

T.C.
GAZIOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

VÜCUT KİTLE İNDEKSİNİN DÜŞME RİSKİ İLE İLİŞKİSİ

Dr. Çiğdem DÜNDAR

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Yrd. Doç. Dr. Ahmet İNANIR

TOKAT

2011

TEŞEKKÜR

Bilgi ve tecrübelerini benden esirgemeyen tez hocam aynı zamanda Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Başkanımız sayın Yrd. Doç. Dr. Ahmet İNANIR ve uzmanlık eğitimim süresince yakın çalışma olanağı bulduğum, bilgi ve tecrübelerini benden esirgemeyen, sayın Prof. Dr. Őule ARSLAN başta olmak üzere, nöroloji ve elektromiyografi rotasyonlarım sırasında bilgi ve deneyimlerini bizlerle paylaşmaktan kaçınmayan Nöroloji Anabilim Dalı Başkanı Doç. Dr. Semiha KURT, birlikte eğitim gördüğüm değerli arkadaşlarım Dr. Hava Bakan Bekci, Dr. Evrim Birgül İğrek, Dr. Nalan Yıldırım IŐık, Dr. A. Kadir Habiboğlu, Dr. Osman Çeçen ve Dr. Sevil Okan, kliniğimiz fizyoterapistleri Cemal Çelik ve canım arkadaşım rahmetli Akgül Karabacak Ersöz, hemŐiresi Duygu Aslan, elektroterapisti İlknur Eser, birlikte çalıştığım tüm öğretim üyeleri, asistan arkadaşlarım ve hastane çalışanlarına sonsuz teşekkürü borç bilirim.

Hayatım boyunca hep yanımda olan, sevgi ve desteklerini esirgemeyen fedakar annem, babam ve kardeşlerim Özlem, Eylem ve Haldun Halil'e, hayat arkadaşım, en iyi dostum, beni sabırla bekleyen değerli eşim Ömer'e sonsuz hoşgörü ve desteğı için en içten teşekkürlerimi arzederim. Hayatımın anlamı, asistanlığımın en büyük ödülü kızım İrem ve henüz yolda olan oğluma yaşam sevincimi ve motivasyonumu artırdıklarından dolayı tüm varlığımı ve tüm sevgimi sunarım...

Dr. Çiğdem DÜNDAR

ÖZET

Düşmeler büyük oranda birden fazla predispozan faktörün etkileşimi sonucu oluşmaktadır. Bu çalışmada kadınlarda vücut kitle indeksinin (VKİ) denge ve düşme riski üzerine etkisini belirlemek hedeflendi. Çalışma protokolü Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Cerrahi İlaç Araştırmaları Etik Kurulu tarafından onaylandı.

Dengenin değerlendirilmesinde Biodex Denge Sistemi (BDS) ve Berg Denge Skalası kullanıldı. Polinöropati, diabetes mellitus, lomber spinal stenoz, lomber radikülopati öyküsü olanlar, alt ekstremitte eklem hareket açıklıklarında yürümeyi etkileyecek kısıtlılığı olan hastalar, bacak uzunluk farkı olan hastalar, motor ve duyu defisiti saptanan bireyler, lomber bölge ve alt ekstremitelere yönelik cerrahi girişim öyküsü olanlar ve denge üzerine olumsuz etkisi olabilecek ilaç kullanan hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) tanımlamasına göre, normal kilolu bireylerin bulguları fazla kilolu, sınıf I obez ve sınıf II obez bireylerin bulguları ile kıyaslandı. Bu amaçla katılımcılar 4 gruba ayrıldı. Grup I: VKİ 18.5-24.9 kg/m², Grup II: VKİ 25.0-29.9 kg/m², Grup III: VKİ 30.0-34.9 kg/m², Grup IV: VKİ 35.0-39.9 kg/m² olarak belirlendi. Ayrıca bel kalça oranına (BKO) göre iki grup (BKO<0.8 ve BKO≥0.8) tanımlanarak düşme riski ve denge ile ilgili parametreler açısından karşılaştırıldı. Çalışmaya toplam 83 kadın dahil edildi (grup I n= 20, grup II n= 22, grup III n= 21 ve grup IV n= 20). Katılımcıların ortalama yaşı 39.3±5.42 yıl idi. VKİ ile Berg Denge Skalası Skoru, 10 mt yürüme testi, genel stabilite indeksi (GSİ) ve düşme riski indeksi (DRİ) arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptandı. VKİ arttıkça anteroposterior stabilite indeksi (APSI) ve DRİ de artıyordu. Ayrıca BKO <0.8 ve ≥0.8 olan kadınlar karşılaştırıldığında iki grup arasında yaş açısından fark saptanmazken; GSİ, APSİ, DRİ, ve yürüme testi skorlarının BKO ≥0.8 olan grupta istatistiksel olarak anlamlı yüksek olduğu görüldü. Berg Denge Skalası Skoru ise bu grupta daha düşük değerlerde idi.

