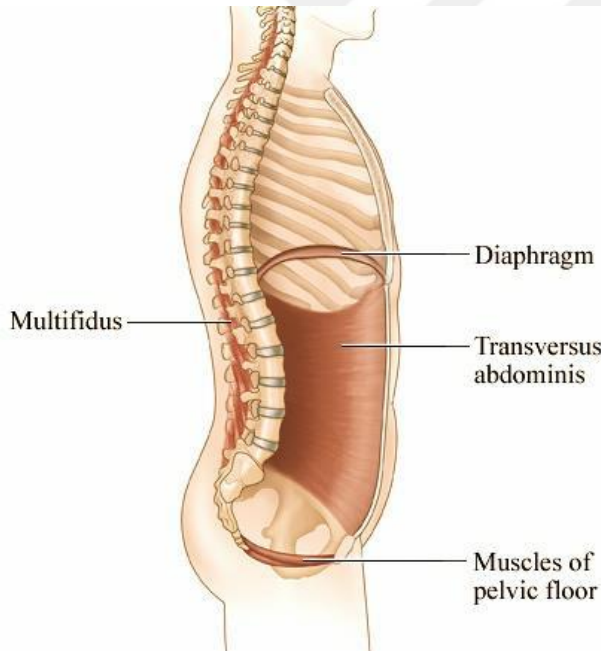
Gövde Antrenmanlarının² Faydaları [86].

- Çok daha iyi bir hareket ekonomisi sağlar.
- Vücudun kontrolünü ve dengesini geliştirir.

² core Training

- Gövde, omuzlar, kollar ve bacaklar gibi periferik kaslardan üretilen güç çıktısı düzeylerini arttırır.
- Sakatlık riskini azaltır
- Denge ve sağlamlığı gelişir.

Kalça leğeni taban kaslarının bel bölgesinin güç ve sağlamlığı için uygun kassal aktivasyonun sağlanmasında önemli rolleri vardır. Leğen taban kasları karın içi basıncın artması gereken görevlerde kasılarak basıncın artmasına yardımcı olur. Bu kasların dışında karın kaslar (m.rectus abdominis, internal ve eksternal oblikler), diğer omurga yanında³ kaslar ve iliopsoas kasları da gövde sağlamlığına katkıda bulunmaktadır. Bu kaslar hareketin yönüne ve yüklenmeye özgü aktivitelere yardımcı olmak üzere aktive oluyor gibi görünmektedir. Ancak bu kaslar ekstremitte hareketleri sırasında oluşan istenmeyen gövde hareketlerini önler ve gövdeye binen ağır yüklenmeleri karşılar [87].



Şekil 2.1. Gövde kasları

2.3.1. Gövde kaslarının anatomisi

‘İç gövde’ terimi gövde veya daha özel olarak bel-kalça leğeni bölgeyi tanımlamak için kullanılmıştır [75]. Akuthota ve Nadler’e [79] göre iç gövde; ekstremitte hareketleri ve

³ paraspinal

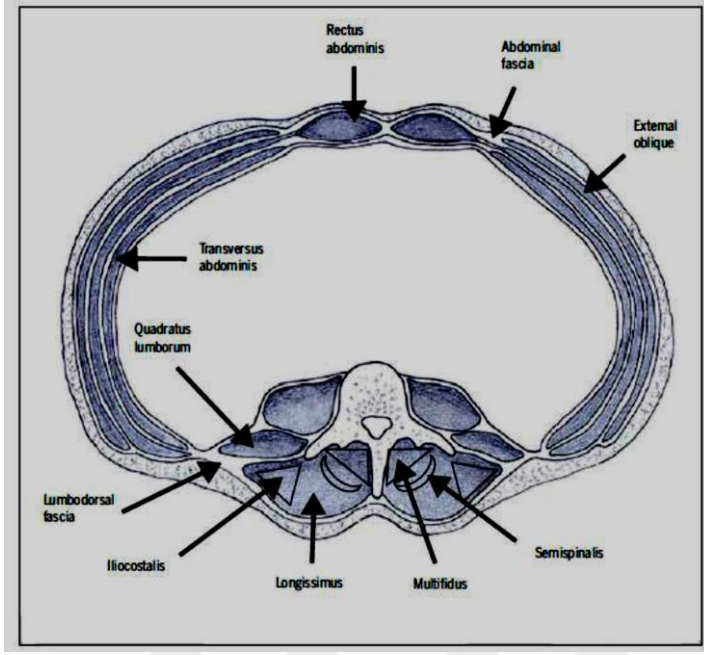
sabitliği esnasında başta omurga olmak üzere vücutu stabilize eden kas gruplarından ve ayrıca sırttaki ve beldeki pasif yapılardan oluşur ve fonksiyonel kinetik halkanın merkezini temsil eder.

Gövde kasları hızlı ve yavaş kasılan olmak üzere 2 tür kas lifinden oluşur. Yavaş kasılan lifler öncelikle lokal kas sistemini oluşturur (derin kas tabakası). Bu kaslar boyca daha kısadır ve intersegmental hareketleri kontrol etmek, dışarıdan yüklenme ve postürel değişiklikleri karşılamak için yerleşmiştir. Anahtar lokal kaslar m.transversus abdominis, m. multifidius, internal obliqler, derin transversospinal kaslar ve leğen taban kaslarıdır [88]. Diğler taraftan hızlı kasılan lifler büyük kas sistemini oluşturur (yüzeyel kas tabakası). Bu kaslar uzundur ve yüksek miktarda dönüş (torque) ve kaba hareket üretimine izin veren geniş kuvvet kollarına sahiptir. Anahtar büyük kaslar m. erector spinae, m. external oblique, m. rectus abdominis kasları ve m.quadratus lumborum u içerir [89]. Gövde kasları önde karın kaslar, arkada gluteal ve omurga yanında kaslar, tavanda diyafram ve aşağıda leğen taban ve kalça çevresi kasların olduğu bir ‘kassal kutuya’ benzetilebilir. Bu kutu içinde fonksiyonel hareketler sırasında omurga, leğen ve kinetik halkanın dengesine kaslar olmadan omurga 90 N (Newton) gibi az bir baskı kuvveti ve ortalaması bir üst ekstremité ağırlığında bile mekanik olarak hareketsiz hale gelebilir [77].

Gövde kasları sırt ve bel boyunca yer alan vücudun ‘doğal bel kemeri’ dir [90]. Bu fasya anterior, medial ve posterior olmak üzere 3 tabakaya sahiptir. Bunlardan posterior kısım lumbar omurgayı ve karın kasları desteklediği için en önemli role sahiptir. m.transversus abdominis kası thoracolumbar fasyanın orta ve arka lifleriyle geniş bağlarla çevrilidir [77,91]. Ağırlık kaldırma aktivitelerinde kasların kasılmasıyla thoracolumbar fasya geribildirim sağlayan bir bel kemeri gibi, aktive edilmiş bir proprioceptor olarak harekete geçer[91]. Karın kaslar iç gövdenin kısmen en önemli parçasıdır. M.transversus abdominis stabilizasyona olan katkılarından dolayı çok önemlidir. Horizontal uzanan lifleri abdomen etrafında destekleyici bir kemer oluşturur. Sağlıklı bireylerde lumbar dengesi sağlamak için m.transversus abdominis ve m. multifidius kaslarının omuz hareketlerinden 30 milisaniye, alt ekstremité hareketlerinden 110 milisaniye önce kasılmaları kanıtlanmıştır [92]. Internal oblique ve m.transversus abdominis birlikte çalışarak karın çevresinde çember şekilli thoracolumbar fascia aracılığıyla karın içi basıncı artırır [78]. Etkili karın kas aktivasyonu sayesinde thoracolumbar fasya gerilerek sistem boyunca uygun bir şekilde gerilimi taşır ve aktivasyonun etkinliğini artırır [93]. M.transversus abdominis kası

thoracolumbar fasyanın bağlantıları sayesinde omurganın silindirik dengesin sağlanmasında etkilidir [90]. En geniş ve en yüzeysel karın kas olan eksternal oblique kasını anterior leğen tilti kontrol eder [94]. Omurga yan kasları, erektör spinalar ve lokal kaslar olmak üzere 2 ye ayrılır. Bel bölgesindeki omurgayı dik tutucular ise m. iliocostalis ve m. longissimus olarak 2 ana kas grubundan oluşur. Bu kaslar aslında torakal kaslar olup bu kasların bel bölgeden geçerek leğene kadar uzanan uzun tendonları vardır. Bu uzun denge kolu lumbar spinal ektensiyon ve lumbar fleksiyon ile posterior kayma yaratmak için idealdir [78,79]. Diafram iç gövdenin tavanını oluşturmaktadır. Diafram kasılması ve karınıçi basınç artışı ile lumbar omurga üzerinde stabilite sağlanır [79]. Ayrıca diafram solunum görevinden bağımsız olarak, ekstremit hareketinden önce kasılarak omurga dengesine yardım eder [95,96]. Kalça ve leğen taban kasları iç gövdenin taban desteğini oluşturur. Hodges'a [14,71] göre; leğen ve gövde kaslarının kontrolünde sinerjistik aktivasyon desenleri mevcuttur. Leğen taban kasları m.transversus abdominis kasılması ile aktive olarak stabilizasyona katkı sağlar [97]. M.latissimus dorsi ve m. gluteus maksimus gibi kaslar thoracolumbar bağlantıları sayesinde dinamik gövde dengesine daha ileri derecede katkı sağlarlar [98]. Frontal düzlemde kalça dengesi sadece kalça abduktörü olarak görev yapmayıp daha çok kalça stabilizatör ve rotatörleri olarak çalışan m. gluteus medius ve gluteus minimus tarafından sağlanır [99]. Gluteal kaslar ayakta duruşta gövdeyi stabilize ederek, koşma ve fırlatma gibi ileri yöndeki bacak hareketleri için güç sağlar. Gövde stabilize edilirken etkili ve becerikli hareketlerin oluşturulması güç üretimi ve absorpsiyonu için gövde kaslarının hep birlikte kusursuz desenlerde aktive olması gerekir [100]. Araştırmacılar bacakların herhangi bir hareketinde m.multifidus ve m.transversus abdoministe kasılma oluştuğunu bulmuşlar ve bu nöromusküler aktivasyonun herhangi bir hareketten önce omurgayı stabilize etmede çok önemli olduğunu vurgulamışlardır. Yapılan çalışmalar m.transversus abdominis beklenmedik bir gövde yüklenmesinde ilk devreye giren kas olduğunu belirtmişlerdir. Diafram kası ve leğen taban kasları stabilizasyon silindirinin tavan ve tabanını oluşturur. Bu kasların kasılması sonucu karın içi basınçta artış görülür [59].

Hodges ve ark. m.transversus abdominis aktivasyonunun karın içi basıncını arttırarak bel omurga içi yükü azalttığı ve bel dayanıklılığı arttırdığını bulmuşlardır. Bununla birlikte gövde dengesin, omurgayı koruma ve stabilize etme açısından günlük hayatta önemli olduğu fark edilmiştir [76].



Şekil 2.2. Gövde Kaslarının 3. Lumbar Omurga Seviyesinde transvers Görünümü [101]

2.3.2. İleri bildirim nöromusküler kontrol mekanizması

Motor cevap geçmişten gelen deneyimler sonucu elde edilen duysal girdilere göre planlanıyorsa, destek sağlayacak kas grubu, hareketi sağlayacak kas grubundan önce aktive olmaktadır. Örneğin beklenmedik ve kendi kendine meydana gelen spinal yüklenmelerde m.transversus abdominis kasının, ekstremit hareketlerinden önce aktive olarak gövdeyi stabilize etmesi ile postüral adaptasyon sağlanır. Böylece yüklenme karşısında ortaya çıkacak distal hareketliliğin yönü ne olursa olsun ilk aktive olan kas m.transversus abdominis olur ve vücudun ağırlık merkezi destek yüzeyi üzerinde korunarak denge kaybı minime indirilmiş olur [102]. Nöromusküler kontrolün ileri bildirim mekanizması temel dengenin sağlanmasında ve postüral adaptasyonların yapılmasında düzeltme reaksiyonlarından sorumludur [102].

2.3.3. Geri bildirim nöromusküler kontrol mekanizması

Refleks yollar aracılığı ile motor kontrolün devamlı olarak düzenlenmesi şeklinde çalışır ve kas aktivitesinden sorumlu periferel kontrol olarak da adlandırılabilir. Spinal pozisyon ve hız, kas içiği tarafından gözlemlenir ve spinal dokudaki diğer hareket alıcıları (mekanoreseptörler) bu durumu algılar. Geri bildirim negatif olduğu takdirde yerdeğişiminin tersi yönünde bir kuvvet oluşturulur ve stabilizasyon sağlanmış olur [103].

Pasif alt sistem, aktif alt sistem ve nöral kontrol sisteminin bütünlüğü sağlandığı takdirde spinal kolonun statik ve dinamik yüklenmeler karşısında uygun ve güvenli limitler içerisinde dengesini sağlayarak, distal ve proksimal aktivitelerin yapılabilmesi mümkün hale gelir. Sistemlerin birinin zarar görmesi sonucunda tüm stabilitenin etkilenmesi söz konusudur. Spinal bir segmentin instabilitesi sıklıkla doku hasarı, yetersiz kassal kuvvet, dayanıklılık ve zayıf nöral kontrolün kombinasyonu sonucu gelişir [104].

2.3.4. Gövde stabilizasyon egzersiz eğitimi

Gövde dengesi, ortopedik iyileştirme, spor hekimliği ve fiziksel antrenman programlarında kullanılan, hala tam olarak anlaşılamamış bir kavramdır. Bu konuda yapılan ilk çalışmalar fizik tedavi kliniklerinde bel şikâyeti olan hastalar üzerinde uygulanmaya başlanmış [105] ve daha sonra sağlıklı bireylerde fitness amaçlı, sporcularda ise performansı arttırmaya ve yaralanmaları azaltmaya yönelik kullanılmaya başlanmıştır [106]. Böylelikle gövde dengesi (veya gövde stabilite kaslarının kuvvetlendirilmesi) sağlık çevresince sıkça tercih edilen bir eğilim haline gelmiştir [107]. Pilates, yoga ve tai-chi gibi popüler sağlık programları da gövde stabilizasyon prensiplerini izlemişlerdir [108]. İlk defa 1989'da 'nötral omurga' San Francisco Omurga Enstitüsü tarafından tanımlanmıştır ve 'dinamik lumbar stabilizasyon' eğitim programının temelini oluşturmuştur. Bu temelden yola çıkarak bir çok eğitim modeli oluşturulmuştur [109]. Güçlü ve stabil bir bel kalça leğeni bölgesinin varlığı ekstremitelerde kuvvet oluşturmak için gerekli enerji transferinde rol oynamaktadır. Gövde stabilizasyon eğitimi, bel-leğen dengeyi ve böylelikle kinetik zincirinde dengesini sağlayan farklı kas sistemlerini içeren egzersizlerden oluşmaktadır. Eğitiminin şekli, yüklenme şiddeti ve hareketin yönüne göre değişiklikler göstermektedir [110]. Gövde stabilizasyon eğitimi genel ve özel kaslara yönelik ince koordinasyon gerektiren ve kaba motor hareketlerden oluşan egzersizleri içerir. Bu egzersizler düşük şiddetli, yüksek şiddetli ve aşırı yüklenme şeklinde eğitimde yer alırlar. Eğitim izometrik stabilizasyon egzersizleri (düşük şiddetli denge egzersizleri) ve dinamik gövde stabilizasyon kuvvetlendirme egzersizleri içerir [111]. Ayrıca dinamik gövde stabilizasyon egzersizleri, nötral omurga pozisyonunu koruyabilmek için karın, lumbar ekstansörler, kalça ekstansörleri ve fleksörlerinin esnekliğini de içermelidir [112]. Gövde stabilizasyon eğitimi öncelikle merkezi sütunun lokal kas denge eğitimi, genel kas denge eğitimi, genel kas hareket eğitimi sırasıyla kuvvetlendirme programı dinamik bir şekilde ilerletilir [113]. Düşük şiddetli denge eğitiminde öncelikle omurganın stabilizatörlerinin motor kontrolünü

ve propriosepsiyonu geliştirmek amacıyla nötral omurga pozisyonu öğretilir [114]. Nötral pozisyon sağlandığında omurgadaki stresler ve kassal efor minimal olacak, postür korunacak ve gövde stabilizasyon eğitimi için temel sağlanmış olacaktır [115]. Bu temel üzerine yapılan egzersizlerde doğru mekaniler sağlanacaktır. Nötral pozisyon derin nefes alma ile kombine edildiğinde stabilizatör kas aktivasyonu korunmalıdır. Bu stabilizatör kontrol mekanizmasının önemli bir göstergesidir. Ayrıca derin solunum ile içerde artan karın basıncıta ve omurga dengesinde da artış meydana gelir. M.transversus abdominis, m.multifidus ve leğen taban kaslarının aktivasyonu önemlidir. Bu kasların aktivasyonunu öğretebilmek için “draw in, karın hallowing, karın bracing” gibi çeşitli egzersizler kullanılabilir [116]. Ölçüm için ise el ile palpasyon veya biofeedback aletlerinden yararlanılabilir [117]. Nötral omurga dengesi ilk olarak sırtüstü, çengel ve emekleme pozisyonlarda öğretilmeli ve eğitim düşük şiddetli egzersizlerden kuvvetlendirme egzersizlerine doğru ilerlemelidir.

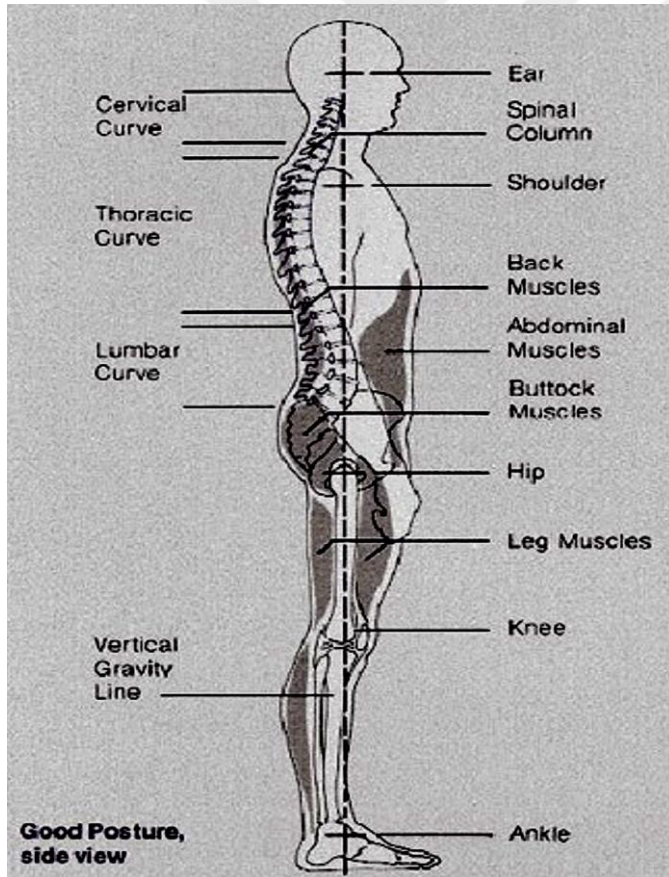
Temel olarak ilk aşamalarda nötral omurga pozisyonu korunarak mekik, yan köprü, quadripedal pozisyonda alternatif kol bacak ektensiyon egzersizleri yapılır. Egzersizlerin şiddeti progresif olarak arttırılır. İlerleme bilateral’den unilaterale, stabil yüzeyden stabil olmayan yüzeye olmalıdır [116].

2.4. Postür

Normal postürel kontrol bir dizi duysal, aktivite gerektirir. Görme, propriosepsiyon ve vestibuler sistem çevreyle ilgili detaylı bilgiler sağlarken, spinal germe refreksi ve uzun latanslı refleksler de içerden bilgi kaynaklarıdır. Bu iç ve dış bilgilerin etkileşimi daha çok reflreks düzeyde olur ve koordine postürel motor cevap gelişir [118]. Destek yüzeyinin eğilmesine karşı vücudun cevabı olarak tanımlanan denge reaksiyonlarının merkezi sinir sisteminin en üst düzeyi olan korteks tarafından kontrol edildiği kabul edilmektedir [119]. Her motor programda iki temel unsur göze çarpar. Vücudun majör kısımlarını içeren tüm hareketlerde hedefe yönelik hareket ile postürel bileşenlerin olmasıdır. İstemli hareketten önce olan postürel cevaplar dengenin potansiyel olarak bozulmasına karşı işlev görürler.

İnsan, iki ayaküstünde dik duruş ve hareket biçiminde postüre sahiptir. Bunun sayesinde elleri serbest, gözleri de yerden daha yüksektedir [120]. Herhangi bir anda vücut öğelerinin göreceli dizilimi olan postür, o anda çeşitli eklemlerde pozisyonların karmaşık

bir ilişkisinden oluşur. Her eklemin pozisyonu diğer eklemlerin pozisyonları üzerinde önemli etkilere sahiptir. Doğru postürde iskelet öğeleri vücudun destek yapılarını zedelenme ve deformasyondan koruyacak şekilde düzgün dizilmiştir ve eklemlere minimal yük biner [120,121]. Doğru postür minimum kas aktivitesi ile sağlanabilen postürdür. Klasik olarak yandan bakıldığında normal bir erişkinin ideal postürel yerleşiminde yerçekimi hattı kulak lobu, servikal omurga cisimleri, omuz, toraksın orta noktası, bel omurga cisimleri, kalça ekleminin biraz arkası, diz eklemi ekseninin bir miktar önü ve yan çıkıntılarının önünden geçen düz bir çizgidir. Eklemlere binen yükün arttığı durumlarda yanlış postür söz konusudur. Güçlü ve esnek kasları olanlarda yanlış postür eklemleri fazla etkilemeyebilir, çünkü çabuk hareketlerle pozisyon değiştirilerek stres azaltılır. Fakat yaşlılarda olduğu gibi eklemlerde katılık veya aşırı hareket varlığında, ya da kaslar zayıfladığı veya kısaldığında doğru postür kolaylıkla sağlanamayabilir [120].



Şekil 2.3. İdeal postür yan görünüş

2.4.1. Yaşlılarda postür

Yaşlanma ile merkezi eşleştirme fonksiyonunda bozulma olur ve bu durum yaşlılardaki motor kontrol problemlerine yol açar. Bununla birlikte yaşlanma ile alfa motor nöronlarda da kayıp olmakta, sinir iletim hızları da düşmektedir [122]. Duyusal motor süreçlerdeki bozukluklar postür dengesizliğinde önemli rol oynayabilir. Postürel ve istemli hareket arasında, duyusal kontrole dayanan ilişkinin motor işlevin yerine getirilmesinde önemli rolü vardır. Yaşlılarda duyusal girdilerde azalma, geri bildirim ve motor kontrolde belirgin zorluklara yol açar [118,14]. Yaşlılarda postürel denge bozulmasının bir başka nedeni de normal ağırlık merkezi pozisyonunda postürel salınım aralığının artmasıdır. Postürel salınım yaşlılarda genç bireylere göre destek alanının daha fazla bir yüzdesini içerir [118,123].

Genel olarak yaşlılık postürü fleksiyon postürüdür; Boy kısalmış, baş öne eğik, omuzlar düşük, dorsal kifoz artmış, üst ve alt ekstremiteler ile gövde hafif fleksiyondadır. Baş progresif olarak öne doğru yerleşir ve servikal bölgede bir miktar ekstensiyon vardır. Kamburluk (Torakal kifoz) belirginleşmiş, bel çukuru (lumbar lordoz) düzleşmiştir. Kollarda ekstensiyon artmıştır, kürek kemiğinde (skapula) öne doğru çıkıntı görülür. El bileklerinde ulnar eğrilik, parmaklarda artmış fleksiyon görülür. Ayrıca kalça ve diz fleksiyonu artmış, ayak dorsifleksiyonu azalmıştır. Yaşlanma ile ilave değişiklikler arasında kemik leğenin genişlemesi de vardır. Femur boynunun femur shaftına olan açısı artar, bu kalçaların valgus deformitesi ile sonuçlanır [124].

Son yüzyılda boy ortalamasındaki artışa rağmen her dönemde yaşlılar gençlerden daha kısadır. Boy kısalması bayanlarda erkeklerden daha erken başlar ve daha belirgindir. Uzun kemiklerde belirgin kısıalma beklenemeyeceğinden yaşlanma ile boy kısalmasının büyük kısmı omurgal kolondaki kısıalmadan kaynaklanır. Omurgal kolondaki kısıalma ise gerek disklerdeki küçülme ve incelme, gerekse omurga boylarının azalması ile ilgilidir. Orta yaşlarda disklerdeki kısıalma daha ön planda iken ileri yaşlarda (özellikle 8 ve 9. dekadlarda) omurga boylarındaki kısıalma daha belirgindir. Her iki cinste de, ikinci ve yedinci dekadlar arasındaki 50 yıllık dönemde ortalama olarak 5 cm kadar boy kısalması olduğu bildirilmektedir. Dolayısıyla yaşlılar, yenidoğan ve erken çocukluk dönemindeki oranların tersine, daha kısa bir gövde ve nispeten uzun ekstremiteler ile karakterizedir. Yaşlılarda kulaç uzunluğu da kısalmış, fakat özellikle bayanlarda boy kısalması, kulaçtaki

kısalmadan daha belirgindir [19]. Postür ayrıca solunum ve kardiyovasküler sistem bozukluklarından veya iç organ patolojilerinden de etkilenebilir [19,124]. Yaşlanma fizyolojisi yanında sistemik sorunların artması ile de giderek daha çok sayıda yaşlıda ayak sorunlarına rastlanmaktadır [19].

Yaşlılar gençlere göre daha büyük miktarda salınım gösterirler ve normal salınım aralığı daha geniştir. Salınımın yön, hız ve frekans kontrolünde özellikle tek ayak üzerinde durma ya da topuk-parmak duruşu gibi daha zor postürlerde fazla zorlanırlar. Denge alt sistemlerinin fonksiyonundaki kötüleşmeye bağlı olarak düşen yaşlıların salınım özellikleri de düşmeyenlere göre farklılık gösterir [125].

2.4.2. Omurganın postür bozuklukları

Kamburluk (Torasik kifoz) omurganın normal sınırlar dışında sagittal planda posterior sapması olarak tanımlanır. Servikal lordoz, torakal kifoz, lomber lordoz omurgaya postürel bir esneklik vermekle ona hareket ve diğer fiziksel aktiviteleri kazandırır. Aşırı sagittal eğrilik ya fonksiyoneldir ya da yapısalıdır. Fonksiyonel eğrilikler; anterior ve posterior spinal ligament ve kas yapıların zayıflığı sonucu ortaya çıkar. Spinal ekstansör kasların zayıflığı konveksite üzerindeki gerginliğin azalması ile Postür bozukluklara yol açar. Fonksiyonel postürel eğrilikler germe egzersizleri ile düzeltilebilmektedir. Kamburluk (Torasik kifoz) artışı göğüs kafesi genişlemesini azalttığı gibi, omuz kavşağındaki hareketi de azaltır. Bu durum akromiyonun öne ve aşağı çekilmesine, kolun internal rotasyonuna yol açarak glenohumeral eklem mekanizmasını bozar [126,127].

2.4.3. Postürün yaş ve cinsiyetle ilişkisi

İnsan yaşamının doğal bir parçası olan yaşlanma sürecinde, tüm sistemlerde ilerleyici fizyolojik değişiklikler ile biyolojik kapasitelerde azalmalar görülür. Bunun yanında akut ve kronik hastalıkların olasılığı da artmıştır. Bu süreçte bireyin postür ve dengesinde önemli değişiklikler izlenir [29]. Doğumda tüm omurgal kolon öne doğru ya da fleksiyondadır, torakal ve sakral eğriler mevcuttur (primer eğriler). Çocuk büyüdükçe öne doğru konveks olan ikinci eğriler oluşur; Üçüncü ayda başını dik tutmaya başlayan çocukta servikal lordoz, 6–8. Ayda oturmaya veya yürümeye başlayınca da lordoz gelişir. İlerleyen yaş ve yaşlanma ile disk bozulması, ligament kireçlenmesi, osteoporoz ve omurgal

kamalaşmadan dolayı omurgal kolon fleksiyon pozisyonuna döndükçe sekonder eğriler kaybolmaya başlar [128].

Postürü etkileyen çeşitli faktörler;

- 1- Kemikler (örneğin hemiomurga),
- 2- Omurlar arası bağların gevşekliği,
- 3- Fasya veya kas-tendon gerginliği
- 4- Kas tonusu (Örneğin gluteus maksimus, karın kaslar, erektor spina),
- 5- Leğen açısı,
- 6- Eklem pozisyonu ve hareketlilik.

Yaşlanma sürecinde bunların hemen hepsinde değişiklikler olmaktadır [128]. Eklem kireçlenmesine (Dejeneratif osteoartroz) bağlı değişiklikler yanında geçirilmiş kırık ve çıkıklar, tendon rüptürleri, artritler, kemik hastalıklarına bağlı gelişmiş spontan kırıklar, bursitler, kalloziteler ve nöropatik eklemler postür bozukluklarından sorumlu olabilir [128,129].

Geriatric popülasyonda postürü etkileyen bir diğer önemli faktör de kas kısalığı, kontraktür ve atrofidir. Bunlar artrit, sinir sistemi hastalıkları ve psikojenik faktörlere bağlı olarak gelişebilmektedir. Fleksör grup kas gücü ekstansörlerden fazla olduğunda, özellikle hareketsiz hastalarda fleksör yönde kramplar gelişir. Yine kişinin yatar veya otururken alt ekstremitelerini fleksiyonda tutmayı yeğlemesi gibi alışlagelmiş faktörlerin yanında, periartiküler fibrozis ve kas spazmları da kontraktürlere yol açabilir. Ayrıca Parkinson hastalığı, yaşama bağlılığın zayıflığı, uzun süreli yatak istirahati, unutkanlık gibi durumlar da kontraktür gelişimine neden olabilir [128].

Kuo ve ark. sağlıklı genç ve yaşlılarda sagittal spinal postürün video analizini yapmışlardır ve ayakta iken yaşlı ve gençler arasında kifoz açısında fark bulamamış otururken fark bulmuşlardır [130].

2.4.4. Deformitelerin incelenmesi

Kamburluk (Kifoz deformitesi), omurganın arkada konveksliğinin artması sonucu öne doğru eğilmesi olarak tanımlanmaktadır. Bu deformite omurganın ön kolonda kısalma ve

arka kolon boyutunda artma ile karakterizedir. Sağlıklı insanlarda sagittal düzlemde, torakal ve sakral bölgede fizyolojik kifotik eğrilikler mevcuttur. Sakral bölgedeki fizyolojik eğrilik olağan bir durumdur ancak torakal bölgedeki eğrilik hareketlilik ile ilişkilidir. Bu nedenle ortaya çıkan patolojiler daha çok torakal bölgeyi etkilemektedir. Omurgada öncelikle ortaya çıkan kifoz deformitesinin patolojik sınırlarda olup olmadığına karar vermek gereklidir. fizyolojik eğriliklerin açılal değerlerinin yaşa göre değişim gösterdiğinin bilinmesi oldukça önemlidir[131].

Torakal kifozdaki artış ayakta durma postürünü etkilediği için hiperkifotik postür denge bozukluğuna ve düşme riskinde de artışa neden olur [132]. Çok net olmamakla birlikte yaşlılarda hiperkifoz (HK) aralığı %20-40 civarındadır. Normalde kifoz açısı 20-45° arasında değişir [133]. Yaşlı popülasyonda ise bu açı 45-50° kadardır [132]. Yaşlılarda her 10 yılda 3° lik kifoz artışı olmaktadır ve omurga kırığı sonrası 3 yılda 5-6° lik artış rapor edilmektedir. 20'li yaşlarda 26° olan kifoz açısı 60-74 yaşta 53° 'ye ve 75 yaş üzerinde 66° 'ye kadar yükselmektedir [133]. Yürüme sırasında HK'ü olan yaşlılarda yürüme yavaşlamış ve destek yüzeyi genişlemiştir [134].

Kamburluk (Kifoz deformitesi), fizyolojik kifoz değerlerinin normalin üst sınırlarını geçmesi ya da normalde lordotik olan bölgelerde 5 derece veya daha fazla posterior açılanmayı ifade etmektedir. Fizyolojik torakal kifoz açısı oldukça geniş sınırlar içermektedir. Ölçümde üst seviye olarak T1-T2 ya da T3 omurgaların üst yüzeyi, alt seviye ise T12 omurganın alt yüzeyi kullanılmaktadır[135]. Bu değer in üst sınırının yaş ile birlikte 50 dereceye kadar çıkabileceği belirtilmektedir [136]. Fakat bazı yazarlar fizyolojik kifoz değerini 30 ile 50 derece olarak kabul etmektedir. Bu değerlerin özellikle 40 yaş üzerinde kadınlarda erkeklere göre artış gösterdiği belirtilmektedir [137,138]. Fizyolojik lomber lordoz değeri yaşla beraber ortaya çıkan değişikliklere bağlı olarak artış göstermektedir. Ölçümde üst seviye T12 alt yüzeyi ya da L1 üst yüzeyi, alt seviye olarak L5 alt yüzeyi ya da S1 üst yüzeyi arası ölçüm yapılabilir. Fizyolojik lomber lordoz değeri oldukça geniş sınırlardadır ve ortalama (-)20 ile (-)60 derece arasında değişmektedir [139].

2.5. Fiziksel Performans

Fiziksel performans günlük yaşamda fiziksel görevleri bağımsız olarak yapabilme yeteneği olarak tanımlanmıştır [120]. Fiziksel performans kas gücü, denge, yürüme hızıyla doğrudan ilişkili olup yaşlıların yaşamlarının bağımsız olarak sürdürebilmeleri ve yaşam kaliteleri için çok önemlidir [120]. Fiziksel aktivite artan enerji tüketimiyle sonuçlanan, iskelet kasları tarafından üretilen istemli hareketler olarak tanımlanır ve günlük yaşamın bir parçası olarak yapılan aktiviteleri içerir. Dünya Sağlık Örgütü tüm toplumlarda bulaşıcı olmayan hastalıklarda büyük bir artış olduğunu açıklamıştır. Bunun nedeninin de yaşam standardında artma sonucu fiziksel aktivitede azalma, beslenme alışkanlıklarında değişme ve sigara kullanımındaki artış olduğunu bildirmiştir. İlerleyen yaşla beraber fiziksel aktivitede azalmalar görülmektedir [14,21]. Ayrıca yaşlanma sonucu kas gücü ve egzersiz kapasitesinde önemli düşüşler oluşmaktadır [140]. Fiziksel aktivite yaş kısıtlaması olmaksızın tüm insanların yaşam kalitelerini çeşitli yollarla artırır. Aktivitenin fiziksel faydaları düzeltilmiş ya da artırılmış denge, kuvvet, koordinasyon, esneklik ve dayanıklılığı içerir. Fiziksel aktivite aynı zamanda ruhsal sağlık, motor kontrol ve bilişsel işlevleri düzeltir. Gelişmiş esneklik, denge ve kas formu, yaşlı insanlardaki yaralanmaların ana nedeni olan düşmeleri önler [14]. Yüksek düzeyli fiziksel aktivite alışkanlığı olan yaşlı bireyler inaktif olanlara göre daha uzun yaşamaktadır ve genel sağlık durumları daha iyidir [141].

