

**T.C. PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON
ANABİLİM DALI**

**65 YAŞ ÜSTÜ OSTEOPOROZLU KADINLARDA
VESTİBÜLER REHABİLİTASYON PROGRAMI
VE POSTURAL FEEDBACK TEDAVİSİNİN
DÜŞME RİSKİ ÜZERİNE ETKİNLİĞİ**


UZMANLIK TEZİ

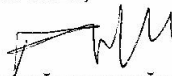
DR. HAKAN ALKAN


**TEZ DANIŞMANI
DOÇ. DR. OYA TOPUZ**


DENİZLİ-2007

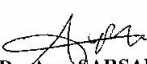
İş bu çalışma jürimiz FİZİKSEL TIP ve REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI'nda TIPTA UZMANLIK TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan 
Prof. Dr. Rüşun ARDIÇ

Üye 
Prof. Dr. Atilla OĞUZHANOĞLU

Üye 
Prof. Dr. Elif AKALIN

Üye 
Doç. Dr. Oya TOPUZ

Üye 
Yrd. Doç. Dr. Ayşe SANSAN

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

10.13.2008

DEKAN


Prof. Dr. Zafer AYBEK
Dekan

TEŐEKKÜR

Tez danışmanlığımı üstlenen, her zaman her türlü konuda yardımını, bilgisini ve zamanını esirgemeyen, yetişmemde büyük emeği geçen değerli hocam Sn. Doç. Dr. Oya Topuz'a, tüm eğitim sürecinde bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, eğitimimde büyük pay sahibi olan ve kendisi ile çalışmaktan her zaman onur duyduğum değerli hocam Sn. Prof. Dr. Füsün Ardiç'a, eğitimim süresince deneyimlerinden faydalandığım, samimi ve içten dostluklarını her zaman yanımda hissettiğim hocalarım Sn. Yrd. Doç. Dr. Merih Özgen, Sn. Yrd. Doç. Dr. Ayşe Sarsan ve Sn. Yrd. Doç. Dr. Necmettin Yıldız'a saygı ve teşekkürlerimi sunarım. Vestibüler testlerin yapılması ve yorumlanmasında büyük kolaylık sağlayan Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı'nın tüm çalışanlarına içten teşekkürlerimi sunarım. Birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum doktor arkadaşlarıma şükranlarımı sunarım. Ayrıca sahip olduğumuz tüm değerleri bizlere kazandıran anne ve babalarımıza derin ve sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bizlere manevi miras olarak ilim ve akılı bırakan, çağdaş, laik, demokratik Türkiye Cumhuriyeti'nin kurucusu yüce önder Mustafa Kemal Atatürk'e sonsuz saygı ve minnetlerimizi sunarım.

İÇİNDEKİLER

1- GİRİŞ	1
2- GENEL BİLGİLER	2
A. OSTEOPOROZ	2
TANIM	2
EPİDEMİYOLOJİ	3
RİSK FAKTÖRLERİ	4
B. YAŞLANMA	6
TANIM	6
YAŞLANMAYA BAĞLI FİZYOLOJİK DEĞİŞİKLİKLER	7
YAŞLILARDA DENGİ BOZUKLUĞU	11
YAŞLILARDA DÜŞME	16
YAŞLILARDAKİ DENGİ BOZUKLUKLARINDA VESTİBÜLER REHABİLİTASYON	21
C. VESTİBÜLER REHABİLİTASYON	22
TANIM VE AMAÇLARI	22
VESTİBÜLER REHABİLİTASYON PROGRAMININ UNSURLARI	23
3- GEREÇ VE YÖNTEM	27
4- BULGULAR	44
5- TARTIŞMA	63
6- SONUÇ	77
7- ÖZET	79
8- YABANCI DİL ÖZETİ	81
9- KAYNAKLAR	83

TABLolar ÇİZELGESİ

Tablo-1: Dünya Sağlık Örgütü kriterlerine göre osteoporoz sınıflaması	2
Tablo-2: Osteoporoz için risk faktörleri	4
Tablo-3: Dengeye etki eden yaşa bağlı değişiklikler	15
Tablo-4: Düşme için risk faktörleri	17
Tablo-5: Berg Denge Testi	33
Tablo-6: Geriatrik Depresyon Ölçeği	36
Tablo-7: Dizziness Handicap Inventory	38
Tablo 8: Short-Form 36	40
Tablo-9: Hastaların demografik özellikleri	46
Tablo-10: Hastaların düşme riskini etkileyen klinik özellikleri	47
Tablo-11: Tedavi öncesi değerlendirme parametrelerinin gruplar arası karşılaştırılması	49
Tablo-12: Düşme riskinin grup içi değerlendirmesi	50
Tablo-13: Berg denge testinin grup içi değerlendirmesi	51
Tablo-14: Fonksiyonel mobilitenin grup içi değerlendirmesi	52
Tablo-15: Baş dönmesi şiddetinin ve baş dönmesine bağlı engelliliğin grup içi değerlendirmesi	53
Tablo-16: Depresyonun grup içi değerlendirmesi	54
Tablo-17: Yaşam kalitesinin grup içi değerlendirmesi	55
Tablo-18: Düşme korkusunun grup içi değerlendirmesi	57
Tablo-19: Gruplar arası tedavi etkinliğinin karşılaştırılması	58
Tablo-20: Kontrol grubu ile diğer grupların tedavi etkinliğinin ikili karşılaştırılması	59
Tablo-21: Tedavi Gruplarının tedavi etkinliklerinin ikili karşılaştırılması	61

ŞEKİLLER ÇİZELGESİ

Şekil-1: Osteoporotik kırık oluşum modeli	5
Şekil-2: Posturografi ile denge ölçümü	31
Şekil-3: Düşme riskinin değerlendirilmesi	32
Şekil-4: Düşme korkusunun değerlendirilmesi	35
Şekil-5: Düşme riskinin grup içi değerlendirilmesi	50
Şekil-6: Berg denge testinin grup içi değerlendirilmesi	51

KISALTMALAR

- KMY:** Kemik mineral yoğunluğu
- MEDOS:** Mediterranean Osteoporosis Study
- MSS:** Merkezi Sinir Sistemi
- VOR:** Vestibölo-oküler refleks
- VSR :** Vestibölo-spinal refleks
- VKİ:** Vücut kitle indeksi
- MMDT:** Mini Mental Durum Testi
- TUG:** Timed Up&Go
- VAS:** Visual Analog Skala
- GDÖ:** Geriatrik Depresyon Ölçeği
- DHI:** Dizziness Handicap Inventory
- SF-36:** Short Form-36

I- GİRİŞ

En yaygın metabolik kemik hastalığı olan osteoporoz kemik gücü ve kütlesinde azalma, kemiğin mikromimarisinde bozulma ve kırılabilirliğinde artış ile karakterizedir. Osteoporozlu hastalarda düşme özellikle kalça ve ön kol kırıkları için önemli bir risk faktörü olup, osteoporoz tedavisinde düşme riskini azaltmaya yönelik egzersiz programları önemli yer tutmaktadır.

Yaşlanma ile birlikte özellikle dengenin sağlanmasında rol alan vestibüler, görsel ve proprioseptif sistemlerin fonksiyonlarında azalma meydana gelmesi, bu dönemde düşmeleri yaralanmaya bağlı mortalite ve morbiditenin en sık nedeni haline getirmektedir.

Düşme riskinin azaltılması yaşlının bağımsızlık ve kendine bakım becerisini arttıracak, morbidite, mortalite ve sağlık harcamalarını azaltacaktır.

Osteoporozlularda ve yaşlılarda düşmeyi engellemeye yönelik programlar genellikle benzerdir ve kas gücü, eklem hareket açıklığı, aerobik kapasite ve dengeyi iyileştirmeye yönelik egzersizleri kapsarlar. Denge egzersiz programlarının yaşlılarda düşmeyi %50 azalttığı bildirilmiştir. Çalışmalar genellikle Tai-Chi egzersizlerinin uzun süreli uygulamalarının etkileri üzerinedir. Bunun dışında tekrarlayan baş, göz, gövde hareketleri yanında postural kontrol ve denge egzersizlerini kapsayan vestibüler rehabilitasyon programlarının yaşlılarda kullanımının düşme riski üzerine olumlu etkileri literatürde desteklenmektedir. *Postural feedback* eğitiminin denge üzerine etkinliğini araştıran az sayıda çalışma mevcuttur. Literatürde bu iki tedavinin etkinliğini karşılaştıran çalışmaya rastlanmamıştır.

Çalışmamızda, 65 yaş üstü osteoporozlu kadınlarda evde uygulanan kısa süreli vestibüler rehabilitasyon programının ve *postural feedback* tedavisinin denge, düşme riski, düşme korkusu ve yaşam kalitesi üzerine etkilerinin karşılaştırılması amaçlandı.

II- GENEL BİLGİLER

A.OSTEOPOROZ

TANIM

Uluslararası kabul edilen tanımlamaya göre osteoporoz, düşük kemik kütlesi ve kemik dokusunun mikromimari yapısının bozulması sonucu kemik kırılabilirliğinde ve kırığa yatkınlıkta artış ile karakterize olan sistemik bir iskelet hastalığıdır (1). Preklinik dönemde, hastalık kırık olmaksızın düşük kemik kütlesi ile karakterizedir. Bu asemptomatik dönem, osteopeni olarak adlandırılmaktadır. Sessiz epidemik hastalık adıyla da tanımlayabileceğimiz osteoporoz, tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de önemli bir halk sağlığı sorunudur (2).

Osteoporozun klinik açıdan önemi neden olduğu kırıklardır (3,4). Düşük kemik kütlesi, kırık riskinin en önemli belirleyicisidir. Kemik kütlesi azaldıkça kemik zayıflar ve kırık oluşumu için gerekli güç azalır (5). Bu nedenle 1994 yılında Dünya Sağlık Örgütü gelecekteki kırık riskinin en önemli belirleyicisi olarak kabul edilen kemik mineral yoğunluğuna (KMY) dayanan daha objektif bir tanım ortaya koymuştur (6).

Tablo-1: Dünya Sağlık Örgütü Kriterine göre osteoporoz sınıflaması (6)

Normal:	Genç erişkine göre KMY'nin en fazla 1 SD altında olması
Osteopeni:	Genç erişkine göre KMY'nin -1 SD ile -2,5 SD arasında olması
Osteoporoz:	Genç erişkine göre KMY'nin -2,5 SD'nın altında olması
Yerleşmiş osteoporoz:	Genç erişkine göre KMY'nin -2,5 SD'nın altında olması ve bir veya daha fazla kırık bulunması

SD: Standart Sapma

Osteoporoz kavramı birkaç yıl öncesine kadar kemik kütlesinin düşük oluşu şeklinde tek kriterle tanımlanırken günümüzde bu kavrama kemik gücü eklenmiştir. Kemik gücü, kemik yoğunluğu ve kalitesinin bileşimini yansıtır. Kemik gücünü, kemik miktarı ve kalitesi belirler (7).

EPİDEMİYOLOJİ

Osteoporozla bağlı kırık gelişiminde özellikle 50 yaş üzerinde artış olmaktadır ve kadınların %40'ında, erkeklerin ise %13'ünde bir ya da daha fazla osteoporotik kırık gelişmektedir. Oluşan kırıklar maddi ve manevi kayıplara neden olmakta ve kişilerin yaşam kalitesini düşürmektedir (8).

Kalça kırıkları diğer osteoporotik kırıklara oranla daha fazla sakatlık, ölüm ve tıbbi maliyete yol açmaktadır. Bu hastalar, mutlaka hastaneye yattıklarından her ülkeye ait gerçeğe uygun veriler mevcuttur. Kalça kırığından sonraki ilk yıl içinde beklenen mortalite %10-20 artmaktadır. Hastaların %50'sinde ise ömür boyu özürölü ve bağımlı bir son ortaya çıkmaktadır (9).

Amerika Birleşik Devletleri'nde 50 yaşındaki yedi kadından birinin yaşamı boyunca kalçasını kıracağı varsayılmaktadır. Norveç için bu rakamlar dört kadından birinde beklenecek kadar yüksektir (10). Akdeniz ülkelerini kapsayan MEDOS çalışmasına göre ülkemizde kalça kırığı diğer ülkelerden iki ila onüç kat daha az, kırıkların oluşum yaşı ise iki ila altı yıl daha erkendir (11).

Vertebra kırıkları çoğu kez asemptomatiktir ve bazen tesadüfen ortaya çıkabilmektedirler. Vertebra kırıkları için çok çeşitli tanımlar olması ve tam bir standart ölçüm olmaması nedeniyle bilgimiz daha azdır. Amerika Birleşik Devletleri'nde 50 yaş üzeri beyaz kadınlarda yılda 1000 kişinin 18'inde omurga kırığı olduğu saptanmıştır. Bu sonuç kalça kırığının yaklaşık üç katı kadardır ve yaşla sıklığı giderek artmaktadır (9). Türkiye'de vertebral deformite prevalansı değişik yöntemlerle %40,5 - 45,3 arasında bulunmuştur. Türkiye'de yapılan bir çalışmada, en fazla T12 daha sonra T11 ve L1 vertebra kırığına rastlanmıştır (12).

Genellikle distal ön kol kırıklarının büyük kısmı colles tipi kırıklardır. Osteoporozla bağlı diğer kırıklar ile karşılaştırıldığında en az özürölülük bırakan kırık tipidir. Distal ön kol kırıklarının çoğu kadınlarda görülmekte olup, kadın erkek oranı 4:1 olarak saptanmıştır ve olguların yaklaşık yarısı 65 yaş üstü kadınlardır (9).

RİSK FAKTÖRLERİ

Osteoporozda rol oynayan risk faktörleri Tablo-2'de özetlenmiştir. Bu risk faktörleri değiştirilebilen ve değiştirilemeyen risk faktörleri olarak da incelenebilmektedir. Değiştirilemeyen risk faktörleri arasında cinsiyet, yaş genetik faktörler, ırk, vücut yapısı, önceki kırık öyküsü, genel sağlık durumunun bozukluğu sayılabilir. Değiştirilebilen risk faktörleri ise beslenme, yaşam tarzı, egzersiz ve hormon düzeyidir (9).

Tablo-2: Osteoporoz için risk faktörleri (9)

A) Yapısal ve genetik faktörler

Yaşlanma
Kadın olmak
Beyaz ırk
Düşük kemik kütlesi
Erken menapoz, geç menarş
Narin yapı
Maternal geçmiş
Genetik faktörler (ailede osteoporoz varlığı)

B) Yaşam biçimi ve beslenme

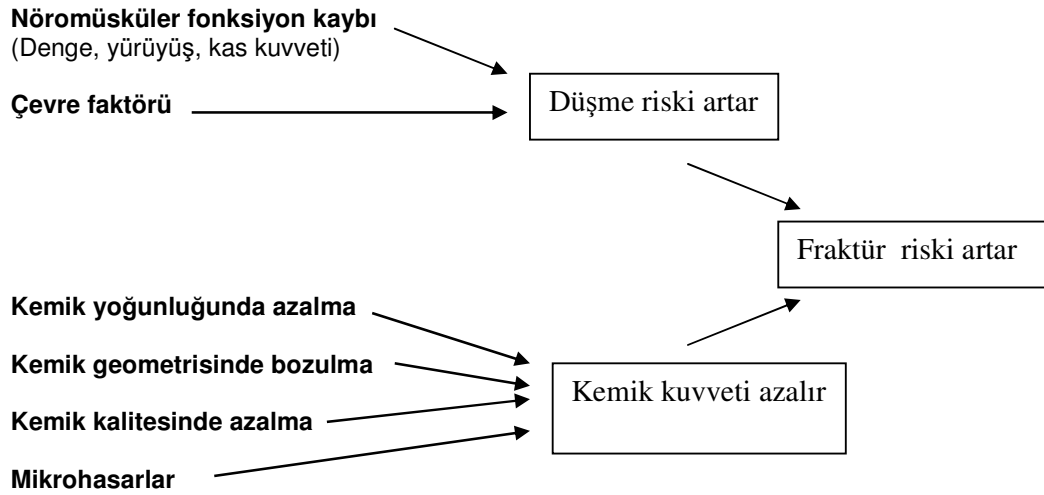
İnaktif ve sedanter yaşam
Kalsiyum ve D vitamininden fakir diyet
Alkol kullanımı
Sigara tüketimi
Aşırı kafein alımı
Aşırı protein tüketimi

C) Tıbbi koşullar

İlaçlar (kortikosteroidler, tiroid ekstreleri, heparin, diüretikler, siklosporin, antikonvülzanlar, metotreksat, fosfat bağlayan antiasitler)
Cerrahi menapoz
Malabsorbsiyona neden olan gastrointestinal sorunlar
İmmobilizasyon
Sekonder osteoporozu neden olabilecek hastalıklar

Bu risk faktörlerinin tümünü kullanarak yapılan risk değerlendirilmesi KMY'nin sağladığı bilgiye katkıda bulunur. Bu sayede değerlendirmenin duyarlılığı artırılabilir (13).

Osteoporozun tedavisinde günümüzde ve gelecekte primer amaç kırıkların önlenmesidir. KMY'nin korunması ve artırılması, kemik kalitesinin korunması, osteoporotik kırığa bağlı semptomların azaltılması ve yaşam kalitesinin artırılması sekonder amaçlardır (14). Osteoporotik kırık riskini belirleyen faktörler, sadece düşük kemik kütlesi olmayıp makro ve mikromimari yapıdaki bozukluklar ve düşme riskidir (Şekil 1).



Şekil 1: Osteoporotik kırık oluşum modeli (15)

Yaşlı nüfusun artması ile birlikte yaşlanma ile ortaya çıkan sorunlar da artmaktadır. Özellikle osteoporozla ilgili olarak gelişen kırıklar önemli maddi ve manevi kayıplara yol açmaktadır. Yaşam kalitesinin giderek önem kazanan bir kavram haline geldiği günümüzde osteoporoz sonucu olan kırık ve etkilerini göz ardı etmek olası değildir. Her yaşta olduğu gibi yaşlılıkta da hayatı kaliteli olarak sürdürmek herkesin hakkıdır (9).

Yaşlanmanın getirdiği fiziksel, emosyonel, sosyal bazı sorunlar düşme sıklığının artmasına yol açmaktadır. Düşme nedenleri kişiye özel olabileceği gibi çevresel faktörler de düşmeyi kolaylaştırabilmektedir. Düşmeler kadınlarda erkeklere nazaran daha fazladır. Yaşlıların 1/3'ü en az yılda bir kez düşerler, ancak bu düşmelerin %5'i kırık ile sonlanmaktadır (9).

B. YAŞLANMA

TANIM

Yaşlılık, bütün canlılarda görülen temel biyolojik bir süreç olup; doğumla başlayan biyolojik zincirlerin olgunlaşmasını tamamladıktan sonra organizmanın yıpranması, hayati fonksiyonlarının aksaması ve bozulması olarak tanımlanır (16). Zaman faktörüne bağlı olarak kişinin çevreye uyum sağlama yeteneğiyle, hücre fonksiyonlarının iç ve dış etkenler arasında denge kurma potansiyeli dereceli olarak azalmaktadır (17).

Genel olarak 65 yaşın üzerindeki kişiler yaşlı olarak tanımlanmaktadır. Literatürde 65-75 yaş arasında olanlar genç yaşlı, 75-85 yaş arasında olanlar yaşlı, 85 yaş ve üzerinde olanlar çok yaşlı olarak sınıflandırılmaktadır. Yaşlılığın tanımlanması genellikle beklenen yaşam süresi ile ilgilidir ve coğrafi bölgelere göre değişiklik gösterir. Herhangi bir coğrafi bölgedeki nüfusun en yaşlı %10-12'lik bölümü yaşlılığın tanımlanmasında kullanılabilir. 65 yaşın yaşlılık sınırı olarak kabul edilmesi, bu yaşın çoğu ülkede emeklilik yaşı olmasından kaynaklanmaktadır (18).

Yaşlanma ile birlikte canlıda fizyolojik değişikliklerin meydana gelmesinde, kalıtımın yanında pek çok fiziksel ve psikolojik çevre faktörü ile canlının yaşam tarzı belirleyici etmendir (16). Bu yüzden yaşlı nüfusu oluşturan kişilerin dış görünüşleri birbirinden farklıdır ve kronolojik yaşlanmanın kişinin fizyolojik yaşlanmasını tanımlaması doğru olmaz. Kişilerin kronolojik yaşları aynı olsa bile fizyolojik yaşlanmaları arasında farklılık vardır (19). Bu nedenle kronolojik yaş ve biyolojik yaş kavramlarını açıklamak gerekir;

Kronolojik yaş: kişinin içinde bulunduğu zamanı ifade eder, biyolojik, sosyal ve psikolojik faktörlerden bağımsızdır.

Biyolojik yaş: biyolojik ve fizyolojik süreçlerde yaşlılıkla birlikte olan değişimleri belirler (20,21).

Nüfus yapısının temel belirleyicisi olan doğurganlık ve mortalite hızlarının düşmesi, dünyada nüfusun yaşlanmasına yol açmaktadır. Dünyada doğuşta beklenen yaşam süresi 1950-1955 döneminde 46,5 yıl iken, 2002'de 18,7 yıl uzayarak 65,2 yıla ulaşmıştır. Doğuşta beklenen yaşam süresinin dünyada 2020 yılına gelindiğinde 68,1 yıla çıkacağı tahmin edilmektedir. Günümüzde dünya nüfusu altı milyarı geçmiştir. Bu nüfusun 385 milyonu 65 yaş ve üzerindedir. Yaşlı nüfusun büyük kısmı Çin, Hindistan, Amerika Birleşik Devletleri, Rusya ve Japonya gibi ülkelerde yaşamaktadır. Son 30 yılda dünyadaki 65 yaş ve üzeri nüfusta %63 düzeyinde bir artma meydana gelmiştir. Günümüzde de yaşlı nüfustaki artış sürmekte, gelişmiş ülkelerde yılda %2, gelişmekte olan ülkelerde ise yılda %3 dolayında artmaktadır. Bu artışa bağlı olarak 2025 yılına gelindiğinde, dünyadaki yaşlı nüfusun çoğunluğunu kadınlar oluşturmak üzere 800 milyonu aşacağı ve genellikle gelişmekte olan ülkelerde yaşıyor olacakları tahmin edilmektedir. Dünya nüfusunun yaklaşık %20'sinin 2050 yılında 65 yaş ve üzeri nüfus tarafından oluşturulacağı düşünülmektedir (22).

Ülkemizde de son 20 yıl içinde yaşlı nüfusun toplam içindeki payı %4'ten %6 dolayına yükselmiştir. Türkiye'de halen 65 yaşın üzerinde 3,5 milyon kişi yaşamaktadır ve bu sayının 2010 yılında beş milyona, 2030 yılında 10 milyona ulaşacağı hesaplanmaktadır. 2003 Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması sonuçlarına göre ise Türkiye'deki yaşlı nüfusun toplam nüfus içindeki payı %6,9'dur. Değişik yıllarda iniş-çıkışlar göstermekle birlikte, ilk nüfus sayımının yapıldığı 1927 yılından bu yana geçen 80 yıllık süre içinde yaşlı nüfusun payı giderek artmaktadır (23).

YAŞLANMAYA BAĞLI FİZYOLOJİK DEĞİŞİKLİKLER

İnsanın biyolojik kapasitelerinin azalması yaşlılığın önlenemez bir sonucudur. Kardiyovasküler, solunum, kas-iskelet sistemi, sinir sistemi ve metabolizmada yaşlılıkta meydana gelen değişiklikler, kişinin fiziksel hareket yeteneğini olumsuz yönde etkiler (24). Yaşlılık doku ve organlardaki rezervlerin azalması ile karakterizedir. Yaşla birlikte tüm doku, organ ve sistem fonksiyonlarında bir takım değişiklikler ortaya çıkar.

Kardiovasküler Sistem Değişiklikleri

Kardiovasküler durum genel fiziksel performansın önemli bir göstergesidir. Kalp ve kan damarları yaşlanma ile yapısal değişikliklere uğrar. Damar çeperleri kalınlaşır, sertleşir ve skleroz gelişir; bunun sonucu sistolik ve diastolik kan basıncı progresif olarak artar (25). Kan basıncı artışına karşın, damarlardaki daralma nedeniyle organ ve ekstremitelere olan kan akımı azalır. Koroner arterlerin tümünde daralmalar nedeniyle miyokard daha az beslenir (26). Sol ventrikül duvarında kalınlaşma ve sol atrial hacimde artma görülür. Ayrıca arterlerin düz kas ve kollajen içeriği artar, elastik doku oranı azalır (27). Bu değişiklikler semptomatik olarak şöyle özetlenebilir;

- Egzersiz toleransı azalır,
- Egzersiz sırasında maksimal kalp hızı azalır,
- Maksimal oksijen tüketimi azalır,
- Atım hacmi azalır,
- Kardiyak *output* azalır,
- Egzersizle oluşan arteriyel-venöz O₂ farkı azalır,
- Baroreseptörlerin duyarlılığı azalır.

Solunum Sistemi Değişiklikleri

Yaşlıların akciğerlerindeki yapısal değişiklikler; akciğerin total hacminin ve elastisite yeteneğinin azalmasına yol açar (26). Yaşlılarda göğüs duvarının şeklinde bozukluklar, akciğer parankimasının elastikiyetinde azalma, solunum yollarında bozulma ve genişlemeler, difüzyon alanı ve kanın oksijenlenmesinde azalma, pulmoner damarlarda kalınlaşma ve fibrozis görülür (25).

Solunum sistemindeki gerilemeler, vital kapasiteyi azaltır. Göğüs kafesinin elastikiyetinde azalma nedeniyle toraks hareketi zorlaşır. Böylece solunum sisteminde verim düşüklüğü ortaya çıkar, toraks solunumunun yerini karın solunumu alır (16).

Kas-İskelet Sistemi Değişiklikleri

Kas iskelet sistemi değişiklikleri orta yaş ve üstünün en önemli ve semptomatik bozukluklarını oluşturur. Kas-iskelet sistemindeki bozukluklar kemik veya kas, eklem kıkırdağı, intervertebral disk, tendon, ligament ve eklem kapsülünü oluşturan yumuşak dokulardan kaynaklanır (28).

Konnektif dokuda organik matriksin sıvı içeriği azalır. Kollajen lifler sayı ve hacim olarak artar ve yumuşak dokular arasında çapraz bağlar kurulmaya başlar. Dokuların elastikiyeti azalırken, viskozitesi artar (18).

Kas gücü 30-80 yaş arasında, sırt ve kol kaslarında %30, bel ve bacak kaslarında %40-60 oranında azalır (29). Bu 25-50 yaşları arasında ortalama yılda %0,4 ve daha sonra ise yılda yaklaşık %1 oranında bir kas kitlesi kaybına denk gelir. Kas gücündeki azalmanın nedenlerinden biri kas lifi sayısındaki azalmadır. Buna bağlı olarak motor ünite sayısı azalır, alanı büyür. Mevcut kaslar atrofiktir ve daha çok Tip I lif içerir. Kas kitlesinde azalmanın diğer bir nedeni yaşlılık nedeni ile azalan fiziksel aktivitedir. Zamanla kas liflerinin latent kasılma ve gevşeme periyotları uzar. Kas dayanıklılığı azalır ve yorulma çabuklaşır. Dayanıklılıktaki azalma oksidatif kapasitedeki azalmaya bağlıdır (18).