Western Ontario Mc Master Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi (WOMAC) ağrı ve fiziksel fonksiyon alt skalaları kıyaslandığında grup I'de diğer gruplara kıyasla daha düşük skorlar mevcuttu; grup II, III ve IV arasında istatistiksel olarak fark yoktu.

Sonuç olarak alıřmamızda VKİ arttııa yařtan ve WOMAC ađrı alt skalası skorundan bađımsız olarak dűřme riskinin de arttıđı saptanmıřtır. Bu nedenle genellikle yařlılarda veya bazı nűrolojik hastalıklarda arttıđı dűřűnűlen dűřme riski, obez bireylerde daha genç yařlardan itibaren mevcut olabilir. Bu nedenle obezite rehabilitasyon programlarında hastalar denge açısından da deđerlendirilmelidir. BKO ۆlűmű, dűřme riski yűksek olan hastaların tespit edilmesinde pratik bir yűntem olabilir.

Anahtar kelimeler: vűcut kitle indeksi, denge, dűřme riski, obezite

ABSTRACT

Most of the falls occurs as a result of the interaction of more than one predisposing factor. In this study, the aim was to examine the impact of body mass index (BMI) on balance and fall risk. The study protocol was approved by The Ethical Committee for Medical Surgical and Pharmaceutical Researches of the Gaziosmanpasa University Medical School.

Biodex Balance System (BBS) and Berg Balance Scale were used for the assessment of balance. Exclusion criteria were polyneuropathy, diabetes mellitus, lumbar spinal stenosis, history of lumbar radiculopathy, lower extremity range of motion limitations which may affect walking, leg length discrepancy, motor and sensory deficits, history of surgical intervention to lumbar spine and lower extremities and patients taking drugs that may have negative effect on balance. Using the definition of World Health Organization (WHO), findings of subjects with normal weight were compared with overweight, class I and class II obese subjects. Participants were divided into 4 groups; group I: BMI 18.5-24.9 kg/m², group II: BMI 25.0-29.9 kg/m², Group III: BMI 30.0-34.9 kg/m², Group IV: BMI 35.0-39.9 kg/m². Additionally, two groups were defined according to waist-hip ratio (WHR) (WHR <0.8 and WHR ≥ 0.8) and these two groups were compared for the parameters related to the balance and fall risk. A total of 83 women were included in the study (group I n= 20, group II n= 22, group III n=21 and group IV n= 20). The mean age of the participants was 39.3 ± 5.42 years. There was a statistically significant relationship between BMI and Berg Balance Scale score, a 10 meter walk test, the overall stability index (OSI) and fall risk index (FRI). The anteroposterior stability index (APSI) and the FRI were increased with BMI. APSI and FRI were similar in group I and II, whereas they were higher in group III and IV compared to women with normal weight. In addition, when women with WHR <0.8 were compared to women with WHR ≥ 0.8 there was no difference for age, but OSI, APSI, FRI, and 10 mt walking test scores were significantly higher in group with WHR ≥ 0.8. Berg Balance Scale score was lower in this group.

When Western Ontario McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) pain and physical function subscales scores were compared between

groups, group I had lower scores in comparison to group II, III and IV. There was no statistically significant difference between the group II, III and IV.

In conclusion, it is found that the fall risk increases as BMI increases, regardless of age and WOMAC pain subscale score. Therefore, the fall risk, which is usually considered to be increased in elderly and some neurological diseases, may be affected by obesity beginning from a younger age. For this reason, patients should be evaluated for balance in obesity rehabilitation programmes. WHR measurement may be a practical method to identify the patients at high risk for falling.