2.6. Düşme

Düşme, kişinin zeminle temasına neden olan, plansız ve istenmeyen pozisyonel değişiklikler olarak tanımlanır. Düşme riskiyle ilişkili fizyolojik faktörler; ayakta durma yeteneğini azaltır, postürel salınımları artırır, dinamik dengeyi, yürüme hızını, hareketliliği, diz, kalça, ayak bileği kuvvetini azaltır ve sandalyeden kalkmayı zorlaştırır. Bireyin dikkatsizlik benzeri nedenlerle bulunduğu seviyeden daha aşağıda hareketsiz hale gelmesine “düşme” denilmektedir. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) düşmeyi; kişinin istemeden yere veya bulunduğu düzeyin altına inmesi ile sonuçlanan olay olarak tanımlamaktadır [142]. Düşme yaşlılarda sık karşılaşılan bir durumdur. Sıklığı yaşla beraber artar ve yaşamsal faktörlere bağlı olarak değişir [143]. Yaş ilerledikçe düşmelerin sıklığında ve ciddiyetinde artışlar olmaktadır. 65 yaş ve üzerindeki yaşlıların yaklaşık 1/3 (%30)’ünde her yıl bir veya daha fazla düşme görülmektedir. Bu oran 70 yaş ve üzerinde

artmaktadır. 80 yaş ve üzeri kişilerin ise yarısı (1/2) her yıl en az bir kez düşme deneyimi yaşadıkları bildirilmektedir [142,144,145].

Hastane ve bakımevlerindeki düşmeler toplum içinde yaşayanlara göre daha sık görülmekte ve daha fazla kötü sonuçlara yol açmaktadır [143]. Yaşlı bireylerde düşme bir halk sağlığı sorunudur [95]. Yaşlıda düşmenin birçok farklı nedeni vardır [143]. Denge bozuklukları düşmelerin meydana gelmesinde primer risk faktörü olarak tanımlanmıştır [146]. İçsel faktörler içinde denge problemlerine neden olan nörolojik hastalıklar, görme problemleri, bilişsel hastalıklar, ortopedik anomaliler ve postürel instabiliteler; dışsal faktörlerde ise çevre aydınlatması, uygun olmayan ayakkabılar, yürüme yardımcıları yer alır [144].

2.6.1. Yaşlanma ve düşme

Yaşlılarda düşme; spesifik bir patoloji veya yaşlanma nedeniyle postürel kontrol sisteminde yetersizlik sonucu oluşan önemli bir problemdir. Postürel bozukluklar, ayakta durma dengesini olumsuz etkileyebilir. Ayakta durmayı sağlamak için, postürel bozuklukları tespit yeteneği ve uygun postürel cevapları oluşturma yeteneği gereklidir. Bu yetenek yaşlanma sonucu bozulur, denge bozukluğu ve düşme riskinin artmasına yol açar. 65 yaş ve üzerindeki bireylerin % 30'u yılda en az 1 kez düşmektedir, düşme riski yaşla artış gösterir ve bu artış kadınlarda erkeklere oranla daha fazladır [147].

Düşme nedeniyle yaralanma oranının yaş ile orantılı olarak arttığı belirtilmiş, yaşlılarda yaralanma nedeniyle hastaneye yatışların % 68'inin düşmeye bağlı olarak meydana geldiği ve bu oranın 85 yaş ve üzerindeki bireylerde % 86'ya ulaştığı saptanmıştır [148]. 70-79 yaşları arasında yaşlanmanın neden olduğu ölümlerin % 27'si düşme nedenlidir. Carrol ve diğ. [149]. Amerika Birleşik Devletleri'nde 1997 yılında yaşlıların % 9'unun düşme ile ilişkili tıbbi durumlara maruz kaldığını ve bu yaralanmaların tedavi maliyetinin 6.2 milyon dolar olduğunu belirtmişler bunun sonucunda yaşlılarda düşme şiddeti ve sayısının azaltılmasına yönelik yaklaşımların önemli olduğunu vurgulamışlardır. İngiltere'de ise yaşlı bireylerde her yıl 311 kırık meydana geldiği ve bu nedenle yapılan sağlık harcamalarının 1.7 milyon Euro'yu bulduğu belirtilmiş, bu kırıkların başında bireyin bağımsızlığını azaltması, iyileşmenin uzun sürmesi ve ölüm nedenlerinin başında kalça ve omurga kırıklarının olduğu saptanmıştır [148].

Düşme olsun veya olmasın düşme korkusunun varlığı bile yaşlının fiziksel aktivitelerini azaltmasına, sosyal aktivitelerini ve etkinliklerini azaltarak bağımsızlığını kaybetmesine neden olabilmektedir [150,151]. Çoğu yaşlı düşme riski altında olduğunu bilmemekte ve bu faktörleri tanımlayamamaktadır. Ne yazık ki, ancak bir düşme olayı yaşayıp bununla ilgili sakatlık veya kısıtlılık yaşadığı zaman düşmeden korunma ile ilgili önlemler almaktadır. Bunun yanında sağlık profesyonelleri de düşme ve riskleri ile ilgili yeterli bilgiye ve duyarlılığa sahip değildir. Ölüme neden olan faktörler üzerine etkisi nedeniyle düşme, üzerinde ayrıntılı durulması ve toplumdaki duyarlılığın artırılması gereken önemli bir klinik tablo olarak karşımıza çıkmaktadır. Yaşlılardaki pek çok fizyolojik kayıp düşmeye neden olabilmektedir [152,153].

Yaşlı kişiler gençlere göre, daha güçsüzdür, koordinasyonları daha bozuktur ve daha tehlikeli bir yürüme şekli göstermektedirler. Postür kontrolü, vücut oryante refleksler, kas gücü ve tonusu, adım yüksekliği yaşla azalmakta, ayak takılması ve kaymalara karşı düşmeyi önleme kabiliyetinde bozulma görülmektedir. Görme, işitme ve algı bozuklukları ise, kişiyi kayma ve takımlara yatkın hale getirmektedir. Rubenstein ve ark. 16 çalışmayı derledikleri yazılarında sık görülen risk faktörlerini; kas güçsüzlüğü, düşme öyküsü, yürüme ve denge bozukluğu, destek cihaz kullanımı, görme bozuklukları, artrit, bozulmuş günlük yaşam aktivitesi, depresyon, bilişsel bozulma ve 80 yaşın üzerinde olmak olarak tanımlamışlardır [148].

2.6.2. Düşmeye neden olan faktörler

Toplumda yaşayan yaşlılarda düşmelerin çoğu dengesiz yürüyüş sonucu kayma veya takılıp düşme gibi kazalar nedeniyle oluşur. Doğal yaşlanma süreci, pekçok yetişkinde düşme riskinin artması sonucunda fiziksel performansta giderek azalmaya yol açar [154]. Düşme için risk faktörleri 2 grupta toplanır. Dışsal (Çevresel) ve içsel (Kişisel) faktörler. [155]. (Çizelge 2.5). Risk faktörleri, kişinin kendinden ve kendi dışında kaynaklananlar olarak sınıflandırılmaktadır.

Çizelge 2.5. Risk faktörler

Kişisel Faktörler	Çevresel Faktörler
Düşme öyküsü	Sabit olmayan mobilya, dar alanda çok eşya
İleri yaş	Uygunsuz yatak, tuvalet ve mutfak dolapları
Yürüme ve denge bozuklukları	Duş teknesine girişte basamak
Bacaklarda kas kuvvetsizliği ve artrit	Kapı girişlerinde yükseklik farkı
Postürel hipotansiyon	Tutunma barlarının olmaması
İlaçlar	Dengesiz merdiven ve korkuluğun olmaması
Bilişsel bozukluklar	Katlanmış kilim, yıpranmış halı, kablolar
Görme bozuklukları	Kaygan zeminler ve küvetler
Uyku sorunları	Yetersiz ışıklandırma veya fazla parlaklık
Eşlik eden diğer hastalıklar	Pürüzlü ve dengesiz kaldırımlar
İnme (güçsüzlük, dispraksi ve ihmal)	Çevrede gezinen evcil hayvanlar
Nörodejeneratif hastalıklar	Uygun olmayan basamak genişliği
Demans	Düzensiz yürüme alanı
Depresyon	Buzlu zemin
Kalp-damar hastalıkları	Uygun olmayan ayakkabı
Şeker hastalığı	Dar alanda çok eşya
İdrar inkontinansı	Uygunsuz yükseklikteki yatak

2.7. Yaşlılarda Yürüme

Yürüme bozuklukları yaşlı insanlarda düşme ve kazaların en önemli sebebi olmasının yanı sıra yaşam kalitesini ve psikososyal durumunu bozan bir etkindir. 65 yaş üzeri kişilerde yürüme bozukluğunun görülme sıklığı %15 iken, 75 yaş üzerinde %25'e kadar çıkmaktadır. Bu bozukluğun nedeni özel bir hastalık olabileceği gibi genelde yaşlılarda çeşitli faktörlerin bir araya gelmesiyle ortaya çıkmaktadır. Kas kuvvetinin azalması, kas atrofisi, eklemlerdeki dejeneratif değişiklikler, nöromusküler koordinasyonun bozulması, görme yetisindeki kayıplar ve postürel değişiklikler gibi faktörlerin tümü yürümeyi etkilemektedir [128].

Hayatın 40'lı yaşlarından sonra sportif aktivitelerdeki performansta düşme olur. 70 yaş grubundaki koşma dünya rekorları normal rekorların ortalama %66'sı kadardır. Yürümede yaşa bağlı değişiklikler genellikle 62 yaşın üzerinde ortaya çıkmaktadır. Bu yaşa kadar her 10 yaşta yürüme hızı ve adım uzunluğu erkeklerde %16.1, kadınlarda %12.4 oranında değişirken bu yaştan sonra değişim dekat başına %1 ile %2 arasında olmaktadır [128]. Yaşlı popülasyonda hareketlilik ve yürümede azalmanın ölüm hızı ile ilişkili olduğu bildirilmiştir. Yine özgül bir hastalığın yokluğunda, normal yaşlanma süreci ile yaşlı

populasyonun %13-15'inde yürüme bozukluklarının fonksiyon kaybı ile ilişkisi vardır. Sıklıkla yürüme zorluğundan yakınan yaşlılarda gençlerin yürüyüşüne göre şu farklılıklar gözlenmiştir [23].

- Yaşlı grupta yürüme hızı azalmış, adım uzunluğu kısalmış, adım genişliği artmıştır,
- Yaşlıların daha hızlı yürüyebilme yetenekleri azalmıştır,
- Yaşlılar yürüme hızlarını artırırken adım uzunluğundan çok adım sıklığını artırır.
- Diz ve kalça kuvvetleri arasındaki ilişki (dinamik balans indeksi) yaşlılarda düşüktür. Mekanik kuvvet hareketlerinde, daha az kuvvetli itme ve daha düz ayakla yere basma gibi belirgin farklılıklar vardır, -
- Eklemlerde daha az açısal hareket gerçekleştirerek yürürler, itme evresinde ayak bileğinin plantar fleksiyonu (PF) azalmıştır, kalça ve diz rotasyonları da azalmıştır,
- Kol salınımı azalmış olup öne doğru kol salınımında omuz fleksiyonu daha az, arkaya salınımında dirsek ektensiyonu daha azdır,
- Bu farklılıklar ve kas kasılmalarını artıran postürel değişiklikler nedeniyle yaşlılar yürüme sırasında daha fazla enerji tüketirler,
- Çift ayak destek süresi uzamıştır,
- Ortalama gövde salınım hızı artmıştır,
- Dik baş hareketi azalır, yana doğru baş hareketi daha fazladır.

Denge, kuvvetlendirme, germe egzersizlerini içeren programların yürüme karakteristikleri üzerinde olumlu değişiklikler görüldüğünü bildiren çalışmalar mevcuttur [156,157].

2.7.1. Yürüme bozuklukları

Yaşlılarda görülen yürüme bozuklukları çeşitli sistemlerden kaynaklanabileceği gibi sadece kas iskelet sistemi problemleri yüzünden de olabilir veya bazı yaşlı bireylerde hiç yürüme şekli değişikliği gözlemlenmeyebilir. Genel olarak bakıldığında, yaşla birlikte gelişen postürel bozukluklar azalmış yürüme hızı, adım uzunluğunun azalması ve çift destek periyodunun artması gibi durumlar ile görme ve derin duyunun azalması ve uzamış reaksiyon zamanı yürüme şeklini bozan durumlar olarak görülmektedir. Yaşlılarda kalça rotasyonu ve diz fleksiyonunun azalması salınım fazında ekstremitenin daha az kaldırılmasıyla sonuçlanır, bu da takılma ile düşme eğilimini artırır. Düşmelerin çoğu yürürken takılma ve kayma sonucu meydana gelir. Yaşlılar takıldıklarında ya da kaydıklarında gençlere göre daha zor toparlanır. Yürürken düşme, destek yüzeyinin dışındaki vücudun gravite merkezinin düzeltilememiş hareketidir. [158]. Yaşlılarda yürüme kinematiği gençlerden farklıdır. Yaşlılarda normal fizyolojik değerlere göre adım uzunluğu daha kısa, yürüme hızı, yürüme sırasındaki diz ektensiyon ve fleksiyon açısı, ayak plantar fleksiyonu, yere basma açısı, dik salınım ve başın yanlara hareketi daha az, adım açıklığı daha fazla ve çift destek fazı daha uzundur. Yürümede yaşa bağlı değişiklikler genellikle 62 yaşın üzerinde görülmektedir.

2.8. Yaşlılarda Denge, Düşme Riski ve Fonksiyonel Performans ve Gövde denge egzersizlerin Programları ile İlgili Olan Makaleler

Çizelge 2.6. Yaşlılarda Denge, düşme riski ve Fonksiyonel performans ve gövde denge egzersizlerin programları ile ilgili olan makaleler

Çalışma	Deneklerin sayısı; cinsiyeti; yaşı[ortalama $\pm$ SD_karakteristik	Eğitim türü, eğitim süresi / frekansı, Seans süresi, İçerikleri/ ekipman	Kuvvet artışı	Denge / performans artışı
Nichols ve ark.[159]	(50); kadın (42), erkek çalışma grubu (30) kontrol grubu(20); 65-90; sağlıklı	İsvicre topları ile Gövde stabilizasyon egzersizleri ve elde ağırlıklar; 10 hafta, 45 dakika her seans	Sandalye testi (% 21 $\uparrow$ p = 0.051 ES= 0.04) kendi görevleri (% 49, p = 0.013; ES= 0.08)	Tek ayaklı durma testi (% 22, ES= 0.58); tandem yürüyüş (% 57, p = 0.52; ES= 1.39); ileri uzanma testi (% 20 $\uparrow$, p = 0.035; ES= .18); oturup-ve-uzanma testi (% 43, p = 0.241; ES=0.14); Reedco duruş testi (% 18, p = 0.002; ES= .39); düşme korkusu (% 11; p = 0.21; ES= 0.63)
Petrofsky ve ark.[160]	Kadın (12) erkek(1) çalışma gurubu(13) kontrol gurubu(0) 61-82; sağlıklı	Gövde denge programı 4 hafta; 2 gün Denetimli ve 1 gün ev tabanlı; 20 dakika her seans	Gövde ekstensörlerinin maksimal izometrik gücü (% 33 ES=1.12) Fleksörlerinin gücü (% 36 $\uparrow$ ES= .03)	ileri l uzanma testi (% 45 $\uparrow$ ES= 1.34) sağ uzanma testinde (% 22 ES= 0.66); Sol uzanma testi (% 43 ES= 1.39)
Sinaki ve ark.[161]	kadın (25), çalışma gurubu(13), kontrol gurubu(12) ≥ 60 osteoporozlu kifoz hastaları fiziksel olarak aktif,	Spinal proprioseptif ekstansiyon dinamik egzersiz 4 hafta; her gün evde 20 dakika her seans	Gövde ekstansörlerinin Maksimal izometrik gücü (% 38 $\uparrow$; p < 0.001; ES= 1.17)	duyusal organizasyon testi (% 15 $\uparrow$, p = .003; ES= 0.85); yürüme hızı 10 m yürürken (% 7, p = 0.02 ES= 0.51); düşme sayısı (% 58; p = 0.001 ES= 1.37)
Katzman ve ark.[162]	kadın (21), çalışma gurubu(21) kontrol gurubu(0) 66-80; torakal kifoz olan hastalar, toplum içinde yaşayan	Gövde stabilizasyon egzersizleri el halter, serbest ağırlıklar Thera-bantları; 12 hafta; hafta 2 kez; 50 dakika her seans	Gövde ekstensörlerinin maksimal izometrik gücü (% 60 ES= 1.42)	İki ayaklı duruşda Gözleler kapalı sırasındaki grevite merkezinin yer değiştirmesi (% 67 ES= 1.43) yürüme hızı 7.5 m yürürken (% 4, p = 0.06; ES= 0.28)

Çizelge 2.6. (devam) Yaşlılarda Denge, düşme riski ve Fonksiyonel performans ve gövde denge egzersizin programları ile ilgili olan makaleler

Çalışma	Deneklerin sayısı; cinsiyeti; yaşı[ortalama $\pm$ SD_karakteristik	Eğitim türü, eğitim süresi / frekansı, Seans süresi, içerikleri ekipman	Kuvvet artışı	Denge / performans artışı
Hosseini ve ark.[163]	çalışma gurubu 1 (30), çalışma gurubu 2 (30), kontrol gurubu (30); 64 $\pm$ 4; sağlıklı	Gövde stabilizasyon çalışma gurubu 1, yarı-mekik, rotasyon ile Mekik, yan köprü, yüzüstü köprü kuvvet egzersizi çalışma gurubu 2) squat, ayak pres, deadlift, situps, diz fleksiyon 6 hafta; 3kez / haftada 60 dakika her seans	çalışma gurubu 1 bench press 1RM ($\uparrow$ % 14, ES= 1.25); bacak pres 1RM (10 $\uparrow$ % ES= 1.54); çalışma gurubu 2 $\uparrow$ bench press 1RM (% 36 $\uparrow$; ES=2.44); bacak pres 1RM (% 33 $\uparrow$; ES= 5.05)	çalışma gurubu 1 $\uparrow$ Y-denge testi ($\uparrow$ % 46 ES= 2.37) Dinamik yürüyüş ($\uparrow$ % 42 ES= 2.98) çalışma gurubu 2 $\uparrow$ Y-denge testi ($\uparrow$ % 31 ES= 1.61); Dinamik yürüyüş ($\uparrow$ % 14, ES= 0.15)
Kaesler ve ark.[164]	kadın (4),erkek (4); çalışma gurubu (8), kontrol gurubu (0); 66-71; Sağlıklı	bacak pres, Thera-bantları, İsviçre topları; 8 hafta; 2 kez haftada 60 dakika her seans	Durmak oturmak testi ($\uparrow$ % 1 ES= 0.05)	postürel sınımları iki ayaklı bir duruş sırasında gözleri açık / kapalı sert zemin üzerinde ($\downarrow$ % 2 ES= 0.24) köpük zemin üzerinde ($\downarrow$ % 27 ES= 0.99) maksimal denge testi ($\uparrow$ 8-12% ES= 0,65-0,69) 4-aşamalı denge testi ($\downarrow$ % 1ES= 0.38) timed-up-and-go test ($\downarrow$ % 7 ES= 0.56)
Rodrigues ve ark. [165]	52; kadın çalışma grubu(27), kontrol urubu(25); 60-78 sağlıklı, sedanter	Pilates egzersizleri Bobath topu, sandalye, reformcu cihazlar; kullanılarak gerçekleştirilmiştir 8 hafta2kez haftada; 60 dakika her seans	Test edilmemiş	Tinetti testi ($\uparrow$ % 4, p = 0.009; ES= 1.27); Fonksiyonel test (örneğin, 10-m yürüyüş vb) ($\downarrow$ % 9; p \ 0.05; ES= 0.49)

Çizelge 2.6. (devam) Yaşlılarda Denge, düşme riski ve Fonksiyonel performans ve gövde denge egzersizin programları ile ilgili olan makaleler

Çalışma	Deneklerin sayısı; cinsiyeti; yaşı[ortalama $\pm$ SD_karakteristik	Eğitim türü, eğitim süresi / frekansı, Seans süresi, içerikleri ekipman	Kuvvet artışı	Denge / performans artışı
Irez ve ark. [166]	60 kadın çalışma grubu(30), kontrol urubu(30); 65 $\geq$ sağlıklı, sedanter	Pilates egzersizleri Thera-bantları, egzersiz topları 12 hafta; 3kez haftada 60 dakika her seans	kalça kasları Maksimal izometrik gücü ($\uparrow$ % 40 ES= .99)	Bir platform üzerinde iki ayaklı duruş ($\downarrow$ % 18 ES= 0.99) oturup-ve ulaşmak Test (% 25 $\uparrow$ ES= 0.93) Düşme sayısı (% 80 $\downarrow$ ES= 0.99)
Bird ve ark. [167]	Kadın (25) erkek(7) çalışma urubu(14) kontrol gurubu(13) 67 $\pm$ 7; Sağlıklı	Antrenman ayakta ve mat egzersizlerinden oluşmaktadır bunu takiben Bir seans Pilates ve mat egzersizleri 5 hafta; 2 kez haftada denetimli 1kez haftadaev- tabanlı 60 dakika her seans	Diz ekstensörlerinin Maksimal izometrik gücü ($\uparrow$ % 3 ES= test edilmemiş) ayak bileği dorsifleksör Maksimal izometrik gücü ($\uparrow$ % 4 ES= test edilmemiş)	iki ayaklı duruş sırasında graviti merkezinin yer değiştirmesi gözleri açık köpük zeminde ($\downarrow$ % 17 ES= 0.46) kapalı; ($\downarrow$ % 22 ; ES= 0.72) 4-kare adım testi ($\downarrow$ % 7ES= 0.44) timed-up-and-go testi ($\downarrow$ % 7 ES= 0.34)
Newell ve ark. [168]	Kadın (8) erkek (1) çalışma urubu(9) kontrol gurubu(0) 60-76; sağlıklı,	Gövde stabilitesi antrenmanda karın bracing ve leğen tilt egzersizleri, İsviçre top ve wobble tahtaları 8 hafta; 1kez hafta 60 dakika her seans	Test edilmemiş	iki ayaklı duruş sırasında graviti merkezinin yer değiştirmesi (% 2 $\downarrow$ ES= 0.56) düşme riski endeksi duruşu sırasında (% 2 $\downarrow$; p = 0.09; ES= 0.65); yürüme hızı ($\uparrow$ % 27ES= 1.27), adım uzunluğu (% 24 $\uparrow$ ES= 0.83) , yürüme değişkenliği ($\downarrow$ % 55ES= 0.75)
Kang ve ark.(2012)[169]	30; kadın(11) erkek (19); çalışma urubu(15) kontrol gurubu(15) 80; sağlıklı	Gövde stabilite edici egzersiz programı ile köprü ve emekleme pozisyonların egzersizleri 8 hafta; 30 dakika her biri seans	Test edilmemiş	Berg denge testi ($\uparrow$ 6 %;E S = 0.20); ağırlık desteği ($\uparrow$ 11 %;; ES = 0.86) Denge ($\uparrow$ 27 %E S = 0.44)

Çizelge 2.6. (devam) Yaşlılarda Denge, düşme riski ve Fonksiyonel performans ve gövde denge egzersizin programları ile ilgili olan makaleler

Çalışma	Deneklerin sayısı; cinsiyeti; yaşı[ortalama $\pm$ SD_karakteristik	Eğitim türü, eğitim süresi / frekansı, Seans süresi, içerikleri ekipman	Kuvvet artışı	Denge / performans artışı
Seo ve ark.[170]	78; kadın çalışma grubu(38) kontrol grubu(40) 65; sağlıklı,	İsviçre top üzerine köprüleme, kalça adduksiyonu, oturmak, arkaya uzanma, sıçrama, leğen rotasyonu, diz extensionu yan köprü; 12 hafta; 2kez haftada; 50 dakika her seans	Oturmak-kalkma testi ($\uparrow$ % 9; ES=0.20) kol kıvrıma testi ($\uparrow$ % 3 ES= 0.18)	Tek bacaklı ayakta durma zamanı ($\uparrow$ % 10 ES= 0.09); oturmak -ve- uzanma testinde ($\uparrow$ % 24 ES= 0.52); sırt kaşıma testi ($\uparrow$ % 36 ES= 0.39)
Granacher ve ark.[171]	32; kadın(17) erkek (15); çalışma grubu(16) kontrol grubu(16) ; 63-80; sağlıklı, fiziksel olarak aktif	Gövde denge antrenman programı frontal, dorsal, rotasyonel ve yan gövde egzersizleri stabil olan ve olmayan cihazlarınan antreman (örneğin, denge pedi, İsviçreli top); 9 hafta; 2kez hafta; 60 dakika her seans	Gövde ekstensörlerinin Maksimal izometrik gücü ($\uparrow$ % 21 ES= 0.73) fleksörlerinin gücü (% 34 $\uparrow$ ES= 0.88) yan sol gövde fleksör (% 53 $\uparrow$ ES= 0.69) sağ ($\uparrow$ % 48; ES= 1.02) gövde rotatörler sağ (% 38 $\uparrow$ ES= 0.23) Sol (% 42 $\uparrow$ ES= 0.80)	Adım hızı ($\uparrow$ % 9, ES= 0.44); İleri Fonksiyonel uzanma testi, (% 20 $\uparrow$; ; ES= 0.59); kal yürü testi ($\downarrow$ % 4; ES= 0.39)
Kahle and Tevald (2013)[172]	24;kadın(16) erkek (8); çalışma grubu(12) kontrol grubu(12) 65-85; sağlıklı, toplum içinde yaşayan	Gövde denge antrenman programı köprü, curl, curl-up, mekik Alt Gövde rotasyonu, düz bacak yükselme, 6 hafta; kez hafta; 20-35 dk her seans	Curl-up test ($\uparrow$ 8 %; ES= 4.40)	Fonksiyonel uzanma testi, ($\uparrow$ % 5, p = 0.006; ES= 1.30); Yıldız denge testi ($\uparrow$ % 11-20 ES= 1,90-3,10)

2.9. Yaşlılarda denge Egzersizin Programları ile İlgili Olan Makaleler

Masod ve ark. (2010) yaptığı çalışmada 60 yaşını geçmiş 60 kadın, düşme risklerine göre düşük, yüksek ve riskli olarak sınıflandırmıştır. Antrenman programına başlamadan bir hafta önce dengeler Berg denge testiyle ölçülmüş. Deney grubuna sekiz hafta boyunca

haftada üç gün gövde egzersiz programı uygulanmıştır. Programın sonunda deney grubunda kontrol grubundan daha iyi ($p<0.05$) sonuçlar elde edilmiş ve antrenman programı yüksek risk grubunda daha etkili olmuş ve denge parametresi açısından gerek anteroposterior, gerekse mediolateral düzlemlerde antrenman ve kontrol grupları arasında anlamlı farklılıklar ($p<0.05$) ortaya konulmuştur. Sonuç olarak, Gövde stabilizasyon egzersizlerinin postür kontrol kaslarını kuvvetlendirerek dengeyi güçlendirdiği bildirilmiştir [173].

Johnson ve ark. [174] dört haftalık gövde stabilizasyon programın Sağlıklı insanların dengelerine önemli pozitif etkisi olduğunu bulmuşlardır. Swaney ve Hess [175] dokuz haftalık gövde stabilizasyon programın postüründe ve dinamik denge üzerinde anlamlı bir etkisi olduğunu belirtmişlerdir.

Madureira ve ark. (2010)'nın yaptığı randomize kontrollü çalışmada, bir klinikte 6 ay boyunca takip edilen 600 osteoporoz hastasının 64'ü denge eğitimi grubu ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılmıştır. Kontrol grubu kemik erimesi (osteoporosis) tedavisine ek olarak düşme önleyici bilgiler almış ve 3 aylık kontrollerle gelmişlerdir. Fonksiyonel denge durumları Berg denge skalası ile test edilmiştir. Bir önceki yıla ait düşme hikayeleri alınmıştır. Denge eğitiminde bir fizyoterapist eşliğinde haftada bir kez, bir saatlik denge egzersizleri yapılmıştır. 15 dakika ısınma, germe egzersizleri ve 15 dakika yürüme, dinamik ve statik pozisyonlarda 15 dakika denge çalışmaları şeklinde bir program takip edilmiştir. İki kişi düşmeye bağlı fiziksel limitasyon, 1 kişi ayak ağrısı ve 3 kişi de kişisel nedenlerden çalışmadan ayrılmış, çalışma 30'ar kişilik iki grup şeklinde 60 kişi ile tamamlanmıştır. Deney grubundaki bireylerin haftada en az 3 kez yarım saatlik egzersizlerini evde de yapmaları istenmiştir. Sonuçta, egzersizlerin osteoporozlu kadınlarda yaşam kalitesi, fonksiyonel denge ve düşme üzerine olumlu etkileri olduğu ortaya çıkmıştır [176].

Ayhan yaptığı çalışmada üst ekstremité yaralanmalarında merkezi sütun stabilizasyon yaklaşımının etkinliğine bakmış ve dinamik dengeye bakarken SEB testini 4 yönlü kullanmıştır. Çalışmanın sonunda tüm yönlerde gelişme elde edilmiştir [177].

Vaillant ve ark. (2006), egzersiz programı ile bilişsel görev eklenmiş olan egzersiz programının denge üzerine olan etkilerini karşılaştırmayı amaç edindikleri

araştırmalarında, toplumda yaşayan 70 yaş üzeri osteoporozlu kadınlarla çalışmışlar. Egzersiz programına ek olarak bilişsel görevler eklemenin egzersiz programı ile kazanılan performansın büyüklüğünü ve süresini arttıracak iddia edilmiştir. Dual energy X-Ray absorptiometry (DEXA) ile değerlendirilen katılımcılardan femoral yada lumbal t skoru - 2.5 SD (Standart Sapma) altı olanlar çalışmaya alınmıştır. Psikiyatrik hastalık, merkezi veya periferik nörolojik hastalık, tek ayak üstüne basmada alt ekstremitte ağrısı, yakın zamanda alt ekstremitte ameliyatı ya da yaralanması olanlar, bir sonraki 6 ay için planlanmış ameliyat, egzersizlere katılamama ve çalışmaya isteksizlik gibi durumları olanlar çalışmaya alınmamıştır. 110 uygun kadından 95'i katılmayı kabul etmiş, bunların 68'i çalışmaya dahil olmuştur. 6 ya da daha fazla çalışmaya gelmeyenler, iki değerlendirmeden birine katılmayanlar çalışmadan çıkarılmıştır. TUG ile denge testi, gözler açık olarak her iki ayak üstünde ve tek ayak üstü durma testi uygulanmıştır. Sadece egzersiz grubuna ayak altına masaj ve ayak bileği hareketleri, alt ekstremitte kasları için germe, kuvvetlendirme, alt ekstremitte, gövde ve servikal omurga için propriyoseptif eğitim, göz-boyun koordinasyon egzersizleri, denge, koordinasyon ve top oyunları, öne, arkaya, yanlara yürüme gibi fonksiyonel egzersizler, yerden ayağa kalkma gibi egzersizler verilmiştir. Bunların dışında evde ayak altına top ile masaj yapma, üst ve alt ekstremitte için koordinasyon ve denge egzersizleri verilmiştir. Bu grupta 31 kişi bulunmaktadır. Şiir okuma, ikişer, üçer, beşer ileri ve geri sayma, obje yada yerlerin adlarını söyleme gibi bilişsel görevler eklenen egzersiz grubunda ise 37 kişi bulunmaktadır. Egzersizler her iki denge testinde de gelişmeye sebep olmuş ancak ek olarak kognitif görev vermenin denge üzerinde bir değişiklik yapmadığı ifade edilmiştir [178]. Ribeiro ve Pereira (2005), Cawthorne-Cooksey egzersizlerinin motor öğrenmeyi geliştirip dengenin artırılması ve düşme ihtimalinin azalması üzerine olan etkilerini incelemeyi amaçladıkları çalışmalarında, 60-69 yaş arası kadınlardan oluşan 15'er kişilik çalışma ve kontrol grubuyla araştırmalarını yapmışlardır. Nörolojik, vasküler, metabolik, dejeneratif yada neoplastik hastalıkları olanlar çalışmaya alınmamış, bireylerin denge testleri Berg denge skalasıyla ölçülmüştür. 9 hafta boyunca haftada 3 kez günde 1 saat olacak şekilde Cawthorne-Cooksey egzersizleri verilmiş ve çalışmanın sonunda bu egzersizlerin dengeyi arttırdığını ve düşme ihtimalini azalttığını bulmuşlardır [179].

Alkan ve ark. (2011), 65 yaş üstü osteoporozlu kadınlarda vestibüler egzersizlerin ve postürel bio-feedback tedavisinin denge, düşme riski, fonksiyonel hareketlilik, duygu durum ve yaşam kalitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Bireylerin demografik

özellikleri, son bir yıl içindeki düşme ve kırık öyküsü, inkontinans (idrar kaçırma) sorgulanmış, beden kitle indeksleri (BKİ) hesaplanmıştır. Mini mental test, vestibüler testler, görme keskinliği, kan basıncı, alt ekstremita kas gücü (sandalyeden kalkma testi ile), kavrama gücü ölçülmüştür. Prospektif, randomize, kontrollü, tek kör çalışma olarak planlanan bu çalışmada, 1. grup eğitim, 2. grup vestibüler egzersizler, 3. grup postürel bio-feedback, 4. grup vestibüler egzersizler +postürel bio-feedback grupları olarak ayrılmıştır. Her bir grupta 15 kişi olmak üzere toplam 60 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Eğitim programındaki gruba osteoporoz, düşmeler ve korunma yolları hakkında bilgiler verilmiştir. Vestibüler egzersizler ise, baş hareketi sırasında göz sabitliğini gerektiren vestibüler uyum sağlama egzersizleri, motor egzersizler, farklı destek yüzeyi ve farklı kol pozisyonlarında ayakta durma, parmak ucunda yürüme, bas rotasyonu ile yürüme, gözler açık ve kapalı yerinde sayma gibi egzersizlerden oluşturulmuştur. Egzersizler haftada bir kez gözetim altında, diğer zamanlarda evde yapılmıştır. Postürel bio-feedback 3 günde bir 20 dakika olarak Tetrax İnteraktif Denge cihazının bio-feedback özelliğinden yararlanılarak 'catch, speedball, skyball, gotcha' egzersizlerinden oluşturulmuştur. Değerlendirmede Berg denge testi, TUG testi, Tetrax düşme riski analizi, geriatrik depresyon ölçeği ve SF-36 kullanılmıştır. Sonuçta grup 1'de fark bulunmazken diğerlerinde tedavi sonrası anlamlı farklar elde edilmiştir. Grup 4'te en etkili sonuçlar alınmıştır [180].