Yaşlılarda osteoblastik ve osteoklastik aktivite arasında dengesizlik vardır. Kemik mineral kaybı, normal “*remodeling*” fazında kemik absorpsiyonunun, kemik formasyonundan fazla olması sonucu oluşur ve başlangıçta trabeküler kemiktedir (18). Otuzbeş yaşından sonra bayanlarda daha çok olmak üzere kemik mineral yoğunluğu azalır ve vertebrada kırıklar nedeniyle boy kısalır, dorsal kifoz artar. Bu yaşlılardaki sırt ağrılarının en önemli nedenidir. Ayrıca humerus ve femur boynu ile radius distal uç kırıkları da ciddi birer sakatlık nedenidir (30).

Yaşlanmayla beraber yumuşak doku matriksinin elastikiyeti ve dayanıklılığı azalır. Bunun nedenlerinden biri elastin, proteoglikan ve matriksteki kollajen makromoleküllerinin sentez sonrası modifikasyonudur. Doku yaşlandıkça kollajenin çözünürlüğü, kollajenazlarca sindirim yeteneği azalır. Sonuçta dokuların mekanik özellikleri değişir, strese karşı koyma yetenekleri azalır (18).

Merkezi ve Periferik Sinir Sistemi Değişiklikleri

Yaşlanan beynin ağırlığı giderek azalır. Kortikal sulkuslar genişler ve derinleşir, girusların eni azalır. Bu değişimler frontal lobda en belirgindir (30).

Mikromorfolojik düzeyde hücre yitimi en önemli bulgudur. Nöronal hücre yitimi tüm beyinde üniform şekilde dağılmamıştır. Serebral hemisferler, serebellum, limbik sistem ve özellikle hipokampuste nöronal kayıp belirgindir. Nöronal dentritler ve uzantılarında, sinapslarda genel bir azalma olur (31). Nörolojik kontrolde dentritlerin atrofi oldukça önemlidir; çünkü bu atrofi kısa süreli hafızayı koruyamama, duyuusal algılamalarda bozulma, öğrenme yeteneği ve entellektüel cevaplarda azalmaya sebep olmaktadır (32).

Yaşlanma sürecinde beyin arterioller ve kapillerinde aterosklerotik değişimler de artmakta; serebrovasküler direncin artması ile serebral kan akışı genel bir azalma göstermektedir (33).

Yaşlı bir beyinde serotonin, katekolamin ve gama-aminobütirik asit daha az salgılanır. Böylece impuls iletimi ve serebral sinaptik transmisyon yaşlanmayla gecikir (31).

Merkezi sinir sisteminde impuls hızı da ilerleyen yaşla azalır. Miyelin kılıfın ve geniş miyelinli liflerin kaybı, özellikle posterior spinal kolondan impuls iletimini azaltmaktadır. Bu değişiklikler basit reaksiyon, hareket zamanı gibi nöromüsküler performansı etkilemektedir (30).

Periferik sinirlerde yaşlanmayla miyelin kılıfında incelmeye oluşur, bunu iletim hızının yavaşlaması, reflekslerin kaybı takip eder (32).

Duyu Değişiklikleri

Dokunma, basınç, ağrı ve ısı reseptörleri cildin epidermis ve dermisinde bulunur. Yaşlanmaya bağlı olarak dermis incilir, elastisitesini kaybeder, vaskülaritesi azalır (16). Yaşlıların %25'inde dokunma duyusunun hassasiyetinde azalma saptanmıştır. Bunun yanında vibrasyon, pozisyon ve kinestezi duyularında da azalmalar olmaktadır (16,33).

Yaşlanmayla birlikte artan görme bozukluğu, makuler dejenerasyon, katarakt, glokom ve retinopatiye bağlı olarak ortaya çıkar (32).

65 yaşındaki bireylerin üçte birinde; 75 yaşın üstündeki bireylerin üçte ikisinde işitme kaybı saptanmaktadır (16). Timpanik membrandaki sklerotik değişiklikler, kohlear otoskleroz, korti organında reseptör kaybı ve işitme sinirinin dejenerasyonu işitme kaybına neden olmaktadır (34).

Gastrointestinal Sistem Değişiklikleri

Yaşlanmanın gastrointestinal sistemdeki genel etkisi hareket, salgı ve emilim kapasitesinde azalmadır. Ösefagial motilite azalır, yutkunma zorlukları başlar (26). Midede ise gastrik motilitede azalma, gastrik sekresyonlarda azalma ve gastrik boşalma zamanında artma söz konusudur. Ayrıca hepatik kütle ve lokal kan akımında azalmalar meydana gelir (27).

Üriner Sistem Değişiklikleri

Yaşla ilişkili olarak böbrek ağırlığı, total nefron sayısı, renal perfüzyon ve glomerüler filtrasyon azalır. Bu nedenle özellikle böbrekten elimine edilen ilaçların atılımında azalma meydana gelir ve sıvı elektrolit dengesinde bozulmalar olur. Mesane kapasitesi de yaşlanmayla birlikte azalır (18).

YAŞLILARDA DENGİ BOZUKLUĞU

Denge, dinlenme ve aktivite anında, yerçekimi merkezinin değişikliklerine karşı gösterilen postural uyum olarak tanımlanmaktadır (35). Bu uyumu sağlayan postural cevaplar; vestibüler, proprioseptif ve görsel verilerin merkezi sinir sistemindeki entegrasyonu ile meydana gelir (36).

Yaşlanmaya benzer şekilde, denge kontrolü de kompleks ve çok yönlü bir süreçtir. Dengenin teknik tanımı gravite merkezini destek yüzeyinde tutma ya da ayakta ve aktivite halindeyken destek yüzeyini değiştirme becerisidir. Gravite hattını destek yüzeyinde tutmak için duyu, iskelet kası ve merkezi sinir sistemi arasında koordinasyona ve düzeltme hareketlerine gerek vardır. Denge genelde bilinçsiz olarak ortaya çıkar. Denge, destek yüzeyinin stabil olmasıyla statik ve hareket etmesiyle dinamik olarak ikiye ayrılabilir (37,38).

Denge ve Koordinasyondan Sorumlu Yapılar

1. Reseptörler

Dengeyi gerektiren çeşitli pozisyonlarda bilgi; proprioseptörler ve kutaneal reseptörler tarafından algılanır (30). Kas içciği, golgi tendon organı, ruffini cisimcikleri ve passini korpüskülleri, propiosepsiyon duyusundan; serbest sinir uçları, Meissner cisimcikleri ve Merkel diskleri ise kutaneal duyunun oluşumundan sorumludur (32).

2. Vestibüler Sistem

Vestibüler organ kemik labirent ve membranöz labirentten ibarettir ve organın fonksiyonel kısmını membranöz labirent oluşturur (32). Bu labirent duktus koklearis, üç semisirküler kanal ile utrikulus ve sakkulustan oluşmuştur. Bu yapılardan özellikle utrikulus, sakkulus ve semisirküler kanallar denge mekanizmasının birbirini tamamlayan parçalarıdır (36). Semisirküler kanallar; başın boşluktaki dairesel ve açısız hareketlerdeki hızı, otolit organ ise düz hareketlerdeki değişiklik hızı ile uyarılmaktadır. Böylece bütün bu organlar denge reaksiyonlarından sorumludur. Yaşın ilerlemesi ile bu yapılarda anatomik değişiklikler gözlenmiştir (33).

3. Vizüel Sistem

Vizüel sistem, nesnelere göre vücut hareketlerinin durumu hakkında bilgi vererek; dengenin korunmasına katkıda bulunmaktadır (35). Vestibüler organların tam tahribinden ve hatta vücuttan gelen proprioseptif bilginin çoğunun kaybından sonra bile kişi vizüel mekanizmalarını kullanarak dengeyi koruyabilir. Vücudun doğrusal ya da açısız hareketi retinadaki görüntülerin yerini hemen değiştirir ve bu bilgi denge merkezine iletilir. Yaşın artması ile vizüel keskinliğin azalması postural kontrolün bozulmasında oldukça önemlidir (36).

4. Funikulus Posterior

Medulla spinalisin arka kısmında lokalize olan funikulus posterior, görsel *feedback* yoluyla şuurulu propiosepsiyon hissini taşıyarak dengenin korunmasına katkıda bulunur (33).

5. Retiküler Formasyon

Retiküler formasyon; beyin sapı boyunca medulla oblongata, pons ve mezensefalonda yaygın olarak bulunan nöronların tümünden oluşur (33).

Retiküler formasyona gelen impulsların kaynakları çeşitlidir. Bunlar spinotalamik yolların kollateralleri ve spinoretiküler traktuslar, vestibüler nukleuslar, serebellum, bazal ganglionlar, serebral korteksin duyu ve motor alanları ile hipotalamus ve yakınındaki assosiasyon alanlarıdır (33).

Kişi ayakta dururken retiküler formasyondan ve özellikle vestibüler nukleuslardan çıkan sürekli impulslar medulla spinalise ve daha sonra ekstremiteleri aktive etmek için ekstansör kaslara iletilirler. Retikülospinal ve vestibülospinal yollarla taşınan bu impulslar, ekstremitelerin yerçekimine karşı vücudu desteklemesini sağlarlar (39).

6. Üst Merkezler

Denge fonksiyonuna katkıda bulunan en üst merkezler ise; serebellum, bazal ganglionlar ve kortekstir.

Serebellumun denge ve koordinasyondan sorumlu bölgeleri: Flokkunodüler lob; vestibüler nukleuslarla olan bağlantıları nedeniyle göz hareketleri ve vücudun dengesinden sorumludur. Spinoserebellum; nukleuslar aracılığı ile inen medial yollara uzantı gönderir, gövde ve proksimal kas tonusundan sorumludur. Serebroserebellum; motor koordinasyondan sorumludur (33).

Serebellumda propriosepsiyon duyusunu taşıyan yolların uğradığı birkaç alan vardır. Dorsal spinoserebellar, ventral spinoserebellar ve olivoserebellar traktuslar proprioseptif bilgiyi orta serebellum ve vermise taşırlar. Lateral vestibüler nukleus vermiste bulunan nukleus fastigii ile ilişkilidir. Bu iki nukleusun görevi alfa ve gama motor nöronları uymaktır. Nukleus fastigii, retikülospinal traktusla bağlantılı olarak çalışır. Bu *feedback* halkası yoluyla serebellum postürü düzeltici impulslar yollayarak dengeye katkıda bulunmaktadır (40).

Denge ve koordinasyona ait verilerin en üst düzeyde integresyonunun yapıldığı yer serebral kortekstir (40).

Vizüel sistem, vestibüler sistem, propiosepsiyon ve spinal gerilme refleksleriyle gerekli bilgiler sağlanır ve bu bilgilerin merkezi sinir sisteminde integrasyonu ile postural kontrol ortaya çıkar (30). Duyusal ve motor sinir sistemi yaşlanmayla bozulur ve postural salınımda artmalar gözlenir. Bu nedenle yaşlılarda düşme riski artmaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalarda düşmelerin primer nedenlerinin denge bozukluğu olduğu gösterilmiştir (35).

Denge Problemlerine Yol Açabilecek Yaşa Bağlı Değişiklikler

İlerleyen yaşla beraber yükselen düşme eğilimi yaşlılarda denge kontrolündeki belirgin azalmanın yansımasıdır. Yaşlı kişinin denge kaybına katılan yaşa bağlı birçok değişiklik vardır (41,42).

1. Yaşlanmaya Bağlı Postural Kontroldeki Değişiklikler

Yaş ilerledikçe periferden alınan verilerin merkeze iletiminin yavaşlaması kompensatuar mekanizmaların başarısızlığına ve bu da postural kontrolde kötüleşmeye neden olabilir. Postural kaslara giden mesajların yavaşlaması pozisyonu kontrol edecek hareketin fazla ya da eksik yapılmasına neden olabilir. Aktif hareket sırasında, yaşlıda dengeli olmayan hareket ve yetersiz düzeltme reaksiyonu potansiyeli daha fazladır. Bu yüzden düşmeler daha çok aktivite esnasındadır. Periferik sinir problemi olanlarda propioseptif veri iletiminde sorun olacağından, bu kişiler denge kontrolü için daha çok görsel veriyi kullanırlar. Görsel cevaplar daha yavaş olduğundan gerilme refleksi de yavaşlar. Düşmenin akut kontrolünde yer alan gerilme refleksinin yavaşlaması yaşlılarda dengenin geri kazanılmasının gençlere göre neden zor olduğunu açıklar (42).

2. Denge Kaybında Ortaya Çıkan Yanıtlarda Yaşlanmanın Etkisi

Denge kaybı olduğunda sırasıyla vücut salınımı, adım atma, ani ekstremitte hareketi meydana gelir. Bunlar başarısızlığa uğrarsa koruyucu ekstansiyon refleksi ortaya çıkar. Yaşlıda bu mekanizmaların zayıfladığı gözlenir (43).

3. Yaşlılarda Vücut Salınımı

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 uğraştırıcı postürlerde daha çok zorlanırlar. Denge alt sistemlerinin fonksiyonundaki kötüleşmeye bağlı olarak düşen yaşlıların salınım özellikleri de düşmeyenlere göre farklılık gösterir (42).

4. Yaşlanma İle Yürüyüşteki Değişiklikler

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. Bu Merkezi Sinir Sistemi (MSS)'nin, bacakların ilerleyişini engelleyen eksternal bir kuvveti ya da gövdenin hızlanmasını yeterince kompanse edememesinden kaynaklanır. Bazı yaşlılarda dik duruşu ve yürüşü kontrol eden nöromüsküler kuvvetler, MSS tarafından başarıyla koordine edilemez ise bu direkt düşme sebebidir (41).

5. Yaşlının Günlük Yaşam Aktiviteleri

Kuvvet, normal eklem hareket açıklığında, kardiopulmoner fonksiyon, koordinasyon ya da dengedeki kayıplar büyük ölçüde yaşlıların günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirebilmesini etkiler.

Tablo-3: Dengeye etki eden yaşa bağlı değişiklikler (41,42)

Ayak bileğinden gelen proprioseptif veride azalma	Görsel netlikte azalma
Distal alt ekstremitte vibrasyon duyusunda azalma	Periferik görüşte kayıp
Vestibüler sistem reseptörlerinde azalma	Derinlik algısında kayıp
Kas kasılma patern ve sırasında değişiklik	Kuvvette azalma
MSS'nin ileti hızında azalma	Eklem sertliği
Reaksiyon zamanında artma	Güven kaybı
Yana gövde salınımında artma	Eklem hareket açıklığı kaybı

YAŞLILARDA DÜŞME

Düşme, bireyin herhangi bir zorlayıcı kuvvet, senkop ya da inme olmadan; dikkatsizlik sonucu bulunduğu seviyeden daha aşağıdaki bir seviyede hareketsiz hale gelmesidir (44). Son 12 ay içerisinde ikiden fazla düşme olması durumu ise rekürren düşme olarak tanımlanmaktadır (45).

Yaşlı popülasyonu geniş ölçüde etkileyen düşmeler kırıklar, yumuşak doku yaralanması gibi travmatik komplikasyonlarla sonuçlanan, mobilite ve fonksiyonel bağımsızlığı olumsuz yönde etkileyen önemli bir sağlık sorunudur. Düşme sonrası herhangi bir fiziksel komplikasyon görülmemesi durumunda bile güvensizlik ve korku hissi, kişiyi inaktif ve sedanter bir konuma yöneltmekte ve yaşam kalitesinde bozulmaya neden olmaktadır (33).

Düşmeler, diğer sağlık problemlerinden bağımsız olarak, mobilitenin kısıtlanmasına, günlük yaşam aktivitelerinde bağımlılığa ve bakımevine yerleştirme ihtiyacında artışa neden olarak yaşlı bireyin bağımsızlığını tehdit etmektedir. Diğer geriatric sendromlarda olduğu gibi, bireyin bir çok alanda gelişen fonksiyonel kayıpları kompanse etme yeteneğinin bozulması ile meydana gelmektedir (46).

Düşmeler kadınlarda erkeklere nazaran daha fazladır ve yaşla artar. Yaşlıların üçte biri en az yılda bir kez düşerler, ancak bu düşmelerin %5'i kırık ile sonlanmaktadır (5,47).

Düşmelerin yaşlılar için önemli bir mortalite ve morbidite nedeni olduğu gerçeği, Amerika Birleşik Devletleri'nde bu yaş grubunun hospitalizasyon nedenlerinin %5,3'ünden sorumlu olmasından anlaşılmaktadır (44). Bu olguların üçte birinden fazlası her yıl düşmektedir. Bunların yarısında düşmeler tekrarlayıcı düşmedir. Bu yaş grubunda hem düşme hem de düşme sonrası gelişen hasar oranları yüksektir. Bu da komorbid hastalıkların prevalansının yüksekliğine ve yaşa bağlı gelişen fizyolojik fonksiyonel azalmaya bağlıdır. Düşmeler acil servise başvuruların %10'unu, acil hospitalizasyonun %6'sını oluşturmaktadır (48).

Düşme İçin Risk Faktörleri

Yaşlılarda düşmede rol oynayan risk faktörleri Tablo 4'de özetlenmiştir (46,49). Bu risk faktörlerinin sayısı arttıkça düşme olasılığı da artmaktadır. Tinetti ve arkadaşlarının toplumda yaşayan yaşlılarda yaptığı çalışmada, hiç risk faktörü olmayanlarda son bir yılda düşme oranı % 8 iken, dört ve daha fazla risk faktörü olanlarda oran %78'e çıkmıştır (47).

Tablo-4: Düşme için risk faktörleri (46,49)

A) Kişiyeye özel

Postural kontrolün azalması
Anormal yürüyüş paterni
Yardımcı cihaz kullanımı
Görme bozukluğu
Reaksiyon zamanının azalması
Artrit
Kas güçsüzlüğü
Serebrovasküler hastalık
Parkinson hastalığı
Periferik nöropati
Demans
Görme problemleri
Menier hastalığı
Göz karaması (senkop, hipoglisemi, postural hipotansiyon, kardiyak aritmi, epilepsi, alkol, ilaçlar, vertebrobaziller yetmezlik)

B) Çevresel

Kaygan ve ıslak zeminler
Kötü hava koşulları
Yetersiz aydınlatma
Banyolarda destekleyici cihazların olmaması
Alışılmamış merdiven ve yer döşemeleri
Yerde takılacak kordon, halı vb bulunması

Düşmeye neden olan risk faktörleri intrinsik ve ekstrinsik olarak sınıflandırılabilir. İntrensik faktörler yaşlının kendisine bağlı olan veya kendisinden kaynaklanan faktörlerdir. Ekstrinsik faktörler ise genellikle yaşlının kendi dışındaki çevre şartlarının oluşturduğu faktörlerdir (16,46).

Fonksiyonel mobilite ve güvenlik açısından yaşlılarda denge çok önemli olduğundan, bu fonksiyonu ve diğer risk faktörlerini doğru değerlendirmek ve buna uygun yaklaşımlarda bulunmak gerekmektedir.

Denge Komponentleri ve Düşmenin Değerlendirilmesi

Düşme etiyojisi multifaktöriyel olduğu için etki eden faktörler tespit edilmeli, gerekli durumlarda uygun müdahaleler yapılmalıdır. Yaşlı hastalar genellikle düşme konusunda kendiliğinden bilgi vermedikleri için her yaşlı hastaya en az yılda bir kez düşme öyküsü sorulmalı, hasta denge ve yürüme problemleri açısından değerlendirilmelidir (50).

Düşen ve düşme riski olan hastaların değerlendirilmesinde şu noktalara dikkat edilmelidir (50):

1. Medikal öykü ve aile öyküsü: Hastanın geçirdiği ve mevcut hastalıkları ve soygeçmişi sorgulanmalıdır.

2. İlaç öyküsünün değerlendirilmesi: Hastaya kullandığı tüm ilaçlar detaylı olarak sorulmalı, ilaç sayısı saptanmalı ve dört veya daha fazla ilaç kullanımının düşme riskini arttırdığı unutulmamalı, yüksek risk grubunda olan ilaçlara dikkat edilmelidir (46).

3. Daha önceki düşmenin değerlendirilmesi: Düştüğü çevre, düşme anındaki aktiviteler, düştüğü dönemde hastanın yardımcı cihaz kullanıp kullanmadığı, düşme öncesi baş dönmesi olup olmadığı, yaralanmanın tipi sorgulanmalıdır (50).

4. Sensoriyal organizasyonun değerlendirilmesi: Vestibüler sistem, görme ve somatik duyu, denge ve postürde önemli olduğu için değerlendirilmelidir. Vestibüler sistem değerlendirmesinde vestibüler fonksiyon testleri, görmenin değerlendirilmesinde görme keskinliği, çift görme, görsel netlik, somatik duyu değerlendirilmesinde dokunma duyusu, proprioseptif duyu, vibrasyon duyusu değerlendirilmelidir (51).

5. Nörolojik değerlendirme: Hastalar kas kuvveti ve tonusu, serebellar koordinasyon, kognitif fonksiyonlar, derin tendon refleksleri, periferik sensorial duyu ve depresyon açısından değerlendirilmelidir (50).

6. Kas-iskelet sistemi değerlendirilmesi: Eklem hareket açıklığı ve postür bozukluklarının değerlendirilmesi önemlidir.

7. Kardiyovasküler değerlendirme: Senkop, aritmi ve koroner arter hastalığı sorgulanmalı, prekardiyal ve boyun oskültasyonu ile üfürüm değerlendirilmelidir. Postural kan basıncı ölçümü yapılmalı ve sırtüstü pozisyona göre ayakta ölçülen sistolik kan basıncı 20 mmHg veya daha fazla düşmüş ise semptomatik ya da asemptomatik olsun postural hipotansiyon olarak kabul edilmelidir (52).

8. Çevresel risk faktörlerinin değerlendirilmesi: Az aydınlatılmış ortam, kaygan zemin, banyoda güvenli olmayan eşyaların kullanılması gibi düşmeye sebep olabilecek faktörler değerlendirilmelidir (50).

9. Dengenin değerlendirilmesi: Dengenin değerlendirilmesi yaşlılarda düşme riskinin saptanması ve ortaya çıkabilecek problemleri önlemeye yönelik tedavi yaklaşımlarını geliştirmeye yardımcı olur. Yaşlılarda dengenin değerlendirilmesi için klinik, laboratuvar ve fonksiyonel yaklaşım olmak üzere üç yaklaşım vardır (38,51).

Klinik yaklaşımda kullanılan ölçümler zamanlı topuk parmak duruşu, tek ayak üzerinde durma gibi statik denge testleridir. Bu postürlerin sürdürülmesindeki görsel etkiyi değerlendirebilmek için gözler açık ve gözler kapalı uygulanabilir. Vellas ve arkadaşları klinik ortamda tek ayak üzerinde durma dengesinin yaşlılarda düşük fonksiyonel seviyeyi öngörebilecek basit, ucuz bir test olduğunu bildirmişlerdir (53).

Laboratuvar yaklaşımında, çeşitli alet ve kuvvet platformları kullanılarak dinamik postural salınımların ölçüldüğü denge testleri yapılır. Laboratuvar denge değerlendirmeleri sıklıkla statik ve dinamik denge testlerini birleştirir. Zaman ölçümüne ek olarak daha kantitatif veriler sağlanır.

Fonksiyonel yaklaşım ise kişinin günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirirken mobilite, stabilite ve düşmeye eğilimini değerlendirmek için kullanılır. Birincil olarak düşme riski olan yaşlılar ve bu yaşlıların hangi durumlarda dengelerini kaybetmeye daha yatkın olduğu belirlenir. Bu amaçla kullanılan testler Zamanlı Kalk Yürü Testi, Berg Denge Testi, Fonksiyonel Uzanma Testi, Tinetti Testi ve Postural Stres Testleri'dir (38,51).

Düşmenin Önlenmesi

Düşmeye neden olabilecek risk faktörlerinin belirlenmesi, düşmelerin önlenmesinde önemli bir adım oluşturur. Yaşlılara düşme riskleri ile ilgili gerekli açıklamalarda bulunulmalı, yaşlı ve ailesinin eğitimi ile çevredeki risk faktörleri önlenmeye çalışılmalıdır. Çoğu düşmede rol oynayan dış etkenlerin değerlendirilip uygun çevresel düzenlemenin yapılması yaşlının düşme riskini azaltır ve yaşam kalitesini artırır (16). Yaşlılıkta düşme korkusu nedeniyle inaktivite gelişir. Daha önce düşme öyküsü olan yaşlılarda düşme korkusu daha fazla gelişir. Bu korkunun giderilmesinde psikolojik yaklaşımlar ve aile desteği çok önemli bir yere sahiptir (33).

Düşme riski oluşturabilecek benzodiazepinler ve diğer sedatif ilaçlar, nöroleptik, antidepresan, antikonvülzan, antihipertansif ilaçların kullanımında ya da dört veya daha fazla ilaç kullanımında mümkün olan azaltmalar yapılabilir (47,54).

Bazı yaşlılar güvenli ambulasyon için yardımcı cihaza gerek duyar. Yardımcı cihaz ile destek yüzeyi genişlerken stabilite artar, proprioseptif veri tutulan yerden ele aktarılır ve ağırlık alan eklemlerde yük azalır (51,54).

Egzersiz, nöromüsküler fonksiyonu ve koruyucu refleksleri koruyarak düşmeyi önler. Düşmelerin engellenmesine yönelik uygun bir program postür egzersizleri, aerobik egzersizler, fleksibilite egzersizleri, kuvvetlendirme, denge eğitimi ve yürüyüş eğitimini içermelidir. Postür egzersizleri, yaşlılarda sıkça görülen ve düşme eğiliminin artmasına neden olan fleksiyon postürünü engellemek veya ilerlemesini yavaşlatmak için önerilir. Denge kaybı ya da düşme korkusundan dolayı gelişen mobilite kısıtlaması kondisyon azalmasına neden olduğundan fiziksel kapasiteyi arttıran aerobik egzersizler kuvvet ve denge programının tamamlayıcısı olarak eklenmelidir. İki eklem kateden kasların kuvvet yanında fleksibilitelerini arttıran egzersizler de önemlidir. Denge ve postür kontrolünü sağlamak için alt ekstremitte ve gövde kaslarının kuvvetlendirilmesine yönelik egzersizler faydalıdır. Düşmelerin önlenmesinde statik ve dinamik denge egzersizleri önemlidir (55,56).

YAŞLILARDA GÖRÜLEN DENGE BOZUKLUKLARINDA VESTİBÜLER REHABİLİTASYON

Yaşlı bireylerde denge bozukluğunu kolaylaştıran nedenlerden biri semisirküler kanallar, sakkül, utrikulus, propioseptif sistem ve retinadaki duyuşal reseptörlerdeki azalmadır. Görme ve görsel-vestibüler reflekslerin yaşlılıkta azaldığı bilinmektedir. Denge bozukluğu olmayan yaşlılarda da testlerde vestibülo-oküler refleks (VOR) kazancında hafif azalma, *smooth pursuit* kazancında azalma, sakkad hızında azalma ve latansında artış vardır. Semisirküler kanallarda hassasiyet kaybı, günlük yaşamda kullanılan hızlı frekanslarda daha fazladır (57).