Key words: body mass index, balance, fall risk, obesity

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iv
KISALTMALAR	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
TABLolar DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1 Obezite	3
2.1.1 Tanım	3
2.1.2. Vücut Kitle İndeksi (<i>Quetelet indeksi</i>)	4
2.1.3 Bel Kalça Oranı	5
2.1.4. Obezite Epidemiyolojisi	5
2.1.5. Obezite ve İnflamasyon	6
2.1.6. Obezite ve Leptin	7
2.1.7 Obezite ile İlişkili Hastalıklar	8
2.1.8 Obezite ve Kas iskelet Sistemi	11
2.2. Denge	16

2.2.1. Dengeyi Etkileyen Faktörler	17
2.3. Düşme	18
2.3.1. Düşme İçin Risk Faktörleri	19
2.3.2. İlaçlar ve Düşme	23
3. GEREÇ VE YÖNTEM	25
4. BULGULAR	28
5. TARTIŞMA	34
6. SONUÇ	44
7. KAYNAKLAR	45

KISALTMALAR

ABD:	Amerika Birleşik Devletleri
AP :	Anteroposterior
APSI:	Anteroposterior stabilite indeksi
BDS:	Biodex Denge Sistemi
BKO:	Bel kalça oranı
CRP:	C-reaktif protein
DRİ:	Düşme riski indeksi
DSÖ:	Dünya Sağlık Örgütü
EPİC:	European Prospective Investigation into Cancer Norfolk
ET-1:	Endotelin-1
GSİ:	Genel stabilite indeksi
IL-6:	İnterlökin-6
IL-18:	İnterlökin-18
ML:	Mediolateral
MLSI:	Mediolateral stabilite indeksi
NCEP:	Ulusal Kolesterol Eğitim Programı
NHANES:	National Health and Nutrition Examination Study
RA:	Romatoid Artrit
SSS:	Santral sinir sistemi
TNF- α :	Tümör nekroz faktör- α
VKİ:	Vücut kitle indeksi
VYO:	Vücut yağ oranı
WOMAC:	Western Ontario Mc Master Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Gruplara göre DRİ	30
Şekil 2. Gruplara göre GSİ	31

TABLULAR DİZİNİ

Tablo 1. Obeziteye eşlik eden hastalıklar ve obezitenin komplikasyonları	9
Tablo 2. Obezite ile ilişkili kas iskelet sistemi hastalıkları	12
Tablo 3. Düşmeyi artıran risk faktörleri	20
Tablo 4. Düşmeye neden olan risk faktörleri	21
Tablo 5. Düşme riski ile ilişkili ilaçlar	23
Tablo 6. Gruplara göre yaş ve antropometrik değişkenler	28
Tablo 7. Gruplara göre dengeye yönelik değerlendirmeler ve WOMAC Skorları	29
Tablo 8. VKİ'nin bazı değişkenlerle ilişkisi	32
Tablo 9. BKO'na göre oluşturulan grupların karşılaştırılması	33

1.GİRİŞ

Birçok kuruluş ve kamu sağlığı yetkilileri halkı obezitenin tehlikeleri konusunda uarmakta ve obeziteyi önlemek için çalışmaktadır. Araştırmalara göre 2000 yılında meydana gelen yaklaşık 365.000 önlenebilir ölüm vakasından obezite sorumludur (1). Bu sayı tütün içiminden sonra ikinci sıradadır. Son çalışmalar göstermiştir ki obezite, yaşam beklentisini özellikle genç erişkinlerde belirgin olarak azaltmaktadır (1). Bu bilgilere ve medyadaki artan sağlık haberlerine rağmen aşırı vücut yağlanması sosyal, psikolojik ve ekonomik sonuçları ve obezitenin prevalansı salgın boyutlarına ulaşmış ve tırmanmaya devam etmektedir. 1980-2004 yılları arasında obezitenin prevalansı erişkinlerde 2 kattan daha fazla artmış ve erişkinlerde %15'den %33'e, çocuklarda ise %5.5'ten %17'ye çıkmıştır (1). "National Health and Nutrition Examination Study" (NHANES) sonuçlarına göre son projeksiyonlarda, mevcut eğilimler devam ederse 2030 yılına kadar Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) erişkin nüfusun yarısından fazlasının obez, %86.3'ünün ise fazla kilolu olacağı tahmin edilmektedir. Çocuklarda ise güncel oranlar devam ederse 2030'da fazla kilolu olma prevalansının yaklaşık ikiye katlanması muhtemeldir (1).