Tsang ve Hui-Chan (2004), Tai Chi egzersizlerinin ne kadar süre ile yapılırsa denge üzerine olumlu etkileri olacağı sorusundan yola çıkarak, duyuşal organizasyon testi ve denge sınırları testini kullanarak değerlendirilen denge performansları ve Tai Chi yapılan süre arasındaki ilişkiyi test etmeyi amaçlamışlar ve ikisi arasında ilişki bulamamışlardır. Bundan dolayı da Tai Chi ile elde edilecek faydanın yıllar değil haftalar sonra da elde edilebileceği hipotezini ileri sürmüşlerdir. Bu çalışmanın amacı, 8 haftalık yoğun Tai Chi egzersizinin denge üzerine etkilerini araştırmak olmuştur. 49 kadın ve erkek çalışmaya katılmıştır. Bu kişiler daha önce bu egzersizi yapmamışlardır. Yaş ortalamaları 69.1'dir. Bireylerin dengeleri dinamik postürografi ile değerlendirilmiştir. Sonuç olarak 4 hafta sonra bile Tai Chi egzersizlerinin denge kontrolü üzerine olumlu etkileri olduğu bulunmuştur [181].

Eyigör ve ark. (2009), grup egzersizi olarak Türk halk danslarının yaşlı bireylerde fiziksel performans, denge, depresyon ve yaşam kalitesine olan etkilerini araştırmışlardır. 65

yaşındaki 40 kadın birey ile başlanan çalışma 37 kişiyle tamamlanmıştır. Bireylere, tıbbi hikaye sorgusu, fiziksel muayene, rutin kan ve idrar tahlili, tansiyon, kalp hızı ve elektrokardiyografi (EKG) ölçümleri yapılmış ardından uyku bozuklukları, düşme hikayesi, görme problemi varlığı ve idrar kaçırma durumları sorgulanmıştır. 20 m. yürüme, 6 dakika yürüme, merdiven çıkma, sandalyeden kalkma, SF-36 ve geriatrik depresyon skalası uygulanan bireyler 8 hafta boyunca haftada 3 gün, günde 1 saat olacak şekilde uzman bir halk dansları eğitmeni ile dans eğitimine alınmışlardır. Bunun dışında haftada en az 2 kez yarım saatlik yürüyüş yapmaları tavsiye edilmiştir. Çalışmanın sonunda grup egzersizi şeklinde yapılan halk dansları eğitiminin denge, depresyon ve yaşam kalitesi üzerine olumlu etkileri olduğu tespit edilmiştir [182].

Alfieri ve ark. (2010), yürüme, denge, koordinasyon, fonksiyonel beceriler, kuvvet antrenmanları, germe, Tai Chi, Qi Gong, dans, yoga gibi 3 boyutlu egzersizler ve multisensöriyel egzersizler yaşlı bireylerde kas kuvveti, denge ve hareketliliği artırıp düşme riskini azaltabilir görüşünden yola çıkarak ancak bu egzersiz değişkenlerine katılımın yaşlı bireylerde denge ve fonksiyonel hareketlilikte özel olarak artış sağlamamasından dolayı, toplumda yaşayan yaşlı bireylerde çoklu duyum egzersizleriyle kuvvet egzersizlerini karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Çalışma randomize, tek kör olarak düzenlenmiştir. 60-75 yaş arasında BKİ 20-30 olan, fiziksel aktivitelere katılmasına engel bir durumu olmayan bireyler çalışmaya dahil edilmiştir. Bireylere önce TUG testi ardından statik denge, sandalyeden kalkma ve yürüme hızlarının değerlendirildiği Guralnik testi uygulanmıştır. Statik denge ayrıca bir cihaz yardımıyla da ölçülmüştür. Çoklu duyum egzersiz grubuna kısa yürüme ve basit top egzersizlerinden oluşan ısınma programının ardından, ayakta durma ve uzanma pozisyonunda germeler, alt ekstremita ve gövde kaslarını kuvvetlendirme egzersizleri, değişik yüzeylerde, değişik yönlerde, farklı hızlarda gözler açık ve kapalı olacak şekilde yürümeler, engeller üzerinden atlamalar şeklinde egzersizler verilmiştir. Tek ayak ve iki ayak üzerinde durarak denge çalışmaları yapmışlardır. Baş ve boyun hareketleriyle motor koordinasyon çalışmaları yapmışlardır. Kuvvet egzersizleri grubu ise, 6 farklı direnç aleti ile ana kas gruplarına yönelik direnç antrenmanları yapmışlardır. Çalışmaya katılan 69 kişiden çalışmanın sonunda 36 kişi kalmıştır. Çalışmadan 3 ay sonra çoklu duyumsal egzersiz grubunda ağırlık merkezinin anterio-posteriyör ve medio-lateral yer değiştirmeleri anlamlı olarak azalmış, her iki grupta da fonksiyonel mobilite artmış ancak denge parametresindeki azalmada anlamlı fark bulunamamıştır [183].

Marques ve ark. (2011), toplumda yaşayan yaşlı bireylerde 8 aylık ağırlık kaldırma egzersizlerinin kas kuvveti, denge, çeviklik ve kemik mineral yoğunluğu üzerine olan etkilerini incelemeyi amaç edinmişlerdir. Son iki yıldır hormon tedavisi almayan, 63-83 yaşları arasında, başka bir egzersiz programına son bir yıl içinde katılmamış, kemik metabolizmasını yada dengeyi etkilediği bilinen ilaç kullanmayan, bilinen sistemik hastalığı olmayan bireyler çalışmaya alınmıştır. Katılımcılar rastgele olarak 30'ar kişilik çalışma ve kontrol gruplarına ayrılmıştır. DEXA ile kemik mineral yoğunlukları ölçülmüş, 6 dakika yürüme testi, sandalyeden kalkma testi ve izometrik el kavrama kuvveti ile fonksiyonel durumları test edilmiştir. Alt ekstremitte dinamik konsantrik kas kuvveti Biodex izokinetik dinamometre ile test edilmiştir. Denge değerlendirmesi için kalk ve yürü testi ile kuvvet platformu üzerinde ölçülen tek ayaküstünde durma testi kullanılmıştır. Bireylerin demografik bilgi ve tıbbi geçmişlerinin alınmasının ardından günlük fiziksel aktivitelerini ölçmek için ardarda 5-7 gün akselerometre takmaları istenmiştir. Beslenme takipleri ve laboratuvarlarda laktoz direnç analizleri yapılmıştır. Egzersiz grubu haftada iki kez 32 hafta boyunca günde 1 saat germe ve ısınmayla başlayıp ekstremitelere yük bindirici egzersizlere devam eden bir programı uygulamıştır. Çalışmayı 49 kişi tamamlamıştır. Çalışmanın sonunda postmenopozal kadınlarda orta şiddette ağırlık kaldırma egzersizlerin anlamlı kemik adaptasyonu yaptığı, kas kuvveti ve dengede artışlar sağladığı sonucuna varılmıştır[184].

Madureira ve ark. (2007), osteoporozlu kadınlarda 12 aylık denge eğitimi programının fonksiyonel ve statik denge, mobilite ve düşme sıklığı üzerine olan etkilerini incelemişlerdir. 65 yaş üstünde primer osteoporozlu 66 kadın çalışmaya dahil edilmiştir. Sekonder osteoporozlu, görme bozukluğu olan, ciddi işitme kaybı veya vestibüler bozukluğu olan, yürüme yardımcısı kullanan yada on metreyi bağımsız yürüyemeyen bireyler çalışmaya alınmamıştır. 34 kişi rastgele olarak çalışma grubuna, 32 kişi de kontrol grubuna alınmıştır. Fonksiyonel dengeleri Berg denge skalası ile, statik dengeleri 6 farklı pozisyonda en az 30 sn. durmak kaydıyla ölçülmüştür. Fonksiyonel durumları ise TUG testi ile değerlendirilmiştir. Bireylere haftada 1 kez 1 saat sürecek şekilde toplam 40 seanslık, Tinetti ve Suzuki tarafından tanımlanmış egzersiz programı verilmiştir. Programdan önce 15 dakika ısınma ve germe egzersizleri yapmışlar, 15 dakika boyunca da kol egzersizleriyle kombine edilmiş yürüyüş yapmışlardır. Denge egzersizleri 30 dakika boyunca dinamik ve statik pozisyonlarda yapılan egzersizleri kapsamaktadır. Tandem pozisyonunda yürüme, parmak ucu ve topuklarda yürüme, yanlara yürüme, bir bacak ve karşı kolu kaldırırken yürüme, tek ayak üstünde durma, tandem pozisyonunda durma gibi hareketler yapılmıştır. Bu egzersizleri haftada en az 3 kez yarımşar saat yapmaları

istenmiştir. Çalışma çeşitli sebeplerden dolayı olan ayrılmalardan sonra 30'ar kişiden 60 kişiyle tamamlanmıştır. Çalışmanın sonunda egzersiz programının fonksiyonel ve statik denge ve hareketlilik üzerine olumlu etkileri, düşme riskinin azalmasına da faydası olduğu bulunmuştur [185].

Steadman ve ark. (2003) araştırmasında geliştirilmiş denge eğitiminin denge bozukluğu olan yaşlılarda mobilite ve fonksiyon üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Çalışma tek kör, randomize, kontrollü olarak planlanmıştır. 60 yaş üzerindeki 198 birey geliştirilmiş egzersiz grubu ve geleneksel fizyoterapi programı alan kontrol grubu olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Multidisipliner düşme kliniğine başvuran bireylerin medikal durumları ayrıntılı olarak incelenmiş ve düşme riskleri değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeler nörolojik, lokomotor, kardiyak, vasküler ve düşmeye zemin hazırlayabilecek ilaç kullanımları şeklinde yapılmıştır. Berg denge skalasına göre 45 puan altı alanlar çalışmaya dahil edilmiştir. Eksik uzuvu bulunan, 10 metreden fazla yürüyemeyen, 6 aydan kısa süre içinde felç geçirmiş, ilerleyici nörolojik hastalığı olan, medikal durumu stabil olmayan ya da ciddi algisal problemi olanlar çalışmaya alınmamıştır. Geleneksel tedavi, paralel barda yardımcı yürüme, yardımcı cihaz kullanımı, merdiven çalışmaları, yatak içi aktiviteler ve transferlerden oluşturulmuştur. Oturma ve kalkma aktiviteleri yapılmış ancak üst ekstremiteler ile uzanma aktivitesi eklenmemiştir. Giderek sayısı artan yada zorlaştırılan hareketler uygulanmamıştır. Güvenli yürüme şekli oluşturmak üzere dengeyi arttırmayı hedeflemişlerdir. Bireyler, haftada iki gün dört hafta boyunca egzersizlere katılmışlar, son iki hafta tedaviyi yapan fizyoterapist tarafından telefonla kontrol edilmişlerdir. Geliştirilmiş tedavi programı ise yukarıda anlatılan egzersizlere ek olarak denge eğitiminden oluşturulmuştur. Bir grup tekrarlı, dengeyi arttırıcı egzersiz çalışmaları yapılmıştır. Amaç, destek yüzeyini azaltmak ve ilerleyici olarak ağırlık merkezini destek yüzeyinin dışına taşıyabilmek şeklinde planlanmıştır. Tüm tedavi programında aktif hareket desteklenmiştir. Oturma kalkma egzersizi, tek ayak üzerinde durma, yanlara uzanma, yerden cisim alma, 360 derece dönme, adım alma, tandem duruşu ve zaman tutarak yürüme egzersizleri yaptırılmıştır. 198 kişinin yaş ortalaması 82 ve %80'i kadın bireylerden oluşmaktadır. Çalışmadan ayrılmaların sonunda çalışma grubunda 48, kontrol grubunda 55 kişi kalmıştır. Çalışmanın sonunda her iki grupta da anlamlı gelişmeler elde edilmiş ancak bu gelişmeler geliştirilmiş egzersiz tedavisi grubunda biraz daha fazla olarak bulunmuştur [186].

Park ve ark. (2008), çalışmalarında düşük şiddette direnç, orta şiddette yük bindirme ve denge egzersizleriyle postür düzeltme eğitiminin yaşa bağlı kemik kaybı ve düşmeler üzerine yoğunlaşmışlardır. Çalışmanın hipotezi olarak 48 haftalık çok parçalı egzersiz programının düşme riski faktörlerini düzeltereğini ve kemik kaybını azaltacağını ileri sürmüşlerdir. Çalışmaya 65 yaşında toplumda yaşayan fiziksel ve mental açıdan bağımsız bireyler dahil edilmiştir. 5 yıldan az süredir menopozda olan, kronik hastalığı olan, overektomi geçirmiş, kemik metabolizmasını etkilediği bilinen metabolik hastalığı olan, hormon kullanan bireyler çalışmaya dahil edilmemiştir. Bu kriterleri sağlayan kişiler telefon veya mektup ile 48 haftalık bu çalışmaya dahil olmak için davet edilmişlerdir. Egzersiz ve kontrol grubunda 25'er kişi bulunmaktadır. Egzersiz programı, 9 dakika germe, 10 dakika kuvvet egzersizi, 23 dakika yük bindirici egzersizlerden oluşmaktadır. Maksimal kalp hızının %65-70'i ile yükleme yapılmıştır. Ardından 18 dakika denge ve postür düzeltme eğitimi verilmiştir. Haftada 3 kez toplam 48 hafta sürmüştür. Vücut salınımları dinamik postürografi ile ölçülmüştür. Kemik mineral yoğunlukları DEXA ile ölçülmüştür. Hormon seviyeleri için kan analizleri yapılmıştır. Çalışmanın sonunda egzersizle birlikte kemik mineral yoğunluğunun artmasıyla beraber düşme ve kırık riskinin de azaldığı sonucuna varmışlardır [187].

Coimbra ve ark. (2010)'nın yaptıkları kesitsel epidemiyolojik çalışmada, Brezilya'nın Amparo şehrinde Aile Sağlığı Programına dahil olan yaşlılarda düşme ile ilişkili olabilecek faktörler incelenmiştir. 60 yaş ve üzeri 2209 birey sosyodemografik özellikleri ve sağlık anketleri açısından incelenmiştir. Mental sağlıkları Geriatrik Depresyon Skalası kullanılarak, yaşam kaliteleri ise SF-36 kullanılarak değerlendirilmiştir. Katılımcıların %27,1'i geçmiş yılda 1 kez, %8,7'si daha fazla düşmüş olduklarını ifade etmişlerdir. Düşmeler için risk oluşturan nedenler çalışmanın sonunda, 80 yaş üzerinde olmak, kadın olmak, 8'den fazla ilişkili hastalık sahibi olmak, geçmiş yılda hastanede yatmasını gerektirecek ya da Aile Sağlığı Programı dışında doktor randevusunu gerektirecek bir duruma sahip olmak, işitme kaybı şikâyeti, Geriatrik Depresyon Skoru 11'in üzerinde olmak, SF-36 skoru 25-74 puan arasında olmak şeklinde belirlenmiştir. Bu anket çalışması sayesinde kolaylıkla belirlenen düşme riskleri Aile Sağlığı Programı stratejileri ile alt edilebilir olduğu için hastanın düşme hikayesinin olup olmadığı bu programın rutini içine dahil edilmelidir ve özellikle 80 yaşını geçmiş kadınlarda daha dikkatli olunması sonucuna varmışlardır[188].

Toulette ve ark. (2003), 20 demansiyel sendromlu ortalama 81,4 yaşında ve düşme hikâyesi olan bireyi fiziksel antrenman programına alarak mobilite, denge, yürüme hızı ve esneklik değerlendirmeleri yapmışlar ve bu programın düşme sayısı üzerine olan etkilerini araştırmışlardır. Bu 20 bireyin minimal skor 16.3'tür. Hepsi ev ya da klinikte iki veya daha fazla düşmüşlerdir. Ancak ne kendileri ne de aileleri tam düşme sayısını bilmemektedir. Çalışmaya katılan bireylerin hepsi 10 metreyi yardımsız ya da minimal yardımla yürüyebilmektedir. Bireylerin 2'sinde Alzheimer, 1'inde Parkinson, 2'sinde strok öyküsü, 10 kiside düşmeye bağlı ciddi kırık öyküsü bulunmuştur. Bireyler 10 çalışma, 10 kontrol olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Çalışmanın başlangıcından iki gün önce ve bitiminden iki gün sonra değerlendirmeler yapılmıştır. Tüm bireylere kalk ve yürü testi, sandalyede otur ve uzan testi, 10 m yürümede yürüme hızı ölçümü ve postürografik ölçüm yapılmıştır. Çalışma grubuna haftada iki kez 45 dakikalık egzersiz programı 16 hafta boyunca verilmiştir. Bireylere kas kuvveti, propriyosepsiyon, statik ve dinamik denge ile esneklik artırıcı egzersizler verilmiştir. Çalışmanın sonunda demansiyel sendromu olan bireylerde kas kuvveti, statik denge, yürüme, mobilite ve esneklik üzerine olumlu gelişmeler elde edilmiştir. Ayrıca eğitimler sırasında çalışma grubundaki bireylerin düşmemiş olması da olumlu bir gelişme olarak sayılmıştır [189].

Viccaro ve ark (2011), yaşlı bireylerde sağlık, fonksiyon ve düşmeleri öngörmede TUG testinin yürüme hızından daha etkili sonuçlar verip vermediğini araştırmak için 457 gönüllüyü bir yıl boyunca takip etmişlerdir. Gönüllüler 65 yaş üzerinde toplumda yaşayan, 4 metreyi 0,2 ve 1,3 m/sn hızla yürüyebilen bireylerden oluşmuştur. Bireylerin sağlık durumları, fonksiyonel durumları, hastaneye bir yıl içinde kaç kez yattıkları ve düşme sayıları başlangıçta ve bir yıl süresince her 3 ayda bir sorgulanmıştır. Performans sonuçları yürüme hızı ve TUG testi ile belirlenmiştir. Bunların yanı sıra sağlık durumları SF-36, Ulusal Sağlık Araştırmaları, EuroQol sağlıkla ilgili yaşam kalitesi ölçeği, günlük yaşam aktiviteleri skalası kullanılarak değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonunda, tek başına yürüme hızının ya da TUG testinin ya da her ikisinin birden yaşlılarda yaşa bağlı durumları öngörebildiği sonucuna varılmıştır. Kısıtlı zamanda muayene yapılması gereken kliniklerde birkaç dakika içinde hastaya dair bir fikir edinmek için bu testler kolaylıkla uygulanabilir denilmiştir. Ortalama bir yürüme hızı olan yaşlı bireylerde yürüme hızının değerlendirilmesinin risk faktörlerinin belirlenmesinde daha etkili olabileceği söylenmiştir[190].

Jansson ve Söderlund (2004) çalışmalarında, yaşlı bireylerde bireysel olarak düzenlenmiş ev egzersiz programının denge üzerine etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Günlük yaşam aktivitelerini düşmeden yapmadaki kendine güven derecesi ve verilen antrenman programının ve fiziksel faktörlerle düşmeden dengeli bir şekilde günlük yaşam aktivitelerini yapma özgüveninin ilişkilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Tek vaka formatında düzenlenmiş çalışmaya 5 kadın alınmıştır. Bu beş kadın 6 hafta boyunca dışarıda yürüme egzersizi yapmıştır. Tek başına ya da diğer aktivitelerle beraber boyun rotasyonu egzersizini 4 hafta boyunca yapmışlardır ve bireysel denge programına 2 hafta boyunca devam etmişlerdir. Çalışmanın sonunda 4 kişinin dengelerinin geliştirgi ve düşmeden günlük yaşam aktivitelerini yerine getirmede kendine güven derecelerinin arttığı görülmüştür. Artmış dengenin dışarıda yürüme egzersizine bağlı olarak artan aktivite seviyesiyle ilişkili olabilecegi düşünülmektedir. Araştırmacılar tarafından bu tipte bir çalışmanın denge problemi olan yaşlı bireylerle çalışan fizik tedavciler için faydalı bir model olabilecegi düşünülmektedir[191].

Corna ve ark. (2003)'nın yaptığı çalışmada, çeşitli sebeplere bağlı olarak (iskemik, inflamatuvar, 8. kraniyal sinir hasarı gibi) tek taraflı görme problemleri olan hastalar için iki ayrı egzersiz metodunun denge üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla bir grup hastaya Cawthorne-Cooksey egzersizleri, diğer gruba da hareketli platform üzerinde gözler açık ve kapalı olacak şekilde denge egzersizleri verilmiştir. Her iki egzersiz metodu günde iki kez, 30 dakika boyunca, haftada 5 gün olarak planlanmıştır. Araştırmada, vücut salınımı ve gözler açık ve kapalı olarak ayaklar bitişik ve 10 cm ayrı duruşta subjektif salınım skoru, anterio-posterior yönde malleol, kalça ve başın yer değiştirmeleri ölçülmüştür. Baş dönmesi engel envanteri ve performansa bağlı denge ve yürüme değerlendirmeleri de alınmıştır. Sonuçta her iki eğitimin de hastaların dengelerini geliştirdiği bulunmuştur. Vücut salınımları normal bireylerin seviyesine gerilemiştir. Ancak değerlendirme parametrelerinin gösterdiği sonuçlar, hareketli platform üzerinde yapılan egzersizlerin Cawthorne- Cooksey egzersizlerinden daha etkili olduğunu göstermiştir [192].

Hasselgren ve ark. (2011) yaptıkları araştırmada, yaşlı ve bir klinikte yatan bireylerde bacak kas kuvveti ve fonksiyonel denge ile hareket arasındaki ilişkileri incelemeyi amaçlamışlardır. Çeşitli sebeplerle iyileştirme görmesi gereken, 65 yaşından büyük, en az 2 metreyi yardımcı veya yardımsız yürüyebilen, işitme kaybı olmayan ve programı anlayabilecek bireyler çalışmaya dahil edilmiştir. Geçen üç ay içinde felç geçiren, ciddi

kalp yetmezliği olan, alt ekstremitesinde ciddi ağrısı, yarası ya da kırığı olan bireyler alınmamıştır. Fonksiyonel denge ölçümü Berg denge testi ile yapılmıştır. Bireylerin hareket durumları, klinik sonuç değişkeni skalası ile ölçülmüş, bireylerin yatak içi hareketliliği ve transfer aktivitelerindeki becerileri değerlendirilmiştir. Bacak kas kuvveti leg press ile 1 maksimum tekrar kullanılarak belirlenmiştir. Bacak ekstansör kas gücünü ölçmek için yapılan testte vücut ağırlığının yaklaşık 10 kg kadar azıyla başlanmış, bu ağırlık da eğer kişi sandalyeden yarımsız kalkabiliyorsa bu kadar kiloyu bacaklarıyla itebilir düşüncesinden yola çıkarak hesaplanmıştır. Ayak bileği dorsi fleksörleri için kas testi yapıldıktan sonra aralarındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla korelasyon analizi yapılmıştır. Çalışmanın sonunda kalan 49 bireyde kas gücü ile denge ve hareket arasında ilişki bulunmuştur. Özellikle ayak bileği dorsi fleksörleri gücünün yatak içi dönme ve transferlerde de önemli olduğu vurgulanmıştır [193].

Lindgren de Groot ve Fagerström (2011), yaşlı bireylerin düşmeyi önleyici egzersiz programlarına katılmadaki motivasyonlarını ve katılmamadaki engelleyici faktörleri araştırmışlardır. Çalışmanın amacı, bireylerin düşmeleri önleyici grup egzersiz programlarına neden katılıp katılmadıklarını ve sağlık çalışanlarının onları programa dahil olma konusunda nasıl motive ettiklerini belirlemek olmuştur. Karşılıklı görüşme şeklinde 10 bireye çeşitli sorular sorulmuş ve alınan cevaplar doğrultusunda bu tarzda programlara katılmak için nedenlerin, bağımsız yaşamayı teşvik ediyor olması, o anki sağlık durumunu korumaya yardımcı olacak olması, fiziksel dengeyi ve yürüme becerisini arttıracak olması sonucuna varılmıştır. Azalmış sağlık durumu, ilgisizlik, azalmış motivasyon, daha önceki grup egzersizleri çalışmalarından memnun kalmama ve çevresel faktörler ise katılmaya engel olan faktörler olarak belirlenmiştir. Tüm katılımcılar sağlık çalışanından, yapılan egzersizin faydalarına yönelik bilgi istediklerini ifade etmişlerdir. Grup içerisindeki bireylerin birbirlerinden farklı durumlarda ve becerilerde oluşu olumsuz bir durum olarak algılanmıştır. Bu çalışmadan çıkarılan sonuç, yaşlı bireyleri egzersize teşvik etme konusunda tüm sağlık çalışanlarının motive edici olması gerektiği, fizyoterapistlerin bir egzersiz grubuna dahil edecekleri bireylerde fiziksel fonksiyon seviyelerini de dikkate almaları gerektiği şeklinde ifade edilmiştir [194].

Ullmann ve ark. (2010) çalışmalarında, yaşlı bireylerde Feldenkrais egzersizlerinin denge, hareket ve denge güveni oluşturma üzerine etkilerini araştırmışlardır. Ortalama 75 yaşındaki 47 birey iki gruba ayrılarak bir gruba Feldenkrais egzersizleri verilmiş, diğer

grup ise kontrol grubu olarak ayrılmıştır. Çalışma grubu bu egzersizleri haftada üç kez 60 dakika ile 5 hafta boyunca uygulamıştır. Sonuçlar tandem duruş dengesi, TUG testi ile hareket, yürüme analizi, denge güven skalası ve düşme korkusu analizleri ile ön test-son test olacak şekilde değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonunda denge ve hareketlilik anlamlı olarak artarken, düşme korkusu azalmıştır. Diğer parametrelerde değişiklik bulunmamıştır. Bu sonuçlar Feldenkrais egzersizlerinin denge ve hareketliliği arttırmakta etkili bir yol olduğunu ve alternatif bir yöntem olarak kullanılabileceğini göstermiştir. Bilişsel süreçler üzerine olan etkilerini daha ileriki çalışmalarla belirlemek gerektiği ifade edilmiştir [195]. Suarez ve ark. (2006) yaptıkları çalışmada, özellikle açık alanlarda düşebilecek denge bozukluğu olan yaşlı bireylerde verilen uyum egzersizleriyle postürel kontrol adaptasyon mekanizmalarını araştırmayı amaçlamışlardır. Her hasta için kişiye özel çevre kontrolü rehabilitasyon programı düzenlenmiş ve egzersizlerin öncesinde ve sonrasında kişinin gösterdiği postürel stratejiler postürografi ile ölçülmüştür. Çalışmaya 73-82 yaşları arasında ve bir yıllık süre içinde dışarıda yürürken birden fazla kez düşmüş olan 26 birey dahil edilmiştir. Bireyler çalışmadan önce ayrıca klinik testlerle, elektronistagmografi ve bilgisayarlı tomografi ile değerlendirilmiştir. Çevresel davranışçıları uyaran özel bir sanal gerçeklik oryantasyon egzersiz cihazı ile 6 hafta boyunca günde 40 dakika çalışılmıştır. Bu egzersizler ayakta gözler açık dururken, statik görme alanı ile ve ayakta gözler açık dururken özel bir gözlük takıp dinamik görme alanı ile horizontal optokinetik stimülasyon altında yapılmıştır. Bu esnada ayak tabanı altındaki kuvvet platformundan salınım hızı ve basınç merkezi yer değişimleri ölçülmüştür. 6 hafta sonunda salınımların azaldığı görülmüştür. Programın sonunda postürel adaptasyonların görülmüş olması sanal gerçeklik tedavisinin düşme riski olan bireylerde kullanılabileceği sonucuna varılmıştır [196].

Luukinen ve ark. (2007), bölgesel geriatrik çalışma ekibi tarafından planlanan ve uygulanan düşmeleri engelleme programının yaşlı bireylerdeki etkinliğini araştırmayı amaçlamışlardır. Program, ev egzersizleri, yürüme egzersizleri, grup egzersizleri ve kendine bakım egzersizlerinden oluşmuştur. Çalışmaya 85 yaş ve üzeri evinde yaşayan 827 birey katılmıştır. Ancak ölümler ve ayrılışlardan sonra çalışma grubunda 180, kontrol grubunda 178 kişi kalmıştır. Tekrarlı düşmeler, sık sık kendini yalnız hissetme, kendini sağlıksız bulma, görme azalması, işitme azalması, depresyon, algı azlığı, denge bozukluğu, sandalyeden kalkmada zorluk ve yavaş yürüme hızı gibi durumlar çalışmanın başında ve sonunda değerlendirilmiştir. Bireyler rastgele olarak iki gruba ayrılmıştır. Egzersiz planı fizyoterapistler tarafından kişiye özel planlanmıştır. Çalışma grubundaki bireylere daha

önceden egzersize aşına olup olmamalarına göre ev egzersizleri, yürüyüş ya da grup egzersizleri verilmiştir. Çalışmanın sonunda evde yaşayan ileri yaşlı bireylerde düşme riski azalmamıştır. Evinden dışarı çıkabilen durumdaki bireylerde ilk 4 düşme için beklenen sürenin uzamış olduğu saptanmıştır. Ancak fiziksel gerilemenin azaltılabileceği görülmüştür. Çalışmada, evde yaşayan bireylere verilen ev egzersizleri takip edilmediği takdirde bu bireylerin egzersizden daha çabuk sıkılmaları yada hareketleri unutabilecek olmaları yüzünden çok etkin olmayabilir, bu gruba egzersiz verilirken özel dikkat göstermek gereklidir sonucuna varılmıştır [197]. Logghe ve ark. (2011) daha önceden Hollanda'da yapılan ve Tai Chi egzersizlerinin denge, düşme ve düşme korkusu üzerine faydalı etkilerinin olmadığı sonucundan yola çıkarak benzer bir çalışmayı tekrar düzenleyerek bu etkisizliğin nelere bağlı olduğunu belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmaya 138 kişi katılmış ancak bunların 89'u çalışmayı tamamlamıştır. Ortalama yaşları 77.5 olarak bulunmuştur. Bireylere Tai Chi egzersizleri uzman kişiler tarafından haftada iki kez bir saat olacak şekilde 13 hafta boyunca yaptırılmıştır. Bireylerin bu egzersizleri evde de haftada iki sefer en az 15 dakika boyunca yapmaları tavsiye edilmiştir. Bireylerden çalışmaya katılımları, genel olarak sağlık durumları, katılımlarını arttıran motivasyonları, diğer sağlık sorunlarıyla ilgili anket doldurmaları istenmiştir. Çalışmanın sonunda bireylerin verdikleri bu değerlendirme bilgilerine göre, katılımı arttırmak için programın başında ve sonunda çeşitli ölçümlerin yapılması gerektiği, kişiye özel egzersiz planının verilmesi gerektiği, dozun bireye özgü olması gerektiği, öğrenmeyi ve evde yapabilmek için hatırlamayı arttırabilecek bazı yardımcı cihazların kullanılmasının katılımı arttırabileceği, daha çok sağlıklı bireylerin programa dahil edilmesinin katılımcı sayısını koruyabileceği ileri sürülmüştür [198].

Bird ve ark. (2011) esneklik ve direnç antrenmanları programına katılan yaşlı bireylerde bu programın denge, kuvvet, hareket ve aktivite seviyelerine olan etkilerinin uzun vadede neler olduğunu araştırmayı amaçlamışlardır. Diğer amaçları ise fonksiyondaki iyileşmeyi nasıl algıladıklarını 12 ay sonra kontrol etmek ve egzersize katılımı etkileyen faktörleri belirlemek olmuştur. Toplumda yaşayan ve programa katılmış olan 45 inaktif bireyin 1 yıl sonraki takibe 33 tanesi katılmıştır. Denekler 16 haftalık direnç egzersizi ve arkasından 16 haftalık esneklik programına ya da bunun tersten yapılan programına dahil edilmişlerdir. Çalışmanın öncesi ve sonrasında bireylerin fiziksel performansları değerlendirilmiştir. Bireylerin oturma kalkma testi, TUG testi ve vücut salınımlarındaki iyileşmeler 1 yıl sonraki takipte devam etmiş, kontrol grubu ise aynı kalmıştır. Kuvvet artışı çalışmanın

hemen sonunda görülen bir parametre olmutur. Düzenli olarak kuvvet egzersizine katılanlarda adım alma testindeki iyilik hali bir yıl sonra da sürmüştür. Denge ve hareketlilikte de benzer sonuç bulunmuştur. Direnç egzersizine devam etmek için motivasyon kişilerin kendilerinde gördüğü ve algıladığı iyilik durumuyla bağlantılı olabilir sonucuna varılmıştır [199].

Donat ve Özcan (2007) her ikisi de fizyoterapist tarafından verilen gözetimli ve gözetimsiz ev egzersizlerinin etkinliğini ve yaşlı nüfusta düşmeye yol açabilecek risk faktörlerini, kas kuvveti, esneklik, fonksiyonel hareket, denge ve propriyosepsiyon ve bunların düşme korkusunu nasıl etkilediğini değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Huzurevinde kalan 65 yaş üstü ve düşme riski taşıyan bireyler çalışmaya dahil edilmiştir. Narlıdere huzurevinde kalan ve çalışmaya katılmak için psikiyatrik durumu elverişli olan, önceden geçirilmiş egzersizi engelleyecek klinik problemi olmayan 404 kişi yüzyüze görüşme için seçilmiştir. Bunların 141 tanesine ulaşılmış ve bu kişiler Berg denge testini yapmayı kabul etmiştir. Berg denge testinden 52'nin altında puan alan 42 yaşlı birey iki gruba ayrılmıştır. Prospektif, tek kör, randomize kontrollü bu çalışmada bireylere egzersizler öncesi ve sonrası otur ve uzan testi, TUG, Berg denge testi, kas kuvveti için bacak dinamometresi testi ve düşme korkusu analizi yapılmıştır. Çalışma grubuna haftada 3 kez 45-50 dakikalık denge, alt ekstremité için kuvvetlendirme ve germe egzersizleri verilmiştir. İkinci ve dördüncü haftaların sonunda fizyoterapistle kontrole gelmeleri istenmiştir. Diğer grup fizik tedavi uzmanı eşliğinde aynı egzersizleri aynı miktarda yapmıştır. Çalışmanın sonunda ölümler ve diğer sebeplerden ayrılmalar dolayısıyla gözetimli grupta 17, gözetimsiz grupta 15 kişi kalmıştır. Çalışmanın sonunda denge, esneklik, fonksiyonel hareketlilik gibi parametrelerde elde edilen gelişmeler benzer olmakla beraber, kas kuvvetindeki ve pozisyon hissindeki artış gözetimli grupta daha iyi bulunmuştur [200].