Yaşla ilgili denge problemleri olan hastaların çoğu vestibüler rehabilitasyon programından faydalanır. Hastanın değerlendirme sonuçlarına göre; görme alanı sabitleme egzersizleri, baş hareket egzersizleri, okülomotor egzersizler, statik ve dinamik denge egzersizleri, kondüsyon egzersizleri verilebilir. Geleneksel Çin egzersizi olan Thai Chi Chuan son yıllarda çeşitli çalışmalarda denge rehabilitasyonunda kullanılmakla birlikte, egzersizin uygulandığı grup sağlıklı yaşlılar ve hafif denge bozukluğu olan yaşlılardır (42,58). Yaşlı hastalarda eğitim tedavinin önemli bir parçasıdır. Hareketlerin planlanarak yapılması, ani hareketlerden kaçınılması, hızlı baş hareketlerinden kaçınılması, yataktan kalmadan önce kısa süreli bekleme, oturarak çalışma konusunda hastalar bilgilendirilmelidir. Vestibüler rehabilitasyona kognitif davranışsal tedavinin eklenmesi relaksasyon ve anksiyetede azalmaya yol açar. Ayrıca kas gücü, esneklik ve enduransı arttırmayı amaçlayan egzersizler tedavi programına eklenmelidir (57).

Bu hastaların rehabilitasyonunda merkezi sinir sisteminin sağlamlığı, fiziksel sağlamlık, motor beceriler ve mobilite faktörleri, vestibüler, görsel, propioseptif, somatosensoryel, işitme sistemlerinin kalan fonksiyon durumu, rehabilitasyon sürecini etkiler. Ayrıca genel sağlık, bilişsel fonksiyonlar, psikolojik bozuklukların varlığı, hastanın motivasyonu ve uyumu iyileşmeyi etkileyen faktörlerdir (42).

C. VESTİBÜLER REHABİLİTASYON TANIMI VE AMAÇLARI

Vestibüler rehabilitasyon baş dönmesi ve denge bozukluğuna yol açan denge sistemi patolojilerinde hastaların yetersizlik, özürlülük ya da engelliliklerinin değerlendirilerek, ekip yaklaşımı içerisinde azaltılmasını amaçlayan egzersiz temelli bir tedavi şeklidir (59).

1944 yılında Cawthorne tarafından baş egzersizlerinin fizyolojik temellerinin açıklanmasından sonra, 1946'da Cawthorne ve Cooksey vestibüler egzersiz yaklaşımını ortaya atmışlardır. 1940'lı yıllardan beri önemli bir tedavi şekli olarak savunulmuş fakat son 15 yılda vestibüler sistem fizyolojisi ve plastisitesi hakkında bilgiler geliştikçe daha fazla inanılmaya başlanmıştır (59,60).

Vestibüler sistemi başlıca üç ana bölüme ayırarak inceleyebiliriz. İç kulakta yer alan periferik duyusal kısım (otolit ve semisirküler kanallar) başın anguler ve doğrusal hareketleri ve yerçekimine göre başın oryantasyonu hakkında bilgi sağlar. Santral işlemci bölüm (beyin sapı ve serebellum) periferden aldığı bilgileri (vestibüler, görsel, somatosensoriyal) entegre ederek, görme alanının sabitliğini ve postural kontrolü sağlayan refleksleri organize eder. Motor bölüm ise baş hareketleri sırasında görme alanı sabitliği için düzeltici göz hareketleri (vestibülo-oküler refleks:VOR) ve postural stabilite için baş vücut kaslarının aktivasyonu ya da inhibisyonunu (vestibülo-spinal refleks:VSR) içerir. Bu sistemlerde herhangi bir bozukluk oluşması, refleks motor aktiviteyi bozar ve dengesizliğe yol açar (57,61).

Denge sisteminde herhangi bir lezyon sonucunda baş dönmesi ortaya çıktığında, bu sistemi oluşturan mekanizmalar alternatif stratejiler geliştirir, bu süreç kompensasyon dönemi olarak adlandırılır. Kompansasyonun muhtemel mekanizmaları; 1) Spontan iyileşme olarak bilinen vestibüler nukleus içindeki tonik aktivitelerin yeniden dengelenmesi 2) Vestibüler uyum sağlama (adaptasyon) olarak bilinen VOR kazancının iyileşmesi 3) Aynı stimulusa verilen cevapta ilerleyici bir azalma olan alışmayı (*habitüasyon*) içerir (62).

Vestibüler rehabilitasyonun amaçları; semptomların şiddetini azaltmak, *gaze* stabilizasyonunu iyileştirmek, postural stabilite ve fonksiyonel dengeyi iyileştirmek, mobilitiyi arttırmak, yürüme ve günlük yaşam aktivitelerinin güvenliğini arttırmaktır (61,62).

Doğal kompensasyon olayının tam olarak gerçekleşmediği, sabit vestibüler kayıpla karakterize herhangi bir durumda primer tedavi yaklaşımı olarak vestibüler rehabilitasyon tedavisi uygundur. Primer tedavi olarak vestibüler rehabilitasyonun kullanımı için önemli bir endikasyon da yaşlılarda görüldüğü gibi multifaktöriyel denge bozukluklarıdır (57,61,62).

VESTİBÜLER REHABİLİTASYON PROGRAMININ UNSURLARI

1. Eğitim

Hastalar vestibüler sistem, ilgili hastalıklarda görülen semptomlar ve oluşturdukları fonksiyonel yetersizlikler, hastalıkların seyri, semptomların azaltılmasına yönelik tedavi stratejileri hakkında bilgilendirmeden yarar görürler. Egzersiz tedavisi hastalar için alışılmış bir tedavi olmadığından egzersizin amaçları, potansiyel etkileri ve vestibüler rehabilitasyon yaklaşımı açıklanmalıdır. Etkin bir tedavi için hastanın motive edilmesi ve uyumun sağlanması şarttır (57).

2. Vestibüler uyum sağlama (*gaze* sabitleme) egzersizleri

Vestibüler sistemin kısmi fonksiyonunun devam ettiği hastalarda kullanılan bu egzersizler, VOR'in adaptasyonunu indükleyen stimulusları içeren göz-baş koordinasyon egzersizleridir. Uyum sağlama egzersizleri sabit ya da hareket eden hedeflere bakışın fikse edilerek, baş hareketleriyle kombine edildiği özgün egzersizlerdir. Adaptasyonu indüklemek için en iyi uyarı bir hata sinyali oluşturmaktır. Baş hareketleri esnasında bir hedef üzerine görsel fiksasyonu gerektiren egzersizler ile bu hata sinyali oluşturulur ve merkezi sinir sistemi VOR kazancını arttırmak için bunu azaltmaya çalışır. Uyum sağlama zaman alır. Beynin hata sinyalini azaltmaya çalıştığı zaman esnasında semptomlarda bir artış yaşanabilir. Buna rağmen hasta egzersizlere devam için teşvik edilmelidir (63).

3. Okülo-motor egzersizler

Görüntü sabitletmesini iyileştirmek için kullanılan mekanizmalardan biri *sakkadik* ve *pursuit* göz hareketlerinin modifikasyonudur. *Smooth pursuit* göz hareketleri, hareket eden bir nesnenin görüntüsünü fovea üzerinde tutmak için gözlerin baş sabitken gerçekleştirdiği takip hareketidir. Sakkadik göz hareketleri ise fovea üzerine bir görüntüyü getirmek için yapılan hızlı göz hareketidir (64).

4. Statik ve dinamik denge egzersizleri

Vestibüler fonksiyon bozukluğu olan tüm hastalar, vestibulo-spinal refleks fonksiyonunun yeniden eğitimi için postural kontrolü düzeltmeyi amaçlayan egzersizleri uygulamalıdır.

Dengenin özgün duysal organizasyon egzersizleri; vestibüler (farklı baş hareketlerinin yapılması), somatosensoryel (sert, yumuşak, düzgün, düzensiz, hareket eden temas yüzeylerinin bulunması) ya da görsel (gözler açık, gözler kapalı, hareket eden görsel uyarı) uyarıların doğruluğunu ve varlığını değiştirerek, giderek zorlaşan statik ve dinamik hareketler esnasında dengeyi korumasını kapsar. Geriye doğru yürüme, yana doğru adımlama, gözler açık ve daha sonra kapalı yumuşak bir zeminde yerinde sayma, minder üzerinde karanlıkta yürüme gibi egzersizler bu tip egzersizlerdir.

Dengenin motor organizasyon egzersizleri; ayakta durma, yürüme ve fonksiyonel aktiviteler esnasında kas cevaplarının koordinasyonunu iyileştirmeye yöneliktir. Bu egzersizler, ayakta durma aktiviteleri, engeller etrafında dönerek yürüme, denge tahtası aktivitelerini içerir (57,65).

5. Alışma (*habitüasyon*) egzersizleri

Alışma egzersizleri periferik ya da santral kaynaklı, hareketle uyarılan baş dönmesinin tedavisinde kullanılmaktadır. Bu egzersizler baş dönmesine yol açan hareketlere tekrarlayan maruz kalma sonrasında, ortaya çıkan baş dönmesinin azalması esasına dayanır. Cawthorne-Cooksey ve Norre yaklaşımları *habitüasyon* eğitimi mekanizması aracılığı ile kompanzasyon elde etmeye odaklanmıştır (60).

Cawthorne-Cooksey egzersizleri, 1940'lı yıllarda tek taraflı vestibüler kayıplı hastalarda baş dönmesi ve denge bozukluğu şikayetlerine yönelik olarak geliştirilmiştir. Hastanın, semptomları ortaya çıkaran pozisyonlarda hareket için teşvik edilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Bir uyarana tekrarlayan maruz kalma ile hastanın giderek semptomsuz olarak hareketi yapabileceği belirtilmiştir. Bu egzersizler baş hareketleri, baş ile gözlerin koordinasyonunu gerektiren hareketler, tüm gövde hareketleri ve denge hareketlerini içerir (57,60).

Norre yaklaşımı, değerlendirme sırasında semptomların artmasına yol açan özgün hareketlerin yapılmasının teşvik edilmesine dayanır. Norre tek taraflı periferik vestibüler kayıplı hastaların tedavisi için vestibüler alışma eğitimini kullanılmasını önermiştir (57).

6. Relaksasyon, fleksibilite, kas güçlendirme ve proprioseptif egzersizler

Relaksasyon egzersizleri ve masaj ile kas gerginliği ve anksiyete azalır. Biyomekanik kısıtlılıkların tedavisinde eklem hareket açıklığı ve germe egzersizleri uygulanabilir. Özellikle boyun, kalça ve ayak bileği mobilitesi önemlidir. Postural kontrolde rol alan antigravite kaslarının güçlendirilmesi önemlidir. Denge stratejilerinin öğretilmesi ve çalıştırılmasında ayak bileği ve kalça proprioseptif egzersizleri uygulanabilir (66).

7. Kondüsyon egzersizleri

Vestibüler rehabilitasyonun önemli bir parçasıdır. Hastaların genel kardiovasküler endurans düzeyini arttırmada, bir bütün olarak baş ve vücut hareketlerine toleransı arttırmada faydalıdır (57).

8. Vestibüler elektrik stimülasyonu

DeneySEL çalışmalar vestibüler elektrik stimülasyonunun, servikospinal refleks etkisine benzer şekilde alt ekstremitte nöronlarında eksitabiliteyi etkilediğini göstermiştir. Mastoid bölgesine verilen elektrik stimülasyonu ile akut vestibüler semptomların baskılanabileceği öne sürülmüştür. Vestibüler elektrik stimülasyonu için modüle bifazik asimetrik kare dalga akım kullanılır. Ortalama frekans 80Hz, süre 100msn'dir (57).

9. Posturografi eğitimi

Denge sistemlerinin ana prensibi ve mantığı duruş salınımının takibi ile birlikte basınç merkezinin yer değiştirme paterninin platformdaki sensörler vasıtasıyla ölçümüne dayanmaktadır. Posturografi sistemlerinde ölçümler genel olarak insan vücudunun açılarla yaptığı salınımların fizik kurallarına göre değerlendirilmesi ve bunun matematiksel olarak formüle edilmesine dayanmaktadır. Düşme indeksini hesaplayabilen posturografi cihazları hekim için büyük kolaylık sağlar. Posturografi eğitimi bir platform ve buna eklenen bir bilgisayar ekranı üzerine vücut ağırlık merkezinin yansıtıldığı ve görsel geribildirim alınan cihazlar ile (Balance Master-Neurocom, Tetrax vb) yapılır. Bu cihazlar rehabilitasyon çalışmalarında tanısız işlemlerin yanında, hastadan ağırlık kaydırma hareketleri esnasında görsel bir hedefi takip etmesi ya da ağırlık merkezini belirli sınırlar içinde tutması istenerek egzersiz amaçlı kullanılabilir. Postural instabilite durumunda görsel ya da duyuşal sinyaller, baş-gövde oryantasyonu ve alt ekstremitelerde ağırlık taşımadaki simetri hakkında hastaya geribildirim sağlar. Yirmi dakikalık seanslar halinde, haftada iki ila beş kez uygulanır. Posturografi eğitimi ile hastanın verilerine göre bireysel tedavi programları hazırlanabilir ve tedavinin etkinliği değerlendirilebilir. Hastanın motivasyonunu artırır. Uygun denge stratejilerinin gelişmesi ve istemli kontrolün düzelmesi ile günlük yaşam aktivitelerini uygulamada güven sağlanır (67).

10. Sanal gerçeklik eğitimi

Sanal gerçeklik kullanımının dayandığı temel, retinal kaymaya neden olan ve adaptasyonu tetikleyen gerçekçi görsel çevrelerin, cihaz yardımı ile kullanımudur. Bilgisayarlı görsel teknoloji kullanımının, gerçek çevre eğitime göre bazı avantajları vardır. Daha geniş kontrol ve esnekliğe sahiptir, geribildirim hemen alınabilir ve hastanın semptomlarına göre program ayarlanabilir. Gerçek çevreye göre daha güvenlidir (57).

III- GEREÇ VE YÖNTEM

Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'nun 26.02.2007 tarih ve 11 sayılı onayı ile Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Polikliniği'ne Mart 2007 ile Ekim 2007 tarihleri arasında başvuran, 65 yaş üstü, osteoporoz tanısı almış 60 kadın hasta çalışmaya alındı. Hastalar, çalışmanın içeriği, amacı ve uygulanışı konusunda bilgilendirildi ve onayları alındı.

Çalışmaya Alınma Kriterleri:

- 1) 65 yaşından büyük olma
- 2) Kadın olma
- 3) Dünya Sağlık Örgütü kriterine göre osteoporoz tanısı almış olma
- 4) Hastaların iyi iletişim kurabilen, yeterince motive ve çalışmaya katılmaya istekli olmaları

Çalışmadan Dışlanma Kriterleri:

- 1) Psikiyatrik hastalık varlığı
- 2) Periferik ya da santral nörolojik hastalık varlığı
- 3) Ayakta durmaya ve yük vermeye engel alt ekstremitte ağrısı
- 4) Alt ekstremitte cerrahisi ya da yük vermeye engel olan cerrahi girişim olması
- 5) Bilişsel fonksiyon bozukluğu
- 6) Kooperasyon kurulamaması
- 7) Mini mental durum testi skorunun 24'ün altında olması
- 8) Akut bir hastalığın iyileşme döneminde olması
- 9) Beş gün ve üzeri tedaviye katılmama

Bu kriterlere göre seçilen hastaların yaşı, cinsiyeti, eğitim durumları, medeni durumları, mesleği, sosyal güvencesi, kiminle yaşadığı, kronik hastalıkları, kullandığı ilaçlar, son bir yıldaki düşme öyküsü, önceki kırık öyküsü, inkontinansı olup olmadığı sorgulanarak kaydedildi. Kilosu ve boyu araştırmacı tarafından ölçülerek, vücut kitle indeksleri (VKİ) hesaplandı.

Hastaların kognitif durumlarının değerlendirilmesi amacıyla Mini Mental Durum Testi (MMDT) kullanıldı. MMDT; Folstein ve arkadaşları tarafından geliştirilmiş kognitif durum değerlendirilmesinde kullanılan bir testtir. Birinci bölümü dikkat, orientasyon ve hafızayı içeren sözlü cevaplardan meydana gelir. Maksimum skor 21 puandır. İkinci bölüm sözel ve yazılı emirlere uyabilme, spontan cümle yazabilme, kompleks bir çizimi kopye edebilme yeteneğini ölçer. Maksimum skor dokuz puandır. Toplam puan 30 olup 24'ün altındaki puanlar kognitif bozukluğu gösterir. MMDT'nin Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği Güngen ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (68).

Hastaların alt ekstremitte yüzeysel duyu ve derin duyuları, görme keskinliği, ortostatik hipotansiyon olup olmadığı değerlendirildi. Alt ekstremitte duyu muayenesinde hafif dokunma duyusu pamukla, ağrı duyusu toplu iğneyle, derin duyu ise başparmak pozisyon hissiyle değerlendirildi. Görme keskinliği Snellen görme eşeli ile değerlendirildi. Postural kan basıncı ölçümü; en az beş dakika sırtüstü yattıktan sonra ilk kan basıncı, hemen ayağa kalktıktan ve üç dakika ayakta bekledikten sonra ikinci ve üçüncü kan basıncı manometre ile ölçülerek değerlendirildi. Ayağa kalktıktan ve üç dakika ayakta bekledikten sonra sistolik kan basıncında yatar pozisyona göre 20mmHg'lık düşme ortostatik hipotansiyon açısından anlamlı kabul edildi (52). Çalışmaya alınan tüm hastalar Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı tarafından değerlendirilip vestibüler testleri (Elektronistagmografi, elektro-okulografi, optokinetik ve kalorik test) yapıldı.

Çalışma prospektif, randomize, kontrollü, tek kör, klinik çalışma olarak planlandı. Hastalar rastlantısal olarak 15'er kişilik dört gruba ayrıldı. I. gruba eğitim, II. gruba vestibüler ev egzersiz programı verildi, III. gruba *postural feedback* uygulaması ve IV. gruba vestibüler ev egzersiz programına ek

olarak *postural feedback* uygulaması yapıldı. II., III. ve IV. gruptaki hastalar tedavi programına ek olarak kontrol grubu ile aynı eğitim programını aldılar.

Tedavi Protokolü:

Eğitim programı: Kontrol grubu ve tedavi gruplarındaki tüm hastalar, başlangıçta, 30 dakika süreli, hekim tarafından sözel olarak yapılan ve osteoporozun tanımı, önemi, risk faktörleri, korunma yolları hakkında bilgileri ve düşmeleri önlemeye yönelik önerileri içeren eğitim programı aldılar. Ayrıca bu bilgileri içeren yazılı bir broşür hastalara verildi.

Vestibüler egzersiz programı: Baş hareketleri esnasında bir hedef üzerine görsel fiksasyonu gerektiren vestibüler uyum sağlama egzersizleri, *pursuit* ve *sakkadik* göz hareketlerini içeren okülo-motor egzersizler ve destek alanı, destek yüzeyi ve kol pozisyonlarını değiştirerek ayakta durma, topuk parmak ucu yürüyüşü, baş rotasyonu ile birlikte yürüme, gözler açık ve kapalı yumuşak bir zeminde yerinde sayma gibi statik ve dinamik denge egzersizlerini içeren vestibüler egzersiz programı dört hafta süreyle II. ve IV. gruptaki hastalara uygulandı. IV. gruptaki hastalar ek olarak *postural feedback* tedavisi de aldılar. Egzersizler başlangıçta bir kez gözetimli yapılarak, daha sonra evde uygulanmak üzere, her gün, günde bir kez 10'ar tekrarlı olacak şekilde önerildi. Ev egzersiz programı verilen hastalara yaptıkları egzersizleri işaretleyecekleri takip formu verildi. Beş gün ve üzeri egzersiz yapmayanlar çalışmaya alınmadı.

Postural feedback tedavisi: *Postural feedback* tedavisi, hastanede araştırmacı tarafından üç günde bir, günde 20 dakikalık seanslar şeklinde toplam 10 seans olacak şekilde, Tetrax ® (Sunlight Medical Ltd Israel) posturografi cihazı ile yapıldı. Cihaz içinde programlanmış olarak verilen ve ağırlık kaydırma hareketleri esnasında görsel bir hedefi takip etme, ağırlık merkezini değiştirerek hızla hareket eden cisimleri yakalama ya da hızla üzerine gelen cisimlerden kaçma gibi egzersizleri içeren "*catch, speedball, skyball, gotcha*" *postural feedback* egzersiz programları III. ve IV. gruptaki hastalara uygulandı. IV. gruptaki hastalar *postural feedback* tedavisi ile birlikte vestibüler egzersiz programı da aldılar.

Değerlendirme Parametreleri:

Alt ekstremite kas gücü ve el kavrama gücü yalnız tedavi öncesi, diğer tüm parametreler ise tedaviden önce ve bir aylık tedavi bitiminden hemen sonra olmak üzere iki kez, tedavi türüne kör olan bir hekim tarafından değerlendirildi.

1. Alt ekstremite kas gücü ölçümü:

Alt ekstremite kas gücü, *Chair Stand Test* (Sandalyede Otur-Kalk testi) kullanılarak değerlendirildi. Bu testin Rickli ve Jones tarafından yaşlı bireylerde alt ekstremite proksimal kas gücünü ölçmede geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğu gösterilmiştir. Başlama pozisyonunda kişi kolsuz bir sandalyede sırtı dik, kolları göğsün önünde çapraz olarak oturur, ayakları yere basmaktadır. Başla komutuyla kişi tam bir ayakta durma pozisyonundan tekrar oturma halini alır ve 30 saniye içerisinde yapmış olduğu tam kalkış sayısı skoru oluşturur (69).

2. Kavrama gücü ölçümü:

Kavrama gücü ölçümü için Jamar el dinamometresi kullanıldı. Hastalar omuzlar adduksiyonda ve nötral pozisyonunda, dirsek 90° fleksiyonda, el bileği ve ön kol nötral pozisyonunda olacak şekilde standart bir sandalyeye oturtuldular. Tüm hastalara benzer kelimeler ve tonlama ile dinamometreyi dominant el ile tutmaları ve tüm güçleri ile sıkmaları söylendi ve gösterildi. Dominant el için üç ölçüm alınarak ortalamaları kaydedildi (70).

3. Fonksiyonel mobilite:

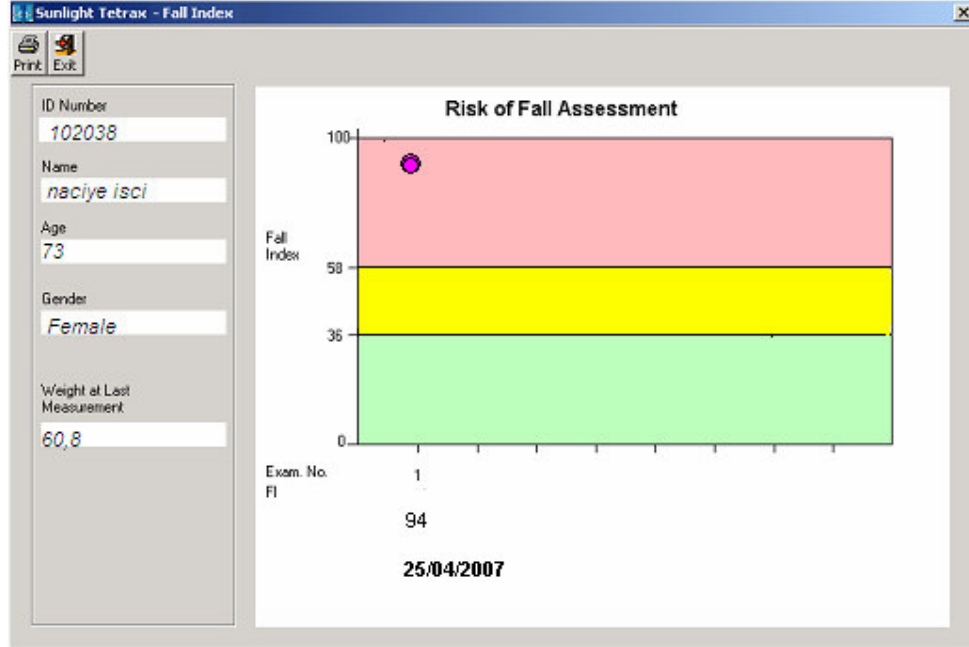
Fonksiyonel mobiliteyi değerlendirmek amacıyla *Timed Up&Go* (TUG) (Zamanlı Kalk Yürü) testi kullanıldı. Bu testte bireyin oturur pozisyondan kalkıp üç metrelik mesafeyi gidip gelerek yerine dönmesi için geçen süre saniye olarak ölçülür. Test sırasında standart kollu sandalye ve mesafenin bitiş yerini belirten bant, koni ya da başka bir net işaretleyici bulunmalı, kişi alışılmış yürüyüş ayakkabılarını giymiş olmalı ve eğer ambulasyon için *walker*, kanedyen gibi yardımcı cihaz kullanılıyorsa test esnasında da kullanılmalı ve bu durum belirtilmelidir (71).

4. Bilgisayarlı denge ölçümü:

Dengeyi objektif değerlendirmek için posturografi adı verilen ölçüm kullanılır. Posturografi cihazlarında temel prensip postural salınımı ölçmektir. Kişinin ayakta dik olarak üzerine bastığı bir platform üzerine yerleştirilmiş basınç algılayıcılar, basınç merkezindeki yer değiştirme paternlerini algılar. Cihaz tarafından basınç merkezi ve yerçekimi merkezi salınım açıları yardımıyla da kişinin düşme riski hesaplanır. Bu çalışmada, düşme riski Tetrax® (Sunlight Medical Ltd Israel) posturografi cihazı kullanılarak ölçüldü. Cihazın platformunda her iki ayak için topuk ve parmaklar olmak üzere ikiye ayrılmış toplam dört destek noktası yer almaktadır. Kişiden ayaklarını, ayakkabı olmaksızın, platformdaki belirtilmiş alan üzerine yerleştirerek dik durması istenir. Kişi dik duruş pozisyonunda gözler açık ve kapalı, yumuşak zeminde gözler açık ve kapalı, gözler kapalı iken baş sağa ve sola çevrili, gözler kapalı başın öne ve arkaya eğilmesini kapsayan, mevcut sekiz ayrı test pozisyonunun her birinde 32 saniye kalır (67).



Şekil 2: Posturografi ile denge ölçümü



Şekil 3: Düşme Riskinin Değerlendirilmesi

5. Klinik denge testi:

Berg denge testi, kişilerin 14 farklı aktivite esnasındaki denge durumlarını devam ettirip ettiremeyeceklerini gösteren geçerlilik ve güvenilirliği yüksek bir testtir. Berg denge testi desteksiz oturmak, oturur durumdan ayağa kalkma, desteksiz ayakta durmak, yerden bir cisim almak, 360 derece dönme, yataktan sandalyeye transfer gibi günlük yaşam aktivitelerini içerir. Berg denge testinde her madde için yapılan aktivitedeki yeterlilik seviyesi 0, “yapamaz”; 4 “bağımsız ve güvenli yapar” olmak üzere sıfır ila dört arasında puanlanır. Toplam maksimum puan 56’dır ve yüksek puanlar daha iyi dengeyi gösterir (Tablo5) (72).

Zwick ve arkadaşlarının çalışmasında Berg denge testinin yaşlılarda düşme riskinin geçerli bir göstergesi olduğu gösterilmiştir (73). Şahin ve arkadaşları tarafından Berg denge testinin Türkçe versiyonunun geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır (74).