Denge kontrolü günlük yaşamda hayati önem arzetmektedir. Statik pozisyonlardan kompleks dinamik aktivitelere kadar olan eylemlerin devamı dengenin kontrolü ile sağlanır (2). Denge ve yürüme problemleri multifaktöriyel olup tüm sistemlere ait hastalıklardan etkilenebilir. Düşmede kişisel faktörlerin yanında çevresel faktörler de etkili olabilir. Bu faktörlerin belirlenmesi ile risk altında olan kişiler saptanarak gerekli önlemler alınabilir ve predispozan faktörlerin ortadan kaldırılmasına çalışılabilir. Düşmeye bağlı olarak gelişen zedelenme ve kırıkların yanı sıra kişide gelişen yeniden düşme korkusu ambulasyonu olumsuz yönde etkileyerek fonksiyonel kayıp, bağımsızlıkta azalma, depresyon ve sosyal izolasyona neden olabilir (3).

Yapılan çalışmalarda kadınların daha fazla düşmeye maruz kaldığı ve cinsiyetin risk faktörü olduğu gösterilmiştir. Çeşitli sistemlere ait bazı hastalıklar düşme riskini arttırıcı faktör olarak kabul edilmektedir. Çalışmalarda diabetes mellitus, geçirilmiş serebrovasküler hastalık varlığı, kas-iskelet sistemi hastalıkları, kronik akciğer hastalıkları, görme problemleri risk faktörü olarak belirlenmiştir. Dizlerde ani boşalma, ortostatik problemler, baş dönmesi gibi değişik sistemlerdeki

patolojilerin yansıması olan semptomların yanı sıra kullanılan ilaçların da düşme ile ilişkili olduğu çalışmalarla gösterilmiştir (3).

Bu çalışmada VKİ'nin denge ve düşme riski üzerine etkisini araştırmak hedeflenmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Obezite

2.1.1. Tanım

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) obeziteyi; adipoz dokuda insan sağlığını bozacak düzeyde anormal ve aşırı yağ birikimi olarak tanımlamaktadır (4). Eski çağlardan beri var olan obezite; değişik dönem ve yörelerde gücün, kudretin, ihtişamın, zenginliğin ve hatta güzelliğin simgesi olmuştur. Ancak son yıllarda, yol açtığı kronik sağlık sorunlarının topluma maliyeti giderek arttığından, obezitenin bir hastalık olduğu ve öncelikli olarak tedavi edilmesi gerektiği kabul edilmiştir (5). Obezite, vücuda alınan besinlerin sağladığı enerjinin vücudun harcadığı enerjiden fazla olmasından dolayı vücut yağ kitlesinin, vücudun yağ içermeyen kitlesine oranının artması ile karakterize kronik bir hastalıktır. “*Obesus*” sözcüğü Latince olup, “yemekten dolayı” anlamındadır (6).

Büyük ve farklı popülasyonlarda yapılan çok sayıdaki epidemiyolojik çalışma; obezitenin aşırı yeme ve azalmış fiziksel aktivite gibi çevresel faktörler ile genetik faktörlerin etkileşimi sonucunda meydana geldiğini göstermiştir (7). Evrimsel süreç boyunca insanlar açlık, kıtlık, soğuk hava şartları gibi durumlarda, yaşamsal faaliyetlerini devam ettirebilmek için bir takım savunma mekanizmaları geliştirmişlerdir. Vücuda alınan enerjinin bir kısmı gelişebilecek tehlikeli durumlarda yaşamı sürdürmek için yağ olarak depo edilmektedir. Özellikle son yıllarda teknolojiye ilerlemeler ile birlikte insanların enerji harcamasını azaltan makineler (ulaşım araçları, tarım araçları, ev aletleri vb) geliştirilmiş, ayrıca yüksek kalorili besinlere erişim çoğalmıştır. Evrimsel süreçte gelişen yağ depo etme mekanizması ise halen devam etmektedir (8).

Günümüzde kronik bir hastalık olarak kabul edilen obezite, sigaradan sonra ikinci önlenebilir ölüm sebebidir (9). 2005 yılında 400 milyon olan yetişkin obez birey sayısının, 2015’de 700 milyondan fazla olacağı tahmin edilmektedir (10). DSÖ, 2005 yılında epidemik hastalıklar arasında obeziteyi birinci sıraya koymuştur (11). Çocukluk çağı obezitesi de özellikle gelişmiş ülkelerde olmak üzere bütün dünyada artan prevalansa sahiptir. Obeziteye bağlı problemlerin yanı sıra; çocukluk

çağında obez olanlarda erişkin dönemde morbidite ve mortalitenin artması, adölesan döneme obez girenlerin %50'sinin erişkin dönemde obez olması ile obezitenin çoğu kez aileler ve hekimler tarafından tedavi edilmesi gereken bir hastalık olarak görülmemesi önemli sağlık sorunları olarak karşımıza çıkmaktadır (13).