3. GEREÇ VE YÖNTEM

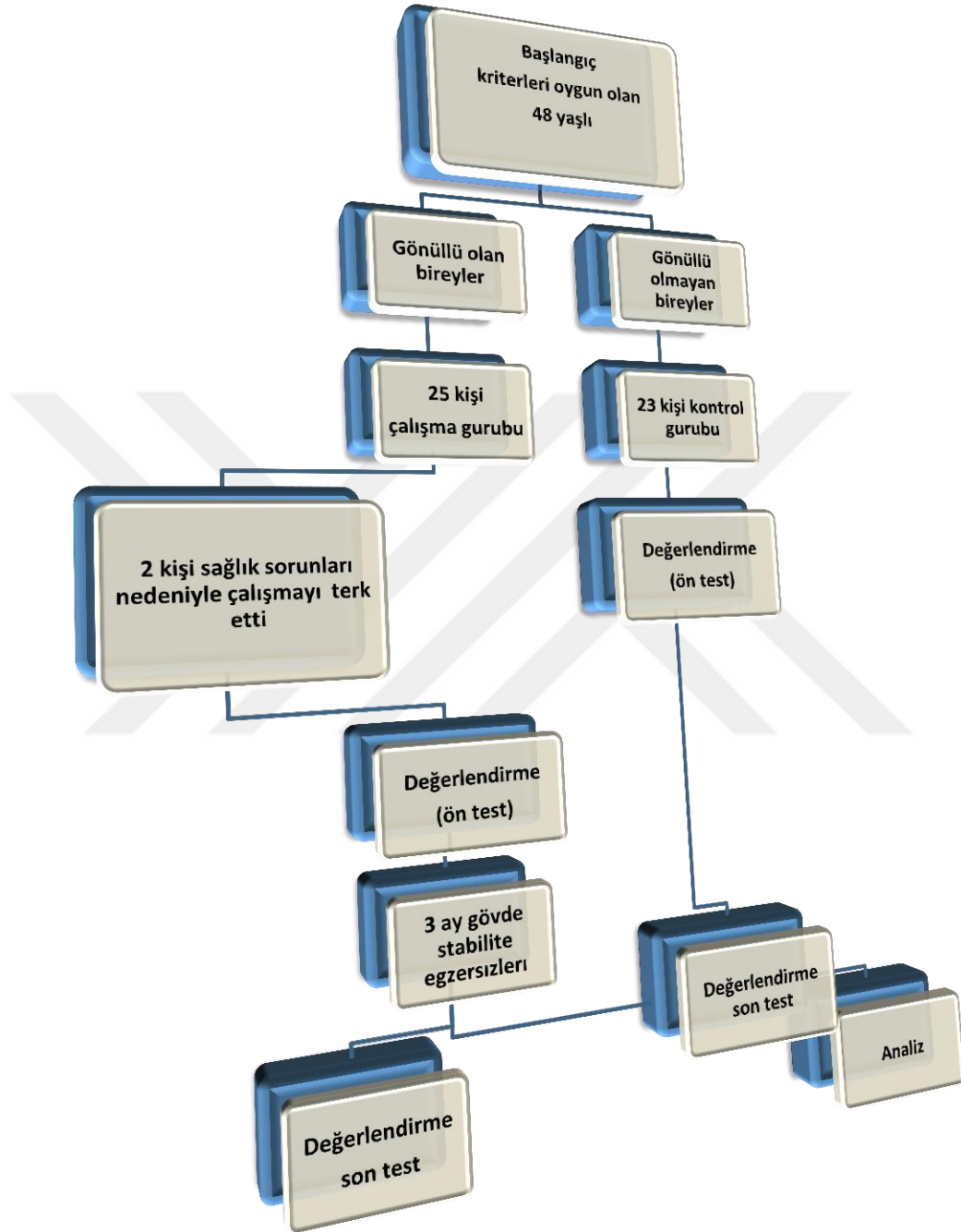
3.1. Gereç

3.1.1 Araştırma modeli

Bu çalışma 3 aylık gövde egzersizlerinin statik ve dinamik denge, lordoz ve kifoz açıları üzerine olan etkilerini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Çalışmamız deneme modellerinden kontrol ve deney gruplu ön test- son test model esas alınarak planlanmıştır. Araştırma grupları gönüllülük esasına dayalı olarak sınıflandırılmıştır. Egzersiz programına katılmayı kabul eden bireyler deney grubu, egzersiz grubuna katılmak istemeyen bireyler ise kontrol grubu olarak ele alınmıştır.

3.1.2. Donanım ve ölçümler

Egzersiz programları ve ölçümlerin tamamı oda ısısı (20-25 °C) arasında değişen bir ortamda yapılmıştır, ölçümler programa başlamadan önce ve program bitiminde gerçekleştirilmiştir. Beden ağırlığı 0.1 kg hassasiyet derecesine sahip elektronik baskülle çıplak ayaklı olarak ölçülmüştür. Boy ölçümleri ise yine çıplak ayakla vertikal antropometre ile ölçülmüştür. Bireyden dik, topukları birleştirilmiş ve kolları her iki tarafa sarkıtılmış biçimde durması istenmiştir. Bu çalışma Ankara Etimesgut Huzurevi'nde yapılmıştır. Çalışma için Etimesgut İlçe Müdürlüğü'nden onay alınmıştır. Çalışmaya alınan yaşlılara çalışmanın amacı, süresi, içeriği anlatılarak gerekli bilgiler verilmiş, yaşlılardan katılmayı kabul edenler Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu'nu doldurarak imzalamışlardır. Yine bunun yanında kurum doktorunda onayı alınarak yaşlılar porograma dahil edilmişlerdir. 25 birey çalışmaya katılmak için gönüllü olmuş ve bu çalışmaya ilişkin onamlarını vermişlerdir. Gönüllüler arasından iki birey alıştırmanın ilk haftasında sağlık sorunları nedeniyle çalışmayı terk etmişlerdir. 23 kişi 12 hafta süren gövde egzersiz programını tamamlamışlardır. Buna paralel 23 kişilik, deney grubuna benzer özelliklere sahip bir kontrol grubu oluşturulmuştur. Kontrol grubunda yer alan yaşlılar araştırma boyunca herhangi bir fiziksel aktivite gerçekleştirmemişlerdir.



Şekil 3.1. Çalışmanın akış şeması

3.1.3. Çalışmaya alınma kriterleri

- Gönüllül olmak,
- Aktivitelerinde bağımsız bireyler olması,
- 65 yaş üzeri olmak,
- Yardımsız en az 90 saniye ayakta durabilme,
- Akut hastalığı, instabil kardiyovasküler durumu, amputasyonu, Alzheimer ve Parkinson gibi hastalıkları bulunmama,
- 10 metre yürüyebilme[201],

3.4. Yöntem

Bu çalışmada statik Denge biodex cihazı ile dinamik denge Berg Denge Testi (BDT) Tinetti denge ve yürüme testi ve 10 metre yürüme testi ile, lordoz ve kifoz fleksi ruler (esneklik cetveli) ile değerlendirilmiştir.

3.4.1. Dengenin değerlendirilmesi

Biodex biosway cihazı

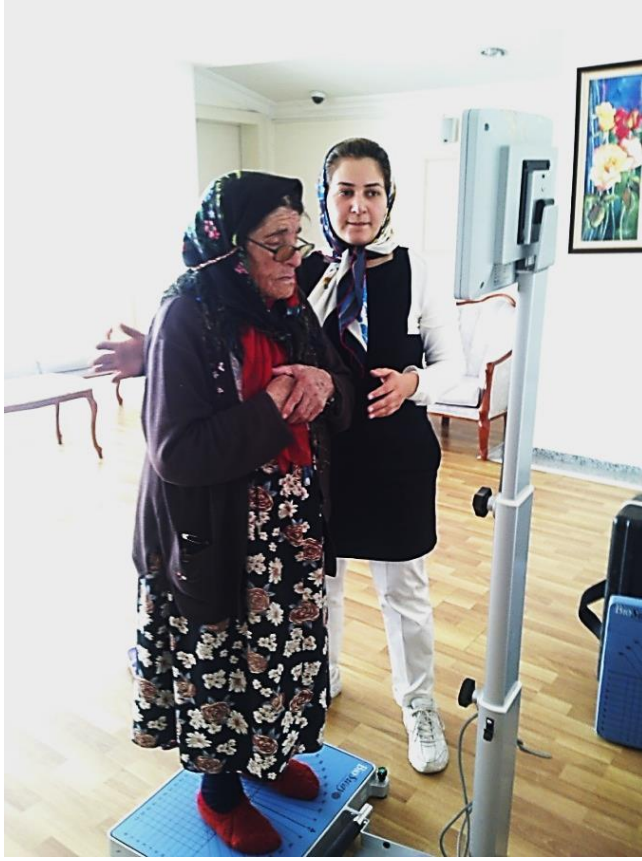
Bu test statik degenin ölçümü amacıyla yapılmış ve 'biodex biosway cihazı kullanılmıştır. Biodex denge sistemi, statik denge ölçümlerini içeren bilimsel araştırmalarda kullanılan güvenilirliği kabul edilen bir cihazdır[202,203].



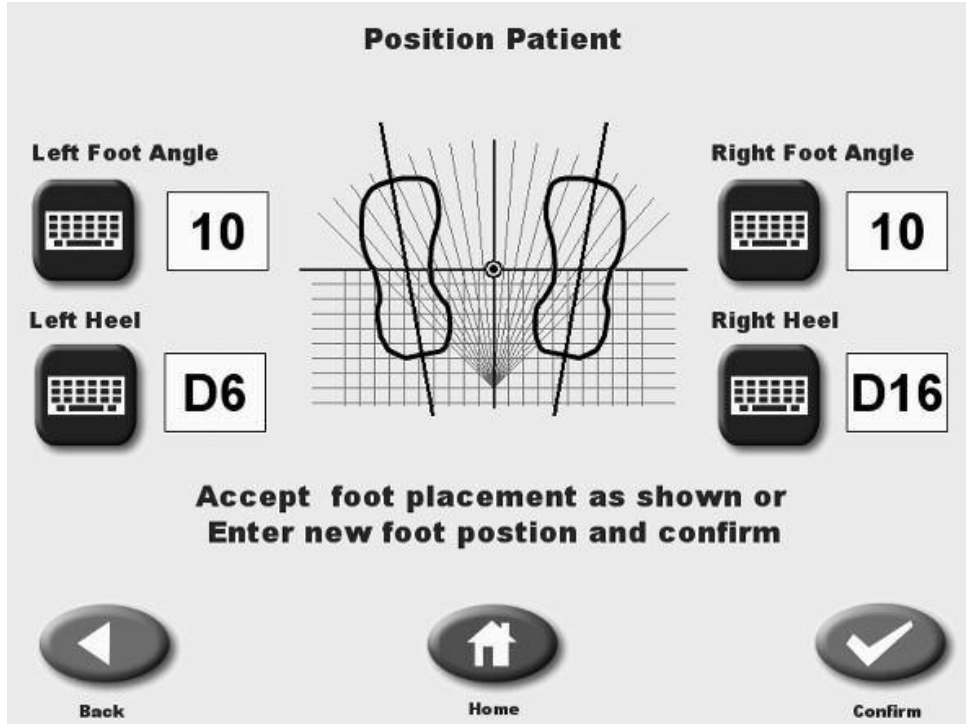
Şekil 3.2. Sabit platform, bilgisayar ünitesi ve kişinin izleyebileceği ekran

Postürel Denge Testi(PCT)

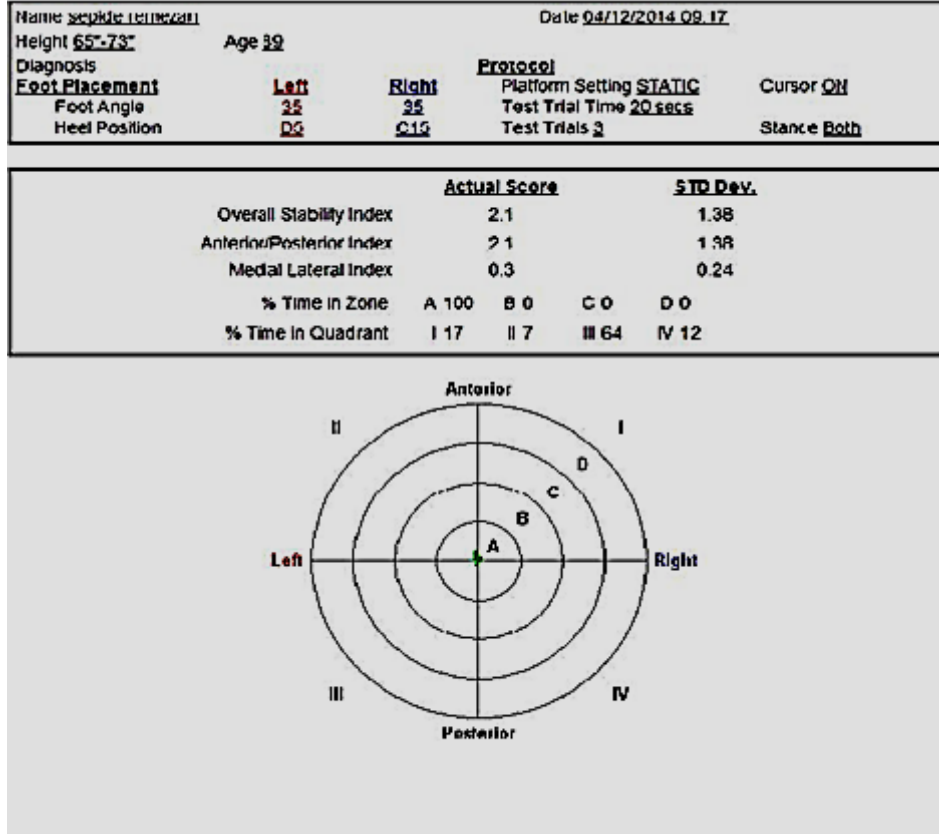
Bu testde kişinin ayaklar omuz genişliğinde açık, kollar göğüs üzerinde tutulacak şekilde denge platformu üzerinde dururken uygulanmıştır. Platformun tam önünde ve yaşlıların göz hizasında bulunan bilgisayar monitöründeki şekiller yaşlılara tanıtıldı (şekil.6). Ayak koordinatları tespit edilerek tüm testlerde aynı koordinatlar kullanıldı (şekil.7). Yaşlıya monitördeki “●” işaretinin kendi vücut ağırlık merkezinin hareketi ile yer değiştirdiği anlatıldı. Statik denge testinde ldan “●” işaretini 30sn boyunca sabit tutmaya çalışması istendi. Testten önce 1 dakika alıştırma yapmasına izin verilmiştir.



Şekil 3.3. Test pozisyonu



Şekil 3.4. Biodex cihazın ayak koordinatları



Şekil 3.5. Postürel Denge Testinin sonuç belgesi

Duyusal Entegrasyon Testi (Clinical Test of Sensory Integration) (CTSIB)

Bu test, sert (stabil) ve köpük (anstabil) zemin üzerinde, gözler açık-kapalı olarak yapılmıştır. Denge platformunda hastanın ağırlık merkezinin yer değiştirmesine bağlı olarak bazı değişkenler elde edilmiş (ön /arka (AP), orta/ yan (ML) ve genel (OA) denge indeksleri). Yaşlıların her test pozisyonunda postürel salınım miktarı ve hareket stratejisi değerlendirilmiştir [202,203].

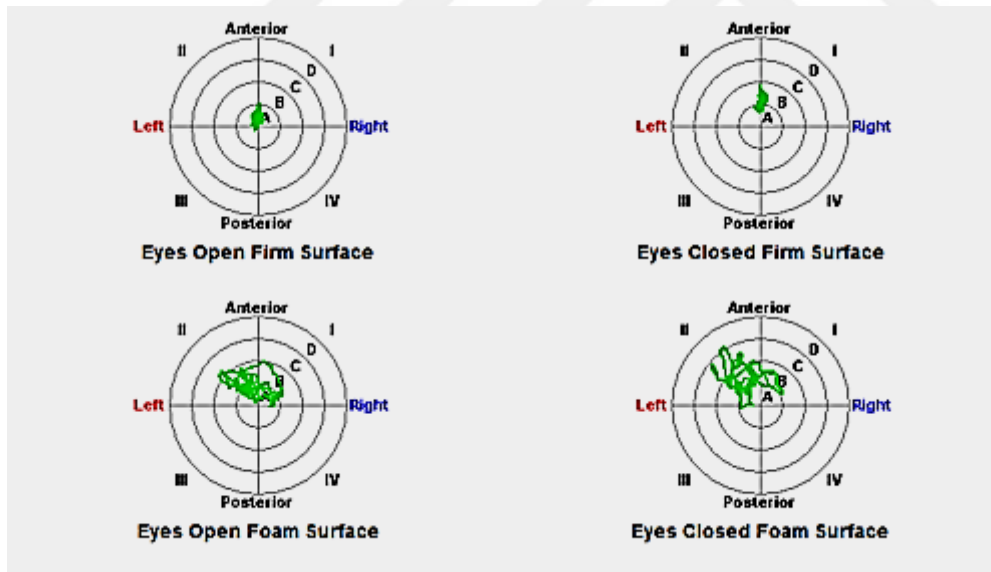
Duyusal Entegrasyon Testinin Test Pozisyonları

- 1) Gözler açık, stabil destek yüzeyi üzerinde: Normal pozisyon, gözler açık, karşıdaki bir noktaya “●” bakarken ve ayaklar platformun üzerine basarken ölçülür. Bu, temel pozisyonudur ve genellikle daha stresli testlerdeki performansı ile normal durusu arasındaki farkları görmek için referans noktası olarak kullanılır.
- 2) Gözler kapalı, stabil destek yüzeyi üzerinde: Yukarıdaki gibi duruş esnasında gözlerin kapalı olduğu pozisyonudur. Bu pozisyon görmenin denge üzerine olan etkisini gösterir.
- 3) Gözler açık, anstabil destek yüzeyi üzerinde: Köpük üzerine gözler açık olacak şekilde basma esnasında ölçülür. Köpük üzerine basmak dengede kullanılan somatosensoryal girdiyi azaltır. Bu testteki zorluklar görsel problemlerden kaynaklanıyor olabilir çünkü somatosens öriyel duyu az olduğunda görsel girdi çok daha önemli hale gelir.
- 4) Gözler kapalı, anstabil destek yüzeyi üzerinde: Köpük üzerinde gözler kapalı olarak yapılan ölçümdür. Bu testte vestibüler strese sebep olacak şekilde hem görsel hem de somatosensoryal girdi kısıtlanmıştır. Gözler kapalı olarak Köpük zemin üzerinde yapılan testlerde görsel ve somatosensoryal inputların etkileri elimine edilir ve vestibüler inputların postürel denge üzerindeki etkileri daha doğru bir şekilde değerlendirilebilir. Bu testteki başarısızlık genellikle vestibüler zayıflığın göstergesidir [202-204].

Name <u>sep.hatun</u>	Date <u>16/11/2013 10:50</u>		
Height <u>53"-59"</u>	Age <u>80</u>		
Diagnosis	Protocol		
Foot Placement	Left	Right	Conditions Modified
Foot Angle	<u>20</u>	<u>35</u>	Test Trial Time <u>30 secs</u>
Heel Position	<u>H7</u>	<u>F14</u>	Test Trials <u>1</u>
			Cursor <u>OFF</u>

Condition	Sway Index	Mean
Eyes Open Firm Surface	1.22	0.35
Eyes Closed Firm Surface	1.40	0.73
Eyes Open Foam Surface	4.19	0.54
Eyes Closed Foam Surface	4.40	1.65
Composite Score	2.80	0.00

Şekil 3.6. Duyusal Entegrasyon testin sonuçları



Şekil 3.7. Duyusal Entegrasyon Testin sonuç belgesi

Berg denge skalası (Berg Balance Scale) (BDS)

BDS, günlük yaşam aktivitelerinde kullanılan, hem dinamik hem de statik dengeyi gerektiren 14 aktivitenin değerlendirilmesinden oluşur. Bu skala ile hastalardan oturur pozisyondan ayağa kalkma, gözler kapalı desteksiz ayakta durma, ayakta iken yerden obje alma, tek ayak üstünde durma gibi aktivitelerin yapılması istenir. Her bir aktivite esnasındaki denge durumu veya yapıp yapamadığına göre puanlama yapılır. Her bir aktivite “0” (aktivitenin yapılamaması) ile “4” (normal aktivite) arasında puanlanır. Toplam 0 ile 56 arasında bir skor elde edilir. Buna göre 0-20 yüksek düşme riski, tekerlekli sandalye veya walker gerekli, 21-40 orta derecede düşme riski baston veya tripod gerekli, 41-56 düşük risk yardımcı araç gerekmez şeklinde sonuç elde edilir. BDS, dengenin değerlendirilmesi için geliştirilen ve yaşlılarda kullanılabilen duyarlı ve spesifik bir testtir. Geçerlilik güvenilirliği (%98) hassasiyeti (%53) ve özgüllüğü (%96) vardır[205]. BBS'nin Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması *Şahin F.* ve arkadaşları (2008) tarafından yapılmıştır[206]. Çalışmamızda BBS'nin Türkçe versiyonu kullanılmıştır. Bu sistem değerlendirme yaklaşımı dengenin kontrolünün altında yatan alt bileşenlerin mekanizmasını anlamaya dayanır. Bu çalışmada Testi tamamlamak için gerekli süre 15–20 dakikadır. Her fonksiyonel parametre tek tek bireye gösterilerek anlatılmıştır. Bireylerden tüm parametreleri yapmaları istenmiş, bireyin her parametreden aldığı puan skor kâğıdına işaretlenmiştir. Tüm parametrelerden alınan puanlar toplanarak toplam skor hesaplanmıştır. Bireylerin testten alabilecekleri maksimum skor 56'dır [207,57,208].

Her bir test 0 ile 4 puan arasında derecelendirilir. Her testten alınan;

0 puan=hareketin yapılamadığını

4 puan= normal performansı ifade eder.

Tinetti denge ve yürüme testi(TDYD)

TDYD ilk olarak “Performance-Oriented Assessment of Mobility Problems in Elderly Patients (POMA)” adıyla Mary Tinetti tarafından düşme riski yüksek olan hastalarda değerlendirme yapmak amacıyla geliştirilmiştir. Daha sonra geliştirilerek “Tinetti Gait and Balance Assessment” adını almıştır. TDYD Türkçe’ye çevrilerek geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır. (güvenilirlik 0.97 p=0.000)[209]. Tinetti denge ve yürüme testi, yaşlılarda kullanılan diğer testler gibi fonksiyonel durumun ve günlük hayatın tek

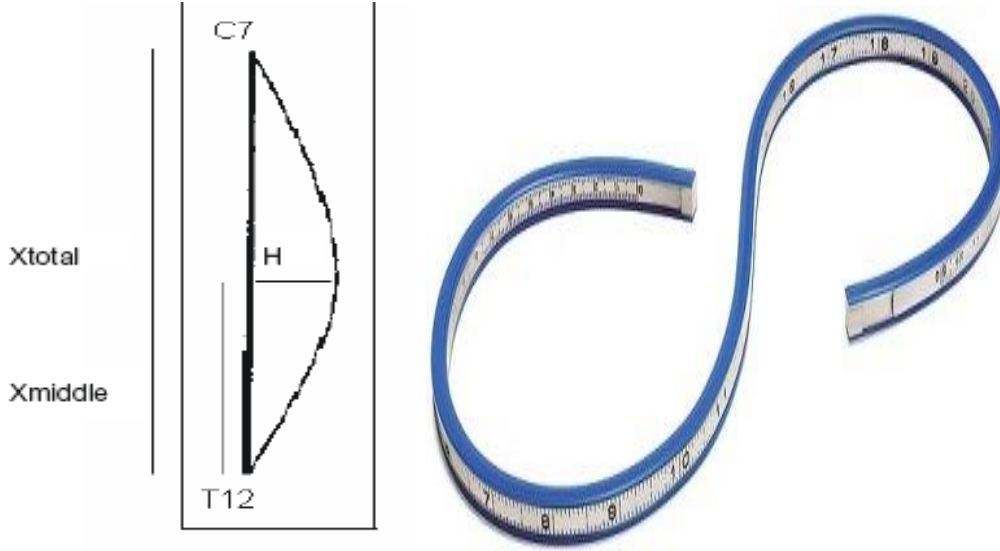
başına idare edilmesinin değerlendirilmesinde oldukça önemli bir testtir. Bu test, yaşlıların yürüme kabiliyeti ve denge gibi hayati fonksiyonlarını ölçer. Testin düşük bulunması önemlidir. Bu durum, yaşlının kendi kendine yetememesine ve hayatını yardımla idame ettirebilmesine yol açar. Bir çalışmada testin düşmeler üzerine %70 duyarlı, %52 özgül olduğu bulunmuştur [210]. Düşmeler, yaşlılarda kırık riskini, beraberinde de ölüm ve sakatlık gelişme ihtimalini artırır. Tinetti testi, denge ve yürüme olarak iki kısımda yaşlının fonksiyonlarını değerlendirir. Denge skoru maksimum 16 puan, yürüme skoru ise maksimum 12 puandır. Yirmi altı puanın altında alanlarda problem var demektir. On dokuz puanın altındaki skorlarda ise düşme riski beş kat artmıştır [211].

10 metre yürüme testi ve adım sayısı:

10 metre yürüme testi dikkate değer bir şekilde basit, güvenilir, geçerli, duyarlı, kullanışlı bir testtir. Bu testte kişi önceden ölçülmüş 10 metrelik alanda kendi normal hızıyla yürür (eğer yürüme yardımcısı kullanıyorsa bununla birlikte yürür). Süre kişinin ayağı başlangıç çizgisindeyken başlar ve bitiş çizgisini geçince sonlandırılır. İki ölçüm yapılır ve en iyi değer m/sn cinsinden kaydedilir [212]. Testin güvenilirliği ve geçerliliği birçok çalışmada gösterilmiştir. Sadece 10 metrelik bir alan ve kronometre gerektirdiği için kullanışlı ve basit bir testtir. Hastaların 10 metre mesafedeki adım sayıları kaydedilmiştir[213].

3.4.2. Omurganın fizyolojik eğriliklerinin değerlendirilmesi

50 cm'lik flexi-ruler kullanılarak servikal 7. omurgadan sacral 2. omurgaya kadar olan mesafedeki fizyolojik eğrilikler egzersiz öncesi ve sonrasında milimetrik kağıt üzerine çizilerek hesaplandı. Torakal kifoz için servikal 7. omurganın spinoz çıkıntısı ile lumbal 1. omurganın spinoz çıkıntısı, lumbal lordoz için de lumbal 1. omurganın spinoz çıkıntısı ile sakral 2. omurganın spinoz çıkıntısı kriter noktaları olarak alındı. Eğrilerin şeklini alan flexi-ruler, milimetrik kağıt üzerine konularak eğri uçları aynı çizgi üzerinde olacak şekilde çizildi. Kriter alınan noktalara göre aradaki mesafeler ölçülerek Q açısı hesaplandı. $Q = 4 \text{ arc tan } (2h/l)$ formülün torakal kifoz ve lumbal lordoz açılarını hesaplamak için kullanılmıştır [214].



Şekil 3.8. Omurganın açısını hesaplama şekili flexi-ruler

3.4.3. İlerleyici gövde stabilizasyon egzersiz eğitim programı

Gövde stabilizasyon eğitiminin ilk seansında yaşlılara m.transversus abdominis kasını farklı pozisyonlarda nasıl aktive edebilecekleri öğretildi [18]. 12 hafta boyunca, haftada 3 gün eğitime alındı. Eğitim her hafta aşamalı olarak ilerleyecek şekilde planlandı. Yaşlıların her hafta için belirlenen programı başarıyla tamamladığı takdirde diğer aşamaya geçebildi. İçinde bulunduğu haftanın programında başarılı olamayan yaşlılar, aynı programa devam etti. Genel olarak, 12 hafta boyunca yaşlılar uygulanan eğitimin ilerleyişi çizelge 3.2’de görüldüğü gibi planlandı. Seans süresi yaklaşık 30-45dk ile başlayıp programın sonlarına doğru 60-90dk ya çıkarıldı. Ortalama bir seans 10dk ısınma, ardından 40-50 dk gövde stabilizasyon eğitim programı ile devam edilip, 10 dk soğuma ve germe egzersizleri ile sonlandırıldı. Fazlar haftalara göre Evre1 (1-3hf), Evre2 (4-7hf), Evre3 (8-12 hf) olacak şekilde planlandı [14,215]. Gövde stabilizasyon eğitiminde ilk aşama olarak kişiye karın duvar dengesi öğretilmelidir. Kişilerin dinamik ve çok eksenli hareketlere geçmeden önce ilk aşamayı öğrenmesi oldukça önemlidir. Çok yaygın olarak yapılan yanlışlardan biri global ve lokal grup kasları birbirinden ayırarak eğitim vermektir. Bu aşamadan sonra birey farklı pozisyonlarda egzersize başlayarak seviyesini yükseltir. Stabil yüzeyden stabil olmayan yüzeye geçiş prensibi uygulanmıştır. Yer destekli vücut ağırlığı ile yapılan gövde stabilizasyon hareketlerinin, alt ve üst ekstremitelerde kuvvetlerinde artışa izin verdiği görülmüştür. Yapılan araştırmalar stabil olmayan yüzeyin gövde dengesinde çok önemli olduğu yönündedir. Stabil olmayan yüzeyde yapılan ağırlık egzersizleri stabil yüzeye göre daha fazla gövde stabilizatör kaslarını çalıştırdığı tespit edilmiştir [165].

Başlangıç olarak m.transversus abdominis kasını aktive etmek ve doğru gövde dengesini sağlamak için ‘Karın Hollowing (abdomeni içeri çekme)’ yöntemi öğretildi. Bu yöntemle göre egzersizler sırasında nefes verirken abdomen içeri çekilerek, bu sayede M.transversus Abdominis aktivasyonu sağlandı. m.transversus abdominis ve m. multifidus kasılması anlatıldıktan sonra farklı pozisyonlarda palpasyon ile kontrol edildi. Pressure Biofeedback (PBF) stabilizer cihazı kullanılarak doğru tekniklerde nötral omurga farkındalık egzersizleri yaptırıldı. Egzersizler esnasında karın içi basıncı arttırmaması amacı ile solunum kontrolü öğretildi.

İlerleyici olarak sırtüstü- yüzüstü- yan duruş- önkol üzeri pozisyonlarında çalışıldı. İç gövde kaslarının kontraksiyonları farklı egzersizlerle geliştirildi. Doğru postürü öğrenen yaşlılarla öncelikle karın ve sırt ekstensör kasları kuvvetlendirme egzersizlerine başlandı. İç gövde kaslarının daha iyi aktive olduğu kontralateral egzersizlerle aynı zamanda koordinasyonda iyileşme hedeflendi. Egzersiz eğitimine ilk olarak minderde başlandı ve farklı pozisyonlarda egzersizler verildi. İlerideki aşamalarda egzersizleri zorlaştırmak için destek yüzeyi azaltıldı, zemin yüzeyi değiştirildi, top ile eğitime geçildi. Tekrar sayıları, egzersize ilk başlandığında 10 tekrar, bir sonraki aşamada 15 tekrar ve en son 20 tekrar ile ilerletildi. Yaşlılara doğru postür ve nefes eğitimi verildi.

Çizelge 3.1. İlerleyici Gövde Stabilizasyon Egzersiz Eğitim Programı

EVRELER	EVRE 1 (1-3 hafta)	EVRE 2 (4-7 hafta)	EVRE 3 (8-12 hafta)
Isınma	Düşük şiddetli aerobik aktivite + Kısa süreli germeler (sağ-sol trapez kası, boyun, Hamstrings, Quadriceps, Priformis kasları, kedi-deve, top üzerinde tüm sırt ekstensörleri, gövde kaslarına yönelik germe egzersizleri)		
İlerleme	Sensorimotor kontrol Nötral omurga düzgünlüğü Solunum kontrolü Çengel, Sırtüstü, Yan yatış, Yüzüstü, Quardripedal, Oturma, Dizüstü, Yarım dizüstü ve Ayakta	Kassal nöral adaptasyon MSS fasilitasyonu Konsentrik, eksentrik, izometrik, Stabil-stabil olmayan zemin Dirençsiz - dirençli hareketler .Bilateral, unilateral, kontralateral ekstremité hareketleri	Hareketin bilinçaltı kontrolü Fonksiyonel aktivitelere geçiş Destek yüzeyi azaltılarak Göz açık – göz kapalı
Egzersizler	Karın hallowing Karın bracing TrA ve M.MULTIFIDUS kontraksiyonu Nötral omurga düzgünlüğünü sağlayarak karın ve gövde ekstansör kasların koaktivasyonu	Otomatik, dinamik, çok düzlemli hareketler. 3 düzlemli köprüler, Lunge'lar Diagonal ve rotasyonel hareketler Endurans, kuvvet, güç ve koordinasyon parametreleri	Yan yatış pozisyonunda front kick ve side kick''hareketi ve yan köprü kurma Yüzüstü pozisyonunda topile''push up egzersizi ve kalça fleksör kuvvetlendirme gözler açık kapalı sert zemin denge egzersizleri, gözler açık ve kapalı yumuşak zemin denge egzersizleri
Materyal	Pressure Biofeedback (PBF)stabilizer cihazı	Pressure Biofeedback (PBF)stabilizer cihazı, Theraband egzersiz topu.	Pressure Biofeedback (PBF)stabilizer cihazı, Theraband egzersiz topu
Soğuma	Egzersizlerden sonra düşük şiddetli koşu ve sonrasında statik germe egzersizleri		



Şekil 3.9. İlerleyici Gövde Stabilizasyon Egzersiz Eğitim salonu

3.5. Veri Analizi

Arastırmadaki bireylere ait demografik verilerin analizinde betimsel istatistik, grup içi ön test-son test değerleri arasındaki farklar için parametrik olan testlerden paired Samples T-testi, gruplar arasındaki farkların karşılaştırılmasında ise Independent T-testi kullanılmıştır. Verilerin normal sınaması Kolmogorov-Smirnov testi ile test edilerek verilerin normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir (Ekde mevcuttur). Ölçüm sonuçlarının, aritmetik ortalaması ($\bar{X}$) , standart sapması (SS) tespit edilmiş, anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak alınmış ve analizler SPSS 19.0 paket programında yapılmıştır.