Tablo 5: Berg Denge Testi

Berg Denge Testi

OTURUR DURUMDAN AYAĞA KALKMA

TALİMATLAR: Lütfen ayağa kalkın. Destek amaçlı ellerinizi kullanmamaya çalışın.

- 4 ellerini kullanmaksızın ayağa kalkabilir ve bağımsız olarak dengeyi kurabilir
- 3 ellerini kullanarak bağımsız olarak kalkabilir
- 2 birkaç denemeden sonra ellerini kullanarak ayağa kalkabilir
- 1 kalkma ve/veya dengeyi kurabilmek için minimal yardıma ihtiyaç duyar
- 0 kalkmak için orta derecede veya maksimum yardıma ihtiyaç duyar

DESTEKSİZ AYAKTA DURMA

TALİMATLAR: Lütfen iki dakika boyunca tutunmadan ayakta durun.

- 4 güvenli bir şekilde iki dakika ayakta durabilir
- 3 İki dakika gözetim altında ayakta durabilir
- 2 desteksiz otuz saniye ayakta durabilir
- 1 30 saniye desteksiz ayakta durabilmek için birkaç denemeye ihtiyaç duyma
- 0 30 saniye desteksiz ayakta duramaz

AYAKLAR ZEMİN YA DA TABUREDE DESTEKLİ, SIRT DESTEKSİZ OTURMA

TALİMATLAR: Lütfen iki dakikalığına kollarınızı kavuşturarak oturun.

- 4 sağlam ve güvenli şekilde iki dakika oturabilir
- 3 iki dakika gözetim altında oturabilir
- 2 30 saniye oturabilir
- 1 10 saniye oturabilir
- 0 desteksiz 10 saniye oturamaz

AYAKTAYKEN OTURMA

TALİMATLAR: Lütfen oturun.

- 4 elleri minimum kullanarak güvenli olarak oturur
- 3 elleri kullanarak çöküşü kontrol eder
- 2 çöküşü kontrol amaçlı sandalyeye karşı bacakların arkasını kullanma
- 1 kontrolsüz çöküşle bağımsız olarak oturabilir
- 0 oturmak için yardıma ihtiyaç duyar

TRANSFERLER

TALİMATLAR: Pivot transfer için sandalyeleri ayarlayın. Kişiden kolsuz bir sandalyeden kolluklu olana doğru ve tam ters yöne transferini isteyin.

- 4 ellerin çok az kullanımıyla güvenli transfer yapabilir
- 3 ellerin belirgin kullanımıyla güvenli transfer yapabilir
- 2 sözel ipucu ve/veya gözetimle transfer
- 1 yardım için bir kişiye ihtiyaç duyar
- 0 güvende olmak için iki kişinin yardımına ya da gözetimine ihtiyaç duyar

GÖZLER KAPALI OLARAK DESTEKSİZ AYAKTA DURMA

TALİMATLAR: Lütfen gözlerinizi kapayın ve 10 saniye için hareketsiz ayakta durun.

- 4 güvenli olarak 10 saniye ayakta durabilir
- 3 gözetimle 10 saniye ayakta durabilir
- 2 Üç saniye ayakta durabilir
- 1 gözlerini üç saniye kapayamaz fakat güvenli durabilir
- 0 düşmemek için yardıma ihtiyaç duyar

AYAKLAR BİTİŞİK DESTEKSİZ AYAKTA DURMA

TALİMATLAR: Lütfen ayaklarınızı birleştirin ve tutunmadan ayakta durun.

- 4 bağımsız olarak ayakları birleştirip bir dakika güvenle durabilir
- 3 bağımsız olarak ayakları birleştirip bir dakika gözetim altında durabilir
- 2 bağımsız olarak ayakları birleştirebilir ancak 30 saniye tutamaz
- 1 pozisyon almak için yardıma ihtiyaç duyar ancak ayaklar bitişik 15 saniye durabilir
- 0 pozisyon almak için yardıma ihtiyaç duyar ve 15 saniye duramaz

AYAKTAYKEN KOLLAR AÇIK ÖNE UZANMA

TALİMATLAR: Kolları 90° kaldırın. Parmaklarınızı gererek uzanabileceğiniz kadar uzanın.

- 4 emin olarak 25 cm öne uzanma
- 3 oniki cm öteye uzanma
- 2 beş cm öteye uzanma
- 1 öne uzanır fakat gözetime ihtiyaç duyar
- 0 denerken dengeyi kaybeder ya da dış desteğe ihtiyaç duyar

AYAKTA DURMA POZİSYONUNDA YERDEN NESNE ALMA

TALİMATLAR: Ayaklarınızın önündeki terlik/ayakkabıyı alın.

- 4 güvenli ve kolayca terliği alabilir
- 3 terliği alabilir fakat gözetime ihtiyaç duyar
- 2 alamaz fakat terlikten iki ila beş cm uzağa erişir ve bağımsız olarak dengeyi korur
- 1 alamaz ve denerken gözetime ihtiyaç duyar
- 0 deneyemez/dengeyi kaybetmemek ya da düşmemek için yardım gerekir

AYAKTAYKEN SOL VE SAĞ OMUZ ÜZERİNDEN ARKAYA BAKMAK İÇİN DÖNME

TALİMATLAR: Sol omzunuz üzerinden tam arkanıza bakmak için dönün. Sağla tekrar edin.

- 4 her iki taraftan arkaya bakar ve iyi ağırlık aktarır
- 3 tek taraftan arkaya bakar; diğer taraftan ağırlığı tam aktaramaz
- 2 ancak yana döner fakat dengeyi korur
- 1 dönerken gözetime ihtiyaç duyar
- 0 dengeyi kaybetmemek ya da düşmemek için yardım gerekir

360 DERECE DÖNME

TALİMATLAR: Tam bir dönüş yapın. Durun. Diğer yöne tam bir dönüş yapın.

- 4 dört saniye ya da daha az sürede güvenli bir şekilde 360 derece dönebilir
- 3 dört saniyeden daha az sürede yalnız bir yöne güvenli şekilde 360 derece dönebilir
- 2 güvenli bir şekilde ancak yavaş olarak 360 derece dönebilir
- 1 yakın gözetim ya da sözel ipucuna ihtiyaç duyar
- 0 dönerken yardım gerekir

DESTEKSİZ AYAKTA DURURKEN BASAMAK / TABURE ÜZERİNE AYAKLARI KOYMA

TALİMATLAR: basamak/tabure üzerine sırayla ayaklarınızı koyun. Her bir ayak basamak/tabureye dört kez değinceye kadar devam edin.

- 4 bağımsız ve güvenli bir şekilde durup 20 saniyede sekiz adım tamamlayabilir
- 3 bağımsız durup 20 saniyeden uzun sürede sekiz adım tamamlayabilir
- 2 yardımsız gözetimli dört adım tamamlayabilir
- 1 minimal yardımcı >iki adım tamamlayabilir
- 0 düşmemek için yardıma ihtiyacı vardır/deneyemez

BİR AYAK ÖNDE DESTEKSİZ DURMA

TALİMATLAR: (KİŞİYE GÖSTERİN) Bir ayağı direkt olarak öbürünün önüne yerleştirin. Eğer ayağınızı diğerinin tam önüne koyamayacağınızı düşünüyorsanız, öndeki ayağın topuğu arkadakinin parmaklarından önde olacak şekilde öne adım atmaya çalışın.

- 4 bağımsız olarak ayağı tandem koyup 30 saniye durabilir
- 3 bağımsız olarak ayağı öne atıp 30 saniye tutabilir
- 2 bağımsız olarak ufak bir adım atıp 30 saniye durabilir
- 1 adım atmak için yardım gerekir fakat 15 saniye durabilir
- 0 adımlarken ya da ayakta dururken dengeyi kaybeder

TEK AYAK ÜSTÜNDE DURMA

TALİMATLAR: Tutunmadan mümkün olduğu kadar uzun süre tek ayak üstünde durun.

- 4 bağımsız olarak bacağını kaldırıp 10 saniyeden fazla durabilir
- 3 bağımsız olarak bacağını kaldırıp beş ila on saniye durabilir
- 2 bağımsız olarak bacağını kaldırıp ≥ üç saniye durabilir
- 1 bacağını kaldırmaya çalışır, üç saniye duramaz ancak bağımsız ayakta kalır
- 0 istenileni deneyemez ya da düşmemek için yardıma ihtiyaç duyar.

6. Baş dönmesi şiddetinin değerlendirilmesi:

Çalışmamızda, baş dönmesinin varlığı ve şiddetini değerlendirmek için 10 cm'lik *visual analog skala* (VAS) kullanıldı. Baş dönmenizin şiddeti ne kadar sorusuna “0” baş dönmesi yok ile “10” çok şiddetli baş dönmesi arasında hastanın kendine uygun olan kısmı işaretlemesi istendi (75).

7. Düşme korkusunun değerlendirilmesi:

Düşme korkusunu değerlendirmek üzere dört noktalı Likert skalası kullanıldı. Likert skalası bir konu hakkında kişinin değerlendirmesini ölçmek amacıyla hazırlanan, genellikle dört ila dokuz nokta arasında değişen formları kullanılan bir skaladır. Hastalardan “Düşmekten korkuyor musunuz?” sorusunun cevabını, kendilerine sunulan ölçek üzerinde işaretlemeleri istendi (Şekil 4) (76).

Düşmekten korkuyor musunuz?

Hiç korkmuyorum	Korkmuyorum	Korkuyorum	Çok korkuyorum

Şekil 4: Düşme korkusunun değerlendirilmesi

8. Depresyonun değerlendirilmesi:

Depresyonu değerlendirmek için çalışmamızda Yesavage ve arkadaşları tarafından geliştirilen, ileri yaş popülasyonda depresyonu taramak için ortaya konulmuş Geriatrik Depresyon Ölçeği (GDÖ) kullanıldı (Tablo 6). Ölçek toplam otuz kapalı uçlu sorudan oluşmaktadır. Yanıtlar her soru için depresif yönde ise “1” puan olarak değerlendirilerek bu puanların toplamı ile toplam puan hesaplanmakta olup, yüksek puanlar depresif özelliği belirtmektedir. Toplam puan otuz olup, 0-11 arası depresyon yok, 11-14 arası olası depresyon, 14 ve üzeri kesin depresyon olarak kabul edilmiştir (77). GDÖ'nin, Ertan ve arkadaşları tarafından Türkçe'ye çevrilerek geçerlilik ve güvenilirliği kanıtlanmıştır (78).

Tablo-6: Geriatrik Depresyon Ölçeği

GERİATRİK DEPRESYON ÖLÇEĞİ

Ad Soyad:

Toplam Puan:

Lütfen yaşamınızın son bir haftasında kendinizi nasıl hissettiğinize ilişkin aşağıdaki sorularda uygun olan yanıtı daire içine alınız

- 1) Yaşamınızdan temelde memnun musunuz ?
evet hayır
- 2) Kişisel etkinlik ve ilgi alanlarınızın çoğunu halen sürdürüyor musunuz ?
evet hayır
- 3) Yaşamınızın bomboş olduğunu hissediyor musunuz ?
evet hayır
- 4) Sık sık canınız sıkılır mı?
evet hayır
- 5) Gelecekte umutsuz musunuz?
evet hayır
- 6) Kafanızdan atamadığınız düşünceler nedeniyle rahatsızlık duyduğunuz olur mu?
evet hayır
- 7) Genellikle keyfiniz yerinde midir?
evet hayır
- 8) Başınıza kötü birşey geleceğinden korkuyor musunuz?
evet hayır
- 9) Çoğunlukla kendinizi mutlu hissediyor musunuz?
evet hayır
- 10) Sık sık kendinizi çaresiz hissediyor musunuz?
evet hayır
- 11) Sık sık huzursuz ve yerinde duramayan biri olur musunuz?
evet hayır
- 12) Dışarıya çıkıp yeni birşeyler yapmaktansa, evde kalmayı tercih eder misiniz?
evet hayır
- 13) Sıklıkla gelecekte endişe duyuyor musunuz?
evet hayır
- 14) Hafızanızın çoğu kişiden zayıf olduğunu hissediyor musunuz?
evet hayır
- 15) Sizce şu anda yaşıyor olmak çok güzel birşey midir?
evet hayır
- 16) Kendinizi sıklıkla kederli ve hüzünlü hissediyor musunuz?
evet hayır
- 17) Kendinizi şu andaki halinizle değersiz hissediyor musunuz?
evet hayır
- 18) Geçmişle ilgili olarak çokça üzülüyor musunuz?
evet hayır
- 19) Yaşamı zevk ve heyecan verici buluyor musunuz?
evet hayır
- 20) Yeni projelere başlamak sizin için zor mudur?
evet hayır

21) Kendinizi enerji dolu hissediyor musunuz?	evet	hayır	.....
22) Çözümsüz bir durum içinde bulunduğunuzu düşünüyor musunuz?	evet	hayır	.....
23) Çoğu kişinin sizden daha iyi durumda olduğunu düşünüyor musunuz?	evet	hayır	.....
24) Sık sık küçük şeylerden dolayı üzülür müsünüz?	evet	hayır	.....
25) Sık sık kendinizi ağlayacakmış gibi hisseder misiniz?	evet	hayır	.....
26) Dikkatinizi toplamakta güçlük çekiyor musunuz?	evet	hayır	.....
27) Sabahları güne başlamak hoşunuza gidiyor mu?	evet	hayır	.....
28) Sosyal toplantılara katılmaktan kaçınır mısınız?	evet	hayır	.....
29) Karar vermek sizin için kolay oluyor mu?	evet	hayır	.....
30) Zihniniz eskiden olduğu kadar berrak mıdır?	evet	hayır	.....

9. Engelliliğin değerlendirilmesi:

Baş dönme hastalarda engelliliği ölçmek için geliştirilen ve tedavi takibinde kullanılabilen *Dizziness Handicap Inventory* (DHI) hastanın fiziksel, fonksiyonel ve emosyonel durumu ile ilgili 25 sorudan oluşan bir sorgulamadır (Tablo 7). Hasta için anlaşılması ve doldurulması kolay bir skaladır. Emosyonel durumu ve fonksiyonel durumu belirleyen 9'ar madde, fiziksel fonksiyonu belirleyen yedi madde içerir. Sorulara verilen yanıtlar "evet" ise dört puan, "bazen" ise iki puan, "hayır" ise sıfır puan olarak skorlanır. Emosyonel ve fonksiyonel alt grupları için maksimum puan 36, fiziksel fonksiyon alt grubu için ise maksimum puan 28, toplamda maksimum skor 100'dür. Tüm alt gruplar ve total skor için minimum puan ise sıfırdır. Yüksek puan daha fazla engelliliği göstermektedir (79).

Türkçe versiyonunun geçerlilik ve güvenirlik çalışmaları Ellialtıoğlu ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (80).

Tablo-7: Dizziness Handicap Inventory

Dizziness Handicap Inventory			
P1: Baş dönmeniz giderek artıyor mu?	Evet	Bazen	Hayır
E2: Baş dönmenizden dolayı kendinizi engellenmiş hissediyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
F3: Baş dönmenizden dolayı işinizi, seyahatlerinizi ya da hobilerinizi kısıtlıyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
P4: Bir süpermarketin dar koridorları baş dönmenizi artırıyor mu?	Evet	Bazen	Hayır
F5: Baş dönmenizden dolayı yatağa yatmakta ya da yataktan kalkmakta zorlanıyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
F6: Baş dönmenizden dolayı akşam yemekleri ya da sinema gibi sosyal aktiviteleriniz etkileniyor mu?	Evet	Bazen	Hayır
F7: Baş dönmenizden dolayı kitap okumakta zorluk çekiyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
P8: Baş dönmenizden dolayı spor, dans, ev süpürmek, sofra toplamak gibi büyük aktiviteleriniz kısıtlanıyor mu?	Evet	Bazen	Hayır
E9: Baş dönmenizden dolayı yanınızda bir kişi olmadan evden ayrılmaya korkuyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
E10: Baş dönmenizden dolayı başkalarının önünde mahcup oluyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
P11: Başınızın hızlı hareketleri baş dönmenizi artırıyor mu?	Evet	Bazen	Hayır
F12: Baş dönmenizden dolayı yüksek yerlerden kaçınıyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
P13: Yatakta dönmek baş dönmenizi artırıyor mu?	Evet	Bazen	Hayır
F14: Baş dönmenizden dolayı ağır ev işleri ya da bahçe işlerinde zorluk çekiyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
E15: Baş dönmenizden dolayı insanların sizi zehirlenmiş olarak düşünebileceklerinden korkuyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
F16: Baş dönmenizden dolayı kendi başınıza yürümekte zorlanıyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
P17: Yokuş aşağı yürürken ya da kaldırımdan inerken baş dönmeniz artıyor mu?	Evet	Bazen	Hayır
E18: Baş dönmenizden dolayı dikkatinizi toplamakta zorluk çekiyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
F19: Baş dönmenizden dolayı evde karanlıkta yürümekte zorlanıyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır

E20: Baş dönmenizden dolayı evde tek başına kalmaktan korkuyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
E21: Baş dönmenizden dolayı kendinizi özürsüz ya da sakat hissediyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
E22: Baş dönmenizden dolayı ailenizle ya da arkadaşlarınızla ilişkileriniz etkileniyor mu?	Evet	Bazen	Hayır
E23: Baş dönmenizden dolayı kendinizi depresyonda hissediyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
F24: Baş dönmeniz iş ya da ev sorumluluklarınızı bozuyor mu?	Evet	Bazen	Hayır
P25: Fazla eğilmek baş dönmenizi artırıyor mu?	Evet	Bazen	Hayır

10. Yaşam kalitesinin değerlendirilmesi:

Çalışmamızda, Rand Corporation tarafından 1992 yılında geliştirilmiş ve kullanıma sunulmuş bir yaşam kalitesi ölçeği olan Kısa Form-36 (SF-36) kullanılmıştır (81). Koçyiğit ve arkadaşları tarafından Türkçe'ye çevrilmiş, geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır (82). SF-36'nın özelliklerinin başında kendini değerlendirme ölçeği olması gelmektedir. Ölçek adından da anlaşılacağı gibi 36 maddeden oluşmaktadır ve bu maddeler 8 boyutun ölçümünü sağlamaktadır. Bunlar fiziksel fonksiyon (SF-A), sosyal fonksiyon (SF-B), ağrı (SF-C), enerji/vitabilite (SF-D), emosyonel sorunlara bağlı rol kısıtlılığı (SF-E), fiziksel soruna bağlı rol kısıtlılığı (SF-F), mental sağlık (SF-G) ve sağlığın genel algılanması (SF-H) boyutlarıdır. Ayrıca son 12 ayda sağlıktaki değişim algısını içeren bir madde de bulunmaktadır ve bu şu an için ölçümde kullanılmamaktadır. Adı geçen madde dışında ölçek son dört haftayı göz önüne alarak değerlendirmektedir. Her alt grup 0-100 arasında değerlendirilmiş olup yüksek puanlar daha iyi sağlığı gösterir.

Anketteki 3. soru fiziksel fonksiyonu, 6. ve 10. sorular sosyal fonksiyonu, 7. ve 8. sorular ağrıyı, 9. sorunun a, e, g ve i şıkları enerji/vitabilite, 5. soru emosyonel rol kısıtlılığını, 4. soru fiziksel rol kısıtlılığını, 9. sorunun b, c, d, f ve h şıkları mental sağlığı, 1. ve 11. sorular genel sağlığı değerlendirmektedir.

Tablo 8: Short-Form 36

SF-36

1. Genel olarak sağlığınız için aşağıdakilerden hangisini söyleyebilirsiniz?
a) Mükemmel b) Çok iyi c) İyi d) Orta e) Kötü
2. Bir yıl öncesi ile karşılaştırdığınızda şimdi genel olarak sağlığınızı nasıl değerlendirirsiniz?
a) Çok daha iyi
b) Biraz daha iyi
c) Hemen hemen aynı
d) Biraz daha kötü
e) Çok daha kötü

3. Aşağıdaki maddeler gün boyunca yaptığınız etkinliklerle ilgilidir. Sağlığınız şimdi bu etkinlikleri kısıtlıyor mu? Kısıtlıyorsa ne kadar?

	Evet, oldukça kısıtlıyor	Evet, biraz kısıtlıyor	Hayır, hiç kısıtlamıyor
a) Koşmak, ağır kaldırmak gibi ağır etkinlikler			
b) Bir masayı çekmek, elektrik süpürgesini itmek ve ağır olmayan sporları yapmak gibi orta dereceli etkinlikler			
c) Günlük alışverişte alınanları kaldırma veya taşıma			
d) Merdivenle çok sayıda kat çıkma			
e) Merdivenle bir kat çıkma			
f) Eğilme veya diz çökme			
g) Bir iki kilometre yürüme			
h) Birkaç sokak öteye yürüme			
i) Bir sokak öteye yürüme			
j) Kendi kendine banyo yapma veya giyinme			

4. Son dört hafta boyunca bedensel sağlığınızın sonucu olarak, işiniz veya diğer günlük etkinliklerinizde, aşağıdaki sorunlardan birisiyle karşılaştınız mı?

	Evet	Hayır
a) İş veya diğer etkinlikler için harcadığınız zamanı azalttınız mı?		
b) Hedeflediğinizden daha azını mı başardınız?		
c) İş veya diğer etkinliklerinizde kısıtlanma oldu mu?		
d) İş veya diğer etkinlikleri yaparken güçlük çektiniz mi?		

5. Son dört hafta boyunca duygusal sorunlarınızın (örneğin çökkünlük veya kaygı) sonucu olarak, işiniz veya diğer günlük etkinliklerinizle ilgili aşağıdaki sorunlarla karşılaştınız mı?

	Evet	Hayır
a) İş veya diğer etkinlikler için harcadığınız zamanı azalttınız mı?		
b) Hedeflediğinizden daha azını mı başardınız?		
c) İşinizi veya diğer etkinliklerinizi her zamanki kadar dikkatli yapamıyormuydunuz?		

6. Son dört hafta boyunca bedensel sağlığınız veya diğer duygusal sorunlarınız aileniz, arkadaş veya komşularınızla olan olağan sosyal etkinliklerinizi ne kadar etkiledi?

- a) Hiç etkilemedi
- b) Biraz etkiledi
- c) Orta derecede etkiledi
- d) Oldukça etkiledi
- e) Aşırı etkiledi

7. Son dört hafta boyunca ne kadar ağrınız oldu?

- a) Hiç
- b) Çok hafif
- c) Hafif
- d) Orta
- e) Şiddetli
- f) Çok şiddetli

8. Son dört hafta boyunca ağrınız, normal işinizi (hem ev işlerinizi hem ev dışı işinizi düşününüz) ne kadar etkiledi?

- a) Hiç etkilemedi
- b) Biraz etkiledi
- c) Orta derecede etkiledi
- d) Oldukça etkiledi
- e) Aşırı etkiledi

9. Aşağıdaki sorular sizin son dört hafta boyunca neler hissettiğinizle ilgilidir. Her soru için sizin duygularınızı en iyi karşılayan yanıtı, son dört haftadaki sıklığı gözönüne alarak seçiniz

	Her zaman	Çoğu zaman	Oldukça	Bazen	Nadiren	Hiçbir zaman
a) Kendinizi yaşam dolu hissettiniz mi?						
b) Çok sinirli bir insan oldunuz mu?						
c) Sizi hiçbir şeyin neşelendiremeyeceği kadar üzgün hissettiniz mi?						
d) Kendinizi sakin ve uyumlu hissettiniz mi?						
e) Kendinizi enerjik hissettiniz mi?						
f) Kendinizi kederli ve hüzünlü hissettiniz mi?						
g) Kendinizi tükenmiş hissettiniz mi?						
h) Kendinizi mutlu hissettiniz mi?						
i) Kendinizi yorgun hissettiniz mi?						

10. Son dört hafta boyunca bedensel sağlığınız veya duygusal sorunlarınız sosyal etkinliklerinizi (arkadaş ve akrabalarınızı ziyaret etmek gibi) ne sıklıkla etkiledi?

- a) Her zaman
- b) Çoğu zaman
- c) Bazen
- d) Nadiren
- e) Hiçbir zaman

11. Aşağıdaki her bir ifade sizin için ne kadar doğru veya yanlıştır? Her ifade için en uygun olanı işaretleyiniz

	Kesinlikle doğru	Çoğunlukla doğru	Bilmiyorum	Çoğunlukla yanlış	Kesinlikle yanlış
a) Diğer insanlardan biraz daha kolay hastalanıyor gibiyim					
b) Tanıdığım diğer insanlar kadar sağlıklıyım					
c) Sağlığımın kötüye gideceğini düşünüyorum					
d) Sağlığım mükemmel					

Anketteki sorulara verilen cevaplar ve bunlara verilen puanlama aşağıda gösterilmiştir.

1. soru: a=5 b=4,4 c=3,4 d=2 e=1

2. soru: a=5 b=4 c=3 d=2 e=1

3. soru: evet, oldukça kısıtlıyor=1

evet, biraz kısıtlıyor=2

hayır, hiç kısıtlamıyor=3

4. soru: evet=1 hayır=2

5. soru: evet=1 hayır=2

6. soru: a=5 b=4 c=3 d=2 e=1

7. soru: a=6 b=5,4 c=4,2 d=3,1 e=2,2 f=1

8. soru: a ve soru 7 a ise=6 a=5 b=4 c=3 d=2 e= 1

9. soru: a, e, d, h şıkları için

a=6 b=5 c=4 d=3 e=2 f=1

b, c, f, g, i

a=1 b=2 c=3 d=4 e=5 f=6

10. soru: a=5 b=4 c=3 d=2 e=1

11. soru: a ve c şıkları için

a=1 b=2 c=3 d=4 e=5

b ve d şıkları için

a=5 b=4 c=3 d=2 e=1

	<u>En düşük ham puan</u>	<u>Olası ham puan</u>
SF-A:	10	20
SF-B	2	8
SF-C	2	10
SF-D	4	20
SF-E	3	3
SF-F	4	4
SF-G	5	25
SF-H	5	20

Net skor: $\frac{\text{Elde edilen ham puan} - \text{en düşük ham puan} \times 100}{\text{Olası ham puan}}$

İstatistiksel değerlendirme:

Verilerin istatistiksel değerlendirmesinde "SPSS 15.0 İstatistik Programı" kullanıldı. Her bir grubun kendi içinde tedavi öncesi-sonrası değerlendirilmesinde, sonuçlar arasında istatistiksel anlamlı farklılık olup olmadığı, Wilcoxon Testi ile araştırıldı. Gruplar arası tedavi etkinliğinin (Tedavi etkinliği= tedavi sonrası skor-tedavi öncesi skor) istatistiksel olarak farklı olup olmadığı Kruskal Wallis Testi yapılarak değerlendirildi. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olan durumlarda farkın hangi gruptan kaynaklandığını tesbit etmek için Mann Whitney U Testi ile gruplar ikili olarak karşılaştırıldı. Tüm istatistiksel değerlendirmelerde $p < 0.05$ değeri anlamlı olarak kabul edildi.

IV- BULGULAR

Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Polikliniği'ne başvuran osteoporoz tanısı almış, 65 yaş üstü, 60 kadın hasta çalışmaya alındı. Hastalar rastlantısal olarak dört gruba ayrıldı. I. gruba yalnızca eğitim (Kontrol), II. gruba vestibüler ev egzersiz programı (Ev Egzersiz), III. gruba *postural feedback* uygulaması (*Biofeedback*) ve IV. gruba vestibüler ev egzersiz programıyla birlikte *postural feedback* uygulaması (*Biofeedback*+Ev egzersiz) verildi.