4. BULGULAR

4.1. Fiziksel özellikler

Araştırmaya katılan yaşlılardan deney grubu 23 (14 kadın.9 erkek) bireyden oluşurken kontrol grubu ise 23 (13 kadın 10 erkek) bireyden oluşmaktadır.

Çizelge 4.1. Fiziksel özelliklere ait dağılımlar

Demografik Özellikler	N	Gruplar	Ortalama±Standart Sapma	P
Yaş	23	Deney Grubu	80.43±7.5	0.276
	23	Kontrol Grubu	78.04±7.1	
Boy	23	Deney Grubu	166±8.9	0.201
	23	Kontrol Grubu	165±8.19	
Vücut Ağırlığı	23	Deney Grubu	61.19±10.04	0.657
	23	Kontrol Grubu	68.47±10.39	

Çalışmaya katılan yaşlıların demografik özellikleri karşılaştırıldığında yaş, beden ağırlığı ve boy uzunlukları ölçümlerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$).

4.2. Biodex Cihazında Postürel Denge Testinin Analizleri

4.2.1. Deney ve kontrol grubu Postürel Denge Testin değerlerinin karşılaştırmaları

Çalışmamıza katılan deney ve kontrol grubundaki bireylerin Postürel Denge Testi değerlerinin farklarının iki grup arasında bir fark oluşturup oluşturmadığını Independent Samples T testi ile karşılaştırılmış ve sonuçlar Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Deney ve Kontrol Grubu Postürel Denge Testin Sonuçlarının Karşılaştırmaları

Değişkenler	Grup	Ortalama±Standart sapma	t	P
Öne - Arkaya	Deney	.736±.420	-1.994	.052
	Kontrol	1.58±.840		
Sağa - Sola	Deney	1.45±.973	-1.240	.221
	Kontrol	1.293±.856		
Öne - Arkaya	Deney	.508±.250	-.602	.550
	Kontrol	1.67±1.44		
Sağa - Sola	Deney	.932±.638	-.330	.743
	Kontrol	1.293±.856		

Çalışmaya katılan yaşlılar ile kontrol grubunun Biodex cihazında Postürel Denge Testin değerlerinin karşılaştırıldığında ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. ($p>0.05$).

4.2.2. Postürel denge testinin sonuçlarının antremandan önce ve sonra Karşılaştırmaları

Deney grubunun Postürel Denge Testinin sonuçlarının ön ve son ölçüm farklılıklarını bulmak için, parametrik olan testlerden paire sample T- test kullanılmış, antremandan önce ve sonrası alınan sonuçların karşılaştırması yapılmıştır (Çizelge 4.3) .

Çizelge 4.3. PST testin sonuçları antremandan önce ve sonra çalışma ve kontrol guruplarda karşılaştırılması

Değişkenler	N	Grup	Ön Test X $\pm$ SS	Son Test X $\pm$ SS	t	P
Orta /Yan İndeksi	23	Deney	1.45 $\pm$.973	.932 $\pm$.638	3.703	.001
	23	Kontrol	1.293 $\pm$.856	1.421 $\pm$ 1.46	.224	.825
Ön / Arka İndeksi	23	Deney	.736 $\pm$.420	.508 $\pm$.250	2.825	.010
	23	Kontrol	1.58 $\pm$.840	1.67 $\pm$ 1.44	.243	.749
Genel denge İndeksi	23	Deney	.518 $\pm$.325	.335 $\pm$.182	3.120	.005
	23	Kontrol	.6900 $\pm$.400	.632 $\pm$.396	.507	.617

Çalışma grubunda Orta /Yan , Ön / Arka ve Genel denge İndekslerde egzersizin öncesi ve sonrası değerlerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu gözlenmiş ve eğitim ile birlikte bu indexlerde iyileşme kaydedilmiştir ($p<0.05$) .

Kontrol grubunda Orta /Yan , Ön / Arka ve Genel denge İndekslerde egzersizin öncesi ve sonrası değerlerde istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görülmüştür ($p> 0.05$) (Çizelge 4.3).

4.2.3. Deney ve kontrol grubun duyuşal entegrasyon testin değerlerinin karşılaştırmaları

Çalışmamıza katılan deney ve kontrol grubundaki bireylerin Duyusal Entegrasyon Test sonuçlarının karşılaştırması Independent Samples T testi ile yapılmış ve Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.4. Deney ve Kontrol Grubu Duyusal Entegrasyon Testin sonuçlarının Karşılaştırması

Değişkenler	N	Grup	Ön Test X±SS		Son Test X±SS		t	P
Gözler açık sert zemin	23	Deney	.7613	.3846	.6317	.3870	.964	.340
	23	Kontrol	.6704	.2374	.8152	.5736	1.503	.140
Gözler kapalı sert zemin	23	Deney	1.153	.4250	.977	.4109	1.205	.235
	23	Kontrol	.9761	.3719	1.188	.6023	-.270	.788
Gözler açık köpük zemin	23	Deney	1.879	.8964	1.594	.6848	.841	.405
	23	Kontrol	1.612	.5748	1.570	.6716	-1.272	.210
Gözler kapalı köpük zemin	23	Deney	3.393	.9349	2.909	.7433	-1.390	.172
	23	Kontrol	3.461	.7596	3.189	.9867	.120	.905
Composite Index	23	Deney	1.782	.3662	1.530	.3533	-1.087	.283
	23	Kontrol	1.680	.4598	1.690	.5580	-1.162	.252

Çalışmaya katılan yaşlılar ile kontrol grubunun Biodex cihazında Duyusal Entegrasyon testinin değerlerinin karşılaştırıldığında ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. ($p>0.05$)

4.2.4. Duyusal entegrasyon testin sonuçlarının antremandan önce ve sonra karşılaştırmaları

Bu araştırmada, deney grubunun Duyusal Entegrasyon testin sonuçlarının ön ve son ölçüm farklılıklarını bulmak için, parametrik olan testlerden paire sample T- test kullanılmış. Bireylerin Sensory Integration Testin sonuçları antremandan önce ve sonra ölçümlerine göre (Çizelge 4.5) özetlenmiştir.

Çizelge 4.5. Antremandan öncesi ve sonrası çalışma ve kontrol gurubunda Duyusal uyum ölçüm sonuçları karşılaştırılması

Değişkenler	N	Grup	Ön Test X±SS	Son Test X±SS	t	P
Gözler açık sert zemin	23	Deney	.7613±.384	.631±.387	3.81	.001
	23	Kontrol	.670±.237	.815±.573	-1.051	.305
Gözler kapalı sert zemin	23	Deney	1.153±.425	.977±.410	1.95	.006
	23	Kontrol	.976±.371	1.188±.6023	-1.246	.226
Gözler açık köpük zemin	23	Deney	1.87±.896	1.59±.684	2.81	.049
	23	Kontrol	1.61±.574	1.57±.671	.226	.824
Gözler kapalı köpük zemin	23	Deney	3.39±.934	2.909±.743	2.95	.007
		Kontrol	3.46±.759	3.18±.986	.904	.376
Composite Index	23	Deney	1.78±.459	1.53±.353	4.06	.001
		Kontrol	1.68±.366	1.69±.558	-.068	.946

Çalışma gurubunda Gözler açık sert zemin/Gözler açık köpük zemin/Gözler kapalı köpük zemin/Gözler kapalı sert zemin ve Composite Skore testinde egzersizin öncesi ve sonrası değerlerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu gözlenmiş ve eğitim ile birlikte bu değerlerde iyileşme ve salınımın azalması kaydedilmiştir ($p<0.05$).

Kontrol gurubunda bu testlerde egzersizin öncesi ve sonrası değerlerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü ($p>0.05$) (Çizelge 4.5).

4.3. Fonksiyonel Denge Testlerin Analizleri

4.3.1. Deney ve kontrol grubu fonksiyonel denge testin değerlerinin karşılaştırmaları

Çalışmamıza katılan deney ve kontrol grubundaki bireylerin fonksiyonel denge testi ölçüm sonuçları arasındaki farkın karşılaştırması aritmetik ortalamalar arası farka ait Independent Samples T testi ile yapılmış , Çizelge 4.6 'te verilmiştir.

Çizelge 4.6. Çalışma ve kontrol gurublarında fonksiyonel denge test sonuçlarının karşılaştırması

Değişkenler	Gurup	N	Mean	SS	t	P
Berg Denge Skalası	Deney	23	44.6522	5.71767	.232	.818
	Kontrol	23	44.1739	8.06593		
Tinetti denge testi	Deney	23	13.8261	1.80031	1.395	.171
	Kontrol	23	13.0870	1.62125		
Tinetti yürüme testi	Deney	23	10.4783	1.50362	1.463	.151
	Kontrol	23	11.4348	1.37597		
Tinetti denge testi	Deney	23	14.7391	1.00983	-.268	.790
	Kontrol	23	12.9565	1.60902		
Tinetti toplam	Deney	23	25.9130	1.72977	.227	.822
	Kontrol	23	24.2609	2.49030		
10metre adım sayısı	Deney	23	13.8565	5.20392	.082	.935
	Kontrol	23	15.6565	6.56408		
10metre yürüme testi	Deney	23	17.2609	6.10676	-1.031	.309
	Kontrol	23	15.9130	5.08038		

Çalışmaya katılan yaşlılar ile kontrol gurubun Fonksiyonel denge testin değerlerinin karşılaştırıldığında ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. ($p>0.05$)

4.3.2. Fonksiyonel denge testinin sonuçlarının antremandan önce ve sonra karşılaştırmaları

Bireylerin Fonksiyonel denge Testlerin sonuçları antremandan önce ve sonra ölçümlerine göre Çizelge 4.7 te özetlenmiştir.

Çizelge 4.7. Deney ve kontrol gurublarında antremandan öncesi ve sonrası fonksiyonel denge test sonuçlarının karşılaştırması

Değişkenler	Gurup	Ön test X±SS	Son test X±SS	t	P
Berg Denge Skalası	Deney	44.87± 5.69	46.83 ±4.70	3.81	.000
	Kontrol	44.45±8.01	44.25±7.92	-1.051	.020
Tinetti denge testi	Deney	13.79±1.76	14.70±.999	1.95	.000
	Kontrol	13.04±1.60	12.91±1.58	-1.246	.266
Tinetti yürüme testi	Deney	10.41±1.50	11.33±1.20	2.81	.000
	Kontrol	11.33±1.43	11.34±1.37	.226	.987
Tinetti toplam	Deney	24.16±2.88	25.83±1.73	2.95	.000
	Kontrol	24.37±2.56	24.25±2.43	.904	.588
10 metre yürüme testi	Deney	15.7±6.72	13.77±5.10	4.06	.001
	Kontrol	15.66±6.43	15.65±6.56	.021	.984
10 metre adım sayısı	Deney	17.16±5.99	15±5.53	2.51	.002
	Kontrol	15.91±5.08	16.26±5.60	.940	.357

Çalışma gurubunda Berg Denge /Tinetti denge/Tinetti yürüme /10metre yürüme/10metre adım sayısı testlerinde egzersizin öncesi ve sonrası değerlerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu gözlenmiş ve eğitim ile birlikte bu değerlerde iyileşme kaydedilmiştir ($p<0.05$). Kontrol gurubunda bu testlerde egzersizin öncesi ve sonrası değerlerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü ($p>0.05$) (Çizelge 4.7).

4.4. Omurganın Fizyolojik Eğriliklerinin Değerlerinin Analizleri

4.4.1. Deney ve kontrol grubun fizyolojik eğriliklerinin değerlerinin karşılaştırmaları

Çalışmamıza katılan deney ve kontrol grubundaki bireylerin Omurganın fizyolojik eğriliklerinin değerlerinin farklarının iki grup arasında bir fark oluşturup oluşturmadığını Independent Samples T testi ile araştırdığımız veriler Çizelge 4.8’te verilmiştir.

Çizelge 4.8. Çalışma ve kontrol gurublarında fizyolojik eğriliklerinin karşılaştırması

Değişkenler	Gurup	N	Mean	SS	t	Sig. (2-tailed)
Lordoz Ölçümü Ön test	Deney	23	39.16	±8.23	.581	.564
	Kontrol	23	39.86	±9.64		
Lordoz Ölçümü Son test	Deney	23	39.133	±7.52	1.64	.107
	Kontrol	23	40.27	±9.42		
Kifoz Ölçümü Ön test	Deney	23	47.55	±8.62	-1.97	.055
	Kontrol	23	47.29	±10.13		
Kifoz Ölçümü Son test	Deney	23	47.34	± 9.85	-.275	.784
	Kontrol	23	47.30	± 10.07		

Çalışmaya katılan yaşlılar ile kontrol gurubun fizyolojik eğriliklerinin değerlerinin karşılaştırıldığında ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. ($p>0.05$)

4.4.2. Fizyolojik eğriliklerinin değerlerinin antremandan önce ve sonra karşılaştırmaları

Bireylerin antremandan öncesi ve sonrası Omurganın Fizyolojik Eğriliklerinin karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.9 ta özetlenmiştir.

Çizelge 4.9. Deney ve kontrol gurublarında antremandan öncesi ve sonrası Omurganın Fizyolojik Eğriliklerinin Karşılaştırması

Değişkenler	Ön test X±SS	Son test X±SS	t	P Sig. (2-tailed)
Deney gurubu lordoz ölçümü	39.16±8.23	39.133 ±7.52	.141	.889
Deney gurubu kifoz ölçümü	47.55 ±8.62	47.34± 9.85	.121	.905
Kontrol gurubu lordoz ölçümü	39.86 ±9.64	40.27 ±9.42	1.54	.138
Kontrol gurubu kifoz ölçümü	47.29 ±10.13	47.30± 10.07	.101	.921

Çalışma gurubunda lordoz ve kofoz açısı egzersizin öncesi ve sonrası değerlerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını gözlenmiştir ($p>0.05$).

Kontrol gurubunda da egzersizin öncesi ve sonrası lordoz ve kofoz açısı değerlerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü ($p<0.05$) (Çizelge 4.9).

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada uygulanan 3 ay süreli gövde stabilizasyon egzersiz eğitiminin huzur evinde yaşayan yaşlıların static ve fonksiyonel denge üzerine ölümlü yönde etkisi olduğu gösterildi ama omurganın fizyolojik eğrilerinin üzerine annamli bir etkisi bulunmamıştır. Çalışmamızda katılımcıların statik ve fonksiyonel denge düzeylerinin değerlendirmesinde biodex denge cihazı , Berg denge ölçeği, 10 metre yürüme testi ve Tinetti testi kullanılmıştır. Biodex denge sistemi, statik denge ölçümlerini içeren bilimsel araştırmalarda kullanılan güvenilirliği kabul edilen bir cihazdır [202,203]. Berg denge skalası total bir skor vermesi ve klinikte yaygın olarak kullanılan geçerli ve güvenilir bir test olması ve uygulama kolaylığı nedeniyle tercih edilmiştir [206]. Berg denge skalasında, yürümede dengeyi değerlendiren herhangi bir madde olmaması nedeniyle, çalışmamızda aynı zamanda mobilite sırasında da dengeyi değerlendirebilmek için zamanlı yürüme testi ve adım sayısı testi kullanılmıştır 10 metre yürüme testi alt ekstremitelerin hareketi, denge ve yürüme hızı ile ilişkilidir [212]. Tinetti denge ve yürüme testi, yaşlılarda kullanılan diğer testler gibi fonksiyonel durumun ve günlük hayatın tek başına idare edilmesinin değerlendirilmesinde oldukça önemli bir testtir [209]. Bu çalışmada, çalışma grubu ile kontrol grubunun static ve fonksiyonel denge skorları egzersizden sonra karşılaştırıldığında çalışma grubunun kontrol grubuna göre anlamlı derece iyileşme kaydedilmiştir.

Omurganın fizyolojik eğriliklerinin değerlendirilmesi için flexi-ruler kullanıldı. flexi-ruler yöntemin geçerli ve güvenilir bir yöntemdir [216]. Uyguladığımız gövde dengeegzersiz programında torakal kifoz ve lumbal lordoz açılarında statistik olarak egzersiz önce ve sonra bir farklılık bulunmamıştır.

5.1. Yaşlılarda Denge, Düşme Riski ve Fonksiyonel Performans Gövde dengeegzersizin Programları ile İlgili Olan Makaleler

Düşmelere bağlı gelişen kırıklar, yaşlıların hayatını tehdit etmekte olup, tedavisi güç, maliyeti yüksek ve rehabilitasyon süresi uzundur. Kalça kırıklarının oluşumunun %90'ı düşmelerden kaynaklanmaktadır ve 65 yaş üzeri yaşlılarda ölüm nedenleri arasında düşmeler altıncı sırada yer almaktadır. Özellikle yaşlı kişilerin düşme sonucu kırık riski ile karşılaşmaları nedeniyle egzersiz eğitiminin bu konudaki önemi büyüktür [217] yaşlılıkta kronik ağrı, gelişen postürel deformiteler ile birlikte günlük yaşam aktivitelerinde

kısıtlanmalara, denge ve fiziksel kapasitenin azalmasına neden olmaktadır. Yakın zaman önce, gövdeyi daha küçük bir destek tabanı üzerinde stabilize etmek için gövde ekstensörlerinin gerekli olmasından dolayı sagittal düzlemde ileriye doğru dinamik hareket bileşenleri içeren hareketleri ve/veya günlük yaşam aktivitelerinde gövde dengesinin rol oynadığı ileri sürülmüştür [218]. Genel olarak, çalışmalarda yaşlılarda gövde kas kuvveti, gövde kas kompozisyonu ve denge, fonksiyonel performans ve düşme değişkenleri arasında çoğunlukla istatistiksel olarak anlamlı (düşük-orta arası) bir korelasyon olduğu bildirilmiştir. Yaşlılarda yapılan çalışmalarda uzun süreli egzersizlerinin özellikle bel omurgada, dengede üzerine olan olumlu etkileri gösterilmiştir [219]. Gövde dengesi dinamik bir konsepttir ve gövdenin değişen postür ayarına ile dış yüklere karşı direncini sağlar. Bu nedenle gövde dengesini arttırmak için egzersizler aktivite içindeki hareket paternlerini kapsamalıdır. Karın ve lomber-leğen bölgelerin egzersizi “merkez egzersizi” olarak ifade edilmektedir. “Merkez kasları” olarak ifade edilen derin karın kasları; m. m.transversus abdominis, m. m.multifidus, leğen tabanı ve diyafram kaslarını içermektedir.

Gövde stabilizasyon egzersizinin etkinliğine ilişkin kanıtlar farklı bilimsel alt disiplinlerden gelmektedir. Gövde stabilizasyon egzersizi rehabilitasyonda sağlıklı bireylerde alt sırt ağrısının önlenmesi ve alt sırt ağrısı olan yaşlılarda hastalığın yavaş ilerlemesi için başarılı bir şekilde kullanılmıştır [79]. Spor hekimliğinde ise gövde stabilizasyon egzersizi sporla ilgili yaralanmaların önlenmesi ve performansın artırılması için desteklenmiştir [220]. Gövde stabilizasyon egzersizi'nin bu etkileri diğer bilimsel disiplinlerde de (örn., geriatri) dikkati çekmiştir. Aslında, yapılan birkaç çalışmada gövde stabilizasyon egzersizinin yaşlı bireylerde gövde kas kuvveti, denge, fonksiyonel performans ve düşme vakaları üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bir çok çalışmada gövde stabilizasyon egzersizi dan sonra denge, fonksiyonel performans ve/veya düşmelerde önemli düzeyde iyileşmeler kaydedilmiştir. Petrofsky ve ark. [160] daha eski bir çalışmalarında ticari bir egzersiz cihazını (örn. 6-saniyelik abs makinesi) kullanarak gövde stabilizasyon egzersizi programının 61-82 yaş arası sağlıklı erkek ve kadınlarda karın kasları ve sırt kaslarının maksimal izometrik kuvveti üzerindeki etkilerini incelemiştir. 4 haftalık sürekli antrenmanların sonunda, gövde fleksörleri ($\uparrow 36\%$, $p<0.01$, $ES = 1.03$) ve gövde ekstensörleri ($\uparrow 33\%$, $p<0.01$, $ES = 1.12$) kaslarında önemli direnç kazanımları gözlenmiştir. Ayrıca, Petrofsky ve meslektaşları [160] ileriye doğru ($\uparrow 45\%$, $p<0.01$, $ES = 1.34$), sağ ($\uparrow 22\%$, $p<0.01$, $ES = 0.66$) ve sol ($\uparrow 43\%$, $p<0.01$, $ES = 1.39$) yönlerde

ulaşılan maksimum noktada antrenmana bağlı önemli ilerlemeler görüldüğünü ortaya koymuştur. Son olarak, ileriye doğru maksimum noktaya ulaşma görevi⁴ sırasında görülen titreme⁵ antrenmandan sonra 8 Hz (örn., periferel tremor) ve 25 Hz bantlarına (örn., merkezi tremor) kadar düşmüş olup, bu durum egzersizin ardından periferel (örn., kas spindle'ları) ve merkezi (örn., beyincik, bazal gangliya) adaptif süreçlerinin meydana gelebileceğini göstermektedir. Ancak, dengeyi artırdığı bilinen başka bir fiziksel aktivitenin yapıldığı çalışma tasarımına herhangi bir kontrol grubu eklenmediği göz önünde bulundurularak, bu bulgular dikkatli bir şekilde yorumlanmalıdır. Katzman ve ark. [162] Petrofsky ve ark.'a [160] ait bulguların kapsamını genişleterek eğri duruşa sahip (50° veya üzeri torasik kifosis gibi) 66-80 yaş arası toplum içinde yaşayan kadın grubuna uygulamıştır. 12 haftalık sürekli gövde dengesi (örn. Yük artışı veya Thera-band kuvvetinde artış) egzersizinin ardından en çok izometrik sırt ektensörü kuvveti ($\uparrow 60\%$, $p < 0.001$, ES = 1.42) ve modifiye fiziksel performans testinde önemli iyileşmeler görülmüştür ($\downarrow 7\%$, $p < 0.001$, ES = 0.77). Ayrıca, yürüyüş hızında artış görüldüğü bildirilmiştir ($\uparrow 4\%$, $p = 0.06$, ES = 0.28). Ancak, alışma tasarımı bünyesine herhangi bir kontrol grubu dahil edilmediği dikkate alınırsa, gözlemlenen performans düzelmeleri açık bir şekilde antrenmana bağlanamaz. Sinaki ve ark. [161] osteoporotik kifosis rahatsızlığı bulunan 60 yaş üzeri toplum içinde yaşayan kadınları incelemiştir. Ancak, Petrofsky ve ark. [160] ile Katzman ve ark.'ın [162] aksine, çalışmaya kifosisi olmayan sağlıklı eşlenmiş deneklerden oluşan bir kontrol grubu da dahil edilmiştir. Sinaki ve ark. [161] gövde ektensörleri için evde günlük yapılan 4 haftalık dinamik egzersiz programının ardından yapılan duyumsal organizasyon testi ($\uparrow 15\%$, $p = 0.003$, ES = 0.85), yürüyüş hızı ($\uparrow 7\%$, $p = 0.02$, ES = 0.51), ve düşme etkinlik ölçeğinde ($\downarrow 58\%$, $p < 0.001$, ES = 1.37) maksimal izometrik gövde ektensörü kuvvetinde ($\uparrow 38\%$, $p < 0.001$, ES = 1.17) önemli ilerlemeler gözlemledikleri çalışma tasarımlarına dayanarak Katzman ve ark. [162] tarafından elde edilmiş olan bulguları doğrulayabildiler. Hosseini ve ark. [163] Kang ve ark. [169] ve Nichols ve ark. [159] randomize kontrollü çalışmalarda 65-90 yaş arası sağlıklı erkek ve kadınlarda gövde denge/kuvveti egzersizinin gövde kas kuvveti, denge, fonksiyonel performans ve düşme korkusu ölçümleri üzerindeki etkilerini irdelemiştir. 6 haftalık [163] 8 haftalık [169] ve 10 haftalık [159] antrenman sürelerinin ardından sandalyede oturup kalkma testi ($\uparrow 21\%$, $p = 0.51$, ES = 0.04) [159] ağırlıklı raf kaldırma görevi ($\uparrow 49\%$, $p = 0.013$, ES = 0.08), tek ayak üzerinde denge testi ($\uparrow 22\%$, $p = 0.05$, ES = 0.58), ağırlık

⁴ maximal forward reach task

⁵ tremor

destek kabiliyeti ($\uparrow 27\%$, $p < 0.05$, $ES = 0.44$) ve denge kabiliyeti değerlendirme testleri [169], fonksiyonel erişme testi ($\uparrow 11\%$, $p < 0.05$, $ES = 0.86$) ($\uparrow 20\%$, $p = 0.035$, $ES = 0.18$) [159], Y-denge testi ($\uparrow 46\%$, $p < 0.001$, $ES = 2.37$) [163], dinamik yürüyüş endeksi ($\uparrow 42\%$, $p = 0.001$, $ES = 2.98$) [163], Reedco duruş testi ($\uparrow 18\%$, $p = 0.002$, $ES = 0.39$) [159] ve Berg denge ölçeğinde ($\uparrow 6\%$, $p = 0.01$, $ES = 0.20$) [169] önemli iyileşmeler görülmüştür. Ancak, dörtölçekli düşme korkusu anketinde ($\downarrow 11\%$, $p = 0.21$, $ES = 0.63$) [159] antrenmana bağlı önemli bir iyileşme gözlenmemiştir, bu durum herhangi bir bilişsel bozukluk ve kas-iskelet/kardiyovasküler hastalığı bulunmayan bağımsız yaşayan sağlıklı deneklerin incelenmesiyle açıklanabilir. Hosseini ve ark. [163] tarafından yapılan çalışmada, gövde stabilizasyon egzersizinin etkileri alt/üst ekstremiteler için yapılan geleneksel makineye bağlı ve serbest ağırlıklı aşamalı direnç egzersizinin (bacak pres, çömelme gibi) etkileriyle karşılaştırılmıştır. Direnç egzersizi üst (bench press $\uparrow \uparrow 36\%$, $p < 0.05$, $ES = 2.44$) ve alt bacak kuvvetinde (leg press $\uparrow \uparrow 33\%$, $p < 0.05$, $ES = 5.05$) önemli bir artış yaratırken, gövde stabilizasyon egzersizi herhangi bir önemli değişikliğe yol açmamıştır (göğüs pres $\uparrow \uparrow 14\%$, > 0.05 , $ES = 1.25$ $\downarrow$ bacak pres $\uparrow \uparrow 10\%$, > 0.05 , $ES = 1.54$). Hem direnç egzersizi hem gövde stabilizasyon egzersizi dengeyi artırırken (örn., Y-denge testi), gövde stabilizasyon egzersizi direnç egzersizine göre daha iyi sonuçlar vermektedir (strength training $\uparrow \uparrow 31\%$, $p < 0.001$, $ES = 1.61$ $\downarrow$ CST $\uparrow \uparrow 46\%$, $p < 0.001$, $ES = 2.37$). Ayrıca, direnç egzersizi değil ($\uparrow 14\%$, $p > 0.05$, $ES = 0.15$) gövde stabilizasyon egzersizi ($\uparrow 42\%$, $p = 0.001$, $ES = 2.98$) yürüyüş dengesinde artışa yol açmıştır (örn., dinamik yürüyüş endeksi). Bu da gövde stabilizasyon egzersizi'nin yaşlılarda denge ve hareketliliği artırma konusunda geleneksel direnç egzersizine göre daha etkili olduğunu gösterir.

Gövde kas kuvveti ölçümleri ve düşmelerin meydana gelmesi arasındaki ilişkinin yaş ilerledikçe daha geçerli olduğu varsayımında bulunulabilir. Hicks ve ark. [221,222], çapraz kesitsel (örn., bir klinik muayenesi) ve boylamsal (örn., 3 yıl arayla iki klinik muayene) yaklaşımlarında 70-79 yaş grubu vücudu iyi erkek ve kadınlarda bilgisayarlı tomografi kullanarak belirlenen gövde kası kompozisyonu (örn. Kas alanı/karın, omurga yanında ve kalça kaslarındaki zayıflama) ile Health ABC fiziksel performans testi kullanarak belirlenen fiziksel performans arasındaki bağlantıları incelemiştir. Hicks ve ark. [221,222] çapraz kesitsel çalışmada gövde kası zayıflamasının (örn., daha yüksek yağ infiltrasyonu) Health ABC testinde ($r = 0.36$, $p < 0.001$) ve sandalyede otur kalk testinde ($r = 0.24$, $p < 0.001$) gösterilen performans ile önemli ölçüde ilişkili olduğu ancak gövde kası

alanının ilişkili olmadığını ortaya koymuştur. Özellikle, kalça kaslarında görülen ortalama zayıflama fiziksel fonksiyon varyansının %6'sını açıklarken, gövde kası zayıflaması ise %13'ünü açıklamaktadır. Dolayısıyla, yaşlılarda gövde kaslarının özellikleri fiziksel performans açısından kalça kaslarının karakteristiklerine göre daha önemli gibi görünmektedir [221,222]. Hicks ve ark. [222] boylamsal çalışmalarında aynı yaş grubunda ($r = 0.35$, $p < 0.01$) yapılan temel değerlendirmeden 3 yıl sonra gövde kasında görülen zayıflama ile fiziksel fonksiyon arasında önemli pozitif ilişkiler olduğunu göstermiştir. Gövde kasındaki zayıflama fiziksel performansta açıklanan varyansa yaklaşık %12 katkı sağlamıştır. Daha düşük seviyelerde gövde kası zayıflaması ile daha düşük fiziksel performans kapasitesi arasındaki ilişkinin kalça kası kompozisyonundan bağımsız olduğunu belirtmekte fayda vardır [221,222]. Behm ve ark. Stabilizasyon eğitimlerinde birincil amacın kas kuvvetini geliştirmek değil dengesi geliştirmek olduğunu vurgulamış ve top ile yapılan stabilizasyon eğitimlerinde kuvvette artış görülmediğini fakat denge, propriosepsiyon ve dengede gelişmeler görüldüğünü belirtmiştir [46].

Suri ve ark. [223] hareket kısıtlılığı olan ve toplum içinde yaşayan 65-94 yaş arası yetişkinlerde gövde kası özellikleri, hareketlilik ve denge performansı arasında bir ilişki olup olmadığını ortaya koymayı hedeflemiştir. Yazarlar tek ayak üzerinde denge performansı ile maksimal gövde ektensörü kuvveti arasında düşük ancak anlamlı düzeyde bir korelasyon olduğunu gözlemlemiştir. Ayrıca, gövde ektensörü dayanıklılığı kısa fiziksel performans testi (SPPB) ve Berg denge ölçeği ile kısmen ilişkili bulunmuştur. Pfeifer ve ark.[35] Suri ve meslektaşlarının [223] bulgularını genişleterek osteoporoz bulunan yaşlı kadınlara (yaş ortalaması 63 ± 7) uygulamıştır. Maksimal izometrik sırt ektensörü kuvvetinin sakin ayakta durma⁶ sırasında görülen duruş bozukluğu⁷ ile günlük yaşamda görülen kısıtlamalar ile önemli ölçüde bağlantılı olduğu ortaya konmuştur. Ancak, maksimal izometrik sırt ektensörü kuvveti ile son 5 yılda yaşanan düşme vakası sayısı arasında önemli bir korelasyon bulunmamıştır. Kasukawa ve ark.[39] bu bulgunun aksine maksimal izometrik sırt ektensörü kuvvetinin yaş ortalaması 77 ± 7 olan ve düşme öyküsü bulunan yaşlı erkek ve kadınlarda düşme vakalarının meydana gelmesi ile önemli ölçüde ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Pfeifer ve ark. [224] ile Kasukawa ve ark. [225] tarafından yapılan çalışmalar arasındaki bu uyumsuzluk çalışma popülasyonları arasında göze çarpan yaş farkıyla açıklanabilir. Aslında, bu yaş farkları Kasukawa ve

⁶ quiet standing

⁷ postural sway

ark.'ın [225] çalışmasında (örn., 90 N, yüzükoyun ölçülmüş) Pfeifer ve ark.'ın [224] (örn., 374 N, oturur pozisyonda ölçülmüş) çalışmasına kıyasla daha düşük bulunan maksimal sırt ektensörü direnç seviyelerinde yansıtılmıştır.

Daha yakın zaman önce yapılan çalışmalarda Seo ve meslektaşları [170] ile Granacher ve ark. [171] gövde stabilizasyon egzersizi programlarına instabilite unsurunu da ekleyerek (pilates topu, denge tahtası gibi) yukarıda bahsedilen çalışmaların bulgularını genişletmiştir. Her iki çalışmada da yaş ortalaması 71 ± 4 . [171] veya 71 ± 7 olan fiziksel olarak sağlıklı yetişkinler bilişsel ve fiziksel açıdan incelenmiştir [170]. 9 hafta . [171] veya 12 haftalık [170] sürekli antrenman ile gövde fleksör/ekstansör/rotatorlarının($\uparrow 21-53$ %, all p B 0.001, ES = 0.23–1.02) maksimal izometrik kuvvetnde önemli artışlar sağlanmıştır. [171] . Ayrıca, otur-kalk testi[170] , ağırlık kaldırma testi [170] , tek ayak üstünde durma testi[170] , kalk ve yürü testi ⁸ , [170] fonksiyonel erişim testi. [171], otur ve eriş testi⁹ ($\uparrow 9$ %, p<0.05, ES = 0.20) ve sırt esnetme testinde¹⁰ ($\uparrow 36$ %, p<0.05, ES = 0.39) [170] antrenmana bağlı olarak oluşan performans artışları meydana gelmiştir. Son olarak, müdahale yürüyüş hızını ve yürüyüş değişkenliğini de arttırmıştır [171]. Yürüyüş değişkenliğinin¹¹ düşme vakası yaşamış toplulm içinde yaşayan yaşlılarda düşme vakası yaşamayanlara göre önemli ölçüde yüksek olduğu ve gövde instabilitesi direnç egzersizinin yürüyüş değişkenliğini azaltma potansiyeline sahip olduğu [171] göz önünde bulundurulursa, gövde instabilitesi kuvvetnin varsayımsal olarak düşme önleyici bir etkisi olması mümkün görünür. Ancak, bu ilginç olasılığın ileride yapılacak çalışmalarda incelenmesi gerekir.

Gövde dengesi egzersizleri önerilirken, özelleşme kavramı çok önemlidir. Birçok araştırmacı gövde dengesi için en etkili egzersizin pilates topu ve pilates egzersizleri olduğunu önermiştir [226]. Çalışmalar egzersiz topu üzerinde yapılan dirençli egzersizlerde sabit zeminde yapılanlara oranla gövde kaslarında daha çok aktivasyon görüldüğünü göstermiştir[227,228].