Çalışmaya alınan hastaların demografik özellikleri Tablo-9'da gösterilmiştir.

Eğitim programı verilen I. gruptaki hastaların 14 (%93.3)'ü ev hanımı, 1 (%6.7)'i emekliydi. Minimum yaş 66, maksimum yaş 82 olup yaş ortalaması 70.80 ± 5.02 yıl idi. Hastaların VKİ'leri ortalama 26.48 ± 3.97 kg/m² idi. Hastaların 5 (%33.3)'i okur-yazar değil, 2 (%13.3)'si okur-yazar, 6 (%40)'sı ilkokul mezunu, 1 (%6.7)'i lise mezunu, 1 (%6.7)'i üniversite mezunu idi. Hastaların 8 (%53.3)'i evli, 7 (%46.7)'si dul idi. Hastaların 8 (%53.3)'i eşiyile, 4 (%26.7)'ü yalnız, 3 (%20)'ü çocuğu ile yaşıyordu. 6 (%40)'sında kronik hastalık yok, 5 (%33.3)'inde bir tane, 4 (%26.7)'ünde birden fazla kronik hastalık vardı. Hastaların 4 (%26.7)'ü ilaç kullanmazken, 6 (%40)'sı dörtten az, 5 (%33.3)'i ise dörtten fazla ilaç kullanıyordu. Hastaların 12 (%80)'sinin sosyal güvencesi Emekli Sandığı, 3 (%20)'ününki ise Bağ-Kur idi.

Vestibüler ev egzersiz programı verilen II. gruptaki hastaların 13 (%86.7)'ü ev hanımı, 2 (%13.3)'si emekliydi. Minimum yaş 67, maksimum yaş 78 olup yaş ortalaması 71.13 ± 3.40 yıl idi. Hastaların VKİ'leri ortalama 24.91 ± 4.62 kg/m² idi. Hastaların 5 (%33.3)'i okur-yazar değil, 3 (%20)'ü okur-yazar, 5 (%33.3)'i ilkokul, 1 (%6.7)'i ortaokul, 1 (%6.7)'i üniversite mezunu idi. Hastaların 9 (%60)'u evli, 6 (%40)'sı dul idi. Hastaların 9 (%60)'u eşiyile, 4 (%26.7)'ü yalnız, 2 (%13.3)'si çocuğu ile yaşıyordu. Yedisinde (%46.7) kronik hastalık yok, 5 (%33.3)'inde bir tane, 3 (%20)'ünde birden fazla kronik hastalık vardı. Hastaların 5 (%33.3)'i ilaç kullanmıyor iken, 7 (%46.7)'si dörtten az, 3 (%20)'ü dörtten fazla ilaç kullanıyordu. Hastaların 14

(%93.3)'ünün sosyal güvencesi Emekli Sandığı, 1 (%6.7)'ininki ise Bağ-Kur idi.

Postural feedback uygulaması yapılan III. gruptaki hastaların 14 (%93.3)'ü ev hanımı, 1 (%6.7)'i emekliydi. Minimum yaş 66, maksimum yaş 77 olup yaş ortalaması 70.67 ± 3.60 yıl idi. Hastaların VKİ'leri ortalama 27.74 ± 3.90 kg/m² idi. Hastaların 6 (%40)'sı okur-yazar değil, 2 (%13.3)'si okur-yazar, 6 (%40)'sı ilkokul mezunu, 1 (%6.7)'i ortaokul mezunu idi. Hastaların 8 (%53.3)'i evli, 7 (%46.7)'si dul idi. Hastaların 8 (%53.3)'i eşiyile, 3 (%20)'ü yalnız, 4 (%26.7)'ü çocuğu ile yaşıyordu. Dördünde (%26.7) kronik hastalık yok, 4 (%26.7)'ünde bir tane, 6 (%40)'sında birden fazla kronik hastalık vardı. Hastaların 4 (%26.7)'ü ilaç kullanmıyor iken, 3 (%20)'ü dörtten az, 8 (%53.3)'i dörtten fazla ilaç kullanıyordu. Hastaların 11 (%73.3)'inin sosyal güvencesi Emekli Sandığı, 4 (%26.7)'ününinki ise Bağ-Kur idi.

Vestibüler ev egzersiz programıyla birlikte *postural feedback* uygulaması verilen IV. gruptaki hastaların 14 (%93.3)'ü ev hanımı, 1 (%6.7)'i emekliydi. Minimum yaş 66, maksimum yaş 78 olup yaş ortalaması 71.27 ± 3.37 yıl idi. Hastaların VKİ'leri ortalama 27.25 ± 4.30 kg/m² idi. Hastaların 7 (%46.7)'si okur-yazar değil, 1 (%6.7)'i okur-yazar, 6 (%40)'sı ilkokul mezunu, 1 (%6.7)'i üniversite mezunu idi. Hastaların 8 (%53.3)'i evli, 7 (%46.7)'si dul idi. Hastaların 8 (%53.3)'i eşiyile, 5 (%33.3)'i yalnız, 2 (%13.3)'si çocuğu ile yaşıyordu. Üçünde (%20) kronik hastalık yok, 9 (%60)'unda bir tane, 3 (%20)'ünde birden fazla kronik hastalık vardı. Hastaların 3 (%20)'ü ilaç kullanmıyor iken, 8 (%53.3)'i dörtten az, 4 (%26.7)'ü dörtten fazla ilaç kullanıyordu. Hastaların 12 (%80)'sinin sosyal güvencesi Emekli Sandığı, 3 (%20)'ününinki ise Bağ-Kur idi.

Bu dört tedavi grubu arasında yaş, eğitim durumu, meslek, medeni durum, vücut kitle indeksi, kronik hastalık varlığı, kiminle yaşadığı, sosyal güvenceleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p > 0.05$).

Tablo-9: Hastaların demografik özellikleri

	GRUP I (Kontrol) (n=15) (ort±SD)	GRUP II (Ev egzersiz) (n=15) (ort±SD)	GRUP III (Biofeedback) (n=15) (ort±SD)	GRUP IV (Biofeedback + Ev egzersiz) (n=15) (ort±SD)
Yaş (yıl)	70.80±5.02	71.13±3.40	70.67±3.60	71.27±3.37
Vücut kitle indeksi (kg/m²)	26.48±3.97	24.91±4.62	27.74±3.90	27.25±4.30
Medeni durum (%) Evlü Dul	8 (%53.3) 7 (%46.7)	9 (%60) 6 (%40)	8 (%53.3) 7 (%46.7)	8 (%53.3) 7 (%46.7)
Meslek (%) Ev hanımı Emekli	14 (%93.3) 1 (%6.7)	13 (%86.7) 2 (%13.3)	14 (%93.3) 1 (%6.7)	14 (%93.3) 1 (%6.7)
Eğitim (%) Okur yazar değil Okur yazar İlkokul Ortaokul Lise Üniversite	5 (%33.3) 2 (%13.3) 6 (%40) - 1 (%6.7) 1 (%6.7)	5 (%33.3) 3 (%20) 5 (%33.3) 1 (%6.7) - 1 (%6.7)	6 (%40) 2 (%13.3) 6 (%40) 1 (%6.7) - -	7 (%46.7) 1 (%6.7) 6 (%40) - - 1 (%6.7)
Kiminle yaşıyor (%) Eşi Yalnız Çocuğu	8 (%53.3) 4 (%26.7) 3 (%20)	9 (%60) 4 (%26.7) 2 (%13.3)	8 (%53.3) 3 (%20) 4 (%26.7)	8 (%53.3) 5 (%33.3) 2 (%13.3)
Kronik hastalık (%) Yok Bir tane Birden fazla	6 (%40) 5 (%33.3) 4 (%26.7)	7 (%46.7) 5 (%33.3) 3 (%20)	4 (%26.7) 4 (%26.7) 7 (%46.7)	3 (%20) 9 (%60) 3 (%20)
Kullandığı ilaç (%) Yok Dörtten az Dörtten fazla	4 (%26.7) 6 (%40) 5 (%33.3)	5 (%33.3) 7 (%46.7) 3 (%20)	4 (%26.7) 3 (%20) 8 (%53.3)	3 (%20) 8 (%53.3) 4 (%26.7)
Sosyal Güvence (%) Emekli Sandığı Bağ-Kur	12 (%80) 3 (%20)	14 (%93.3) 1 (%6.7)	11 (%73.3) 4 (%26.7)	12 (%80) 3 (%20)

Çalışmaya alınan hastaların düşme riskini etkileyen klinik özellikleri Tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo-10: Hastaların düşme riskini etkileyen klinik özellikleri

	GRUP I (Kontrol) (n=15) (ort±SD)	GRUP II (Ev egzersiz) (n=15) (ort±SD)	GRUP III (Biofeedback) (n=15) (ort±SD)	GRUP IV (Biofeedback + Ev egzersiz) (n=15) (ort±SD)
Mini Mental Durum Testi	27.00±1.77	27.00±1.46	27.53±1.77	27.00±1.46
Kavrama gücü (kgf)	21.07±7.32	21.80±5.92	20.00±5.98	20.67±7.53
Alt ekstremite kas gücü	10.60±3.91	10.47±2.07	11.27±2.81	10.67±1.88
Alt ekstremite duyu muayenesi (%) Normal Anormal	11 (%73.3) 4 (%26.7)	10 (%66.7) 5 (%33.3)	8 (%53.3) 7 (%46.7)	10 (%66.7) 5 (%33.3)
Görme problemi (%) Yok Var	8 (%53.3) 7 (%46.7)	7 (%46.7) 8 (%53.3)	5 (%33.3) 10 (%66.7)	6 (%40) 9 (%60)
Ortostatik hipotansiyon (%) Yok Var	12 (%80) 3 (%20)	11 (%73.3) 4 (%26.7)	11 (%73.3) 4 (%26.7)	11 (%73.3) 4 (%26.7)
İnkontinans (%) Yok Var	8 (%53.3) 7 (%46.7)	10 (%66.7) 5 (%33.3)	7 (%46.7) 8 (%53.3)	9 (%60) 6 (%40)
Vestibüler test (%) Normal Anormal	9 (%60) 6 (%40)	12 (%80) 3 (%20)	10 (%66.7) 5 (%33.3)	10 (%66.7) 5 (%33.3)
Düşme öyküsü (%) Yok Bir kez Birden fazla	10 (%66.7) 3 (%20) 2 (%13.3)	10 (%66.7) 5 (%33.3) -	9 (%60) 4 (%26.7) 2 (%13.3)	9 (%60) 4 (%26.7) 2 (%13.3)
Kırık öyküsü (%) Yok Var	11 (%73.3) 4 (%26.7)	10 (%66.7) 5 (%33.3)	11 (%73.3) 4 (%26.7)	11 (%73.3) 4 (%26.7)

Kontrol grubundaki hastaların kavrama gücü ortalama 21.07 ± 7.32 iken, ev egzersiz grubundaki hastaların 21.80 ± 5.92 , *biofeedback* grubundaki hastaların 20.00 ± 5.98 ve *biofeedback+ev* egzersiz grubundaki hastaların 20.67 ± 7.53 idi. Kontrol grubunun alt ekstremite kas gücü ortalama 10.60 ± 3.91 , ev egzersiz grubunun 10.47 ± 2.07 , *biofeedback* grubunun 11.27 ± 2.81 , *biofeedback+ev* egzersiz grubunun ise 10.67 ± 1.88 idi. Kontrol grubunun Mini Mental Durum Testi skoru ortalaması 27.00 ± 1.77 iken, ev egzersiz grubununki 27.00 ± 1.46 *biofeedback* grubununki 27.53 ± 1.77 ve *biofeedback+ev* egzersiz grubununki ise 27.00 ± 1.46 idi.

Kontrol grubundaki 4 (%26.7), ev egzersiz grubundaki 5 (%33.3), *biofeedback* grubundaki 7 (%46.7), *biofeedback+ev* egzersiz grubundaki 5 (%33.3) hastanın alt ekstremite duyu muayenesi bozuktu. Kontrol grubunda hastaların 7 (%46.7)'sinde görme problemi varken, ev egzersiz grubundaki 8 (%53.3), *biofeedback* grubundaki 10 (%66.7), *biofeedback+ev* egzersiz grubundaki 9 (%60) hastada görme problemi vardı. Kontrol grubunda hastaların 3 (%20)'ünde, diğer grupların her birinde 4 (%26.7) hastada ortostatik hipotansiyon saptandı. Kontrol grubunda 7 (%46.7) hasta inkontinans tarifliyorken, ev egzersiz grubunda 5 (%33.3), *biofeedback* grubunda 8 (%53.3) ve *biofeedback+ev* egzersiz grubunda ise 6 (%40) hasta inkontinans tarifliyordu. Kontrol grubunda 6 (%40)'sının, ev egzersiz grubunda 3 (%20)'ünün, *biofeedback* grubu ve *biofeedback+ev* egzersiz grubunda ise 5 (%33.3)'inin vestibüler testi anormaldi. Kontrol grubunda ve ev egzersiz grubunda son bir yılda 5 (%33.3) hastanın düşme öyküsü varken *biofeedback* grubu ve *biofeedback+ev* egzersiz grubunda ise 6 (%40) hastanın düşme öyküsü vardı. Ev egzersiz grubundaki hastalardan 5 (%33.3)'i, diğer grupların her birinde 4 (%26.7) hasta hayatlarının bir döneminde kırık öyküsü tarifliyordu.

Gruplar arasında mini mental durum testi, kavrama gücü, alt ekstremite kas gücü, görme problemi, alt ekstremite duyu problemi, ortostatik hipotansiyon, inkontinans, vestibüler test, düşme öyküsü ve kırık öyküsü gibi düşme için klinik risk faktörü olan özellikler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p > 0.05$).

Tedavi öncesi değerlendirme parametrelerinin gruplar arası karşılaştırılması Tablo-11'de gösterilmiştir.

Tablo-11: Tedavi öncesi değerlendirme parametrelerinin gruplar arası karşılaştırılması

	GRUP I (Kontrol) (n=15) (ort±SD)	GRUP II (Ev egzersiz) (n=15) (ort±SD)	GRUP III (Biofeedback) (n=15) (ort±SD)	GRUP IV (Biofeedback +Ev egzersiz) (n=15) (ort±SD)	p
Posturografi	51.87±35.17	53.87±28.59	56.13±30.64	53.07±29.47	0.981
Berg denge testi	41.73±13.13	41.67±9.69	39.47±10.27	39.53±10.33	0.782
Time Up&Go	15.91±6.04	16.83±6.65	16.60±6.00	16.80±6.25	0.954
Baş dönmesi VAS	2.93±3.06	2.73±1.87	3.13±1.85	2.73±1.58	0.804
DHI Fonksiyonel	9.87±9.96	9.33±7.39	10.00±5.18	10.13±7.54	0.842
Emosyonel	4.67±7.95	3.33±4.58	4.00±3.30	4.53±4.63	0.577
Fiziksel	10.13±8.63	9.73±6.32	10.27±5.90	10.53±6.57	0.975
Toplam	24.67±24.82	22.40±17.34	24.27±14.06	25.20±16.30	0.812
GDÖ	13.20±8.89	13.53±7.52	13.33±6.51	12.33±4.79	0.979
Short Form-36 SF-A	56.33±29.43	72.67±16.99	65.00±15.58	62.00±19.98	0.319
SF-B	62.50±29.88	69.17±22.59	59.17±17.97	59.17±18.58	0.430
SF-C	47.40±15.57	62.00±19.59	53.07±15.77	50.13±17.07	0.170
SF-D	47.33±23.59	55.27±22.73	54.00±19.75	45.33±16.74	0.534
SF-E	51.09±39.57	64.43±38.77	68.87±34.44	46.64±35.18	0.298
SF-F	55.00±40.31	65.00±38.73	60.00±24.64	45.00±30.18	0.381
SF-G	58.67±17.87	58.00±19.84	61.73±14.28	56.80±15.80	0.884
SF-H	48.27±23.89	56.00±23.17	56.00±18.44	50.80±16.61	0.576

VAS: Visual Analog Skala

DHI: Dizziness Handicap Inventory

GDÖ: Geriatrik Depresyon Ölçeği

Tablo 11'de görüldüğü üzere tedavi öncesi değerlendirme parametrelerinde gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p>0.05$).

Düşme riskinin grup içi tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırılması Tablo12'de gösterilmiştir.

Tablo-12: Düşme riskinin grup içi değerlendirimi

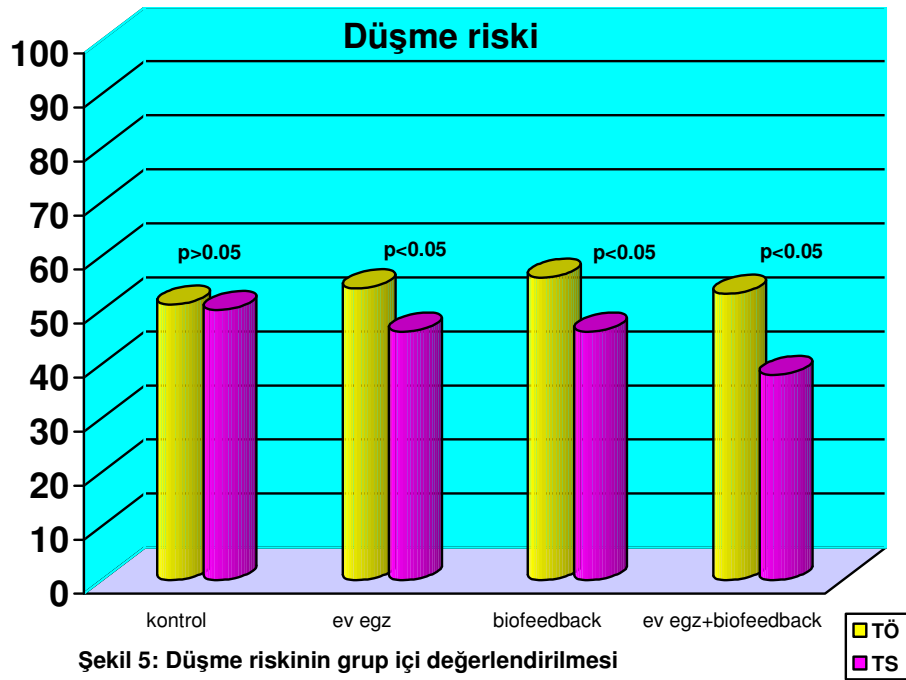
	GRUP I (Kontrol) (n=15) (ort±SD)	GRUP II (Ev egzersiz) (n=15) (ort±SD)	GRUP III (Biofeedback) (n=15) (ort±SD)	GRUP IV (Biofeedback +Ev egzersiz) (n=15) (ort±SD)
Posturografi				
TÖ	51.87±35.17	53.87±28.59	56.13±30.64	53.07±29.47
TS	51.20±36.83	45.60±29.11	45.93±30.62	37.87±22.86
p	0.858	0.002	0.002	0.001

TÖ: Tedavi öncesi

TS: Tedavi sonrası

Tablo 12'de ve şekil 5'de görüldüğü gibi I. grupta (Kontrol) posturografi ile değerlendirilen düşme riski açısından tedavi öncesi ve sonrası değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0.05$).

II. grup (Ev egzersiz), III. grup (*Biofeedback*) ve IV. grupta (*Biofeedback*+Ev egzersiz); posturografi ile değerlendirilen düşme riski açısından tedavi öncesi ve sonrası değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı azalma gözlemlendi ($p<0.05$).



Şekil 5: Düşme riskinin grup içi değerlendirilmesi

Berg denge testinin grup içi tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırılması Tablo13'de gösterilmiştir.

Tablo-13: Berg denge testinin grup içi değerlendirimi

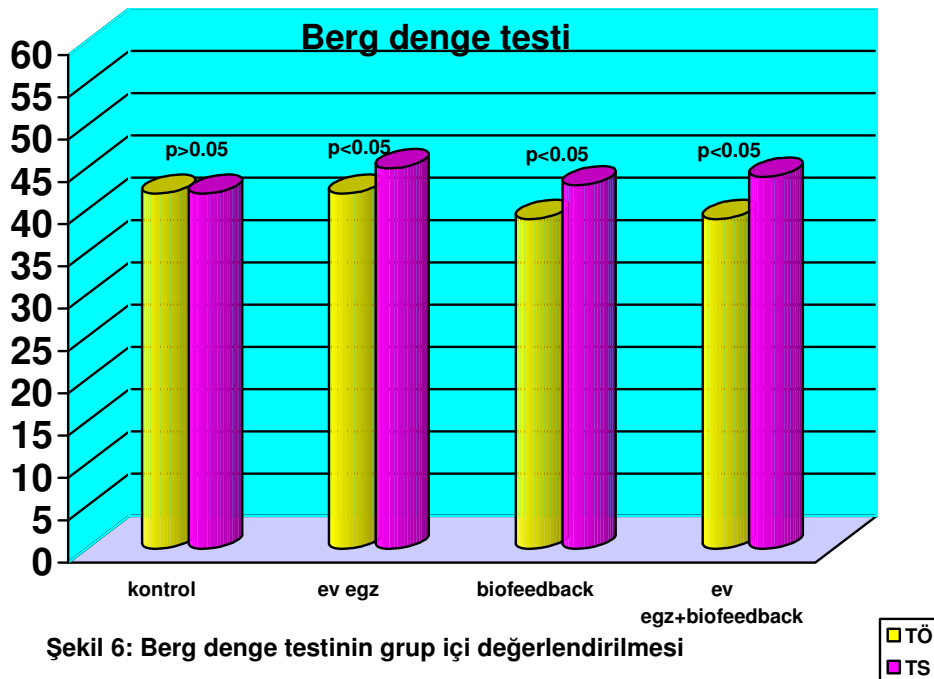
	GRUP I (Kontrol) (n=15) (ort±SD)	GRUP II (Ev egzersiz) (n=15) (ort±SD)	GRUP III (Biofeedback) (n=15) (ort±SD)	GRUP IV (Biofeedback +Ev egzersiz) (n=15) (ort±SD)
Berg denge testi				
TÖ	41.73±13.13	41.67±9.69	39.47±10.27	39.53±10.33
TS	42.07±13.92	44.53±9.00	42.60±10.40	44.00±8.57
p	0.751	0.001	0.001	0.001

TÖ: Tedavi öncesi

TS: Tedavi sonrası

Tablo 13'de ve şekil 6'da görüldüğü gibi I. grupta (Kontrol) Berg denge testi ile değerlendirilen düşme riski açısından tedavi öncesi ve sonrası değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0.05$).

II. grup (Ev egzersiz), III. grup (Biofeedback) ve IV. grupta (Biofeedback+Ev egzersiz) ; klinik denge testi olan Berg denge testinde tedavi öncesi ve sonrası değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı artma gözlemlendi ($p<0.05$).



Şekil 6: Berg denge testinin grup içi değerlendirilmesi

■ TÖ
■ TS

Fonksiyonel mobilitenin grup içi tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırılması Tablo14'de gösterilmiştir.

Tablo-14: Fonksiyonel mobilitenin grup içi değerlendirimi

	GRUP I (Kontrol) (n=15) (ort±SD)	GRUP II (Ev egzersiz) (n=15) (ort±SD)	GRUP III (Biofeedback) (n=15) (ort±SD)	GRUP IV (Biofeedback +Ev egzersiz) (n=15) (ort±SD)
TUG				
TÖ	15.91±6.04	16.83±6.65	16.60±6.00	16.80±6.25
TS	15.70±6.42	15.90±6.87	15.07±5.96	14.80±5.03
p	0.449	0.01	0.003	0.002

TUG: *Time Up&Go*

TÖ: Tedavi öncesi

TS: Tedavi sonrası

Tablo 14'de görüldüğü gibi I. grupta (Kontrol), TUG testi ile değerlendirilen fonksiyonel mobilite açısından tedavi öncesi ve sonrası değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0.05$).

II. grup (Ev egzersiz), III. grup (*Biofeedback*) ve IV. grupta (*Biofeedback*+Ev egzersiz) ; TUG testi ile değerlendirilen fonksiyonel mobilite açısından tedavi öncesi ve sonrası değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı azalma gözlemlendi ($p<0.05$).

Baş dönmesi şiddetinin ve baş dönmesine bağlı engelliliğin grup içi tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırılması Tablo15’de gösterilmiştir.

Tablo-15: Baş dönmesi şiddetinin ve baş dönmesine bağlı engelliliğin grup içi değerlendirimi

	GRUP I (Kontrol) (n=15) (ort±SD)	GRUP II (Ev egzersiz) (n=15) (ort±SD)	GRUP III (Biofeedback) (n=15) (ort±SD)	GRUP IV (Biofeedback +Ev egzersiz) (n=15) (ort±SD)
Baş dönmesi				
VAS				
TÖ	2.93±3.06	2.73±1.87	3.13±1.85	2.73±1.58
TS	2.87±2.97	1.40±1.55	2.07±1.53	1.13±1.13
p	0.773	0.001	0.002	0.001
DHI Fonksiyonel				
TÖ	9.87±9.96	9.33±7.39	10.00±5.18	10.13±7.54
TS	9.73±10.61	6.13±6.02	7.87±5.83	6.40±5.62
p	0.904	0.001	0.001	0.002
DHI Emosyonel				
TÖ	4.67±7.95	3.33±4.58	4.00±3.30	4.53±4.63
TS	4.53±7.50	1.47±2.45	2.80±2.70	2.00±2.73
p	0.914	0.016	0.007	0.003
DHI Fiziksel				
TÖ	10.13±8.63	9.73±6.32	10.27±5.90	10.53±6.57
TS	9.87±8.60	6.93±5.60	8.27±5.34	7.47±5.58
p	0.627	0.001	0.008	0.001
DHI Toplam				
TÖ	24.67±24.82	22.40±17.34	24.27±14.06	25.20±16.30
TS	24.27±25.05	14.53±13.08	18.93±13.37	15.20±10.50
p	0.975	0.001	0.001	0.001

VAS: Visual Analog Skala

DHI: Dizziness Handicap Inventory

TÖ: Tedavi öncesi

TS: Tedavi sonrası

Tablo 15’de görüldüğü gibi I. grupta (Kontrol), VAS ile değerlendirilen baş dönmesi şiddeti ve DHI ile değerlendirilen baş dönmesi engelliliği açısından tedavi öncesi ve sonrası değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0.05$).

II. grup (Ev egzersiz), III. grup (*Biofeedback*) ve IV. grupta (*Biofeedback*+Ev egzersiz) ; VAS ile değerlendirilen baş dönmesi şiddeti ve DHI ile değerlendirilen baş dönmesi engelliliği açısından tedavi öncesi ve sonrası değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı azalma gözlemlendi ($p<0.05$).

Depresyonun grup içi tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırılması Tablo16'da gösterilmiştir.

Tablo-16: Depresyonun grup içi değerlendirimi

	GRUP I (Kontrol) (n=15) (ort±SD)	GRUP II (Ev egzersiz) (n=15) (ort±SD)	GRUP III (Biofeedback) (n=15) (ort±SD)	GRUP IV (Biofeedback +Ev egzersiz) (n=15) (ort±SD)
GDÖ				
TÖ	13.20±8.89	13.53±7.52	13.33±6.51	12.33±4.79
TS	12.87±9.50	10.93±7.48	11.00±6.19	9.13±4.32
p	0.368	0.001	0.001	0.001

GDÖ: Geriatrik Depresyon Ölçeği

TÖ: Tedavi öncesi

TS: Tedavi sonrası

Tablo 16'da görüldüğü gibi I. grupta (Kontrol), GDÖ ile değerlendirilen depresyon açısından tedavi öncesi ve sonrası değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0.05$).