Kaesler ve ark ve Newell ve ark. çalışmalarında [164,168] 67–71 yaş[164] ve 60–76 yaş [168] grubundan sağlıklı toplum içinde yaşayan erkek ve kadınlarda gövde stabilizasyon

⁸ the timed up and go test

⁹ the sit-and-reach test

¹⁰ back scratch test

¹¹ gait variability

icin pilates egzersizlerini uygulamışlar ve bu egzersizlerin denge, fonksiyonel performans ve düşme riski ölçümleri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. 8 haftalık sürekli pilates egzersizlerin ardından, stabil olmayan yüzeyde gözler kapalı şekilde iki ayak üzerinde durma testi [164] , maksimal denge aralığı testi [164] , the timed up and go testi [164] ve yürüyüş hızında [168] önemli performans artışları kaydedilmiştir. Ancak, Newell ve ark. [168] tarafından yapılan çalışmada, yürüyüş değişkenliği ve düşme riski endeksi antrenmandan sonra önemli bir değişiklik göstermemiştir. Bu sonuç çalışmanın istatistiksel olarak yeterince güçlü olmaması (örn. Yalnız 9 denek olması) ve herhangi bir kontrol grubunun katılmaması göz önünde tutularak dikkatli yorumlanmalıdır. Ancak, pilates egzersizlerinin'in 60 yaş üzeri sağlıklı yaşlı kadın ve erkeklerde gövde kas kuvveti , denge ve fonksiyonel performans ölçümlerinde ilerleme kaydetme potansiyeline[165,167] sahip olduğunu gösteren randomize kontrollü çalışmalardan edinilen kanıtlar da mevcuttur. Aslında, 5 hafta [167], 8 hafta [165] veya 12 haftalık [166] pilates egzersizlerin uygulaması ardından kalça kaslarının maksimal izometrik kuvvetinde performansı arttırmıştır[166]. Ayrıca, dinamik iki ayak üstünde durma testi[167,166] , dört kare adım testi [167] , timed up and go testi [167], Tinetti testi[165], otur ve eriş testi [166] ve fonksiyonel otonomi testinde [165] antrenmana dayalı olarak ilerlemeler kaydedildiği ortaya konmuştur. En ilginç bulgular Irez ve ark.'ın[166] çalışmasından elde edilmiştir. Bu yazarlar Pilates egzersiz grubunda antrenmandan sonra kontrol grubuna göre daha az sayıda düşme vakası gözlemlemiştir, bu da gövdekuvetın'ın etkili bir düşme önleyici müdahale programı olduğunu göstermektedir. Ayrıca, stabil olmayan aletlerle (pilates topu gibi) yapılan gövde stabilizasyon egzersizinin dikkatli bir şekilde reçete edilmesi ve ilerlemesi gerekir. Gövde stabilizasyon egzersizin sistematik yapılması uzmanlar tarafından denetlenmelidir. Herhangi bir instabilite gövde stabilizasyon egzersizi tasarımındaki kilit unsurlardan biri güvenli bir antrenman ortamı, doğru egzersiz talimatları, nitelikli denetim ve program değişkenleri (antrenman yoğunluğu, antrenman hacmi, antrenman sıklığı, egzersiz, set, tekrar sayısı vb.) yönergesinin doğru bir şekilde sunulmasını içeren uygun bir program tasarımı yapılmasıdır.

5.2. Yaşlılarda Postürün ve Egzersizin Programları Ile İlgili Olan Makaleler

Omurganın eğriliklerinin değişikliği Daha önce kötü denge ve mobilite ile ilişkisi 70-93 yaş araşı kadınlarda [229] ve 73 ± 7 yıl [230] yaş ortalaması erkeklerde bulunmuştur. Not etmek gerekir ki, yaşı daha ileri yetişkinlerin sıklıkla bükülü duruş (kifotik gibi) sorunu

yaşadığı göz önünde bulundurulursa gövde ekstensörlerinin stabilize etme işlevinin bu yaş grubunda denge ve hareketlilik için özel bir öneme sahip olduğu söylenebilir. Aslında, omurgada meydana gelen değişimler 70-93 yaş arası kadınlarda [134] ve yaş ortalaması 73 ± 7 olan erkeklerde [230] denge ve hareket eksikliği ile ilişkilendirilmiştir. Cook ve ark yaşlılarda kifoz derecesini araştırdıkları çalışmalarında düşme hikayesi olan yaşlıların kifoz açılarını $51,42^\circ$, olmayanların ise $35,65^\circ$ olarak bildirmişlerdir [231]. Yaşlanmayla birlikte kas, tendon ve bağların esnekliği azalır. [232]. Kas gücü yaş ile anlamlı olarak azalır. Yaşlanma ile fonksiyonel motor ünitelerde azalma olur, hem Tip I hem de Tip II kas liflerinde azalma ve muhtemelen Tip II kas liflerinde daha selektif bir atrofi izlenir [233] Normalde kifoz açısı $20-45^\circ$ arasında değişir. Yaşlı popülasyonda ise bu açı $45-50^\circ$ kadardır [132].

Yaşlılarda her 10 yılda 3° lik kifoz artışı olmaktadır ve omurga kırığı sonrası 3 yılda $5-6^\circ$ lik artış rapor edilmektedir. 20'li yaşlarda 26° olan kifoz açısı 60-74 yaşta 53° 'ye ve 75 yaş üzerinde 66° 'ye kadar yükselmektedir [133].

Kasukawaet ve ark. [225] bir düşme vakası yaşayan yaşlılarda (yaş ortalaması 77 ± 6) herhangi bir düşme vakası yaşamayanlara (yaş ortalaması 73 ± 8) kıyasla spinal kifosis ve spinal eğimlerinde önemli ölçüde daha yüksek açılarda olduğu gözlemlenmiştir. Bundan başka, Kasukawave ark [234], Spinal kifoz ve spinal eğimi Yaşlı düşenlerde (yaş 77 ± 6 yıl) düşmeyenlerle karşılaştırıldığında önemli ölçüde daha büyük bir açı bulmuştur. Lombardi ve ark. yaptığı çalışmada, Cobb yöntemi ile yapılan kifoz açısının normal değerlerinin $20-40^\circ$ olduğu belirtilmiştir[235]. Balzini ve ark 60 yaşlıda kifozun etkilerini araştırmışlardır. Yaşlıları oksiput duvar mesafesi ölçümlerine göre 3 gruba ayırarak (5cm altı hafif, 5,1-8cm orta ve 8cm üzeri şiddetli) kifoz şiddetinin gövde ve alt ekstremita kas kuvvetini (dominant taraf) nasıl etkilediğini incelemiştir. Sonuçta şiddetli kifozu olan grubun gövde ekstensörleri kas kuvvetini hafif kifozu olanlara göre daha düşük bulmuşlardır[134]. Briggs ve ark ise kifozun spinal yüklenmeye ve gövde kaslarına etkisini araştırmak amacıyla 44 yaşlı ile çalışmışlardır. Kifoz derecesini yan radyografi ile ölçerek $31,5^\circ$ 'nin altını hafif üstünü şiddetli kifoz olarak gruplayarak sırt ağrısı, spinal yüklenme ve gövde kas kuvvetini değerlendirmişlerdir. Sonuçta şiddetli kifozu olan grubun omurgayı graviteye karşı daha fazla zorladığını ve gövde kaslarının daha zayıf olduğu ortaya koymuşlardır sırt ağrısı ise gruplar arasında fark göstermemiştir. Bu çalışmada kifozun gövde ve alt ekstremita kaslarının kuvveti ile ilişkisi incelenmiştir ve sonuçta kifoz şiddeti

(inklinometre değerlerine göre) ile gövde ekstensörleri arasında negatif yönlü, istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur[236]. Benedetti ve ark kifoza yönelik ve genel olmak üzere 2 farklı aktivite programının etkilerini araştırdıkları çalışmalarında kifoz için geliştirilmiş egzersiz programının gövde ekstensor kas kuvvetini ve esnekliği arttırdığını, baş protüzyonunu ve ayak dorsifleksiyonunu azalttığını görmüşlerdir[237]. Cook 52 osteoporotik kadın üzerinde yaptığı çalışmada daha yüksek kifoz açısı olanların geçmişte düşme hikayesi varlığını ve denge bozukluğunu ortaya koymuştur[238]. Vaughn ve Brown ev programı şeklinde yapılan ve takip edilen 13 haftalık bir ev egzersiz programının kifoz üzerine etkilerini araştırmış ve ev egzersizi yapanlarda kifoz derecesinde azalma olduğunu görmüşlerdir [132]. Greendale ve ark ise hiperkifoza olan kadınlarda yoganın fiziksel performans üzerine etkilerini görmek amacıyla 21 kadına haftada 2 kez 1'er saatlik 12 seans yoga programı uygulamış ve sandalyeden kalkma, fonksiyonel uzanma, yerden para alma, rafa kitap yerleştirme ve 8 fit yürüme açısından değerlendirme yapmışlardır. Yoga programı sonrası sandalyeden kalkma, yerden para alma ve fonksiyonel uzanma değerlerinde gelişme sağlanırken, kadınların %63'ü postürel gelişme ve daha iyi hissetme, %58'i denge ve enerjilerinde olumlu gelişme rapor etmişlerdir. Araştırmacılar yoganın hiperkifozda etkili ve güvenilir olduğuna karar vermişlerdir [239]. Angin ve Erden 31 postmenopozal osteoporotik kadınla egzersizin spinal mobilité, lordoz ve kifoz açıları üzerine etkilerini araştırmışlardır ve egzersizin kemik mineral yoğunluğu, kas kuvveti, spinal mobilité, ağrı, lumbal lordoz ve torakal kifoz açıları üzerinde olumlu etkilerini saptamışlardır [240].

Bizim çalışma grubunda lordoz ve kifoz açıları antremandan önce (kifoz 47.55 ± 8.62 , lordoz 39.16 ± 8.23) ve sonra (47.34 ± 9.85 , 39.133 ± 7.52) değerlerde çok az da olsa da azalma görüldü ama istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamış, ancak kontrol grubuna baktığımızda lordoz ve kifoz açıları antrenmandan önce (lordoz 39.86 ± 9.64 kifoz 47.29 ± 10.13) ve sonra (40.27 ± 9.42 , 47.30 ± 10.07) değerlerde çok az da olsa artış görüldü. Davranışsal gelişen kötü postür yaşla birlikte kalıcı hale gelebilir. Servikal, bel ve sakral spinal değişiklikler ve fleksibilite değişiklikleri torakal kifozu artırır. Genç yaşta aktif olarak düzeltilebilen kötü postür yaş ilerledikçe düzeltilemez hale gelir [130].

Çalışmaların tümünde yaşlılarda egzersizin postür bozukluklarında ne kadar önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle gövde ekstensorların zayıflığının kifoza neden olduğu düşünülürse bu yönde yapılacak gövde stabilizasyon aktiviteleri lumbal lordoz ve

torakal kifoz açılarının hem korunma da hem de tedavide yer almalıdır ama bu konuda daha kuvvetli yorum yapabilmek için daha fazla yaşlı içeren uzun dönem takiplerin yapıldığı ihtiyaç vardır.

Özetle, gövde stabilizasyon egzersizi ileri yaşta sağlıklı deneklerde ve eğri duruşu olan kişilerde gövde kas kuvveti, denge ve fonksiyonel performansı arttırmak için etkili bir antrenman uygulamasıdır. yürüyüş değişkenliği den dolayı gövde stabilizasyon egzersizinin yaşlılarda düşme sayısını azaltma potansiyeline sahip olduğu yönünde bir destek mevcuttur. gövde stabilizasyon egzersizi, geleneksel direnç antrenmanlarıyla karşılaştırıldığında, yaşlılarda denge ve hareketlilikle ilgili daha belirgin etkiler yaratmıştır. Çalışmalardan elde edilen bilgilere göre stabil ve güçlü (gövde ekstensörleri/fleksörleri) bir gövdenin denge ve hareketliliği artırma ve düşmeleri önleme mekanizmasını tespit edebilmemize olanak sağlamamasıdır. Artmış gövde dengesi yaşlıların gövde hareketlerini ve üst ve alt ekstremiteler arasındaki mekanik bağı optimum düzeye çıkararak ve de günlük yaşamın riskli durumlarında düzeltici hareketlerin etkililiğini arttırarak üst ve alt ekstremitelerini daha kullanmalarına olanak sağlama ihtimali vardır. Yaşlılarda gövde kaslarının denge ve hareketlilik açısından öneminin azımsandığı ve belki de gözardı edildiği görülmektedir. Bu sonuçlar yaşlılarda, denge ve fonksiyonel performansın (örn. Hareketlilik) artırılması açısından önem taşımaktadır. Bu bulgulara dayanarak, yaşlılarda gövde kası egzersizlerinin denge ve fonksiyonel performansın artırılması ve düşme vakalarının önlenmesini hedefleyen müdahale programlarının bir parçası haline getirilmesi mantıklı görünmektedir.

5.3. Sonuç

Yeterli denge ve fonksiyonel performansın sağlanmasının yanında düşmelerin önlenmesine yönelik gövde dengesinin önemi geriatri araştırmacıları tarafından uzun süre gözden kaçırılmıştır. Yapılan çalışmalarda gövde dengesinin ileri yaşlarda denge günlük yaşam aktivitelerinde başarılı bir performans için önemli olduğunu göstermektedir. Stabil ve dirençli bir gövde ileri yaşlarda alt ve üst ekstremitelerin daha etkin kullanılmasına ve denge ve fonksiyonel performans artışına katkıda bulunabilir. Artmış gövde dengesi, üst ekstremiteler ve alt ekstremiteler arasında etkili yük transferine izin verir. Bel-leğen bölge dengesi alt ve üst ekstremiteler hareketlerine zemin hazırlamak, yüklenmelere destek olmak, omurga ve sinir köklerini korumak için önemlidir. İç gövdenin kinetik halkayı tamamlayıcı

bir bağlantı olduğu göz önünde bulundurulur [80]. Ayrıca omurga, leğen ve kinetik halka üzerine uygun yük dengesinin sağlanması için gereklidir [241]. Bu bulgulara dayanarak, gövde stabilizasyon egzersizi yaşlılarda geleneksel denge veya direnç antrenman programlarının tamamlayıcısı ve hatta alternatifi olarak kullanılabilir. Ayrıca, bu egzersizleri yapmak için çok az ekipmana ve küçük bir alana ihtiyaç duyulduğundan gövde stabilizasyon egzersizinin bir grup düzenlemesinde veya bireysel olarak düşme engelleyici veya rehabilite edici müdahale programları şeklinde uygulanması kolaydır.





KAYNAKLAR

1. Christofolletti, G., Olini, M. M., Gobbi, S. and Stella, F. (2007). Effects of motor intervention in elderly patients with dementia: an analysis of randomized controlled trials. *Topics in Geriatric Rehabilitation*, 23(2), 149-154.
2. Yu, F., Evans, L. K. and Sullivan-Marx, E. M. (2005). Functional outcomes for older adults with cognitive impairment in a comprehensive outpatient rehabilitation facility. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(9), 1599-1606.
4. Akuthota, V., Ferreiro, A., Moore, T. and Fredericson, M. (2008). Core stability exercise principles. *Current sports medicine reports*, 7(1), 39-44.
5. Van Norman, K. A. (1995). Exercise programming for older adults. Human Kinetics Publishers.
6. Clark, G. S., Siebens, H., In: DeLisa, J. A., Gans, B. M. and Walsh, N. E. (2005). *Physical Medicine Rehabilitation Principles and Practice*. 4th edition. Philadelphia, CN: Lippincott Williams and Wilkins Co. p. 1531-60.
7. Persad, C. C., Cook, S. and Giordani, B. (2010). Assessing falls in the elderly: should we use simple screening tests or a comprehensive fall risk evaluation?. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, 46(2), 249-259.
8. Greene, B. R., Donovan, A. O., Romero-Ortuno, R., Cogan, L., Scanail, C. N. and Kenny, R. A. (2010). Quantitative falls risk assessment using the timed up and go test. *Biomedical Engineering, IEEE Transactions on*, 57(12), 2918-2926.
9. Pollock, A. S., Durward, B. R., Rowe, P. J. and Paul, J. P. (2000). What is balance?. *Clinical rehabilitation*, 14(4), 402-406.
10. Stewart, A. L., Mills, K. M., King, A. C., Haskell, W. L., Gillis, D. and Ritter, P. L. (2001). CHAMPS physical activity questionnaire for older adults: outcomes for interventions. *Medicine & Science in Sports & Exercise*.
11. Ferhan Soyuer, F. E. ve Şenol, V. (2012). Huzurevinde Kalan 65 Yaş ve Üstündeki Bireylerin, Fiziksel Aktivite, Denge ve Mobilite Fonksiyonları, *Van Tıp Dergisi*. 19 116-121.
12. İlkin, M. (2009). Yaşlı popülasyonda düşmeye yaklaşım. *TAF Preventive Medicine Bulletin*, 8(5), 437-444.
13. Aslan U, Cavlak U, Yagci N and Akdag B. Balance performance, aging and falling: A comparative study based on a Turkish sample. (2008) *Archives of Gerontology and Geriatrics*. 46:283–92.
14. Topçu Ş. (2009) 55 yaş üstü yaşlılarda uygulanan on iki haftalık düzenli denge, kuvvet ve aerobik alıştırmaların düşmeye etkisi. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

15. Akuthota V, Nadler SF. (2004). Core strengthening. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 85. S86-92.
16. Vleeming, A., Pool-Goudzwaard, A.L., Stoeckart, R. and van Wingerden. (1995) The posterior layer of the thoracolumbar fascia. Its function in load transfer from spine to legs. *Spine . Journal of . Snijders, C.J.* 20 (7), 753- 758.
17. Kamaz, M., Kiresi, D., Oguz, H., Emlik, D and Levendoglu, F. (2007) CT measurement of trunk muscle areas in patients with chronic low back pain. *Diagnostic and interventional radiology*, 13 (3), 144-148.
18. Hodges PW. (2003). Core stability exercise in chronic low back pain. *The Orthopedic clinics of North America*. 34(2): 245-54.
19. Darling WG, Cooke JD and Brown SH. (1989). *Kontrol of simple arm movements in elderly humans*. Neurobiol Aging.
20. Berker E. (2006). *Yaşlı özürlülüğünün boyutları*. Türkiye Fiziksel Tıp Rehabilitasyon Dergisi. 52: A3-5.
21. Arslan, Ş., Kutsal, Y. G. (1999). Geriatriye Yaşam Kalitesinin Değerlendirmesi, *Turkish Journal of Geriatric*, 2(4), 173-178. 58.
22. Toraman A, Yıldırım NÜ.(2010). Düşme ile ilişkili ilişkisiz hastalığı olan yaşlı bireylerde düşme riski ve fiziksel uygunluk. *Turkish Journal of Geriatrics*. 13(2): 105-110.
23. Gemalmaz A, Dişçigil G ve Başak O. (2004). Huzurevi sakinlerinin yürüme ve denge durumlarının değerlendirilmesi. *Türk Geriatri Dergisi*; 7(1): 41-44.
24. Soyuer F, Soyuer A. (2008). Yaşlılık ve fiziksel aktivite. *İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*. 15: 219-224.
25. Butler AA, Menant JC, Tiedemann AC and Lord SR.(2009). Age and gender differences in seven tests of functional mobility. *Journal of Neuroeng Related*. 30(6): 31.
26. Norman KAV. (1995). *Exercise programming for older adults*. Champaign, Human Kinetics. p:1-21., pp. 133–143.
27. Stanton R., Reaburn P.R., and Humphries B. (2004). The effect of short-term Swiss ball training on core stability and running economy. *Journal of Strength Conditioning Research*, 18:522- 528.
28. Szulc P, Beck TJ and Marchand F. (2005). Low skeletal muscle mass is associated with poor structural parameters of bone and impaired balance in elderly men-the MINOS study. *Journal of Bone Miner Research*. 20:721-729.
29. Skinner HB, Barrack RL.(1984). Age-related decline in proprioception. *Clinical orthopaedics and related research*; 184:208-211.

30. Roubenoff R.(2000). Sarcopenia: a major modifiable cause of frailty in the elderly. *The journal of nutrition, health & aging*; 4: 140-2.
31. Galloway MT, Kadoko R and Jokl P. (2002). Effect of aging on male and female master athletes"s performance in strength versus endurance activities. *The American journal of orthopedics*. 31: 93-8.
32. Lazar RB.(1998). *Principles of Neurologic Rehabilitation*. Mc Grow Hill. Newyork.
33. Beyazova M, Gökce- Kutsal Y(2000). *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. Güneş Kitabevi. Ankara.
34. Sindel D. (2000). *Denge ve Koordinasyon Egzersizleri*, In: Diniz F, Ketenci A, Ed. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*, Nobel Tıp Kitabevi. p. 227-37.
35. Howe TE, Rochester L, Jackson A and Banks PMH. (2009). Exercise for improving balance in older patients. *Cochrane Database of Systemic Reviews*, Issue 4.
36. Michael E. Rogers ME. Balance and Bands, *The Journal Active Aging*. (2003). Sept.- Oct. 24-32., pp. 95–106.
37. Means KM, Rodell DE and O’Sullivan P (1996). Use of an obstacle course to assess balance and mobility in the elderly: A validation study. *Journal of the American Geriatrics Society Rehabil* .75:88-95.
38. Duncan PW, Weiner DK. Chandler J and Studenski S.(1990) Functional Reach: A New Clinical Measure of Balance, *Journal of Gerontology. Medical Sciences*. 45:192-7.
39. Marsden, JF., Playford, DE and Day, B.L. (2005). The vestibular kontrol of balance after stroke. *Journal of Neurol Neurosurg Psychiatry*. 76(5): 670-8.
40. Balaban Ö, Nacı B, Erdem HR and Karagöz A. (2009). Denge fonksiyonunun değerlendirilmesi. *Journal of Physical Therapy Medical Sciences*. 12: 133-9.
41. Ceceli E, Kocaoğlu S. (2007) Geriatrik Hastalarda denge, yaş ve fonksiyonel durum ilişkisi. *Turkish Journal of Geriatrics*. 10(4):169-172.
42. Pollock AS, Durward BR, Rowe PJ, Paul JP.(2000). What is balance? *Clinical Rehabilitation*. 14(4): 402-6.
43. Rugelj D. (2010). The effect of functional balance training in frail nursing home residents. *Archives of gerontology and geriatrics*.. 50(2): 192-7.
44. Matsumura BA, Ambrose AF. (2006). Balance in the elderly. *Clinical Geriatr Med*. 22(2): 395- 412.
45. Mancini M. Horak FB. (2010). The relevance of balance assessment tools to differentiate balance deficits. *European journal of physical and rehabilitation medicine*.. 46(2): 239-48.

46. Berg K. (1989). Balance and its measures in the elderly..*Physiotherapy Canada*, 41: 11.
47. Nashner L. (1982) Adaptation of human movement to altered environments. *Trends Neurosci.*5:358-461.
48. Behm DG, Anderson K and Curnew RS. (2002). Muscle force and activation under stable and unstable conditions. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 16:416- 422.
49. Petrofsky JS, Batt J and Nicceta D. (2007). Core muscle activity during exercise on a mini stability ball compared with karin crunches on the floor and on a Swiss ball. *Journal of Applied Research* 7: 255-72.
50. Gajdosik RL, Vander Linden DW and Williams AK. (1996). Influence of age on concentric isokinetic torque and passive extensibility of the calf muscles of women, *European Journal of Applied Physiology*. 74:279-286.
52. Luchies CW, Alexander NB, Schultz AB and Ashton-Miller J. (1994). Stepping responses of young and old adults to postürel disturbances: *Kinemalics. Journal of the American Geriatrics Society* 42: 506-512.
53. Lipsitz LA, Jonsson PV. (1991) Causes and correlates of recurrent falls in ambulatory frail elderly. *Journal of Gerontol*; 46: 114-22.
54. Gökçe-Kutsal Y, Çakmakçı M, Ünal S. (1997) Rehabilitasyon. *Geriatrici. Hekimler Yayın Birliği, Ankara*. 146-160.
55. Howland J, Lachman ME. (1998) Covariates of fear of falling and associated activity curtailment. *Gerontologist*. 38:549-55.
56. Bennie S, Bruner K, Dizon A and Fritz H. (2003). Measurements of balance: comprasion of the timed up and go test and the functional reach test with the berg balance scale. *Journal of Physical Therapy Science*. 15: 93-97.
57. Toraman, A. (2007). *Yaşlılarda Düşme Riski ve Fiziksel Uygunluk*, Yüksek Lisans Tezi, T. C. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bolu, 121s.
58. O’Sullivan, S.B. (2001). Strategies to improve motor kontrol and motor learning, ‘*Physical Rehabilitation, Assessment and Treatment*’ Davis Company, Philadelphia, s. 363-410, p. 4.
59. Nieman DC. Exercise prescription. (2003). In: *Exercise Testing and Prescription*. A health related approach. 5th ed. Boston: McGraw-Hill Company. p.230-69.
60. Rikli RE, Jones CJ.(2001). *Fitness testing in later years*. In: *Senior Fitness Test Manual*. 1st ed. Champaign: Human Kinetics. p.1-9.
61. Alfieri FM, Riberto M, Gatz LS, Ribeiro CPC, Lopes JAF, Santarem JM and Battistella LR. (2010) Functional mobility and balance in community-dwelling elderly submitted to multisensory versus strength exercises. *Clinical Interventions in Aging*. 5:181-185.

62. Evans WJ (1999). Exercise training guidelines for the elderly. *Medical Sciences Sports Exercise*.31:12-7.
63. R. DE Means KM. (2005) Balance, mobility, and falls among community-dwelling elderly persons: effects of a rehabilitation exercise program. *Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 84:238-50.
64. A. P. Verhagen, M. Immink, A. Van Der Meulen, and S. M. A. Bierma-zeinstra(2004). The efficacy of Tai Chi Chuan in older adults : *a systematic review*, vol. 21, no. 1, pp. 107–113.
65. McGibbon CA, Krebs DE and Parker SW. (2005). Tai Chi and vestibular rehabilitation improve vestibulopathic gait via different neuromuscular mechanisms. *BioMed Central neurology*. 5:3-6.
66. Rose DJ. (1997). Balance and mobility disorders in older adults: Assessing and treating the multiple dimensions of balance. *Rehabilitation Managment*; 38: 40-1.
67. McGill SM. (2001) Low back stability: From formal description to issues for performance and rehabilitation. *Exercise and sport sciences reviews*.. 29(1): 26–31.
68. Means KM, Rodell DE and O'sullivan PS. (2005) Balance, mobility and falls among community- dwelling elderly persons: Effect of a rehabilitation exercise program *American Journal of Phy Medical Rehabil*.84:238-50.
69. Chase CA, Mann K, Wasek S and Arbesman M.(2012) Systematic review of the effect of home modification and fall prevention programs on falls and the performance of community-dwelling older adults. *American Journal of Occup Ther*. 66:284-91.
70. Crisco J.J., Panjabi M.M. Yamamoto I., and Oxland T.R. (1992). Stability of the human ligamentous lumbar spine. Part II: *experiment*. *Clinical Biomechanics*, 7:27-32.
71. Panjabi M.M. (1992). The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *Journal of Spinal Disord*, 5:383–389.
72. Panjabi M.M. (2003).Clinical spinal instability and low back pain. *Journal of Electromyogr Kinesiol*, 13:371-379.
73. Akuthota V., Ferreiro A., Moore T. and Fredericson M. (2008). Core Stability Exercise Principles. *Current sports medicine reports*, Feb;7(1):39-44.
74. McGill S.M., Grenier S., Kavcic N., Cholewicki J. (2003). Coordination of muscle activity to assure stability of the lumbar spine. *Journal of Electromyogr Kinesiol*, 13:353– 359.
75. Bergmark A. (1989). Stability of the lumbar spine: A study in mechanical engineering. *Acta The Orthopedic Scand*, 230(Suppl.):20- 24.

76. Behm DG, Anderson K and Curnew RS. (2002). Muscle force and activation under stable and unstable conditions. *Journal of Strength Conditioning Research*, 16:416-422.
77. Richardson C., Jull G., Hodges P., and Hides J. (1999). *Therapeutic exercise for Spinal Segmental Stabilization in Low Back Pain: Scientific Basis and Clinical Approach*. Edinburgh, NY: Churchill Livingstone.
78. McGill S. (2002). Low Back Disorders: Evidence-Based Prevention and Rehabilitation. Champaign, IL: *Human Kinetics*.
79. Akuthota V., and Nadler S.F. (2004). Core strengthening. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85:86-92.
80. Kibler W.B., Press J., and Sciascia A. (2006). The role of core stability in athletic function. *Sports Medicine* 36:189-198.
81. Hewett TE, Ford KR and Myer GD. (2006). Anterior cruciate ligament injuries in female athletes: part 2, a meta-analysis of neuromuscular interventions aimed at injury prevention. *American Journal of Sports Medicine*, 34:490-8.
82. E.-J. Chung, J.-H. Kim, and B.-H. Lee.(2013). The effects of core stabilization exercise on dynamic balance and gait function in stroke patients. *Journal of Physical Therapy Science.*, vol. 25, no. 7, pp. 803–6, Jul.
83. Fredericson, M., and Moore T. (2005). Muscular balance, core stability, and injury prevention for middle- and long-distance runners. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinic*, 16:669- 689.
84. Granata KP, Orishimo KF, Sanford AH. (2001). Trunk muscle coactivation in preparation for sudden load. *Journal of Electromyogr Kinesiol*, 11:247-254.
85. Moorhouse KM, Granata KP. (2007). Role of reflex dynamics in spinal stability: intrinsic muscle stiffness alone is insufficient for stability. *Journal of Biomechanics*, 40:1058- 1065.
86. Di Fabio PR, Seay R (1997). Use of the 'Fast Evaluation of Mobility, Balance and Fear' in Elderly Community Dwellers. Validity and Reliability. *Physical Therapy*.77:904-16.
87. Radebold A, Cholewicki J, Panjabi MM and Patel TC.(2000). Muscle response pattern to sudden trunk loading in healthy individuals and in patients with chronic low back pain. *Spine*. 25(8): 947-54.
88. Hides, J.A., C.A. Richardson, and G.A. Jull.(1996). M.multifidusmuscle recovery is not automatic after resolution of acute, first-episode low back pain. *Spine*, 21:2763-2769.
89. McGill S.M. (2001). Low back stability: From formal description to issues for performance and rehabilitation. *Exercise and sport sciences reviews.*, 29(1):26- 31.

90. Bogduk, N. (1997). *Clinical Anatomy of the Lumbar Spine and Sacrum*. 3rd ed. New York: Churchill Livingstone.
91. Ebenbichler GR, Oddsson LI, Kollmitzer J and Erim Z. (2001) Sensorymotor kontrol of the lower back: Implications for rehabilitation. *Medical Sciences Sports Exercise*. 33(11): 1889-98.
92. Hodges P.W., and Richardson C.A. (1996). Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain. A motor control evaluation of m.transversus abdominis. *Spine*, 21:2640- 2650.
93. Barker PJ, Guggenheimer KT and Grkovic I. (2006). Effects of tensioning the lumbar fasciae on segmental stiffness during flexion and extension: Young Investigator Award winner. *Spine*, 31:397-405.
94. Cholewicki J., Juluru K., and McGill S.M. (1999). Intra-karın pressure mechanism for stabilizing the lumbar spine. *Journal of Biomechanics* 32:13- 17.
95. Ebenbichler GR, Oddsson LI and Kollmiter J. (2001). Sensory motor kontrol of the lower back: implications for rehabilitation. *Medical Sciences Sports Exercise*, 33:1889-1898.
96. Hodges PW. (2003). Core stability exercise in chronic low back pain. *The Orthopedic clinics*, 34:245-254.
97. Sapsford R. (2000). Explanation of medical terminology . *Neurol Urodyn*, 19:633.
98. Zazulak B, Cholewicki J and Reeves N.(2008). Neuromuscular Kontrol of Trunk Stability: Clinical Implications for Sports Injury Prevention. *Journal of The American Acad The Orthopedic Surg*, 16:497-505.
99. Gottschalk F, Kouros S and Leveau B. (1989). The functional anatomy of tensor fasciae latae and gluteus medius and minimus. *Journal of Anat*, 166:179-189.
100. Chris Sharrock. (2011). A pilot study of core stability and athletic performance: is there a relationship? *Journal of Sports Therapy*, Jun;6(2):63-74.
101. Smith C.E., Caudill P and Brosky J. (2008). Dynamic Trunk Stabilization:A Conceptual Back Injury Prevention Program for Volleyball Athletes. *Journal of The Orthopedic Sports Physical Therapy*, Nov;38(11):703-20.
102. Borghuis, J., Hof, A.L. and Lemmink, K.A. (2008) The importance of sensory-motor kontrol in providing core stability: implications for measurement and training. *Sports Medicine*, 38 (11), 893-916.
103. Reeves, N.P., Narendra, K.S.,Cholewicki, J. (2007) Spine stability: the six blind men and the elephant. *Clinic Biomechanics (Bristol, Avon)*, 22 (3), 266-274.
104. Benzel, E.C. (2001). Biomechanics of Spine Stabilization. *Clinical Biomechanics*

105. Ergun N., B.G. (2011). *Spor Yaralanmalarında Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Prensipleri*. Ankara.: Hacettepe Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu Yayınları, 3. Basım., SecEd.
106. Sharrock, C., Cropper, J., Mostad, J., Johnson, M and Malone, T. (2011) A pilot study of core stability and athletic performance: is there a relationship? *Int Journal of Sports Physical Therapy*, 6 (2), 63-74.
107. Lust, K.R., Sandrey, M.A., Bulger, S.M., Wilder, N. (2009) The effects of 6-week training programs on throwing accuracy, proprioception, and core endurance in baseball. *Journal of Sport Rehabil*, 18 (3), 407-426.
108. Akuthota, V., Ferreiro, A., Moore, T and Fredericson, M. (2008) Core stability exercise principles. *Current sports medicine reports*, 7 (1), 39-44.
109. Saal, J.A. (1990) Dynamic muscular stabilization in the nonoperative treatment of lumbar pain syndromes. *The Orthopedic reviews.*, 19 (8), 691-700.
110. Gamble, P. (2007) An integrated approach to training core stability. *Strength and Conditioning Journal*, 29(1), 58-68.
111. Comerford, M. (2010). Core stability: Priorities in rehabilitation of the athlete. Rehabilitation., www.sportex.net.
112. Gamble, P. (2013). *Strength and Conditioning for Team Sports: Sport-Specific Physical Preparation for High Performance*: Routledge.
113. Özer, D. (2009). *Farklı kolumna omurgalis bölgelerindeki stabilizasyon eğitimlerinin üst ve alt ekstremite fonksiyonlarına ve dengeye etkileri*. Hacettepe Üniversitesi, Spor Fizyoterapistliği Programı, Doktora Tezi, Ankara.
114. Kaya, D.O., Ergun, N and Hayran, M. (2012) Effects of different segmental spinal stabilization exercise protocols on postürel stability in asymptomatic subjects: randomized kontrollered trial. *Journal of Back Musculoskelet Rehabil*, 25 (2), 109-116.
115. Kibler, W.B., Press, J., Sciascia, A. (2006) The role of core stability in athletic function. *Sports Medicine*, 36 (3), 189-198.
116. Stevens, V.K., Bouche, K.G., Mahieu, N.N., Coorevits, P.L., Vanderstraeten, G.G. and Danneels, L.A. (2006) Trunk muscle activity in healthy subjects during bridging stabilization exercises. *BioMed Central Musculoskelet Disord*, 7, 75.
117. Bliss, L.S., Teeple, P. (2005) Core stability: the centerpiece of any training program. *Current sports medicine reports*, 4 (3), 179-183.
118. Colledge NR, Cantley P, Peaston I, Brash H, Lewis S and Wilson JA. (1994) Ageing and balance: The measurement of spontaneous sway by posturography. *Gerontology*. 40:273-278., pp. 27-34.
119. Baloh RW, Fife TD, Zwerling L, Socotch T, Jacobson K, Bell T and Beykirch K. (1994). Comparison of static and dynamic posturography in young and older normal people. *Journal of the American Geriatrics Society*; 42:405- 412.

120. Keskin D, Borman P, Eser F and Bodur H. (2008) Yaşlılarda fiziksel aktivite, kemik mineral yoğunluğu ve yaşam kalitesinin değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Geriatrics*. 1(3): 113-118.
121. Köseoğlu F. (2000). *Postür*. Beyazova M, Gökçe-Kutsal Y. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Güneş Kitabevi. Ankara,; 1 77-188., pp. 77–91.
122. Lemaire ED, Fisher FR and Robertson DGF. (1993). Gait patterns of elderly men with trans-tibial amputations. *Prosthetics and Orthotics International*. 17:27-37., pp. 41–48.
123. Hirasaki E, Kubo T, Nozawa S, Matano S, Matsunaga T. (1993). Analysis of head and body movements of elderly people during locomotion. *Acta Otolaryngol. Suppl*. 501:25-30., pp. 59–66, 1997.
124. Felsenthal G, Stein BD. (1996). Principles of Geriatric Rehabilitation. Braddom RL (Ed.). *Physical Medicine and Rehabilitation*. W. B. Saunders Company, Philadelphia,; 1237-1257., vol. 4, pp. 13–26, 1996.
125. Konrad, H.R., Girardi, M. and Helfert, R. (1999). Balance and aging. *Laryngoscope*, 109(9), 1454-1460.
126. Tachdjian MO. (1990). Pediatric orthopaedics. *Philedelphia*. WB Saunders Co. 3: 2187.
127. Beyazova M, Gökçe KY (ed).(2000). *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*, Güneş Kitabevi, Ankara,;.
128. Gündüz H.(2000). Yaşlılarda Postür ve Yürüme. *Turkish Journal of Geriatrics*. 3: 4: 156–157.
129. Randall L. (2005). *Braddom Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon* El Kitabı Çev ed: Arasıl T. Güneş Kitabevi. 911.
130. Kuo, Y., Tully, E. A.and Galea, M. P. (2009). Video analysis of sagittal spinal posture in healthy young and older adults, *Journal of man an Physical Therapy*, 32, 210-215.
131. Bernhardt M: *Normal Spinal Anatomy: Normal Sagittal Plane Aligment*. The Textbook of Spinal Surgery, Second Edition, 1997.
132. Vaughn, D. W., Brown, E. W. (2007). The influence of an in-home based therapeutic exercise program on thoracic kyphosis angles, *Journal of back and musculosc*, 20, 155-165.
133. Kado, D. M., Prenovosst, K and Crandall, C. (2007). Narrative review: Hyperkyphosis in older persons, *Annals of Internal Medicine*, 147, 330-338.
134. Balzini, L., Vannuchi, L., Benvenuti. F., Benucci, M., Monni, M., Cappozo, A and Stanhope, S. J. (2003). Clinical characteristics of flexed posture in elderly women, *Journal of American Geriatric Society*, 51, 1419-1426.

135. Vedantem R, Lenke LG, Keeney JA and Bridwell KH: Comparison of Standing Sagittal Spinal Alignment in an Asymptomatic Adolescent and Adults. *Spine*; 23(2), 211-215, 1998.
136. Berthonnaud E, Roussouly P and Dimnet J (1998) The parameters describing the shape and the equilibrium of the set back leg and femurs in sagittal view. *innovation technology biology medicine* 19:411-426.
137. Labella H., Roussouly P and., Berthonnaud (2004). Spondylolisthesis, Pelvic Incidence and Spinopelvic Balance, A Correlation Study, *Spine* Volume 29, No 18, pp 2049-2054,
138. Jackson RP., Kanemura T., Kawakami N. and Hales C. (2010). Correlation of Pelvic Lordosis and Pelvic Balance on Repeated Standing Lateral Radiographs of Adult Volunteers and Untreated Patients with Constant Low Back Pain. *Spine* Volume 25, No 5, pp 575-586, 2.
139. Adams MA, Hutton WC (1985). The Effect of Posture on the Lumbar Spine, *Journal of British Journal of Surgery*, Volume 67-B, No:4.
140. Bautmans I, Lambert M, and Mets T. (2004). The six-minute walk test in community dwelling elderly: influence of health status. *BioMed Central Geriatr.* 23(4): 6.
141. Kerse N, Peri K, Robinson E and Wilkinson T. (2008). Does a functional activity programme improve function, quality of life, and falls for residents in long term care? *British Medical Journal.* 9; 337: a1445.
142. Lamb SE, Jorstad-Stein EC, Hauer K and Becker C. (2008) Prevention of Falls Network Europe and Outcomes Consensus Group. Development of a common outcome data set for fall injury prevention trials: the Prevention of Falls Network Europe consensus. *Journal of the American Geriatrics Society*
143. Naharcı MI, Doruk H. (2009) Yaşlı popülasyonda düşmeye yaklaşım. *TAF Prev Medical Bull*; 8(5): 437-44.
144. Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ and Lamb SE. (2009) Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Systemic Reviews.* 15(2).
145. Topçu Ş. (2009). 55 yaş üstü yaşlılarda uygulanan on iki haftalık düzenli denge, kuvvet ve aerobik alıştırmaların düşmeye etkisi. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi,
146. Howe TE, Rochester L, Jackson A and Banks PMH. (2009). Exercise for improving balance in older patients. *Cochrane Database of Systemic Reviews*, Issue 4.
147. Rubenstein LZ, Josephson KR. (2002) The epidemiology of falls and syncope. *Clinical Geriatr Medicine.* 18:141-58.
148. Lamb SE, Jorstad-Stein EC, Hauer K and Becker C. (2002). Prevention of Falls Network Europe and Outcomes Consensus Group. Development of a common

- outcome data set for fall injury prevention trials: the Prevention of Falls Network Europe consensus. *Journal of the American Geriatrics Society* 2.
149. Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Lamb SE, Gates S, Cumming RG and Rowe BH.(2009) Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Systemic Reviews*;2:CD007146.
 150. Yardley L, Smith H A.(2002). Prospective study of the relationship between feared consequences of falling and avoidance of activity in community- living older people. *Gerontologist*. 42:17-23.
 151. Delbere K, crombez G and vanderstraeten G. (2004)Fear- related avoidance of activities, falls and physical frailty. A prospective community-based cohort study. *Age Ageing*;33:368-73.
 152. Cameron ID, Murray GR, Gillespie LD, Robertson MC, Hill KD, Cumming RG and Kerse N.(2010). Interventions for preventing falls in older people in nursing care facilities and hospitals. *Cochrane Database Systemic Reviews* 1:CD005465.
 153. Dönmez, G. (2010). *Yaşlılarda Yaşam Kalitesini Etkileyen Faktörler*, Yüksek Lisans Tezi, T. C. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bolu, 80s, pp. 5–6.
 154. Stern C, Jayasekara R.(2009). Interventions to Reduce the Incidence of Falls in Older Adult Patients in Acute-Care Hospitals: A Systematic Review. *International Journal of Evidence-based Healthcare*, 7:243-249.
 155. Schoenfelder DP, Rubenstein LM.(2004). An Exercise Program to Improve Fall-Related Outcomes in Elderly Nursing Home Residents. *Applied Nursing Research*,;17(February):21-31.
 156. Kim, S., Lockhart, T. (2010). Effects of 8 Weeks of Balance or Weight Training for the Independently Living Elderly on the Outcomes of Induced Slips, *Journal of Rehabilitation Research*, 33(1), 49-55.
 157. Altay, B., Avcı, İ. A. (2009). Samsun Huzurevinde Yaşayan Yaşlıların Bazı Özellikleri ile Depresyon riski Arasındaki İlişki, *Turkish Journal of geriatrics*, 12(3), 147- 155, vol. 4, pp. 2–11.
 158. Melzer, I., Benjuya, N. and Kaplanski, J. (2003). Effects of Regular Walking on Postürel Stability in the Elderly. *Gerontology*, 49(4), 240-245.
 159. Nichols JF, Medina D and Dean E. (2001). Effects of strength, balance, and trunk stabilization training on measures of functional fitness in older adults. *American Journal of Medical Sports*.3(5):279–85.
 160. Petrofsky JS, Cuneo M, Dial R, (2005). Core strengthening and balance in the geriatric population. *Journal of Applied Research*. (3):423–33.
 161. Sinaki M, Brey RH and Hughes CA, (2005). Significant reduction in risk of falls and back pain in osteoporotic-kypnotic women .*Spinal Proprioceptive Extension Exercise Dynamic (SPEED) program*..80(7):849–55.

162. Katzman WB, Sellmeyer DE and Stewart AL, (2007). Changes in flexed posture, musculoskeletal impairments, and physical performance after group exercise in community-dwelling older women. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*.88(2):192–9.
163. Hosseini SS, Asl AK and Rostamkhany H.(2012) The effect of strength and core stabilization training on physical fitness factors among elderly people. *World Applide Science Journal*.;16(4):479–84.
164. Kaesler DS, Mellifont RB and Swete Kelly P, (2007). A novel balance exercise program for postürel stability in older adults: a pilot study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2007;11(1):37–43.
165. Rodrigues B, Cader S, Torres N. (2010). Pilates method in personal autonomy, static balance and quality of life of elderly females. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*.;14(2):195–202.
166. T. Rb, Irez GB, Ozdemir RA and Evin R,.(2011). Integrating Pilates exercise into an exercise program for 65? year-old women to reduce falls. *Journal of Sport Science Medicine*.;10(1):105–11.
167. Bird ML, Hill KD and Fell JW.(2012). A randomized kontrollled study investigating static and dynamic balance in older adults after training with Pilates. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*.3(1): 43–9.
168. Newell D, Shead V and Sloane L.(2012). Changes in gait and balance parameters in elderly subjects attending an 8-week supervised Pilates programme. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*.16(4):549–54.
169. M. Debeliso, O. S. Jp, C. Harris, A. Kj, and M. Climstein, Kang KY, Choi JH, Lee SB. (2012). Effect of core strengthening exercise programs on symmetric double limb support and balance ability in the elderly. *Journal of Physical Therapy Research*. 3(1):378–82., pp. 16–26, 2004.
170. Seo BD, Yun YD and Kim HR (2012) . Effect of 12-week swiss ball exercise program on physical fitness and balance ability of elderly women. *Journal of Physical Therapy Science*.;24(1):11–5.
171. C. Aim, Granacher U, Lacroix A and Muehlbauer T, (2013). Effects of core instability strength training on trunk muscle strength, spinal mobility, dynamic balance and functional mobility in older adults. *Gerontology*.;59(1):105–13., pp. 1–4, 2010.
172. Kahle N, Tevald MA. (2013). Core muscle strengthening improves balance performance in community-dwelling older adults: a pilot study. *Journal of Aging and Physical Activity*. (Epub ahead of print).
173. Golpaygany M, Shavandi N and Mahdavi S. (2010) The efect of core stabilization training program on elderly postürel kontrol,*Spor Hekimliği Dergisi Cilt*: 45, S. 37-44.

174. Johnson EG, Larsen A, Ozawa H, Wilson CA and Kennedy KL. (2007). The effects of pilatesbased exercise on dynamic balance in healthy adults. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 11: 238-42, 2007.
175. Swaney MR, Hess RA. (2003). The effects of core stabilization on balance and posture in female collegiate swimmers. *Journal of athletic training* 38S: S-95,.
176. Madureira MM, Bonfa E, Takayama L and Pereira RMR. (2010) A 12-Month Randomized Kontrollered Trial of Balance Training in Elderly Women With Osteoporosis: Improvement of Quality of Life. *Maturitas*,66: 206-211.
177. Ayhan, Ç. (2010) *Üst ekstremite yaralanmalarında merkezi sütun stabilizasyon yaklaşımının etkinliği*, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, Ankara.
178. Vaillant J, Vuillerme N, Martigne P, Caillat-Miousse JL, Parisot J, Nougier V and Juvin R.(2006) Balance, Aging and Osteoporosis: Effects of Cognitive Exercises Combined With Physiotherapy. *Joint Bone Spine*,73: 414-418.
179. Ribeiro ASB, Pareira JS.(2005). Balance Improvement and Reduction of Likelihood of Falls in Older Women After Cawthorne and Cooksey Exercises. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*.71(1):38-46.
180. Alkan H, Topuz O, Yıldız N, Alkan S, Sarsan A ve Ardıç F.(2011) 65 Yas üstü osteoporozlu kadınlarda vestibüler ev egzersiz programı ve postürel biofeedback tedavisinin düşme riski üzerine etkinliği. *Turkish Journal of Geriatrics*. 14(1):26-34.
181. Tsang WWN, Hui-Chan CWY.(2004). Effects of 4 and 8 week Intensive Tai Chi Training on Balance Kontrol in the Elderly. *Medicine. Science. Sports Exercise*. Vol.36, No.4:648-657.
182. Eyigör S, Karapolat H, Durmaz B, bisoglu U and Çakır S.(2009) A Randomized Kontrollered Trial of Turkish Folklore Dance on The Physical Performance, Balance, Depression and Quality of Life in Older Women. *Archives of Gerontology and Geriatrics*. 48:84-88.
183. Alfieri FM, Riberto M, Gatz LS, Ribeiro CPC, Lopes JAF, Santarem JM and Battistella LR. (2010). Functional mobility and balance in community-dwelling elderly submitted to multisensory versus strength exercises. *Clinical Interventions in Aging*. 5:181-185.
184. Marques EA, Mota J, Machado L, Sousa F, Coelho M, Moreira P and Carvalho J. (2011). Multicomponent Training Program With Weight-Bearing Exercises Elicits Favorable Bone Density, Muscle Strength and Balance Adaptations in Older Women. *Calcif Tissue Int.*. 88:117-.
185. Madureira MM, Takayama L, Gallinaro AL, Caparbo VF, Costa RA and Pereira MR. (2010). Balance Training Program is Highly Effective in Improving Functional Status And Reducing The Risk of Falls in Elderly Women with Osteoporosis: A Randomized Kontrollered Trial. *Osteopo*.

186. Steadman J, Donaldson N and Karla L.(2003). A Randomized Kontrollled Trial of an Enhanced Balance Training Program to Improve Mobility and Reduce Falls in Elderly Patients. *Journal of American Geriatric Society*. 51:847-852.
187. Park H, Kim KJ, Komatsu T, Park SK, Mutoh Y.(2008). Effect of Combined Exercise Training on Bone, Body Balance and Gait Ability: A Randomized Kontrollled Study in Community-Dwelling Elderly Women. *Journal of Bone Miner Metab*. 26:254-259.
188. Coimbra AMV, Ricci NA, Coimbra IB. Costallat LTL.(2010). Falls in the elderly of the Family Health Program. *Archives of Gerontology and Geriatrics*. (51):317-322.
189. Toulette C, Fabre C, Dangremont B, Lensel G, Thevenon A. (2003). Effects of physical training on the physical capacity of frail, demented patients with a history of falling: a randomised kontrollled trial. *Age and Ageing*, 2003;32:67-73.
190. Viccaro LJ, Perera S and Studenski SA.(2011) Is Timed Up and Go Better Than Gait Speed in Predicting Health, Function and Falls in Older Adults? *Journal of the American Geriatrics Society*, May;59(5):887-92.
191. Jansson S, Söderlund A. (2004). A New Treatment Programme to Improve Balance in Elderly People An Evaluation of an Individually Tailored Home-based Exercise Programme in Five Elderly Women with a Feeling of Unsteadiness. *Disabil reh*, Dec 16;26(24):1341.
192. Corna S, Nardone A, Prestinari A, Galante M, Grasso M and Schieppati M. (2003). Comparison of Cawthorne-Cooksey Exercises and Sinusoidal Support Surface Translations to Improve Balance in Patients with Unilateral Vestibular Deficit. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*.84:11.
193. Hasselgren L, Olsson LL and Nyberg L.(2011). Is Leg Muscle Strength Correlated with Functional Balance and Mobility Among Inpatients in Geriatric Rehabilitation? *Archives of Gerontology and Geriatrics*.52:220-225.
194. Lindgren de Groot GC, Fagerström L. (2011). Older Adults' Motivating Factors and Barriers to Exercise to Prevent Falls. *Scand Journal of Occup Therapies*, Jun;18(2):153-60.
195. Ullman G, Williams HG, Hussey J, Durstine JL and McClenaghan BA.(2010). Effects of Feldenkrais Exercises on Balance, Mobility, Balance Confidence and Gait Performance in Communitydwelling Adults Age 65 and Older. *Journal of Altern Complement Medicine*. Jan;16(1):97-105.
196. Souza Santos CA, Dantas EEMD and Moreira MHR. Correlation of Physical Aptitude, Functional Capacity, Corporal Balance and Quality of Life Among Elderly Women Submitted to a Postmenopausal Physical Activities Program. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 2.
197. Luukinen H, Lehtola S, Jokelainen J, Vaananen-Sainio R, Lotvonen S and Koistinen P. (2007). Pragmatic Exercise-oriented Prevention of Falls Among the Elderly: A Population-based, Randomized, Kontrollled Trial. *Preventive Medicine*. 44:265-271.

198. Logghe IHJ, Verhagen AP, Rademaker ACHJ, Zeeuwe PEM, Bierma-Zeinstra SMA, Van Rossum E, Faber MJ, Van Haastregt JCM and Koes BW. Explaining the Ineffectiveness of a Tai Chi Fall Prevention Training for Community-living Older People: *A Process Evaluation Along*.
199. Bird M, Hill KD, Ball M, Hetherington S and Williams AD. (2011). The Long Term Benefits of a Multicomponent Exercise Intervention to Balance and Mobility in Healthy Older Adults. *Archives of Gerontology and Geriatrics*.52:211-216.
200. Donat H, Özcan A. (2007). Comparison of the Effectiveness of Two Programmes on Older Adults at Risk of Falling: Unsupervised Home Exercise and Supervised Group Exercise. *Clinical Rehabilitation*. 21:273-283.
201. Işık, A.T., Cankurtaran, M., Doruk, H. ve Mas, R.M. (2006). Geriatrik Olgularda Düşmelerin Değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Geriatrics*, 9, 45- 50.
202. Schmitz RJ, Arnold B. (1998). Intertester and intratester reliability of a dynamic balance protocol using the Biodex Stability System. *Journal of Sport Rehabilitation*. 7(2):95-101.
203. İnternet:Biodex System SD. From Biodex ® Medical Systems website. 2009. Available at http://www.biodex.com/rehab/balance/balance_300feat.htm. Accessed on March 3, 2010.
204. Arnold BL, Schmitz RJ. (1998). Examination of balance measures produced by the Biodex Stability System. *Journal of athletic training*. 33(4):323-327.
205. Horak FB.(1997). Clinical assessment of balance disorders. Review. *Gait & Posture*,; 6: 76- 84.
206. Sahin F, Yilmaz F, Ozmaden A, Kotevoglul N, Sahin T ve Kuran B.(2010). Reliability and validity of the Turkish version of the Berg Balance Scale. *Journal of Geriatr Physical Therapy* 31(1): 32-7.
207. Toraman, A., Yıldırım, N. Ü. (2010). Düşme ile İlişkili ve İlişkisiz Hastalığı Olan Yaşlı Bireylerde Düşme Riski ve Fiziksel Uygunluk, *Turkish Journal of geriatrics*, 13(2), 105-110.
208. Kurt, E. E., Delialioğlu, S. U ve Özel, S. (2010). İnmeli Hastalarda Dengenin Değerlendirilmesi, *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*, 56, 56-61.
209. Ağırca D. (2009). *Tinetti Balance and Gait Assessment'in (Tinetti Denge ve Yürüme Değerlendirmesi) Türkçeye Uyarlanması, Geçerlilik ve Güvenilirliği*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli., vol. 0, p. 1384.
210. Raiche M, Hebert R, Prince F, Coriveau H. (2000). Screening older adults at risk of falling with the Tinetti balance scale. *The Lancet*; 356: 1001-2.
211. Abrams WB, Beers MH, Berkow R.(1996). *Merck Manuel of Geriatrics*. 2nd ed. NJ: Merck&Co.Inc. 7-12, 171-7, 216-32.

212. Morris R, Harwood RH, Baker R, Sahota O, Armstrong S and Masud T. (2007) A comparison of different balance tests in the prediction of falls in older women with omurgal fractures a cohort study. *Age Ageing*. 36: 78-83.
213. Shubert TE, Schrodt LA, Mercer VS, Busby-Whitehead J and Giuliani CA. (2006) Are scores on balance screening tests associated with mobility in older adults? *Journal of Geriatr Physical Therapies*; 29: 33-39, p. 1.
214. Link CS, Nicholson GG, Shaddeau SA, Birch R and Gossman MR. (1990) Lumbar curvature in standing and sitting in two types of chairs: relationship of hamstring and hip flexor muscle length.*Physical s Therapies*. .70(10):611-8.
215. Shinkle J, N.T., Demchak TJ and McMannus DM. (2012) Effects of Core Strength on the Measure of Power in the Extremities. *Journal of Strength and Conditioning Research* 26 (2), 373-379.
216. F. Wokes, Hart DL,Rose SJ. (1986) Reliability of a noninvasive method for measuring the lumbar curve. *J The Orthopedic Sports Physical s Therapies*; 8(4):180-184., vol. 37, no. 5. pp. 222–227, May-1970.
217. Carter ND, Khan KM and McKay HA,(2002) . Community-based exercise program reduces risk factors for falls in 65- to75-yearold women with osteoporosis: randomized kontrolled trial. *Canadian Medical Association journa*.167(9):997-1004.
218. Leteneur S, Gillet C and Sadeghi H.(2009) Effect of trunk inclination on lower limb joint and lumbar moments in able men during the stance phase of gait. *Clinical Biomechanics*.;24(2):190–5.
219. Englund U, Littbrand H, Sondell A, Pettersson U and Bucht G. (2005)A 1-year combined weight-bearing training program is beneficial for bone mineral density and neuromuscular function in older women. *Osteoporosis International*;16 (9):1117-23.
220. Strength, B. E. Behm DG, Drinkwater EJ and Willardson JM,. (2010) Canadian Society for Exercise Physiology position stand: the use of instability to train the core in athletic and nonathletic conditioning. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*.;35(1):109–12.
221. Hicks GE, Simonsick EM and Harris TB. (2005) Cross-sectional associations between trunk muscle composition, back pain, and physical function in the health, aging and body composition study. *Journal of Gerontol A Biol Science Medical Sciences*.;60(7):882–7.
222. Hicks GE, Simonsick EM, Harris TB,(2005). Trunk muscle composition as a predictor of reduced functional capacity in the health, aging and body composition study: the moderating role of back pain. *Journal of Gerontol Biological sciences Medical Sciences*. .60(11):1420–4.
223. Suri P, Kiely DK, Leveille SG, (2009). Trunk muscle attributes are associated with balance and mobility in older adults: a pilot study. *Journal of injury, function, and rehabilitation*.1(10):916–24.

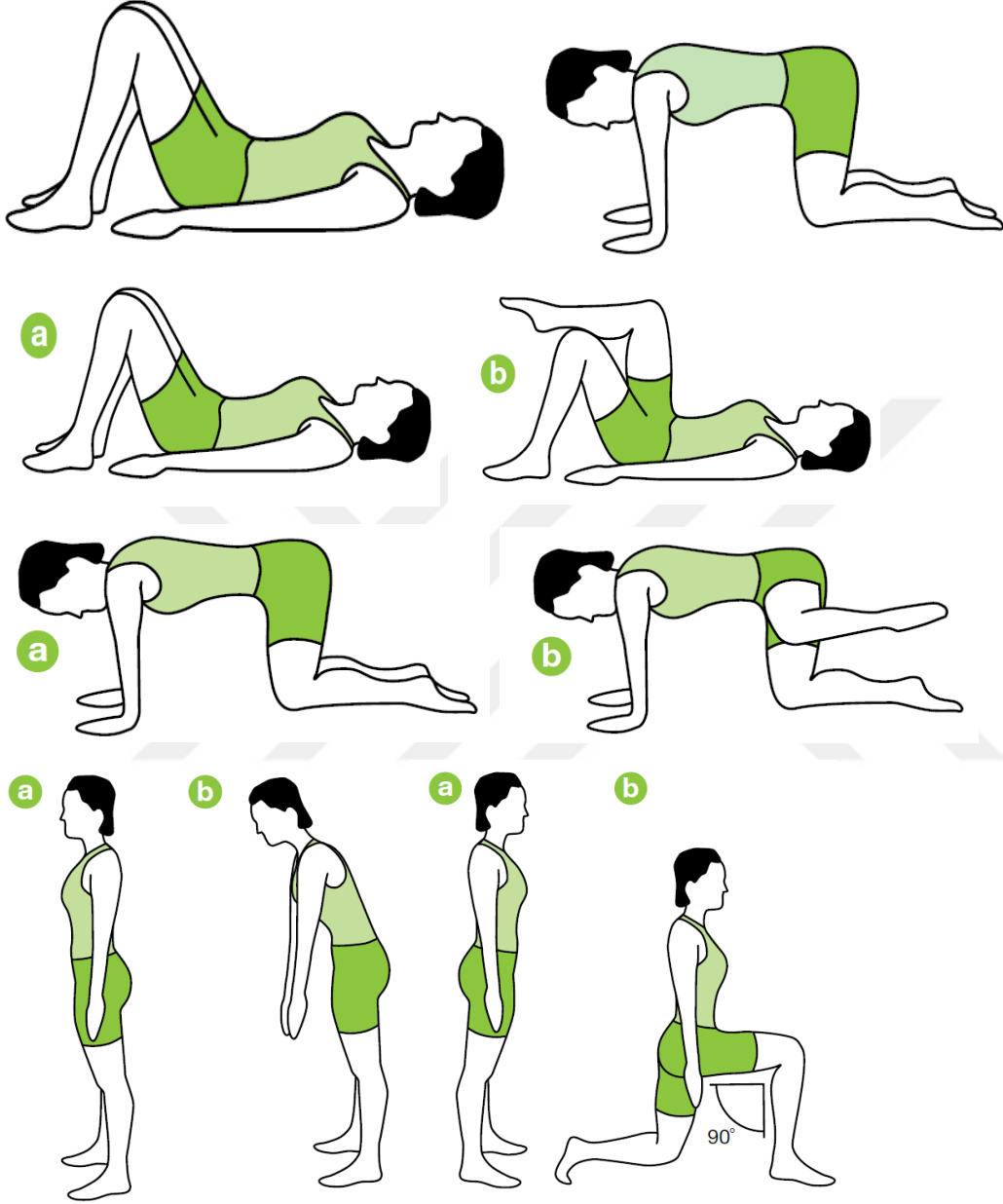
224. Pfeifer M, Begerow B, Minne HW, (2001). Vitamin D status, trunk muscle strength, body sway, falls, and fractures among 237 postmenopausal women with osteoporosis. *Exp Clinical Endocrinol Diabetes*.109(2):87–92., pp. 1–5.
225. Kasukawa Y, Miyakoshi N, Hongo M, (2010). Relationships between falls, spinal curvature, spinal mobility and back extensor strength in elderly people. *Journal of bone mineral metabolism*.28(1):82–7.
226. Johnson P. (2002). Training the trunk in the athlete. *Journal of Strength Conditioning*, 24(1): 52- 59.
227. Anderson K.G, and Behm. D.G. (2004). Maintenance of EMG activity and loss of force output with instability. *Journal of Strength Conditioning Research*, 18:637-640.
228. Behm D.G., Leonard A.M., Young W.B., Bonsey A.C., and Mackinnon S.N. (2005). Trunk muscle electromyographic activity with unstable and unilateral exercises. *Journal of Strength Conditioning Research*, 19:193-201.
229. Balzini L, Vannucchi L, Benvenuti F, ve ark.Clinical characteristics of flexed posture in elderly women. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2003.51(10):1419–26.
230. Miyazaki J, Murata S, Horie J.(2013) Lumbar lordosis angle (LLA) and leg strength predict walking ability in elderly males. *Archives of Gerontol Geriatr*.56(1):141–7.
231. C. Ab, Cook, C. (2002). *The relationship between posture and balance disturbances in women with osteoporosis, Physical s&occup Therapies in geriatr*, 20, 37-49. pp. 80–113.
232. Tuna, H. (2010). *Yaşlılarda Yaş ve Fiziksel Aktivite Düzeyinin Fonksiyonel Uygunluğa Etkisi*, Doktora Tezi, T.C. Dokuz Eylül Üniv. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 111s., 1994.
233. Komarof, A. L. (2005). Exercise Can Help with the bad Posture and Osteoporosis that Cause us to Stoop and Lose Height as We Get Older, *Harvard Health Letter*, 31(2), 113-115.
234. Kasukawa Y, Miyakoshi N and Hongo M,(2010). Relationships between falls, spinal curvature, spinal mobility and back extensor strength in elderly people. *Journal of Bone Miner Metab.*;28(1):82–7.
235. Lombardi I Jr, Oliveira LM, Mayer AF, Jardim JR and Natour J. (2005). Evaluation of pulmonary function and quality of life in women with osteoporosis. *Osteoporosis International*16(10):1247-53.
236. ‘Briggs, A. M., Dieen, J. H., Wrigley, T. V., Greig, A. M., Phillips, B., Lo, S. K and Benneli, K. L. (2007). Thoracic kyphosis affects spinal loads and trunk muscle force, *Physical Therapies*, 87, 595-606.’ ..
237. Benedetti, M. G., Berti, L., Presti, C., Frizziero A and Giannini, S. (2008). Effects of an adapted physical activity program in a group of elderly subjects with flexed

- posture: clinical and instrumental assessment, *Journal of neuroeng and Rehabilitation*, 5, 32-42., pp. 13–72.
238. Cook, C. (2002). The relationship between posture and balance disturbances in women with osteoporosis, *Physical s&occup Therapies in geriatr*, 20, 37-49.
239. Greendale, G. A., McDivit, A., Carpenter, A., Seeger, L and Huang, M. H. (2002). Yoga for Women With Hyperkyphosis: Result of a Pilot Study, *American Journal of Public Health*, 92 (10), 1611-1615.
240. Angın, E., Erden, Z. (2010). Osteoporozda Egzersiz Eğitiminin Ağrı Spinal Mobilite Lordoz ve Kifoz açıları Üzerine Etkileri: Pilot Çalışma, *Turkish Journal of geriatrics*, 13 (2), 117-124.
241. Gretchen D.O. and Di Brezzo, R. (2009). Functional balance training in collegiate women athletes. *Journal of Strength Conditioning Research*, 23(7): 2124– 2129.