II. grup (Ev egzersiz), III. grup (*Biofeedback*) ve IV. grupta (*Biofeedback*+Ev egzersiz) ; GDÖ ile değerlendirilen depresyon açısından tedavi öncesi ve sonrası değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı azalma gözlemlendi ($p<0.05$).

Yaşam kalitesinin grup içi tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırılması Tablo17’de gösterilmiştir.

Tablo-17: Yaşam kalitesinin grup içi değerlendirimi

	GRUP I (Kontrol) (n=15) (ort±SD)	GRUP II (Ev egzersiz) (n=15) (ort±SD)	GRUP III (Biofeedback) (n=15) (ort±SD)	GRUP IV (Biofeedback +Ev egzersiz) (n=15) (ort±SD)
SF-A				
TÖ	56.33±29.43	72.67±16.99	65.00±15.58	62.00±19.98
TS	57.33±29.93	81.00±16.60	74.33±16.99	72.33±17.71
p	0.490	0.001	0.001	0.001
SF-B				
TÖ	62.50±29.88	69.17±22.59	59.17±17.97	59.17±18.58
TS	62.50±27.95	69.17±22.09	60.83±21.58	60.33±15.20
p	1.00	1.00	0.480	0.564
SF-C				
TÖ	47.40±15.57	62.00±19.59	53.07±15.77	50.13±17.07
TS	47.87±17.07	62.13±19.18	54.27±17.53	50.73±14.82
p	0.471	0.495	0.829	0.952
SF-D				
TÖ	47.33±23.59	55.27±22.73	54.00±19.75	45.33±16.74
TS	47.67±23.52	55.67±22.90	55.00±19.09	46.33±17.27
p	0.773	0.873	0.257	0.405
SF-E				
TÖ	51.09±39.57	64.43±38.77	68.87±34.44	46.64±35.18
TS	51.09±43.40	71.08±30.53	75.53±32.05	57.74±29.46
p	0.705	0.480	0.102	0.025
SF-F				
TÖ	55.00±40.31	65.00±38.73	60.00±24.64	45.00±30.18
TS	55.00±40.31	75.00±29.88	70.00±30.18	56.67±30.57
p	1.00	0.014	0.014	0.020
SF-G				
TÖ	58.67±17.87	58.00±19.84	61.73±14.28	56.80±15.80
TS	58.93±17.33	57.87±20.46	62.53±13.95	57.60±16.89
p	0.922	0.949	0.366	0.257
SF-H				
TÖ	48.27±23.89	56.00±23.17	56.00±18.44	50.80±16.61
TS	49.27±25.40	63.93±20.89	62.87±19.40	58.93±16.15
p	0.317	0.002	0.001	<0.001

TÖ: Tedavi öncesi

TS: Tedavi sonrası

Tablo 17’de görüldüğü gibi I. grupta (Kontrol); *Short Form-36* (SF-36) ile değerlendirilen yaşam kalitesinin tüm alt grupları açısından tedavi öncesi ve sonrası değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0.05$).

II. grup (Ev egzersiz) ve III. grupta (*Biofeedback*); SF-36 ile değerlendirilen yaşam kalitesinin fiziksel fonksiyon (SF-A), fiziksel soruna bağlı rol kısıtlılığı (SF-F) ve sağlığın genel algılanması (SF-H) alt gruplarında tedavi öncesi ve sonrası değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı artma gözlemlendi ($p<0.05$). Sosyal fonksiyon (SF-B), ağrı (SF-C), enerji/vitabilite (SF-D), emosyonel sorunlara bağlı rol kısıtlılığı (SF-E) ve mental sağlık (SF-G) alt gruplarında ise tedavi öncesi ve sonrası değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0.05$).

IV. grupta (*Biofeedback*+Ev egzersiz); SF-36 ile değerlendirilen yaşam kalitesinin fiziksel fonksiyon (SF-A), fiziksel soruna bağlı rol kısıtlılığı (SF-F), emosyonel sorunlara bağlı rol kısıtlılığı (SF-E) ve sağlığın genel algılanması (SF-H) alt gruplarında tedavi öncesi ve sonrası değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı artma gözlemlendi ($p<0.05$). Sosyal fonksiyon (SF-B), ağrı (SF-C), enerji/vitabilite (SF-D) ve mental sağlık (SF-G) alt gruplarında ise tedavi öncesi ve sonrası değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0.05$).

Düşme korkusunun grup içi tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırılması Tablo18'de gösterilmiştir.

Tablo-18: Düşme korkusunun grup içi değerlendirimi

	GRUP I (Kontrol) (n=15)	GRUP II (Ev egzersiz) (n=15)	GRUP III (Biofeedback) (n=15)	GRUP IV (Biofeedback +Ev egzersiz) (n=15)
Hiç korkmuyorum (%)				
TÖ	2 (%13.3)	1 (%6.7)	1 (%6.7)	0 (%0)
TS	3 (%20)	3 (%20)	1 (%6.7)	0 (%0)
Korkmuyorum (%)				
TÖ	3 (%20)	5 (%33.3)	4 (%26.7)	3 (%20)
TS	2 (%13.3)	3 (%20)	5 (%33.3)	4 (%26.7)
Korkuyorum (%)				
TÖ	7 (%46.7)	6 (%40)	9 (%60)	10 (%66.7)
TS	7 (%46.7)	6 (%40)	8 (%53.3)	10 (%66.7)
Çok korkuyorum (%)				
TÖ	3 (%20)	3 (%20)	1 (%6.7)	2 (%13.3)
TS	3 (%20)	3 (%20)	1 (%6.7)	1 (%6.7)

TÖ: Tedavi öncesi

TS: Tedavi sonrası

Tablo 18'de görüldüğü gibi I. grupta (Kontrol), likert skalası ile değerlendirilen “düşmekten korkar mısınız?” sorusunu tedavi öncesi korkmuyorum diye cevaplayan bir kişi tedavi sonrası hiç korkmuyorum olarak cevaplandırmış. Ev egzersiz grubunda, tedavi öncesi korkmuyorum diyen iki kişi tedavi sonrası hiç korkmuyorum olarak cevaplandırmış. *Biofeedback* grubunda, tedavi öncesi korkuyorum diyen bir kişi tedavi sonrası korkmuyorum olarak yanıtlamış. *Biofeedback*+Ev egzersiz grubunda ise tedavi öncesi çok korkuyorum diyen bir kişi tedavi sonrası korkmuyorum olarak yanıtlamış.

Tüm gruplarda tedavi öncesi ve sonrası düşme korkusu likert skalası sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ($p>0.05$).

Gruplar arası tedavi etkinliğinin karşılaştırılması Tablo 19'da gösterilmiştir.

Tablo-19: Gruplar arası tedavi etkinliğinin karşılaştırılması

	GRUP I (Kontrol) (n=15) (ort±SD)	GRUP II (Ev egzersiz) (n=15) (ort±SD)	GRUP III (Biofeedback) (n=15) (ort±SD)	GRUP IV (Biofeedback +Ev egzersiz) (n=15) (ort±SD)	p
Posturografi	0.67±7.58	8.27±7.66	10.20±9.06	15.20±10.39	0.001
Berg denge testi	-0.33±2.69	-2.87±2.67	-3.13±2.26	-4.47±2.88	0.002
Time Up&Go	0.21±1.19	0.93±1.12	1.53±1.30	2.00±1.60	0.011
Baş dönmesi VAS	0.07±1.10	1.33±0.82	1.07±0.88	1.60±0.83	0.001
DHI					
Fonksiyonel	0.13±3.58	3.20±1.97	2.13±1.60	3.73±2.91	0.008
Emosyonel	0.13±2.88	1.87±2.45	1.20±1.26	2.53±2.20	0.016
Fiziksel	0.27±2.12	2.80±1.47	2.00±2.51	3.07±1.67	0.002
Toplam	0.40±7.38	7.87±4.93	5.33±3.98	10.00±6.32	0.001
GDÖ	0.33±1.76	2.60±1.50	2.33±1.23	3.20±1.47	<0.001
Short Form-36					
SF-A	-1.00±5.73	-8.33±5.23	-9.33±4.17	-10.33±5.81	<0.001
SF-B	0.00±11.57	0.00±13.36	-1.67±9.29	-1.17±10.47	0.962
SF-C	-0.47±9.97	-0.13±7.18	-1.20±7.85	-0.60±8.29	0.884
SF-D	-0.33±5.50	-0.40±8.08	-1.00±3.38	-1.00±4.71	0.894
SF-E	-0.01±17.81	-6.65±18.68	-6.67±13.80	-11.10±16.25	0.460
SF-F	0.00±0.00	-10.00±12.68	-10.00±12.68	-11.67±16.00	0.030
SF-G	-0.27±5.75	0.13±8.37	-0.80±3.45	-0.80±2.70	0.996
SF-H	-1.00±3.87	-7.93±6.42	-6.87±4.07	-8.13±2.42	<0.001

VAS: Visual Analog Skala

DHI: Dizziness Handicap Inventory

GDÖ: Geriatrik Depresyon Ölçeği

Gruplar arası tedavi etkinliğinin karşılaştırılmasında düşme riski, Berg denge testi, fonksiyonel mobilite, baş dönmesi VAS, DHI tüm alt grupları ve GDÖ skorlarında, yaşam kalitesinin fiziksel fonksiyon, fiziksel soruna bağlı rol kısıtlılığı ve sağlığın genel algılanması alt gruplarında anlamlı iyileşme gözlemlendi (p<0.05).

Kontrol grubu ile diğer grupların tedavi etkinliğinin ikili karşılaştırılması Tablo 20'de gösterilmiştir.

Tablo-20: Kontrol grubu ile diğer grupların tedavi etkinliğinin ikili karşılaştırılması

	GRUP I -GRUP II	GRUP I -GRUP III	GRUP I -GRUP IV
	p	p	p
Posturografi	0.007*	0.005*	<0.001*
Berg denge testi	0.018*	0.005*	0.001*
Time Up&Go	0.151	0.015*	0.004*
Başdönmesi VAS	0.002*	0.011*	0.001*
DHI			
Fonksiyonel	0.007*	0.045*	0.009*
Emosyonel	0.043*	0.039*	0.004*
Fiziksel	0.001*	0.074	0.001*
Toplam	0.002*	0.012*	<0.001*
Geriatrik Depresyon Ölçeği	0.002*	0.006*	<0.001*
Short Form-36			
SF-A	0.002*	<0.001*	<0.001*
SF-B	1.00	0.617	0.771
SF-C	0.488	0.651	0.623
SF-D	0.949	0.576	0.527
SF-E	0.397	0.287	0.123
SF-F	0.007*	0.007*	0.006*
SF-G	0.949	0.983	0.948
SF-H	0.003*	0.001*	<0.001*

VAS: Visual Analog Skala

DHI: Dizziness Handicap Inventory

Ev egzersiz grubunda, kontrol grubuna göre düşme riski, baş dönmesi VAS, DHI tüm alt grupları ve GDÖ sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı düzelme gözlemlendi ($p<0.05$). Berg denge testi, yaşam kalitesinin fiziksel fonksiyon (SF-A), fiziksel soruna bağlı rol kısıtlılığı (SF-F) ve sağlığın genel algılanması (SF-H) alt grupları skorlarındaki artış da istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0.05$). Ev egzersiz grubu ile kontrol grubu arasında fonksiyonel mobilite, yaşam kalitesinin sosyal fonksiyon (SF-B), ağrı (SF-C), enerji/vitabilite (SF-D), emosyonel sorunlara bağlı rol kısıtlılığı (SF-E) ve mental sağlık (SF-G) alt grupları skorları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu ($p>0.05$).

Biofeedback grubunda, kontrol grubuna göre düşme riski, fonksiyonel mobilite, baş dönmesi VAS, DHI fonksiyonel ve emosyonel alt grupları ve GDÖ sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı düzelme gözlemlendi ($p<0.05$). Berg denge testi, yaşam kalitesinin fiziksel fonksiyon (SF-A), fiziksel soruna bağlı rol kısıtlılığı (SF-F) ve sağlığın genel algılanması (SF-H) alt grupları skorlarındaki artış da istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0.05$). *Biofeedback* grubu ile kontrol grubu arasında, DHI fiziksel fonksiyon alt grubu, yaşam kalitesinin sosyal fonksiyon (SF-B), ağrı (SF-C), enerji/vitabilite (SF-D), emosyonel sorunlara bağlı rol kısıtlılığı (SF-E) ve mental sağlık (SF-G) alt grupları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu ($p>0.05$).

Biofeedback+Ev egzersiz grubunda, kontrol grubuna göre düşme riski, fonksiyonel mobilite, baş dönmesi VAS, DHI tüm alt grupları ve GDÖ sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı düzelme gözlemlendi ($p<0.05$). Berg denge testi, yaşam kalitesinin fiziksel fonksiyon (SF-A), fiziksel soruna bağlı rol kısıtlılığı (SF-F) ve sağlığın genel algılanması (SF-H) alt grupları skorlarındaki artış da istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0.05$). *Biofeedback+Ev egzersiz* grubu ile kontrol grubu arasında, yaşam kalitesinin sosyal fonksiyon (SF-B), ağrı (SF-C), enerji/vitabilite (SF-D), emosyonel sorunlara bağlı rol kısıtlılığı (SF-E) ve mental sağlık (SF-G) alt grupları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu ($p>0.05$).

Tedavi gruplarının, tedavi etkinliklerinin ikili karşılaştırılması Tablo 21'de gösterilmiştir.

Tablo-21: Tedavi Gruplarının tedavi etkinliklerinin ikili karşılaştırılması

	GRUP II -GRUP III	GRUP II -GRUP IV	GRUP III -GRUP IV
	p	p	p
Posturografi	0.618	0.036*	0.228
Berg denge testi	0.705	0.050*	0.242
Time Up&Go	0.233	0.062	0.470
Başdönmesi VAS	0.301	0.366	0.072
DHI			
Fonksiyonel	0.102	0.620	0.095
Emosyonel	0.668	0.307	0.087
Fiziksel	0.116	0.822	0.082
Toplam	0.170	0.426	0.057
Geriatrik Depresyon Ölçeği	0.542	0.161	0.069
Short Form-36			
SF-A	0.616	0.252	0.382
SF-B	0.694	0.778	0.912
SF-C	0.607	0.758	0.879
SF-D	0.650	0.620	0.753
SF-E	0.979	0.529	0.501
SF-F	1.00	0.621	0.621
SF-G	0.783	0.798	0.910
SF-H	0.538	0.948	0.280

VAS: Visual Analog Skala

DHI: Dizziness Handicap Inventory

Ev egzersiz grubu ile *biofeedback* grubu arasında düşme riski, Berg denge testi, fonksiyonel mobilite, baş dönmesi VAS, DHI tüm alt grupları, GDÖ ve yaşam kalitesinin tüm alt grupları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu ($p>0.05$).

Biofeedback+Ev egzersiz grubunda, ev egzersiz grubuna göre düşme riski ve Berg denge testi sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı düzelme gözlemlendi ($p<0.05$). Ev egzersiz grubu ile *biofeedback*+ev egzersiz grubu arasında fonksiyonel mobilite, baş dönmesi VAS, DHI tüm alt grupları, GDÖ ve yaşam kalitesinin tüm alt grupları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu ($p>0.05$).

Biofeedback grubu ile *biofeedback*+ev egzersiz grubu arasında düşme riski, Berg denge testi, fonksiyonel mobilite, baş dönmesi VAS, DHI tüm alt grupları, GDÖ ve yaşam kalitesinin tüm alt grupları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu ($p>0.05$).

V- TARTIŞMA

Osteoporoz, kırık riskinin artışına yatkınlık oluşturan kemik gücü kaybı ile karakterize bir kas-iskelet sistemi bozukluğudur. Hipertansiyonun inme için risk faktörü olduğu gibi, osteoporoz da kırık için sessiz bir risk faktörüdür. Pek çok ülkede olduğu gibi ülkemizde de, özellikle ileri yaşlarda karşılaşılan ve kişilerin yaşam kalitesini olumsuz yönde etkileyen osteoporoz, toplumun yaş ortalamasının yükselmesine paralel olarak giderek artmakta ve ciddi bir halk sağlığı sorunu olmaya devam etmektedir.

Osteoporozu önemli bir halk sağlığı sorunu haline getiren kırıklarla olan bağlantısıdır. Osteoporozun en önemli komplikasyonu olan kırıklar, hem mortaliteyi arttırmakta hem de yaşam kalitesini bozarak özürüllüğe neden olmaktadır. Bundan dolayı osteoporoz tedavisinin ana hedefi kırıkların önlenmesidir. Herhangi bir kemiğin kırılma olasılığı kemiğe uygulanan zorlama ile kemiğin kuvvetine bağlıdır. Osteoporozla bağlı kırıklar genellikle dengenin kaybedilmesi sonucu düşme ile meydana gelmektedir (15).

Düşme yaşlılarda sık görülen bir sağlık problemidir. Son yıllarda düşmeyi önlemeye yönelik yoğunlaşan çalışmalara rağmen günümüzde mortalite ve morbiditenin en önemli nedenleri arasındaki yerini korumaktadır. Yaşlanmayla meydana gelen fizyolojik, biyolojik ve anatomik değişikliklerin yanında kullanılan ilaç miktarı, kronik hastalık sayısı ve çeşitli çevresel faktörler düşme riskini arttırmaktadır. Yaşlılarda düşmeye neden olan risklerin anlaşılması, düşmeyi önlemeye yönelik çeşitli programların gelişmesine yol açmıştır (83,84,85).

Osteoporozlu yaşlı kadınlarda dengeyi geliştirme ve düşme riskini azaltmak için çeşitli egzersiz programları geliştirilmiştir. Osteoporozlu kişilerde egzersiz, kemik kütlesini koruyucu etkisi ve daha da önemlisi postural stabiliteyi geliştirici ve böylece düşme riskini azaltıcı etkisiyle kırık riskini azaltabilir. Çeşitli çalışmalar egzersiz programlarının denge ve düşme için bilinen risk faktörlerini düzeltebileceklerini göstermiştir. Bu çalışmalar arasında egzersizin tipi, yoğunluğu, sıklığı, süresi değişmektedir (86).

Günümüzde yaşlıları düşmelerden ve bunun yol açtığı yakınmalardan korumak ve böylece bağımsızlık düzeylerini arttırmayı amaçlayan çok sayıda egzersiz programı mevcut olmakla birlikte, en etkili egzersiz programı konusunda netlik bulunmamaktadır. Bunlar arasında dirençli egzersizler, denge egzersizleri, endurans egzersizleri ve *feedback* eğitimi yer alır (87,88).

Perrin ve arkadaşları, fiziksel aktif yaşlıların aktif olmayanlara göre daha iyi postural kontrole sahip olduklarını göstermişlerdir. Ayrıca yaşamında geç dönemde sportif aktivitelere başlayanlar ile bu aktiviteyi hiç bırakmamış olanlar arasında denge kontrolleri yönünden fark bulamadıklarından, sedanter olan yaşlılara aktiviteyi önermenin gerekliliğini vurgulamışlardır (89).

Shaw ve Snow postmenapozal 50-75 yaş arası kadınlarda, dokuz ay süren yük bindirici dirençli egzersizlerin alt ekstremite kas gücü ve lateral stabilitede kontrollere göre anlamlı gelişme sağladığını göstermişlerdir (90). Bir başka çalışmada, Shigematsu ve arkadaşları yaşlı kadınlarda üç ay süren dans içerikli aerobik egzersizlerin dengeyi geliştirdiğini ve böylelikle düşme riskini azalttığını göstermişlerdir (91). Province ve arkadaşlarının yaptığı metaanalize göre egzersiz yapan yaşlılarda düşme riski anlamlı ölçüde azalmıştır (92).

Tai Chi egzersizleri nazik ve yavaş hareketleri ile geriatrik yaş grubunda son zamanlarda popülaritesi giderek artan Çin kökenli bir uzak doğu egzersizidir. Tai Chi hareketlerinin içerdiği kuvvetlendirme, postural denge ve konsantrasyon bileşenlerinin denge üzerine yaptığı olumlu etkiler sayesinde, yaşlılarda artmış düşme riskini azalttığına inanılmaktadır. Klein ve arkadaşlarının Tai Chi egzersizlerinin terapötik etkilerini araştırdıkları derlemede, 1985-2003 yılları arasında yapılmış 200'ün üzerinde çalışma taranmıştır. Bunların arasından 17 kontrollü klinik çalışma metodolojik olarak yüksek standartta bulunmuş ve incelenmiştir. Bu çalışmalarda Tai Chi egzersizlerinin yaşam kalitesini arttırdığı, fiziksel fonksiyonları düzelttiği, ağrı modülasyonu sağladığı, dengeyi artırarak düşme riskini azalttığı gösterilmiştir (93).

Horak ve arkadaşlarına göre denge, herhangi bir instabilite durumunu anında ya da önceden saptayarak vücut kitle merkezinin destek tabanını yeniden eski haline döndürecek yanıtları üreten merkezi sinir sistemi becerisidir. Dengenin efektif sürdürülmesi, bir dizi santral ve periferik sinir sistemi yapılarını ilgilendirir. Woollacott'a göre vestibüler sistem, bu fonksiyonda yer alan, vizüel ve somatosensoryal sistemler gibi, diğerleriyle ilişkide mutlak referans kabul edilmesi nedeniyle, dengeyi sağlayan ana yapılardan birisidir (94).

Yaşlı bireylerde denge bozukluğunu kolaylaştıran nedenlerden biri semisirküler kanallar, sakkül, utrikulus, proprioseptif sistem ve retinadaki duyuşal reseptörlerdeki azalmadır. Yaşla ilgili denge problemleri olan hastaların çoğu görme alanı sabitleme egzersizleri, baş hareket egzersizleri, okülomotor egzersizler, statik ve dinamik denge egzersizleri, kondüsyon egzersizleri içeren vestibüler rehabilitasyon programından faydalanır (57). Ribeiro ve Pereira yapmış oldukları prospektif kontrollü klinik çalışmada, üç ay süreyle haftada üç gün, günde 60 dakika uygulanan Cawthorne ve Cooksey egzersizlerinin yaşlılarda dengeyi düzelterek düşme riskini azalttığını bildirmişlerdir (95). Macias ve arkadaşları, retrospektif bir çalışmada, yaşlılarda vestibüler rehabilitasyon programının düşme riskini anlamlı olarak azalttığını saptamışlardır (96).

Posturografi eğitimi bir platform ve buna eklenen bir bilgisayar ekranı üzerine vücut ağırlık merkezini yansıtılarak, görsel geribildirim alındığı cihazlar ile yapılır. Bu cihazlar rehabilitasyon çalışmalarında tanışal işlemlerin yanında, hastadan ağırlık kaydırma hareketleri esnasında görsel bir hedefi takip etmesi ya da ağırlık merkezini belirli sınırlar içinde tutması istenerek egzersiz amaçlı kullanılabilir (67). Sihvonen ve arkadaşları yapmış oldukları randomize kontrollü çalışmada, dört haftalık bireyselleşmiş görsel *feedback* temelli denge eğitimi uygulanan 70 yaş ve üstü bayanlarda düşme riskinde ve düşme korkusunda azalma, fiziksel aktivitede artma saptamışlardır (97). Aynı çalışma grubunun yapmış olduğu bir başka çalışmada, görsel *feedback* temelli denge eğitimi uygulanan 70 yaş ve üstü bayanlarda fonksiyonel denge ölçümünde ve dinamik denge testlerinde gelişme kaydedilmiştir (98).

Çalışmamızda 65 yaş üstü osteoporozu olan 60 bayan hastada, vestibüler ev egzersiz programı, *postural biofeedback* ve her iki tedavinin kombinasyonu şeklinde olan uygulamaların düşme riski, düşme korkusu, fonksiyonel mobilite, baş dönmesi şiddeti, baş dönmesine bağlı engellilik, depresyon, yaşam kalitesi üzerine etkilerini kontrollü olarak araştırdık. Pek çok çalışmada vestibüler rehabilitasyon programı ve *postural feedback* eğitiminin yaşlılarda denge ve düşme riski üzerine olumlu etkileri gösterilmekle birlikte (95-98), literatürde bu iki farklı tedavinin etkinliğini karşılaştıran çalışmaya rastlamadık.

Çalışmamızda vestibüler ev egzersiz, *biofeedback* ve *biofeedback+ev* egzersiz uygulamaları sonrasında, posturografi ile değerlendirilen düşme riski açısından istatistiksel olarak anlamlı azalma gözlemlendi. Sadece eğitim verilen kontrol grubunda, düşme riski açısından anlamlı farklılık bulunamadı. Tüm tedavi programları kontrol grubu ile karşılaştırıldığında düşme riskinde anlamlı düzelme saptandı. Bu üç farklı tedavi programı arasında ise *biofeedback+ev* egzersiz programı uygulanan grupta, düşme riskindeki azalma, vestibüler ev egzersiz programı ve *biofeedback* uygulanan gruba göre daha fazlaydı. Ancak *biofeedback+ev* egzersiz programı uygulanan grup ile vestibüler ev egzersiz programı uygulanan grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı.

Vizüel, vestibüler ve proprioseptif bilgi kümesi santral sinir sistemi tarafından düzgün bir şekilde entegre edilmezse, denge durumunda bozukluk oluşur, vücut dengesini kaybeder ve düşmelere yol açabilir. Yaşlanma bu değişikliklerden sorumlu olabilir. Yaşlılar bu uyarıları hatasız regüle etmede sorun yaşayabilir ancak bu durum özgün eğitim programları ile iyileştirilebilir. Vücudumuzdaki sistemler fizyolojik rezervlere sahiptir ve santral sinir sisteminde reorganizasyon kapasitesiyle karakterize olup bu durum nöroplastisite olarak bilinir. Yaşlanmanın sonucu olarak rezervler azalır ama kaybolmaz, bu yüzden motor öğrenme için ideal çevrenin yaratılması fonksiyonun önemli kazanımını sağlayabilir. Pohl ve Winstein, egzersizin yaşlılarda nöronal kontrol yetilerini de geliştirdiğini vurgulamışlardır (99).

Madureira ve arkadaşlarının 12 aylık denge eğitim programının düşme sıklığı, mobilite ve denge üzerindeki etkinliğini araştırdıkları bir çalışmada, 60 osteoporoz tanısı almış yaşlı bayan hasta, randomize olarak tedavi grubu ve kontrol grubuna ayrılmıştır. Tedavi grubuna haftada bir gün, günde bir saat fizyoterapist gözetiminde yürüme, germe, dinamik ve statik denge egzersizlerini içeren eğitim programı verilerek haftada üç kez, günde 30 dakika olacak şekilde aynı egzersiz programını evde yapması istenmiş, kontrol grubuna ise sadece düşmeyi önlemeye yönelik önlemler konusunda eğitim verilmiştir. Araştırmacılar denge eğitim programı uygulanan hastalarda statik denge, Berg denge testi ve TUG skorunda kontrol grubuna göre anlamlı gelişme kaydetmişlerdir. Ayrıca bir yıllık takip sonunda tedavi grubundaki hastalarda, düşme sayısı kontrol grubuna göre azalmıştır. Bu çalışmada bizim çalışmamıza benzer şekilde, denge egzersizleri verilen tedavi grubunda, sadece eğitim verilen kontrol grubuna göre statik denge, Berg denge testi ve TUG skorunda olumlu gelişme bildirilmiş, bununla birlikte çalışmamızdan farklı olarak hastalar bir yıl süreyle takip edilerek, düşme sıklığı değerlendirilmiştir (100).