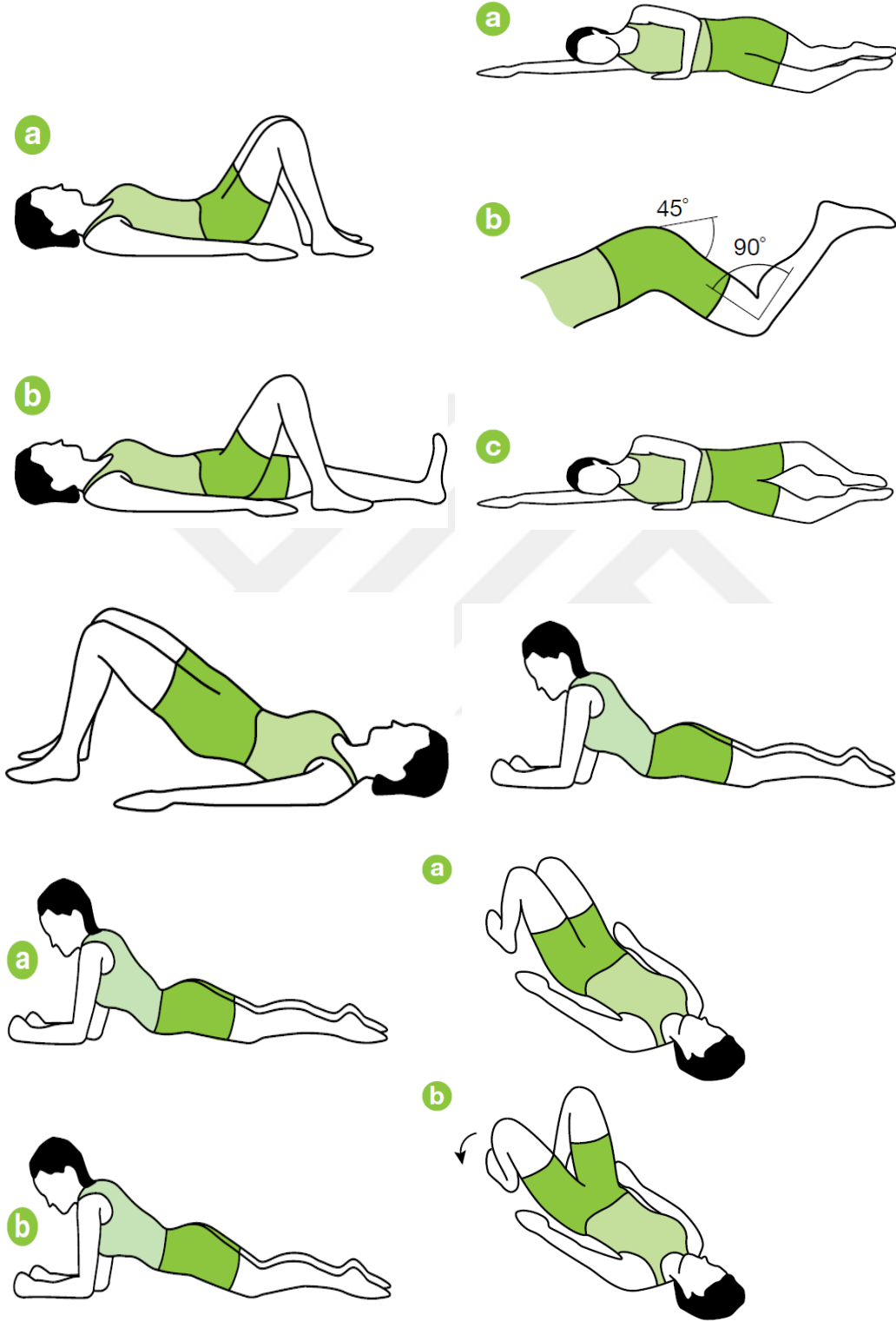


EK-1. İlerlici gövde egzersiz programı

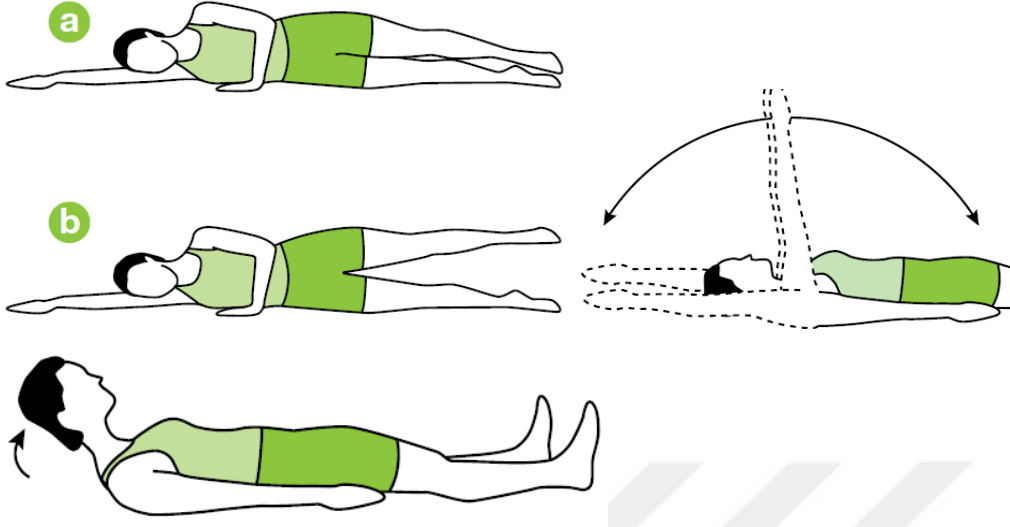
Evre 1



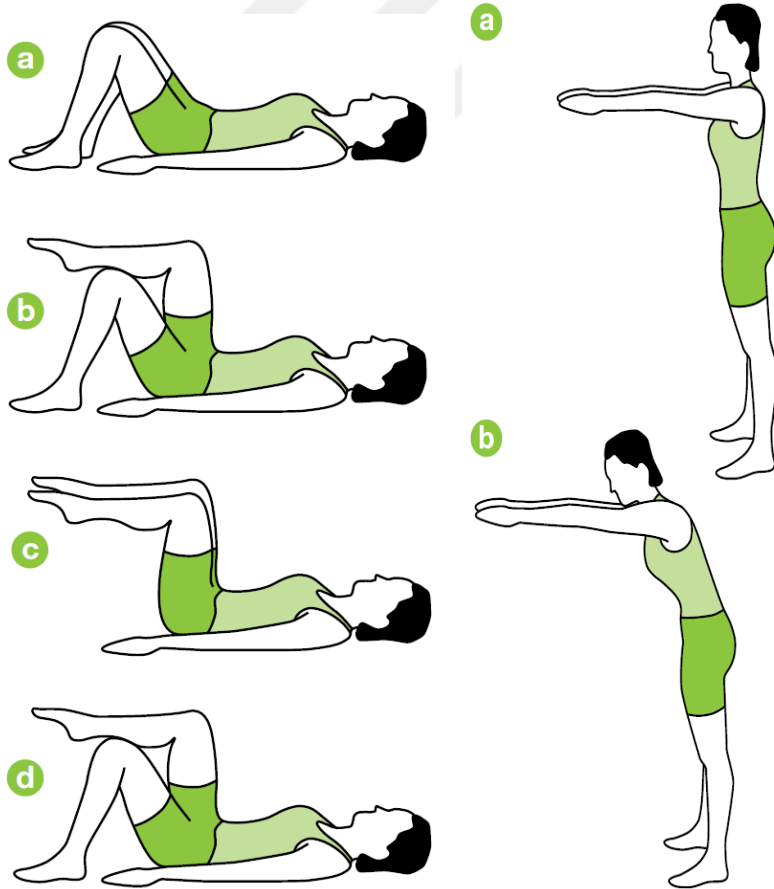
EK-1. (devam) İlerlici gövde egzersiz programı

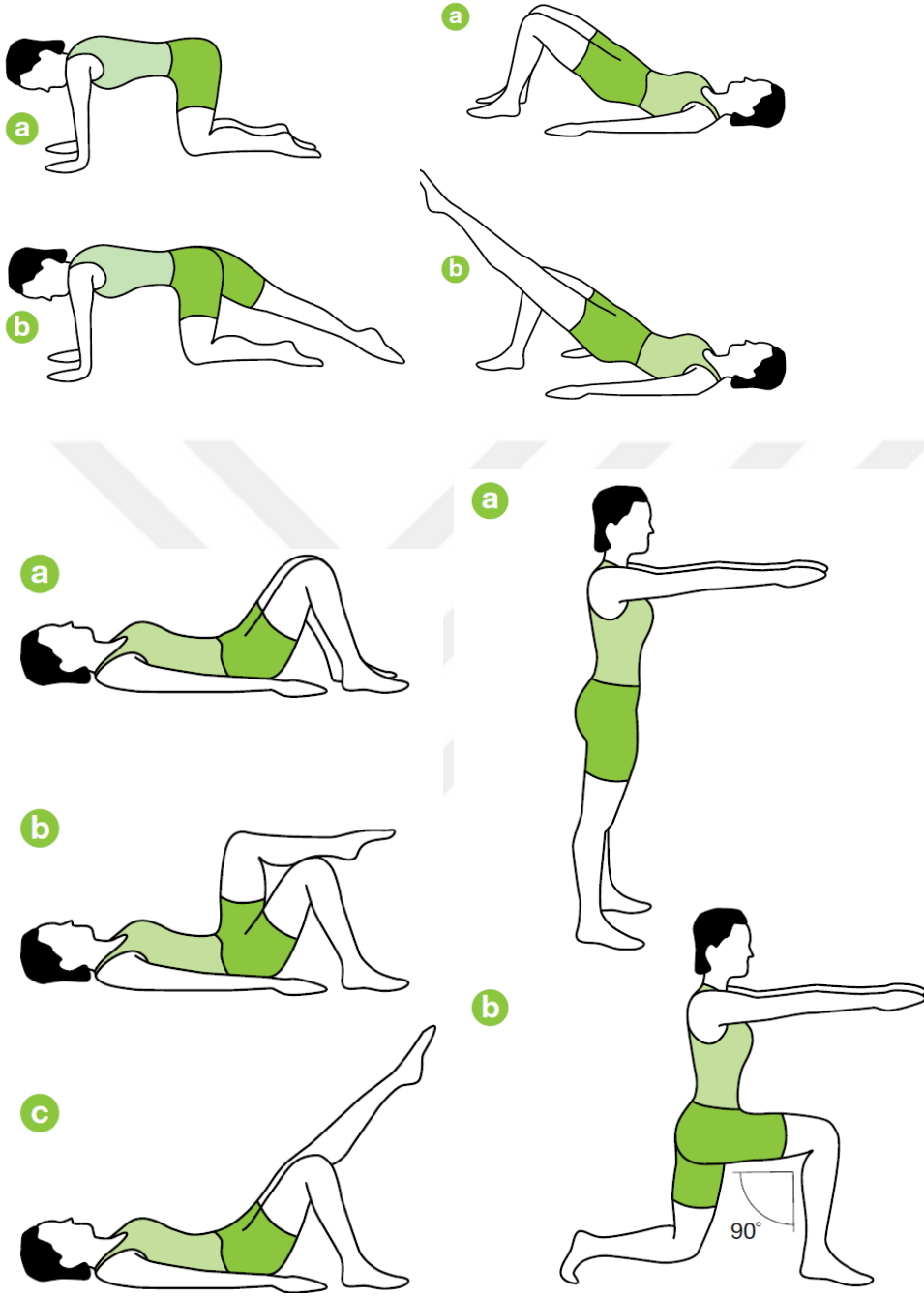


EK-1. (devam) İlerlici gövde egzersiz programı

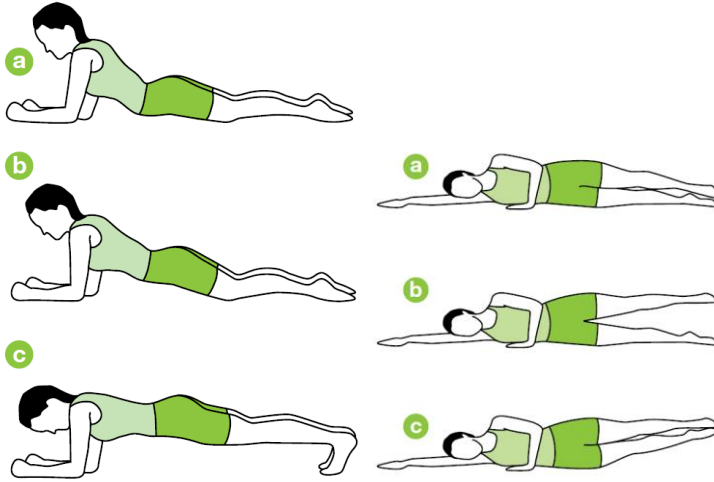
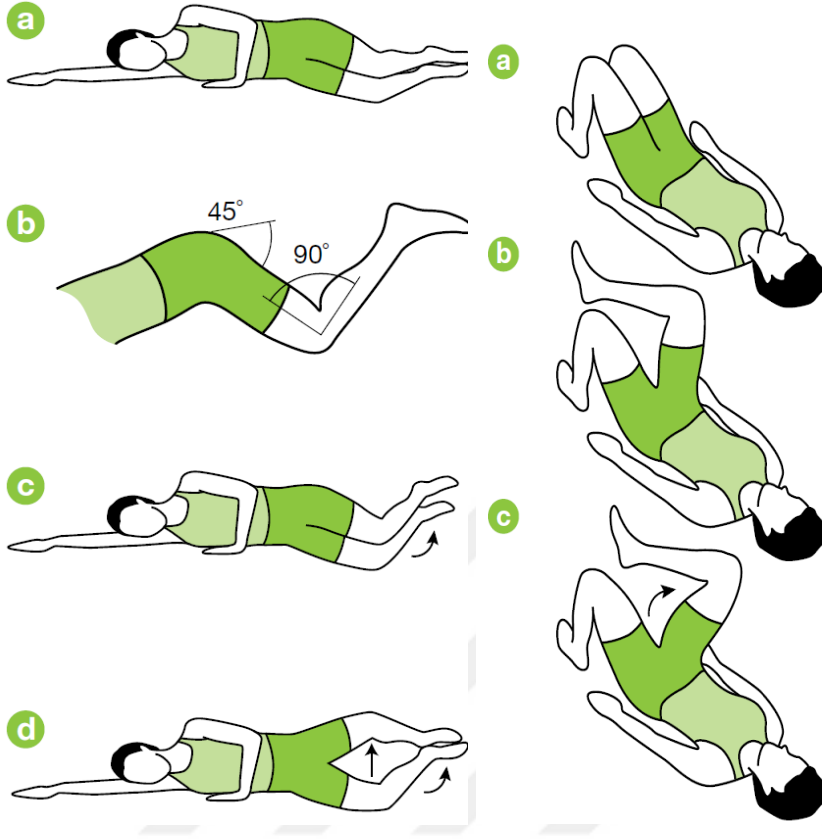


Evre 2

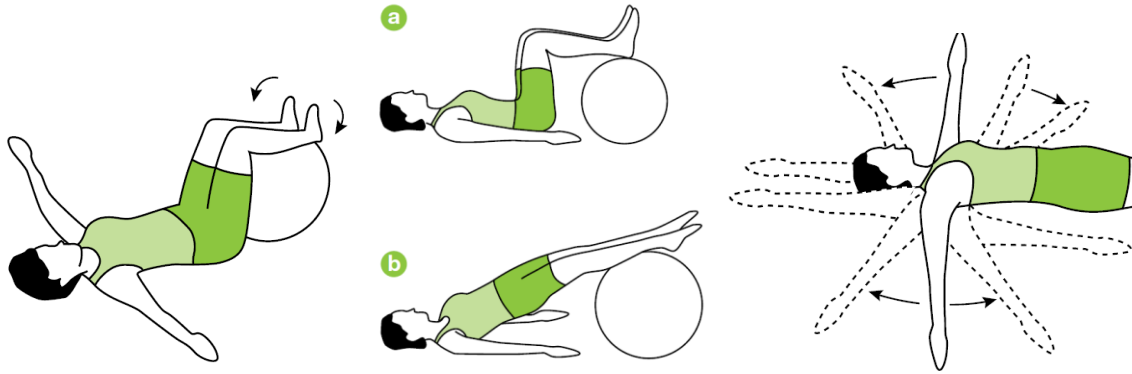


EK-1. (devam) İlerlici gövde egzersiz programı

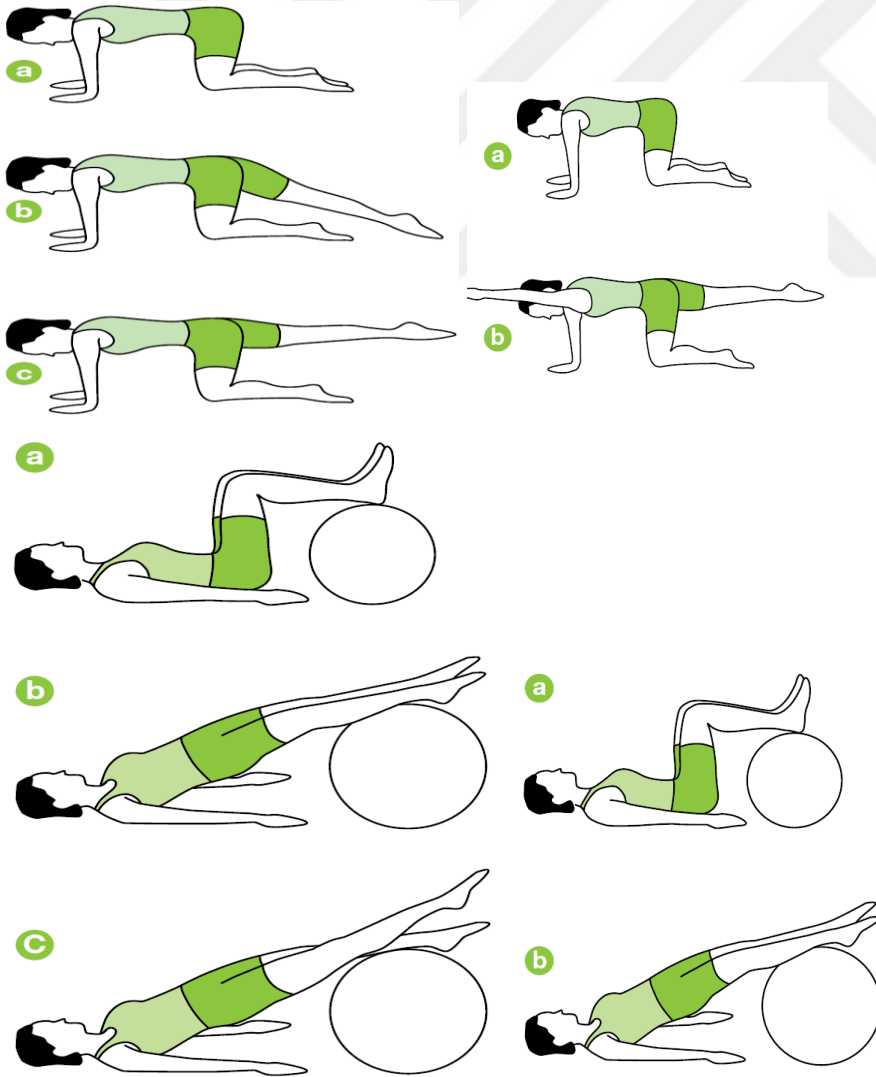
EK-1. (devam) İlerlici gövde egzersiz programı



EK-1. (devam) İlerlici gövde egzersiz programı



Evre3



EK-2. Anket formları

BERG DENGE ÖLÇEĞİ

SORU TANIMI PUAN

1. Oturur durumdayken ayağa kalkmak _____
2. Desteksiz ayakta durmak _____
3. Desteksiz oturmak _____
4. Ayaktayken oturma pozisyonuna geçme _____
5. Yer değiştirmek _____
6. Gözler kapalı vaziyette ayakta durmak _____
7. Ayaklar bitişik vaziyette ayakta durmak _____
8. Ayaktayken Kollar gergin öne uzanmak _____
9. Yerden nesne almak _____
10. Geriye bakmak için dönmek _____
11. 360 derece dönmek _____
12. Diğer ayağı tabureye koymak _____
13. Bir ayak önde ayakta durmak _____
14. Tek ayak üstünde ayakta durmak _____

TOPLAM _____

GENEL YÖNERGE

Lütfen her hareketi gösterin ve/veya yazılı yönergeyi okuyun. eğerlendirirken lütfen her soru için en düşük cevap kategorisini kaydedin. Soruların çoğunda denekten belirtilen pozisyonda belli bir süre kalması istenmektedir. Denek aman ve mesafe şartlarını tutturamadığı, hareketinin denetlenmesi gerektiği, ııarıdan destek ya da değerlendirmeyi yapan kişiden yardım aldığı her sefer puanı eksilir. Denekler hareketleri yaparken dengelerini sağlamak zorunda olduklarını bilmelidirler. Hangi ayak üzerinde duracağı ya da ne kadar uzanacağı deneğe bırakılmıştır. Yerinde olmayan karar, performansı ve değerlendirmeyi aksi yönde etkileyecektir.

Muayene sırasında ihtiyaç duyulan malzemeler bir saniye ölçer ya da saat ve bir cetvel ya da 5, 12,5 ve 25 cm'lik mesafeleri ölçebilecek herhangi bir ölçü aletidir. Muayene sırasında kullanılan sandalyeler makul yükseklikte olmalıdır. 12. soru için bir basamak ya da ortalama basamak yüksekliğinde bir tabure kullanılabilir.

EK-2. (devam) Anket formları

1. OTURMA POZİSYONUNDAYKEN AYAĞA KALKMAK

YÖNERGE: Lütfen ayağa kalkın. Ellerinizden destek almamaya çalışın.

4 Ellerini kullanmadan ayağa kalkabilir ve kendi kendine denge sağlayabilir.

3 Ellerini kullanarak ayağa kalkabilir.

2 Birkaç denemeden sonra ellerini kullanarak ayağa kalkabilir.

1 Ayağa kalkmak ve denge kurmak için çok az yardıma ihtiyacı vardır.

0 Ayağa kalkmak için orta düzeyde ya da çok yardıma ihtiyacı vardır.

2. DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK

YÖNERGE: Lütfen hiçbir yere tutunmadan iki dakika ayakta durun.

4 2 dakika emniyetli bir şekilde ayakta durabilir.

3 Gözetim altında 2 dakika ayakta durabilir.

2 Desteksiz 30 saniye ayakta durabilir.

1 Desteksiz 30 saniye ayakta durabilmek için birkaç denemeye ihtiyacı var

0 Yardım almadan 30 saniye ayakta duramaz.

Eğer bir olgu 2 dakika boyunca desteksiz ayakta durabiliyorsa, desteksiz oturma için tam puan verin. 4. maddeye geçin.

3. AYAKLAR YERDE YA DA BİR TABURE ÜSTÜNDEYKEN ARKAYA

YAŞLANMADAN OTURMAK (DESTEKSİZ OTURMA)

YÖNERGE: Lütfen kollarınızı kavuşturarak iki dakika oturun.

4 Emniyetli bir şekilde 2 dakika oturabilir.

3 Gözetim altında 2 dakika oturabilir.

2 30 saniye oturabilir.

1 10 saniye oturabilir

0 Desteksiz 10 saniye oturamaz.

4. AYAKTAYKEN OTURMA POZİSYONUNA GEÇMEK

YÖNERGE: Lütfen oturun.

4 Ellerinden asgari düzeyde yardım alarak emniyetli bir şekilde oturabilir.

3 Ellerinden yardım alarak kontrollü bir şekilde oturur.

2 Bacaklarıyla sandalyeden destek alarak kontrollü bir şekilde oturur.

1 Kendi başına oturabilir ama kontrollü değildir.

0 Oturmak için yardıma ihtiyacı vardır.

EK-2. (devam) Anket formları

5. TRANSFER

YÖNERGE: Sandalyeleri transfer yapılacak şekilde göre yerleştirin. Hastaya bir kolluklu bir de kolluksuz koltuğa doğru yer değiştirmesini söyleyin. İki sandalye (biri kolluklu diğeri kolluksuz) ya da bir yatak ve bir koltuk kullanabilirsiniz.

- 4 Ellerini çok az kullanarak emniyetli bir şekilde transfer olabiliyor.
- 3 Emniyetli bir şekilde transfer olabiliyor, ellerini kesinlikle kullanıyor
- 2 Sözlü kılavuzlukla ve gözetimle veya gözetimsiz transfer olabiliyor
- 1 Yardım edecek bir kişiye gereksinimi var
- 0 Güvende olabilmesi için yardım edecek veya gözetecek iki kişiye gereksinimi var

6. GÖZLER KAPALIYKEN DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK

YÖNERGE: Lütfen gözlerinizi kapayın ve ayakta 10 saniye hareketsiz durun.

- 4. 10 saniye emniyetli bir şekilde ayakta durabilir.
- 3 Gözetim altında 10 saniye ayakta durabilir.
- 2 3 saniye ayakta durabilir.
- 1 Gözlerini üç saniyeden fazla kapalı tutamaz ama ayakta sabit durabilir.
- 0 Düşmemek için yardıma ihtiyacı vardır.

7. AYAKLAR BİTİŞİKKEN DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK

YÖNERGE:

Ayaklarınızı birleştirin ve tutunmadan ayakta durun.

- 4 Kendi başına ayaklarını birleştirip 1 dakika emniyetli bir şekilde ayakta durabilir.
- 3 Kendi başına ayaklarını birleştirip 1 dakika gözetim altında ayakta durabilir
- 2 Kendi başına ayaklarını birleştirip 30 saniye ayakta durabilir.
- 1 Yardım ile istenilen pozisyona gelebilir, ama ayaklar bitişik vaziyette ancak 15 saniye ayakta durabilir.
- 0 Yardım ile istenilen pozisyona gelebilir, ama bu pozisyonu 15 saniye muhafaza edemez.

EK-2. (devam) Anket formları

8. AYAKTAYKEN KOLLAR GERGİN ÖNE DOĞRU UZANMAK

YÖNERGE: Kollarınızı 90 derece kaldırın. Parmaklarınızı uzatın ve öne doğru uzanabildiğiniz kadar uzanın. (Gözetmen eller 90 derecedeyken hastanın parmak uçları hizasında bir cetvel tutar. Öne uzanırken hastanın parmakları cetvele değmemelidir. Hastanın en ileri uzanabildiği noktada parmak uçlarının katettiği mesafe kaydedilmelidir. Gövdenin dönmesini önlemek için, hastaya mümkünse iki kolunu da uzatmasını söyleyin.)

4 Rahatça öne uzanabilir >25 cm.

3 Rahatça öne uzanabilir >12.5 cm.

2 Rahatça öne uzanabilir >5 cm.

1 Öne uzanabilir ama gözleme ihtiyacı vardır.

0 Öne uzanmaya çalışırken dengesini kaybeder/dışarıdan destek gerekir

9. AYAKTAYKEN YERDEN NESNE ALMAK

YÖNERGE: Ayağınızın hemen önünde bulunan ayakkabıyı/terliği alın.

4 Terliği rahatça alabilir.

3 Terliği alabilir ama gözetim eşliğinde.

2 Terliği alamaz ama terliğe 2-5 cm kadar yaklaşabilir ve kendi kendine denge sağlayabilir.

1 Terliği alamaz, almaya çalışırken de gözetime ihtiyacı vardır.

0 Terliği almayı denemez/düşmemek ya da dengesini kaybetmemek için yardıma ihtiyacı vardır.

10. AYAKTAYKEN SAĞ YA DA SOL OMUZ ÜZERİNDEN DÖNEREK GERİYE BAKMAK

YÖNERGE: Sol omzunuzun üzerinden dönerek arkanıza bakın. Aynısını sağ tarafınızda tekrar edin. Gözetmen deneğin daha iyi bir dönüş hareketi gerçekleştirmesini sağlamak için deneğin arkasında yer alan bir nesneyi bakış noktası olarak belirleyebilir.

4 Her iki vücut yanından da arkaya bakabiliyor ve ağırlık aktarımı iyi.

3 Sadece bir yanından arkaya bakabiliyor, diğer yandan olan bakışta denge aktarımı çok iyi değil

2 Yanlara dönebiliyor ama dengesini koruyor

1 Dönerken gözetime gereksinimi var

0 Dengesini kaybetmemek veya düşmemek için yardıma gereksinimi var.

EK-2. (devam) Anket formları

11. 360 DERECE DÖNMEK

YÖNERGE: Tam daire çizerek şekilde kendi etrafınızda dönün. Durun. Sonra ters yönde tam daire çizin.

4 4 saniye ya da daha kısa sürede emniyetli bir şekilde 360 derece dönebilir.

3 4 saniye ya da daha kısa sürede sadece bir tarafa doğru emniyetli bir şekilde 360 derece dönebilir.

2 Emniyetli bir şekilde fakat yavaş bir şekilde 360 derece dönebilir.

1 Yakın gözetime ya da sözlü uyarıya ihtiyacı vardır.

0 Dönerken yardıma ihtiyacı vardır.

12. DESTEKSİZ AYAKTA DURURKEN ALTERNE OLARAK AYAĞI BASAMAK VEYA TABUREYE YERLEŞTİRMEK

YÖNERGE: İki ayağı da sırasıyla taburenin üstüne koyun. Her iki ayak da tabureye 4 kere değene kadar harekete devam edin.

4 Kendi başına emniyetli bir şekilde ayakta durabilir ve 20 saniyede 8 adımı tamamlayabilir.

3 Kendi başına ayakta durabilir ve 8 adımı 20 saniyeden daha uzun bir sürede tamamlayabilir.

2 Gözetim altında yardım almadan 4 adım tamamlayabilir.

1 Az yardımla 2 adım tamamlayabilir.

0 Düşmemek için yardıma ihtiyacı vardır/çaba gösteremez.

13. BİR AYAK ÖNDE OLARAK DESTEKSİZ AYAKTA DURMAK

YÖNERGE: Hastaya 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 adımıdaki genişliğe yakın olmalı.)

4 Normal yürüyüş adımını bağımsız olarak atabiliyor ve 30 saniye tutabiliyor

3 Ayağını diğerinin önüne bağımsız olarak koyabiliyor ve 30 saniye tutabiliyor.

2 Bağımsız olarak küçük adım atabiliyor ve 30 saniye tutabiliyor.

1 Adım atmak için yardıma ihtiyacı var ama 15 saniye durabiliyor

0 Adım atarken veya ayakta dururken yardıma ihtiyacı var.

EK-2. (devam) Anket formları**14. TEK AYAK ÜSTÜNDE AYAKTA DURMAK**

YÖNERGE: Tek ayak üzerinde tutunmadan durabildiğiniz kadar durun.

4 Bacağını bağımsız olarak kaldırıp > 10 saniye tutabiliyor

3 Bacağını bağımsız olarak kaldırıp 5-10 saniye tutabiliyor

2 Bacağını bağımsız olarak kaldırıp ≥ 3 saniye tutabiliyor.

1 Bacağını kaldırmağa çalışıyor, 3 saniye tutamıyor ama bağımsız olarak ayakta durabiliyor.

0 Deneyemiyor ve düşmemek için yardıma gereksinimi var.

() Toplam Puan (Maksimum = 56)

EK-3. Tinetti değerlendirme skalası: denge

TİNETTİ DEĞERLENDİRME SKALASI: DENGİ			
Hastanın Adı:.....		Tarih:.....	
Yer:.....		Testi Yapan Kişi:.....	
Başlangıç Pozisyonu: Kişi sert ve kolçaksız bir sandalyeye oturur. Aşağıdaki testler uygulanır.			
Talimat/Görev		Puanlama	Skor
1. Oturma Dengesi:	Sandalyede kayma/yaslanma Sabit, güvenli oturma	= 0 = 1	
2. Kalkma:	Yardımsız yapamaz Kollardan yardım alarak yapabilme Kolları kullanmaksızın yapabilme	= 0 = 1 = 2	
3. Kalkma Girişimleri:	Yardımsız yapamama Yapabilir, birden daha fazla girişim gerekir Bir girişimle kalkabilir	= 0 = 1 = 2	
4. Kalktıktan hemen sonraki dengesi (ilk 5 sn' deki):	Sabit değil(gövde salınımı, ayakların hareketi,kendini kasarak Sabit ama walker/diğer destekleri kullanarak Sabit, walker/diğer destekleri kullanmaksızın	= 0 = 1 = 2	
5. Ayakta durma dengesi:	Sabit değil Sabit ama topuklar arası mesafe 10 cm' den fazla ve baston ve ya diğer destekleri kullanarak Ayaklar arasındaki mesafe az olacak şekilde desteksiz ayakta dik duruş	= 0 = 1 = 2	
6. Ayakta dik duruş: (Kişinin ayakları mümkün olduğu kadar birbirine yakın durur, test eden kişi avuç içi ile kişinin göğsünden yavaşça 3 kez iter.)	Düşmeye başlar Sendeler ve tutunur, kendini tutar Sabit durur (dengesi bozulmaz)	= 0 = 1 = 2	
7. Gözler kapalı : (6 numaralı pozisyonda max. skor olursa)	Sabit değil Sabit	= 0 = 1	
8. 360° dönme:	Kesintili adımlarla (sürekli olmayan) Kesintisiz adımlarla Sabit değil (sendeleme ve bir yerden tutunmaya çalışma) Sabit (dengeli)	= 0 = 1 = 0 = 1	
9. Ayaktan oturma pozisyonuna geçiş:	Güvensiz (mesafeyi ayarlayamam, sandalyeye düşerek oturma Kolları kullanarak ve ya düzgün olmayan hareketle oturma Güvenli,düzgün hareketle oturma	= 0 = 1 = 2	
DENGİ PUANI:.....			

EK-4. Tinetti değerlendirme testi: yürüyüş

TİNİTİ DEĞERLENDİRME TESTİ: YÜRÜYÜŞ			
Hastanın Adı:.....		Tarih:.....	
Yer:.....		Testi Yapan Kişi:.....	
Başlangıç talimatları : Kişi, testi yapan kişi ile birlikte, koridorda ve ya odanın bir ucundan diğer ucuna doğru yürür. Öncelikle 'her zaman ki gibi olağan' yürür, sonra geriye döner 'hızlı ama güvenli' (her zaman ki yürüme yardımcısını kullanarak)			
Talimat/Görev		Puanlama	Skor
10. Yürüyüşe başlama : (yürü der demez hemen başlama)	Biraz duraklayarak/ birkaç hamle ile başlar Tereddütsüz yürür	= 0 = 1	
11. Adım uzunluğu ve genişliği :	a. Adım atarken sağ ayak sol ayağı geçmiyor. b. Adım atarken sağ ayak sol ayağı geçiyor. c. Adım atarken sağ ayağını yerden kaldırmıyor. d. Adım atarken sağ ayağını yerden tamamen kaldırıyor. e. Adım atarken sol ayak sağ ayağı geçmiyor. f. Adım atarken sol ayak sağ ayağı geçiyor. g. Adım atarken sol ayağını yerden kaldırmıyor. h. Adım atarken sol ayağını yerden tamamen kaldırıyor.	= 0 = 1 = 0 = 1 = 0 = 1 = 0 = 1	
12. Adım simetrisi :	Sağ ve sol adım uzunluğu eşit değil Sağ ve sol adım uzunluğu eşit görünüyor	= 0 = 1	
13. Adım alma sürekliliği :	Adımlar arasında süreklilik yok ve ya duruyor Adımlar süreklilik gösteriyor	= 0 = 1	
14.Yürüyüşün yapıldığı yol çizgiler takip ederek, 10 adım boyunca kişiyi gözlemleme)	Çizgiden sapma Çizgiden hafif/orta düzeydesapma ve ya yürüme yardımcısı kullanma Yürüme yardımcısı kullanmadan düzgün yürüme	= 0 = 1 = 2	
15.Gövde :	Sallanarak ve ya yürüme yardımcısı kullanarak yürür Sallanma yok ama dizler ve sırt bükülerek ve ya yürürken kollar yana doğru açılır. Gövde dik durarak, kollar gövde yanında yürüme	= 0 = 1 = 2	
16.Yürüme duruşu :	Topuklar birbirinden uzakta Yürürken topuklar neredeyse birbirine değecek kadar yakın duruyor	= 0 = 1	
YÜRÜME PUANI:.....			
DENGİ + YÜRÜME PUANI:.....			

EK-5. One-sample kolmogorov-smirnov test

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test			
	age	wieght	hight
Kolmogorov-Smirnov Z	.515	.735	.909
Asymp. Sig. (2-tailed)	.953	.653	.380

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test						
	AnteriorPostL	MedialLatL2	overall	AnteriorPostL2p	MedialLatL2p	overallp
Kolmogorov-Smirnov Z	.788	.927	.870	.796	1.035	.671
Sig. (2-tailed)	.563	.356	.435	.551	.234	.758

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test										
	Sway1	Sway2	Sway4	Sway5	Composit eIndex	swar1p	sway2p	sway4p	sway5p	Composit eIndp
Kolmogorov-Smirnov Z	1.124	.690	.943	.606	.674	1.178	.827	.997	.515	.486
Sig. (2-tailed)	.159	.728	.337	.856	.753	.125	.501	.273	.954	.972

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test												
	berg	bergp	tinettidenge	tinettiurume	Tinetti toplama	Tinetti dengeli	Tinetti yurume	Tinetti toplama	yurume	yurume	adimsayi	adimsayip
Kolmogorov-Smirnov Z	.697	.536	1.129	1.156	.769	1.288	1.315	1.224	.767	.496	1.020	.913
Asymp. Sig. (2-tailed)	.716	.936	.156	.138	.595	.072	.063	.100	.599	.966	.249	.375

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : Sepideh SARVARI
Uyruğu : IRAN
Doğum tarihi ve yeri : 08/06/1983 Marend
Medeni hali : Evli
Telefon : -
E-posta : sarvaree@gazi.edu.tr



Eğitim Derecesi

Okul/Program

Mezuniyet yılı

Doktora

Gazi Üniversitesi /
Beden Eğitimi ve Spor

2014

Yabancı Dili

İngilizce



GAZİ GELECEKTİR...