Sihvonen ve arkadaşlarının yapmış olduğu randomize kontrollü çalışmada, iki ayrı bakımevinde yaşayan, 70 yaş ve üstü 27 bayan, randomize olarak görsel *feedback* temelli denge eğitimi uygulanan grup (n=20) ve kontrol grubuna (n=7) ayrılmış ve sekiz hafta takip edilmiştir. Tedavi grubuna dört hafta, haftada üç gün, günde 20 ila 30 dakika arasında bireyselleştirilmiş görsel *feedback* uygulaması, kontrol grubuna ise sadece eğitim verilmiştir. Tedavi sonrası görsel *feedback* temelli denge eğitimi uygulanan tedavi grubunda kontrol grubuna göre performans zamanı ve mesafesi ile ölçülen dinamik denge testlerinde ve Berg denge testiyle değerlendirilen fonksiyonel denge ölçümünde gelişme kaydedilmiştir (98). Çalışmamızdan farklı olarak bu çalışmada, denge testlerine posturografi cihazının bize verdiği düşme riski ile değil performans zamanı ve mesafesi ile bakılmıştır.

Çalışmamız, görsel *feedback* tedavisinin geliştirilmiş kullanımıyla denge yetileri öğreniminin kolaylaştırılacağı düşüncesini destekler. Ağırlık merkezinin nasıl yerleştiği ve farklı görevler boyunca nasıl hareket ettiği konusundaki görsel bilgi, istemli postural kontrolü geliştirmeye yardımcı olur. Muhtemelen bu yolla kişinin diğer duyuşal modalitelerden gelen bilgiyi kullanma ve daha etkili postural stratejileri seçme yetisi geliştirilebilir. Dietz'e göre özgül eğitim metodları, iskelet kasında ya da nöromüsküler davranışta değişimlere ya da her ikisine de bağlanabilecek hareket performansı özelliklerinde değişimlere yol açar (101).

Wong ve arkadaşları düzenli olarak Tai Chi egzersizleri yapan (2 ila 35 yıl arasında, ortalama 15.6 yıl) yaşları 66 ila 74 arasında olan 25 yaşlı ile, Tai Chi yapmayan aynı yaş grubundaki 14 kişiden oluşan kontrol grubunu postural stabilite açısından karşılaştırmışlardır. Çalışmada "Smart Balance Master System" kullanılarak statik ve dinamik denge testleri yapılmıştır. Bu çalışmada, statik denge testlerinin bazıları ile dinamik değerlendirme testleri Tai Chi grubunda belirgin olarak düzelmiştir. Bu çalışmada Tai Chi egzersizleri yapan grupta, üç yıldan az ve üç yıldan fazla süredir Tai Chi yapanların karşılaştırılması sonucunda postural stabilite yönünden anlamlı farklılık bulunmamıştır (102).

Wolf ve arkadaşları 70 yaş ve üzerindeki yaşlı erişkinlerde düşme riskini araştırmışlardır. Çalışmaya Tai Chi grubu, bilgisayarlı denge eğitim grubu ve sözel eğitim grubu olmak üzere üç grup dahil etmişlerdir. Bu üç gruptan Tai Chi grubu, 15 hafta boyunca haftada bir kez Tai Chi eğitimi almış, ayrıca haftanın her günü günde iki kez, en az 15 dakika evde pratik yapmaları istenmiştir. Bilgisayarlı denge eğitimi 15 seans olarak yapılmış, sözel eğitim grubundan ise yaptıkları egzersiz yoğunluğunu çalışma süresince değiştirmemeleri istenmiştir. Bu çalışmada, Tai Chi grubunda düşme riskinin kontrol grubuna göre %47,5 oranında azaldığı gösterilmiştir. Bilgisayarlı denge eğitim grubunda ise çalışmamızdan farklı olarak kontrol grubuna göre anlamlı değişiklik gözlenmemiştir (103).

Yavaş ve nazik hareketleri ile tanınan Tai Chi egzersizleri, tek ayak ve iki ayak üzerinde ardı sıra devam eden yer değiştirme ile beraber, eşzamanlı uygulanan kol hareketleri ve koordine yapılan solunum ve spinal rotasyonu içerir. Tai Chi egzersizlerinin yaşlılarda düşme riskini azalttığı bilinmektedir. Bu etkinin yavaş hareketlerin duyusal farkındalığı arttırmasına, postural kontrolün farklı komponentlerinin kullanılmasına ve kas koordinasyonunu arttırmasına bağlı olabileceği düşünölmektedir (93).

Dengeyi objektif değerlendirmek için posturografi adı verilen ölçüm kullanılır. Posturografik cihazlarda temel prensip postural salınımı ölçmektir. Kişinin ayakta dik olarak üzerine bastığı bir platform üzerine yerleştirilmiş basınç algılayıcılar, basınç merkezindeki yer değiştirme paternlerini algılar. Cihaz tarafından basınç merkezi ve yerçekimi merkezi salınım açıları yardımıyla da kişinin düşme riski hesaplanır. Çalışmamızda, 65 yaş üstü osteoporozu olan bayan hastaların düşme riskini posturografi ile değerlendirdik. Literatürde osteoporotik yaşlı hastalarda düşme riskini posturografi ile değerlendiren çalışmaya rastlamadık.

Çalışmamızda vestiböler ev egzersiz, *biofeedback* ve *biofeedback+ev* egzersiz uygulamaları sonrasında, fonksiyonel dengede istatistiksel olarak anlamlı düzelme kaydedildi. Sadece eğitim verilen kontrol grubunda, fonksiyonel denge açısından anlamlı düzelme yoktu. Tüm tedavi programları fonksiyonel denge üzerine olumlu etkileri açısından istatistiksel olarak kontrol grubundan üstündü. Bu üç farklı tedavi programı arasında ise, *biofeedback+ev* egzersiz programı uygulanan grupta fonksiyonel dengedeki iyileşme, tek başına vestiböler ev egzersiz programı ya da *biofeedback* uygulanan gruba göre daha fazlaydı. Ancak bunlardan, sadece vestiböler ev egzersiz programına olan üstünlüğü istatistiksel olarak anlamlıydı. Bununla birlikte ev egzersiz programları, alet ve yardımcı gerektirmemesi ve daha ucuz olması gibi avantajlara sahiptir. Çalışmamızda evde uygulanan vestiböler rehabilitasyon programının, yaşlı osteoporotik kadınlarda düşme riskini azaltması ve dengede gelişme sağladığının gösterilmesi nedeniyle, hastaneye gelemeyen yaşlı hastalarda, uzun süreli uygulamalarda önerilmesi gerektiği düşüncesindeyiz.

Berg denge testi, kişilerin 14 farklı aktivite esnasındaki denge durumlarını devam ettirip ettiremeyeceklerini gösteren geçerlilik ve güvenilirliği yüksek bir testtir. Shumway-Cook ve arkadaşları ortalama Berg denge skorunu düşmeyen yaşlılarda 52.6, düşen yaşlılarda ise 39.6 olarak bulmuşlar ve bu testin yaşlılarda düşmelerin önemli belirleyicisi olduğunu belirtmişlerdir (104). Benzer şekilde Lajoie ve arkadaşları da düşmeyen yaşlılar ve düşen yaşlılarda ortalama Berg denge skorunu sırasıyla 49.9 ve 38 olarak bulmuşlar ve düşmeler için bu skalanın önemli belirleyici olduğunu göstermişlerdir (105).

Sihvonen ve arkadaşları iki ayrı bakımevinde yaşayan 70 yaş ve üstü, 27 kadınla yaptığı çalışmada, dört haftalık haftada üç gün, günde 20-30 dakika uygulanan görsel *feedback* temelli denge eğitiminin Berg denge testi skorlarında, eğitim verilmiş kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzelme yaptığını bildirmişlerdir (98). Lajoie yapmış olduğu prospektif kontrollü klinik çalışmada, haftada iki kez, toplam sekiz hafta bilgisayarlı *feedback* eğitim programı verdiği toplumda yaşayan 12 yaşlıda, tedavi sonrası kontrol grubuna göre Berg denge testi skorlarında anlamlı düzelme bildirmiştir (106). Bu çalışmalar, yaşlı kadınlarda yoğun kısa dönem görsel *feedback* tabanlı egzersiz programının dengeyi geliştirmede faydalı olduğunu göstermiştir.

Birçok çalışmada tek başına vestibüler rehabilitasyon programı ya da görsel *feedback* temelli denge eğitiminin, Berg denge testi üzerine olan etkinliğini gösterilmiş olmakla birlikte (95,96,98,106), literatürde çalışmamızda yaptığımız şekilde vestibüler rehabilitasyon programı ile *feedback* temelli denge eğitimi karşılaştıran yayına rastlanmamıştır.

Çalışmamızda her üç tedavinin de Berg denge testine olumlu etkileri, hastalarda düşme sıklığının azalacağına dolaylı göstergesi olabilir. Bununla birlikte, egzersizin düşmeler üzerine etkilerini inceleyen uzun süre takipli çalışmalara gerek olduğu düşüncesindeyiz.

Çalışmamızda vestibüler ev egzersiz, *biofeedback* ve *biofeedback+ev* egzersiz uygulamaları sonrasında, TUG ile değerlendirilen fonksiyonel mobilite ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı düzelme kaydedildi. Sadece eğitim verilen kontrol grubunda ise fonksiyonel mobilite açısından anlamlı iyileşme bulunamadı. *Biofeedback* ve *biofeedback+ev* egzersiz gruplarındaki iyileşme kontrol grubundan üstün bulunurken, vestibüler ev egzersiz grubu ile kontrol grubu arasında fonksiyonel mobilite açısından anlamlı fark yoktu. Bununla birlikte üç farklı tedavi programı arasında fonksiyonel mobilite açısından istatistiksel olarak birbirlerine anlamlı üstünlük saptanmadı.

Çalışmamızda, fonksiyonel mobiliteyi değerlendirmek için kullandığımız *Time Up and Go* testi (TUG), kişilerin transferler ve yürüme esnasındaki dengelerini koruyabilme yeteneklerini araştırmaktadır (71).

Yates ve Dunnagan 67-90 yaşları arasında olan ve toplumda yaşayan 18 yaşlıya düşmeyi önlemeye yönelik eğitim, çevresel düzenlemeler için öneriler ve haftada üç kez, toplam 10 hafta düşme riskini azaltmaya yönelik denge, fleksibilite ve aerobik egzersizleri içeren ev egzersiz programı vermişler ve takip çizelgesi ile kontrol etmişlerdir. Tedavi grubunda, kontrol grubuna göre dengede, alt ekstremitte kuvvetinde ve TUG ile değerlendirilen fonksiyonel mobilitede anlamlı gelişme olduğunu belirtmişlerdir (107).

Madureira ve arkadaşlarının 12 aylık denge eğitim programının düşme sıklığı, mobilite ve denge üzerindeki etkinliğini araştırdıkları randomize, kontrollü çalışmada, osteoporoz tanısı almış 60 bayan hastada, tedavi grubuna haftada bir saat fizyoterapist gözetiminde yürüme, germe, dinamik ve statik denge egzersizlerini içeren program verilerek haftada üç kez, günde 30 dk olacak şekilde aynı egzersiz programını evde yapmaları istenmiştir. Kontrol grubuna ise sadece eğitim verilmiştir. Tedavi grubunda kontrol grubuna göre, TUG ile değerlendirilen fonksiyonel mobilitede anlamlı gelişme kaydetmişlerdir (100). Bu çalışmada çalışmamıza benzer şekilde, denge egzersizlerinin fonksiyonel mobiliteyi iyileştirdiği gösterilmiştir ve çalışmamızdan farklı olarak bir yıl süreyle hastalar takip edilmiştir.

Çalışmamızda *biofeedback* tedavisi içeren gruplarda fonksiyonel mobilitede olan kontrol grubuna göre daha anlamlı düzelme bu grupların, vestibüler ev egzersiz grubuna göre gerek düşme riskinde gerekse Berg denge testinde daha fazla düzelme kaydetmesine bağlı olabilir. Literatürde yaşlılarda görsel *biofeedback* tedavisinin fonksiyonel mobiliteye etkisini değerlendiren çalışmaya rastlamadık.

Literatürde yer alan düşmeyi önlemeye yönelik programların düşme korkusuna etkisi çelişkilidir. Egzersiz programları ile düşme korkusunun azaldığını bildiren çalışmaların yanında düşme korkusunun arttığını belirten çalışmalar da vardır (97,108).

Yaşlılarda artmış düşme korkusunun aktivite kısıtlamasına yol açarak yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilediği bilinmektedir. Delbaere ve arkadaşları toplumda yaşayan 263 yaşlıda yaptığı bir yıllık takipli prospektif klinik çalışmada, düşme korkusu ile yaşlılardaki düşmeler arasındaki riski incelemişlerdir. Düşme korkusu dört nokta likert skalası ile değerlendirilmiş ve düşme korkusu fazla olanlarda, az olanlara göre dinamik denge testi daha kötü, statik denge testi ve fiziksel kapasiteleri ise benzer bulunmuştur (76).

Wolf ve arkadaşları 75 yaş ve üstü 37 kişiye bireysel olarak verdikleri 12 seanslık denge eğitimi ile sadece eğitim verilen kontrol grubunu karşılaştırdıkları çalışma sonunda, tedavi grubunda Berg denge testi skorlarında anlamlı artış yanında her iki grupta vizüel analog skalası ile ölçülen düşme korkusunda artış saptamışlardır (108).

Sihvonen ve arkadaşları yapmış oldukları randomize kontrollü çalışmada, bir yıl takip ettikleri dört haftalık bireyselleşmiş görsel *feedback* uygulanan bakımevinde yaşayan 70 yaş ve üstü 20 kadında, üç nokta likert skalası ile değerlendirilen düşme korkusunda azalma saptamışlardır (97). Bu çalışmadan farklı olarak çalışmamızda, kontrol grubu ve diğer tüm tedavi gruplarında tedavi öncesi ve sonrası, gerek grup içi gerekse gruplar arası değerlendirmede düşme korkusu açısından anlamlı farklılık yoktu. Çalışmamızdaki 65 yaş üstü osteoporotik hastalar, Sihvonen ve arkadaşlarının çalışmasındaki gruptan, toplumda yaşamaları ve kesinleşmiş

osteoporoz tanısı almaları ile ayrılmakta idi. Gerek toplumda yaşamak gerekse osteoporoz nedeniyle kırık riski varlığının bilinmesi, düşme korkusunu bakımevlerinde gözetim altındaki yaşlılara göre arttırması olasıdır.

Çalışmamızda vestibüler ev egzersiz, *biofeedback* ve *biofeedback+ev* egzersiz uygulamaları sonrasında, baş dönmesinin şiddetini değerlendiren 10 cm'lik *visual analog skala* (VAS) ve baş dönmeli hastalarda engelliliği ölçmek için geliştirilen *Dizziness Handicap Inventory* (DHI) skorlarında istatistiksel olarak anlamlı düzelme kaydedildi. Sadece eğitim verilen kontrol grubunda, baş dönmesi şiddeti ve engelliliği açısından anlamlı farklılık bulunamadı. Tüm tedavi gruplarında, tedavi sonrasında kontrol grubu ile karşılaştırıldığında baş dönmesi şiddetinde anlamlı azalma vardı. *Biofeedback* grubunda fonksiyonel ve emosyonel, diğer tedavi gruplarında ise tüm DHI skorları açısından anlamlı düzelme saptandı. Bu üç farklı tedavi programı, baş dönmesi şiddeti ve engelliliği üzerine etkinlik açısından birbirlerine üstünlük göstermedi.

Johansson ve arkadaşlarının baş dönmesi olan yaşlılarda vestibüler rehabilitasyon ile kombine edilen kognitif davranışsal tedavinin etkinliğini araştırmayı amaçladıkları çalışmada, yaşları 65-80 arasında olan yaşlılar randomize olarak iki gruba ayrılmış ve tedavi grubuna haftada beş gün yedi hafta boyunca Cowthorne ve Cooksey egzersiz komponentlerini de içeren ve kognitif davranışsal tedavi ile kombine edilmiş vestibüler rehabilitasyon programı uygulanmış; kontrol grubuna ise tedavi verilmemiştir. Araştırmacılar tedavi sonrası kognitif davranışsal tedavi ile kombine edilmiş vestibüler rehabilitasyon programı uygulanan grupta kontrol grubuna göre baş dönmesine bağlı engelliliği değerlendiren DHI'de ve yürüme zamanında istatistiksel olarak anlamlı gelişme kaydetmişler, ancak Beck depreyon ölçeği ile değerlendirilen depresyon açısından etkinlik gözleyememişlerdir (66). Bu çalışmadakine benzer şekilde çalışmamızda da tüm tedavi gruplarında DHI ile değerlendirilen baş dönmesine bağlı engellilik açısından anlamlı gelişmeler elde edilmekle birlikte, bu çalışmadan farklı olarak hastaların GDÖ ile değerlendirilen duygudurumlarında tüm tedavi gruplarında anlamlı düzelme gözlemlendi. Çalışmamızdaki bu farklılık, farklı tedavi protokolü ve farklı depresyon değerlendirme ölçekleri kullanmaktan kaynaklanıyor olabilir.

Postural feedback tedavisinin osteoporotik yaşı hastalarda baş dönmesi şiddeti, baş dönmesine bağlı engellilik, yaşam kalitesi, depresyon üzerine etkinliği araştıran literatüre rastlamadık.

Çalışmamızda vestibüler ev egzersiz, *biofeedback* ve *biofeedback+ev* egzersiz uygulamaları sonrasında, GDÖ ile değerlendirilen duygudurum skorlarında istatistiksel olarak anlamlı gelişme kaydedildi. Sadece eğitim verilen kontrol grubunda, depresyon açısından anlamlı farklılık bulunamadı. Tüm tedavi programları kontrol grubu ile karşılaştırıldığında GDÖ ile değerlendirilen duygudurum skorları açısından anlamlı gelişme saptandı. Bu üç farklı tedavi programı arasında ise depresyon üzerine olan etkinlik açısından birbirlerine üstünlükleri gözlenmedi.

Çalışmamızda Yesavage ve arkadaşları tarafından geliştirilen, ileri yaş popülasyonda depresyonu taramak için ortaya konulmuş Geriatrik Depresyon Ölçeği kullanıldı. Yaşlılarda hem kognitif fonksiyonlarda hem de hafızada yaşlanmaya bağlı olarak, derecesi kişiden kişiye değişiklik gösterse de kayıplar vardır. Aynı zamanda yaşlılarda depresyon ve depresif semptomlar da yaygındır. Egzersiz ve fiziksel aktivite artışının depresif semptomları ve anksiyeteyi, hatta depresyon gelişme riskini azalttığı bildirilmiştir (109,110).

Sibel Eyigor ve arkadaşları yaşlı 20 kadınla yapmış olduğu prospektif çalışmada, sekiz hafta boyunca, haftada üç gün, günde bir saat uygulanan denge, güçlendirme, fleksibilite ve aerobik komponentleri olan egzersiz programı fizyoterapist gözetiminde uygulanmıştır. Araştırmacılar egzersiz programı sonrası tüm fiziksel performans testlerinde (TUG, 6 dk yürüme testi, 4m ve 20m yürüme testi), SF-36 skorlarında, kas kuvvetinde anlamlı gelişme kaydetmişlerdir. GDÖ ile değerlendirilen duygudurum skorlarında ise anlamlı değişiklik saptamamışlar ve bunu yaşlıların tedavi başlangıcında fiziksel olarak aktif ve duygudurum skorlarının iyi olmasına bağlamışlardır (111). Bu çalışmadan farklı olarak çalışmamızda, literatürdeki düzenli fiziksel aktivite ve diğer egzersiz programlarındakine benzer şekilde duygudurumda tüm tedavi gruplarında anlamlı düzelme gözlemlendi. Tedavi gruplarının duyguduruma etkinliği açısından birbirlerine üstünlükleri yoktu.

Çalışmamızda vestibüler ev egzersiz, *biofeedback* ve *biofeedback+ev* egzersiz uygulamaları sonrasında, SF-36 ile değerlendirilen yaşam kalitesi skorlarından fiziksel fonksiyon (SF-A), fiziksel soruna bağlı rol kısıtlılığı (SF-F) ve sağlığın genel algılanması (SF-H) alt grupları skorlarında istatistiksel olarak anlamlı gelişme kaydedildi. Sadece *biofeedback+ev* egzersiz uygulaması sonrasında emosyonel sorunlara bağlı rol kısıtlılığı (SF-E) alt grubunda da anlamlı düzelme saptandı. Eğitim verilen kontrol grubunda ise yaşam kalitesi açısından anlamlı farklılık bulunamadı. Tüm tedavi grupları kontrol grubu ile karşılaştırıldığında SF-36 ile değerlendirilen yaşam kalitesi skorlarından fiziksel fonksiyon (SF-A), fiziksel soruna bağlı rol kısıtlılığı (SF-F) ve sağlığın genel algılanması (SF-H) alt grupları skorlarında anlamlı gelişme saptandı. Bu üç farklı tedavi programı arasında ise yaşam kalitesi üzerine olan etkinlik açısından birbirlerine üstünlükleri gözlenmedi.

Ayşe Özcan ve arkadaşları Narlıdere Huzurevinde yaşayan, 65 yaş ve üstü, 116 yaşlıda (52 erkek, 64 bayan) yapmış olduğu klinik çalışmada, yaşlılarda yaşam kalitesi ile düşme risk faktörleri (denge, fonksiyonel mobilite, proprioepsiyon, kas kuvveti, fleksibilite ve düşme korkusu) arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. SF-12 ile değerlendirdikleri yaşam kalitesi skoru ile denge ve kas kuvveti arasında pozitif korelasyon, düşme korkusu ve fonksiyonel mobilite ile negatif korelasyon saptamışlar, fleksibilite ve proprioepsiyon ile ilişkisiz bulmuşlardır (112).

Eyigor ve arkadaşlarının yapmış olduğu randomize kontrollü bir çalışmada, 65 yaş üstü 40 sağlıklı bayan haftada üç gün, günde bir saat toplam sekiz hafta Türk folklorik dansına dayalı egzersiz alan tedavi grubu ve herhangi bir tedavi uygulanmayan kontrol grubuna ayrılmıştır. Tedavi sonrası değerlendirmede egzersiz grubunda kontrol grubuna göre fiziksel performans testlerinde (TUG, 6 dk yürüme testi, 4m yürüme testi), Berg denge testi ve SF-36'nın bazı alt gruplarında anlamlı gelişme saptanmış ancak Geriatrik Depresyon Ölçeği ile değerlendirilen duygudurumda ise anlamlı gelişme gözlenmemiştir (113).

Çalışmamızda gösterilen her üç tedavi şeklinin, SF-36 ile değerlendirilen yaşam kalitesinin fiziksel fonksiyon, fiziksel soruna bağlı rol kısıtlılığı ve sağlığın genel algılaması alt grupları üzerine olumlu etkileri, hastaların fonksiyonel mobilitelerinin artması, düşme risklerinin azalması, dengelerinin gelişmesi, baş dönmesi şiddetinin ve buna bağlı engelliliğin azalmasına bağlı olabilir. Literatürde evde uygulanan vestibüler rehabilitasyon programı ve *postural feedback* tedavisinin, SF-36 ile değerlendirilen yaşam kalitesi üzerine etkinliği araştıran çalışmaya rastlamadık.

Çalışmanın kısa süreli olması, sadece tedavi sonunda değerlendirme yapıldığından tedavinin uzun dönem etkinliğinin bilinmemesi, düşme riskine dolaylı yoldan bakılmış olması ve düşme sıklığını etkileyip etkilemediğinin tahmin edilememesi çalışmamızın kısıtlılıklarındandı.

Sonuç olarak; 65 yaş üstü osteoporotik bayanlarda kısa süreli evde uygulanan vestibüler rehabilitasyon programı, *biofeedback* temelli denge eğitimi ve bu iki tedavinin kombinasyonu şeklinde uygulanan tedavilerin düşme riskini azalttığı, denge gelişimi sağladığı, fonksiyonel mobilitayı arttırdığı, baş dönmesi şiddeti ve engelliliğini azalttığı, depresyon ve yaşam kalitesinde gelişmeler sağladığı gösterildi. Bu iki tedavinin kombine edilmesi sadece kısa süreli evde uygulanan vestibüler rehabilitasyon tedavisine göre düşme riskini azaltmada ve dengeyi geliştirmede daha etkili bulundu. 65 yaş üstü osteoporotik bayanlarda, vestibüler rehabilitasyon programı, *biofeedback* temelli denge eğitimi ve bu iki tedavinin kombinasyonu şeklinde uygulanan tedavilerin uzun dönem sonuçlarını karşılaştıran ve düşme sıklığı üzerine etkilerini takip eden çalışmalara ihtiyaç vardır.

VI- SONUÇLAR

Bu çalışmada 65 yaş üstü osteoporozlu kadınlarda evde uygulanan kısa süreli vestibüler rehabilitasyon programının ve *postural feedback* tedavisinin denge, düşme riski, fonksiyonel mobilite, düşme korkusu, duygudurum ve yaşam kalitesi üzerine etkilerini değerlendirilerek şu sonuçlar elde edilmiştir:

1. Vestibüler ev egzersiz programı alan hastalarda tedavi sonrasında düşme riski, Berg denge testi, TUG, baş dönmesi VAS, DHI total ve alt skorları, GDÖ skoru, SF-36 yaşam kalitesinin fiziksel fonksiyon (SF-A), fiziksel rol kısıtlılığı (SF-F) ve sağlığın genel algılanması (SF-H) alt grupları skorlarında anlamlı düzelme sağlanmıştır.

2. *Postural feedback* tedavisi alan hastalarda tedavi sonrasında düşme riski, Berg denge testi, TUG, baş dönmesi VAS, DHI total ve alt skorları, GDÖ skoru, SF-36 yaşam kalitesinin fiziksel fonksiyon (SF-A), fiziksel rol kısıtlılığı (SF-F) ve sağlığın genel algılanması (SF-H) alt grupları skorlarında anlamlı düzelme meydana gelmiştir.

3. *Postural feedback* programına ek olarak vestibüler ev egzersiz programı alan hastalarda tedavi sonrasında düşme riski, Berg denge testi, TUG, baş dönmesi VAS, DHI total ve alt skorları, GDÖ skoru, SF-36 yaşam kalitesinin fiziksel fonksiyon (SF-A), fiziksel rol kısıtlılığı (SF-F), emosyonel sorunlara bağlı rol kısıtlılığı (SF-E) ve sağlığın genel algılanması (SF-H) alt grupları skorlarında anlamlı düzelme gözlenmiştir.

4. Sadece eğitim verilen kontrol grubu hastalarında, tedavi sonrasında düşme riski, Berg denge testi, TUG, baş dönmesi VAS, DHI total ve alt skorları, GDÖ skoru, SF-36 yaşam kalitesinin alt grupları skorlarında anlamlı farklılık yoktu.

5. Düşme riski, Berg denge testi, baş dönmesi VAS, DHI total ve alt skorları, GDÖ skoru, SF-36 yaşam kalitesinin fiziksel fonksiyon (SF-A), fiziksel rol kısıtlılığı (SF-F) ve sağlığın genel algılanması (SF-H) alt grupları açısından, vestibüler ev egzersiz programı, kontrol grubuna göre daha etkin bulunmuştur.

6. Düşme riski, Berg denge testi, TUG, baş dönmesi VAS, DHI fonksiyonel ve emosyonel alt skorları ile total skoru, GDÖ skoru, SF-36 yaşam kalitesinin fiziksel fonksiyon (SF-A), fiziksel rol kısıtlılığı (SF-F) ve sağlığın genel algılanması (SF-H) alt grupları açısından *postural feedback* tedavisi, kontrol grubuna göre daha etkin bulunmuştur.

7. Düşme riski, Berg denge testi, TUG, baş dönmesi VAS, DHI total ve alt skorları, GDÖ skoru, SF-36 yaşam kalitesinin fiziksel fonksiyon (SF-A), fiziksel rol kısıtlılığı (SF-F) ve sağlığın genel algılanması (SF-H) alt grupları açısından *postural feedback* programına ek olarak vestibüler ev egzersiz programı uygulanan grup, kontrol grubuna göre daha etkin bulunmuştur.

8. Düşme riski ve Berg denge testinde düzelme *postural feedback* programına ek olarak vestibüler ev egzersiz programı uygulanan grupta, tek başına vestibüler ev rehabilitasyon programı uygulanan gruba göre daha etkin bulunmuştur. Baş dönmesi VAS, TUG, DHI total ve alt skorları, GDÖ skoru, SF-36 yaşam kalitesinin alt grupları açısından tedavi grupları arasında etkinlik farkı saptanmamıştır.

VII- ÖZET

65 YAŞ ÜSTÜ OSTEOPOROZLU KADINLARDA VESTİBÜLER REHABİLİTASYON PROGRAMI VE POSTURAL FEEDBACK TEDAVİSİNİN DÜŞME RİSKİ ÜZERİNE ETKİNLİĞİ

Hakan Alkan

Amaç: 65 yaş üstü osteoporozlu kadınlarda vestibüler rehabilitasyon programının ve *biofeedback* tedavisinin denge, düşme riski, düşme korkusu ve yaşam kalitesi üzerine etkilerini araştırmak.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya, gönüllü 65 yaş üstü osteoporozlu 60 kadın alındı. Hastalar randomize olarak vestibüler ev egzersiz, *biofeedback*, vestibüler ev egzersiz ile birlikte *biofeedback* ve eğitim grubu olmak üzere 15'er kişilik dört gruba ayrıldı. Tüm gruplara eğitim programı verildi. *Biofeedback* grubundaki hastalara *postural feedback* tedavisi, bir ay boyunca üç günde bir, günde 20 dakikalık seanslar şeklinde toplam 10 seans uygulandı. Vestibüler rehabilitasyon, ev egzersiz programı şeklinde her gün, günde bir kez 10'ar tekrarlı olacak şekilde bir ay önerildi. Posturografik düşme riski, Berg denge testi, *Timed Up&Go Test* (TUG), baş dönmesi VAS, *Dizziness Handicap Inventory* (DHI), Geriatrik Depresyon Ölçeği (GDÖ), *Short Form* (SF-36) yaşam kalitesi sorgulama formu ve likert skalası değerlendirmeleri tedaviden önce ve tedavi bitiminde tedavi türüne kör olan bir hekim tarafından yapıldı.

Bulgular: Vestibüler ev egzersiz programı ile tedavi edilen hastalarda, kontrol grubuna göre düşme riski, denge, baş dönmesi VAS, DHI, GDÖ skoru, SF-36 yaşam kalitesinin bazı alt grupları açısından istatistiksel olarak anlamlı düzelme saptandı ($p<0.05$). *Biofeedback*+Vestibüler ev egzersiz programı ve yalnız *biofeedback* ile tedavi edilen hastalarda, kontrol grubuna göre düşme riski, denge, TUG, baş dönmesi VAS, DHI, GDÖ skoru, SF-36 yaşam kalitesinin bazı alt grupları açısından istatistiksel olarak anlamlı düzelme saptandı ($p<0.05$).

Sonuç: Vestibüler ev egzersiz programı, *biofeedback* tedavisi ve bu iki tedavinin kombinasyonu, osteoporozlu yaşıly bayanlarda düşme riski, denge, fonksiyonel mobilite, başı dönmesi Şiddeti, başı dönmesine bağlı engellilik, duygudurum, yaşıam kalitesinin gelişımesinde etkilidir.

VIII- SUMMARY

EFFICACY OF A VESTIBULAR REHABILITATION PROGRAMME AND POSTURAL FEEDBACK THERAPY ON FALL RISK AMONG OSTEOPOROTIC WOMEN OVER 65 YEARS OF AGE

Hakan Alkan

Purpose: To assess the efficacy of a vestibular rehabilitation programme and biofeedback training on balance, fall risk, fear of falling and quality of life among osteoporotic women over 65 years of age.

Methods: 60 osteoporotic women over 65 years of age who volunteered to participate were included in the study. They were randomized into one of four groups each consisting of 15 people: home-based vestibular rehabilitation, biofeedback training, vestibular exercises+biofeedback training and education group. Education was given to each group. Biofeedback training was performed on every third day during a month for 20 minutes for a total of 10 sessions. Vestibular rehabilitation exercises were prescribed as once daily with 10 repetitions at home for one month. At the beginning and at the end of the study, fall risk yielded by posturography, Berg balance test, Timed Up-and-Go (TUG) test, vertigo VAS, Dizziness Handicap Inventory (DHI), Geriatric Depression Scale (GDS), SF-36 quality of life questionnaire and Likert scale were filled in by a doctor who is blinded to the type of intervention.

Results: In the vestibular rehabilitation group there were statistically significant improvements in risk of falling, balance, vertigo VAS, DHI scores, GDS and some subtitles of SF-36 test when compared to controls ($p<0.05$). In both biofeedback training and vestibular exercises+biofeedback training groups there were statistically significant gains in risk of falling, TUG, balance, vertigo VAS, DHI scores, GDS and for some subtitles of SF- 36 test when compared to controls ($p<0.05$).

Conclusion: Vestibular home-based exercise programme, biofeedback training and the combination of the two, all are effective in reducing risk of falling, improving balance, functional mobility, vertigo severity, the handicap arising from vertigo, emotional state and the quality of life.

IX- KAYNAKLAR

1. Kanis JA, Delmas P, Burckhardt P, Cooper C, Torgerson D, on behalf of EFFO. Guidelines for diagnosis and management of osteoporosis. Osteoporos Int 1997; 7: 390-406.
2. Eskiurt N. II. Ulusal Osteoporoz Kongresi Raporu. Osteoporoz Dünyasından 2005; 11(3): 133-136.
3. Yılmaz C. Tüm Yönleriyle Osteoporoz. Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi, 1997.
4. Dilşen G. Osteoporozda oluşan kırıkların epidemiyolojisi. Aktuel Tıp Dergisi 1996; 1: 321-324.
5. Akıncı Tan A. Osteoporoz: Teşhis, korunma, tedavi. Ankara: Ortadoğu Reklam Tanıtım ve Yayıncılık, 2006.
6. Kanis JA. Osteoporosis. Revised Edition. London: Blackwell Healthcare Communication, 1997.
7. Dilşen G. Osteoporoz ve Osteoporoz Tedavisinde Güncel Yaklaşımlar. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Özel Sayısı 2, Aktuel Tıp Dergisi 2003; 8(6): 93-100.
8. Tosun A, Bölükbaşı N. Osteoporoz ve Egzersiz. T Klin FTR 2004; 4: 7-10.
9. Eryavuz Sarıdoğan M. Osteoporoz Epidemiyolojisi. Gökçe Kutsal Y, editör. Osteoporoz. 2. Baskı. Ankara: Güneş Kitapevi, 2005: 5-36.
10. Robbins JA, Schott AM, Garnero P, Delmas PD, Hans D, Meunier PJ. Risk factors for hip fracture in women with high KMY: EPIDOS study. Osteoporos Int 2005; 16 (2): 149-154.
11. Elffors I, Allander E, Kanis JA, Dequeker J, Dilşen G. The variable incidence of hip fracture in Southern Europe: The MEDOS Study. Osteoporos Int 1994; 4: 253-563.

12. Dilşen G, Ketenci A, Buğday C, Akı S, Yalıman A, Aydın R, Oral A. An Epidemiological study of vertebral osteoporosis in Turkish population. *Osteoporos Int* 1996; 6(Suppl): 128.
13. Kanis JA, Johnell O, Oden A, De Laet C, Jonsson B, Dawson A. Ten year risk of osteoporotic fracture and the effect of risk factors on screening strategies. *Bone* 2002; 30: 251-258.
14. Keen R. Osteoporosis: Strategies for prevention and management. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2007; 21(1): 109-122.
15. Tüzün F, Akarırmak Ü. Kemik ve Eklem Dekadında Osteoporoz. İstanbul: 2002.
16. Lewis CB, Bottemley JM. Geriatric Physical Therapy: A Clinical Approach. East Norwalk, Connecticut: Appleton and Lange, 1994.
17. Zorba E. Herkes İçin Spor ve Fiziksel Uygunluk. Ankara: G.S.G.M. Eğitim Dairesi, 1999.
18. Özgül A. Geriatrik Patolojinin Esasları. Beyazova M, Gökçe Kutsal Y, editörler. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. Ankara: Güneş Kitabevi, 2000: 1341-1352.
19. Frantz RA. Physical Impairments in The Elderly Population. *Advances in Clinical Nursing Research* 1993; 28(2): 173-180.
20. Zajho W, Moore KA. Physical Fitness and Cognitive Functioning in Aging. *Exercise and Sport Sciences* 1994; 22: 195-200.
21. Wilmore JH, Costill DL, Larry Kenney W. *Physiology of Sport and Exercise*. 4th ed. Philadelphia: Human Kinetics, 2007.
22. Dünya Sağlık Raporu. 21. Yüzyılda Yaşam: Herkes için bir vizyon. Genevre: Dünya Sağlık Örgütü, 1998.
23. Bilir N, Paksoy N. Değişen Dünyada ve Türkiye’de Yaşlılık Kavramı. Gökçe Kutsal Y, editör. *Temel Geriatri*. Ankara: Güneş Kitabevi, 2007: 3-10.

24. Rogers MA, Evans WJ. Changes in skeletal muscle with aging: Effects of exercise training. *Exerc Sport Sci Rev* 1993; 21: 65-102.
25. Clark GS, Siebens HC. Geriatric Rehabilitation. In Delisa JA, Bruce BM, eds. *Rehabilitation Medicine Principles and Practice*. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 1998: 963-996.
26. Dikmenoğlu N. Yaşlıda Fizyolojik Değişiklikler. Kutsal Y, Çakmakçı M, Ünal S, editörler. *Geriatrı Cilt 1*. Ankara: Hekimler Yayın Birliği, 1997: 22-35.
27. Arslan Ş, Gökçe Kutsal Y. Geriatrik Rehabilitasyon. Oğuz H, Erbil D, Nigar D, editörler. 2. Baskı. *Tıbbi Rehabilitasyon*. İstanbul: Nobel Kitabevi, 2004: 1319-1338.
28. Buckwalter JA, Goldberg VM, Hadley EC. Soft Tissue Aging and Musculoskeletal Function. *J Bone Joint Surg* 1993; 75: 1533-1548.
29. Buckwalter JA. Decreased mobilite in elderly. *Physician and Sport Medicine* 1997; 25(9): 127-133.
30. Kiel DP, Felson DT, Anderson JJ. Hip fracture and the use of estrogens in postmenopausal women: The Framingham Study. *The N Engl J of Medicine* 1987; 317(19): 1169-1174.
31. Kaya B. Late Life and Depression: Diagnosis and Assessment. *Turkish Journal of Geriatrics* 1999; 2(2): 76-82.
32. Yalrkaya K, Balkan S, Oğuz Y. *Nöroloji Ders Kitabı*. Ankara: Palme Yayıncılık, 2000.
33. Bozan Ö. Yaşlılarda Düşmeye Neden Olan Risk Faktörlerinin Belirlenmesi. *Fizik Tedavi ve Rehabilitayon Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi*. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi; 2002.
34. Kocabalkan F, Kılınç R, Mas R, Erdem H. Geriatrik Sağlığın Korunması. *Sendrom* 1997; 4: 35-42.

35. Nichols DS. Changes in The Mean Center of Balance During Balance Testing in Young Adults. *Physical Therapy* 1995; 75(8): 699-706.
36. Stones JM, Kozma A. Balance and Age in The Sighted and Blind. *Arch Phys Med Rehabil* 1987; 68: 85-89.
37. Roger MW, Mille ML. Lateral stability and falls in older people. *Exerc Sci Rev* 2003; 31: 182-187.
38. Berg KO, Kairy D. Balance interventions to prevent falls. *Generation* 2003; 26: 75-78.
39. Armutlu K, Sade A. Denge ve Koordinasyondan Sorumlu Yapılar. *Fizyoterapi Rehabilitasyon* 1994; 7(5): 104-109.
40. Darcy AU. *Neurological Rehabilitation*. 4th ed. St Louis: C.V Mosby Company, 2001.
41. Melzer I, Benjuya N, Kaplanski J. Effects of regular walking on postural stability in the elderly. *Gerontology* 2003; 49: 240-245.
42. Konrad HR, Girardi MA, Helfert R. Balance and aging. *Larngoscope* 1999; 109(9): 1454-1460.
43. Shimada H, Obuchi S, Kamide N, Shiba Y, Okamoto M et al. Relationship with dynamic balance function during standing and walking. *Am J Phys Med Rehabil* 2003; 82: 511-516.
44. Alexander BH, Rivara FP, Wolf ME. The cost and frequency of hospitalization for fall-related injuries in older adults. *Am J Public Health* 1992; 82: 1020-1023.
45. Lamb SE, Jorstad-Stein EC, Hauer K, Becker C. Development of a common outcome data set for fall injury prevention trials: The Prevention of Falls Network Europe consensus. *J Am Geriatr Soc* 2005; 53: 1618-1622.
46. Işık AT, Cankurtaran M, Doruk H, Mas MR. Geriatrik Olgularda Düşmelerin Değerlendirilmesi. *Türk Geriatri Dergisi* 2006; 9(1): 45-50.

47. Tinetti ME. Preventing falls in elderly persons. *N Engl J of Med* 2003; 348: 42-49.
48. Tinetti ME, Doucette C, Claus E, Marottoli RA. Risk factors for serious injury during falls by older person in the community. *J Am Geriatr Soc* 1995; 43: 1214-1221.
49. Kron M, Loy S, Sturm E, Nikolaus T, Becker C. Risk indicators for falls in institutionalized frail elderly. *Am J Epidemiol* 2003; 158: 645-653.
50. Nnodim JO, Alexander NB. Assessing Falls in Older Adults: A Comprehensive Fall Evaluation to Reduce Fall Risk in Older Adults. *Geriatrics* 2005; 60: 24-28.
51. American Geriatrics Society, British Geriatrics Society and American Academy of Orthopedic Surgeons Panel on Falls Prevention. Guideline for prevention of falls in older persons. *J Am Geriatr Soc* 2001; 49: 664-672.
52. Kauffman H. Consensus Statement on The Definition of Orthostatic Hypotension, Pure Autonomic Failure and Multiple System Atrophy. *Clin Auton Res* 1996; 6: 125-126.
53. Vellas BJ, Rubenstein LZ, Ousset PJ, Faisant C, Kostek V et al. One-leg standing balance and functional status in a population of 512 community living elderly persons. *Aging* 1997; 9: 95-98.
54. Edelberg HK. Falls and function: How to prevent falls and injuries in patients with impaired mobility. *Geriatrics* 2001; 56: 41-49.
55. Gardner MM, Buchner DM, Robertson MC, Campell AJ. Practical implementation of an exercise-based falls prevention programme. *Age Aging* 2001; 30: 77-83.
56. Kammerlind AS, Hakansson JK, Skogsberg MC. Effects of balance training in elderly people with nonperipheral vertigo and unsteadiness. *Clin Rehab* 2001; 15: 463-470.

57. Topuz O, Ardıç F. Vestibüler Rehabilitasyon. Ardıç FN editör. Vertigo. İzmir: Güven Kitapevi, 2005: 553-582.
58. Wong MA, Lin YC, Chou SW, Tang FT. Coordination exercise and postural stability in elderly people: effect of Tai Chi Chuan. Arch Phys Med Rehabil 2001; 82: 608-612.
59. Gill-Body KM, Beninato M, Krebs DE. Relationship among balance impairments, functional performance and disability in people with peripheral vestibular hypofunction. Phys Ther 2000; 80: 748-758.
60. Cawthorne T. The Physiological basis for head exercises. J Chartered Soc Physiother 1944; 30: 106-107.
61. Ardıç FN. Vestibüler kompensasyon: fizyopatolojisi, kliniği ve geleceği. Otoskop 2000; 2: 89-96.
62. Brandt T. Management of vestibular disorders. J Neurol 2000; 247: 491-499.
63. Herdman SJ. Role of vestibular adaptation in vestibular rehabilitation. Otolaryngol Head Neck Surg 1998; 119: 49-54.
64. Telian SA, Shepard NT. Update on vestibular rehabilitation therapy. Otolaryngol Clin North Am 1996; 29(2): 359-371.
65. Konur MK. Vertigo and vestibular rehabilitation. Postgrad Med 2000; 46: 222-223.
66. Johansson M, Akerlund D, Larsen HC, Andersson G. Randomized controlled trial of vestibular rehabilitation combined with cognitive-behavioral therapy for dizziness in older people. Otolaryngol Head Neck Surg 2001; 125: 151-156.
67. Cesarani A, Alpini D. Vertigo and Dizziness Rehabilitation. The MCS Method. Berlin: Springer Verlag, 1999.

68. Gngen C, Ertan T, Eker E, Yaşar R, Engin F. Standardize Mini Mental Test'in Türk Toplumunda Hafif Demans Tanısında Geerlik ve Gvenirliği. Türk Psikiyatri Degisi 2002; 13(4): 273-281.
69. Jones CJ, Riskli RE, Beam WC. A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. Res Q Exercise Sport 1999; 70: 113-119.
70. Mathiowetz V, Weber K, Volland G, Kashman N. Reability and Validity of grip and pinch strength evaluations. J Hand Surg 1984; 9A: 222-226.
71. Podsiadlo D, Richardson S. The Timed Up&Go: A test of basic functional mobility for frail elderly persons. J Am Geriatr Soc 1991; 39: 142-148.
72. Berg KO, Maki BE, Williams JI, Holliday PJ, Wood Dauphniee SL. Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. Arch Phys Med Rehabil 1992; 73: 1073-1080.
73. Zwick D, Rochelle A, Choksi A, Dmowicz J. Evaluation and treatment of balance in the elderly: A review of the efficacy of the Berg Balance Test and Tai Chi Quan. Neuro Rehabilitation 2000; 15(1): 49-56.
74. şahin F, Yılmaz F, zmaden A, Kotevoğlu N, şahin T, Kuran B. Berg Balans Skalasının Türkçe Versiyonunun Geçerlilik ve Gvenilirliği. XXI. Ulusal Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kongresi, Program ve zet Kitabı 2007; 111.
75. Topuz O, Topuz B, Ardıç FN, Sarhuş M, Ogmen G, Ardıç F. Efficacy of vestibular rehabilitation on chronic unilateral vestibular dysfunction. Clin Rehabil 2004; 18(1): 76-83.
76. Delbaere K, Crombez G, Van Den Noortgate N, Willems T, Cambier D. The risk of being fearful or fearless of falls in older people: An empirical validation. Disabil Rehabil 2006; 28(12): 751-756.

77. Demet MM, Taşkın EO, Deniz F, Karaca N, İçelli I. Manisa Huzurevinde Kalan Yaşlılarda Depresyon Belirtilerinin Yaygınlığı ve İlişkili Risk Etkenleri. *Türk Psikiyatri Dergisi* 2002; 13(4): 290-299.
78. Ertan T, Eker E, Şar V. Geriatrik Depresyon Ölçeği'nin Türk Yaşlı Nüfusunda Geçerlilik ve Güvenilirliği. *Nöropsikiyatri Arşivi* 1997; 34(2): 62-71.
79. Lynn GS, Driscoll W, Harner SH, Beatty WC. Assessment of Dysequilibrium After Acoustic Neuroma Removal. *The American Journal Of Otolaryngology* 1999; 20: 484-494.
80. Elliatlıoğlu A, Karan A, İşsever H, Aksoy C. Dizziness Handicap Inventory (DHI)'nin Türkçe versiyonunun geçerlilik ve güvenilirliğinin araştırılması. XVIII. Ulusal Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kongresi, Program ve Özet Kitabı 2001; 131.
81. Ware JE, Sherbourne CD. The MOS 36-item Short-Form Health Survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Med Care* 1992; 30: 473- 483.
82. Koçyiğit H, Aydemir Ö, Ölmez N, Memiş A. Kısa Form-36 (KF-36)'nin Türkçe Versiyonunun Güvenirliği ve Geçerliliği. *İlaç ve Tedavi Dergisi* 1999; 12: 102-106.
83. Chang JT, Morton SC, Rubenstein LZ, Mojika WA, Maglione M, Suttrop MJ et al. Intervention for the prevention of falls in older adults: systemic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *BMJ* 2004; 328 (7441): 680-686.
84. Hill K, Schwarz J. Assessment and management of falls in older people. *Intern Med J* 2004; 34: 557-564.
85. Haines TP, Hill KD, Bennell KL, Osborne RH. Additional exercise for older subacute hospital inpatients to prevent falls: Benefits and barriers to implementation and evaluation. *Clin Rehab* 2007; 21(8): 742-753.

86. Carter ND, Khan KM, McKay HA, Petit MA, Waterman C, Heinonen A et al. Community-based exercise reduces risk factors for falls in 65- to 75-year old women with osteoporosis: Randomized controlled trial. *CMAJ* 2002; 167(9): 997-1004.
87. Judge JO, Lindsey C, Underwood M, Winsemius D. Balance improvement in older women: Effects of exercise training. *Phys Ther* 1993; 73(4): 263-265.
88. Li F, Harmer P, Fisher KJ, McAuley E, Chaumeton N, Eckstrom E, Wilson NL. Tai Chi and fall reduction in older adults: A randomized controlled trial. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2005; 60(2): 187-194.
89. Perrin PP, Gauchard GC, Perrot C, Jeandel C. Effects of physical and sporting activities on balance control in elderly people. *Br J Sports Med* 1999; 33: 121-126.
90. Shaw JM, Snow CM. Weighted vest exercise improves indices of fall risk in older women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 1998; 53(1): 53-58.
91. Shigematsu R, Chang M, Yabushita N, Sakai T, Nakagaichi M, Nho H et al. Dance-based aerobic exercise may improve indices of falling risk in older women. *Age Ageing* 2002; 31(4): 261-266.
92. Province MA, Hadley EC, Hornbrook MC, Lipsitz LA, Miller JP, Mulrow CD et al. The effects of exercise on falls in elderly patients. A preplanned meta-analysis of the FISCIT trials. *Frailty and Injuries: Cooperative Studies of intervention Techniques*. *JAMA* 1995; 273(1): 341-347.
93. Klein PJ, Adams WD. Comprehensive therapeutic benefits of Taiji: A critical review. *Am J Phys Med Rehabil* 2004; 83(9): 735-745.
94. Woolacoot MH. Systems contributing to balance disorders in older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2000; 55(8): 424-428.

95. Ribeiro Ados S, Pereira JS. Balance improvement and reduction of likelihood of falls in older women after Cawthorne and Cooksey exercises. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2005; 75(1): 38-46.
96. Macias JD, Massingale S, Gerkin RD. Efficacy of Vestibular Rehabilitation Therapy in Reducing Falls. *Otolaringol Head Neck Surg* 2005; 133(3): 323-325.
97. Sihvonen S, Sipila S, Taskinen S, Era P. Fall Incidence in Frail Older Women after Individualized Visual Feedback-Based Balance Training. *Gerontology* 2004; 50(6): 411-416.
98. Sihvonen SE, Sipila S, Era PE. Changes in Postural Balance in Frail Elderly Women during a 4-Week Visual Feedback Training: A Randomized Controlled Trial. *Gerontology* 2004; 50(2): 87-95.
99. Pohl PS, Winstein CJ. Age-related effects on temporal strategies to speed motor performance. *J Aging Physical Activity* 1998; 6(1): 45-61.
100. Madureira MM, Takayama L, Gallinaro AL, Caparbo VF, Costa RA, Pereira RMR. Balance training program is highly effective in improving functional status and reducing the risk of falls in elderly women with osteoporosis: A randomized controlled trial. *Osteoporos Int* 2007; 18(4): 419-425.
101. Dietz V. Human neuronal control of automatic functional movements: Interaction between central programs and afferent input. *Physiol Rev* 1992; 72: 33-69.
102. Wong AM, Lin YC, Chou SW, Tang FT, Wong PY. Coordination exercise and postural stability in elderly people: Effect of Tai Chi Chuan. *Arch Phys Med Rehabil* 2001; 82(5): 608-612.

103. Wolf SL, Barnhart HX, Kutner NG, McNeely E, Coogler C, Xu T. Atlanta FICSIT Group. Selected as the best paper in the 1990's: Reducing frailty and falls in older person: an investigation of Tai Chi and computerized balance training. *J Am Geriatr Soc* 2003; 51(12): 1794-1803.
104. Shumway-Cook A, Baldwin M, Polissar NL, Gruber W. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults. *Physical Therapy* 1997; 77: 812-819.
105. Lajoie Y, Girard A, Guay M. Comparison of reaction time, The Berg Scale and ABC in non-fallers and fallers. *Arch Gerontol Geriatr* 2002; 35: 215-225.
106. Lajoie Y. Effect of computerized feedback postural training on posture and attentional demands in older adults. *Aging Clin Exp Res* 2004; 16(5): 363-368.
107. Yates SM, Dunnagan TA. Evaluating the effectiveness of a home-based fall risk reduction program for rural community-dwelling older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001; 56: 226-230.
108. Wolf B, Feys H, Weerdt WD. Effect of a physical therapeutic intervention for balance problems in elderly: A single blind, randomized, controlled, multicentre trial. *Clin Rehabil* 2001; 15: 624-636.
109. Cindaş A. Yaşlılarda egzersiz uygulamasının genel ilkeleri. *Geriatrici* 2001; 4(2): 77-84.
110. Christmas C, Anderson RA. Exercise and older patients: Guidelines for the clinician. *J Am Geriatr Soc* 2000; 48(3): 318-324.
111. Eyigor S, Karapolat H, Durmaz B. Effects of a group-based exercise program on the physical performance, muscle strength and quality of life in older women. *Arch Gerontol Geriatr* 2007; 45(3): 259-271.

112. Özcan A, Donat H, Gelecek N, Özdirenç M, Karadibak D. The relationship between risk of falling and quality of life in older adults. BMC Public Health 2005; 5: 90-95.

113. Eyigor S, Karapolat H, Durmaz B, Ibisoglu U, Cakır S. A randomized controlled trial of Turkish folklore dance on the physical performance, balance, depression and quality of life in older women. Arch Gerontol Geriatr; 2007 (Epub ahead of print).