2.1.2 Vücut Kitle İndeksi (*Quetelet indeksi*)

Obezitenin saptanmasında günümüzde boy ve vücut ağırlığının kullanımı pratik ve oldukça doğru sonuç veren objektif bir ölçüm yöntemidir. Bu tanım, ilk kez Quetelet tarafından 1835 yılında kullanılmıştır. Günümüzde obeziteyi sınıflamak için DSÖ'nün 1988'de Garrow tarafından tanımlanmış olan ağırlık ve boy parametrelerinden yararlanılarak geliştirilen Vücut Kitle İndeksi (VKİ) kullanılmaktadır. VKİ; toplam vücut yağı ile korelasyon gösteren ağırlığın, boyun karesine bölünmesiyle bulunan bir indeks olup günümüzde en sık kullanılan yöntemdir [ağırlık (kg)/boy (m²)] (14).

Obezitenin tanımlanması yanısıra gruplara ayrılmasında da VKİ önemli bir kriterdir. VKİ 30 kg/m² ve üzerinde ise birey obez olarak kabul edilmektedir. DSÖ sınıflamasına göre;

- Fazla kilolu grup: VKİ 25 - 29.9 kg/m²
- Grup I obezite: VKİ 30 - 34.9 kg/m²
- Grup II obezite: VKİ 35 - 39.9 kg/m²
- Grup III obezite: VKİ \geq 40 kg/m² olarak tanımlanmıştır (9).

Obezitenin yaygın bir halk sağlığı sorunu olduğu göz önünde bulundurulduğunda ucuz, kolay uygulanabilir ve doğruluk oranı yüksek bir yöntemin tanı ve takipte kullanılması gerekmektedir. VKİ en çok kullanılan ve vücut yağ oranı (VYO) ile iyi korelasyon gösteren bir parametredir. VKİ yağ miktarının genel bir göstergesi olup yağ dağılımı hakkında bilgi vermez. Bu nedenle büyüme çağındaki çocuklarda, hamilelerde, sporcularda, yaşlılarda ve ödem ile seyreden hastalığı olanlarda VKİ kullanılmamalıdır (15).

2.1.3 Bel Kalça Oranı

Vücut yağ dokusunun miktarı kadar dağılımı da önemlidir. Yağın abdominal bölgede ve iç organlarda toplanması Tip 2 DM, hipertansiyon, dislipidemi, koroner arter hastalığı ile de yakın ilişkili olan insülin direncine yol açmaktadır. Yağın ekstremitelerde, gluteofemoral bölgede toplandığı obezitede ise bu hastalıklar için risk daha düşüktür. Bu nedenle obeziteye bağlı riskin değerlendirmesinde BKO önemlidir. BKO, yağ dağılımı belirlenmesinde sık kullanılan antropometrik yöntemlerdendir. Bel çevresinin kalça çevresine oranı olarak ifade edilir. Erkeklerde 0.95, kadınlarda 0.80 üzerindeki değerler abdominal obezite lehinedir (16). Kardiyovasküler hastalık riski yönünden 11 yıl izlem süresine sahip “Kuopio İskemik Kalp Hastalığı Risk Faktörleri” çalışmasında, orta yaşlı erkeklerde hem BKO hem de bel çevresi bağımsız anlamlı risk faktörleri olarak saptanmış olup abdominal obezitenin kardiyovasküler hastalık riski açısından önemi vurgulanmıştır (17).

2.1.4 Obezite Epidemiyolojisi

Bugün milyonlarca insan kilolarından kurtulmak için savaş vermektedirler. Gelişmiş ülkelerde insanlar zayıflama salonlarına, düşük kalorili yiyeceklere ve zayıflama haplarına milyarlarca dolar harcamaktadırlar. Tüm dünyada obezite prevalansı giderek artmaktadır. DSÖ verilerine göre tüm dünyada bir milyardan fazla insanın fazla kilolu ve 300 milyondan fazla insanın da obez olduğunu tahmin edilmektedir. Obezite tüm dünyada endişe verici şekilde artmaktadır. 1995 yılında 200 milyon insan obez iken, 2000 yılında bu sayı %50 artarak 300 milyona ulaşmıştır (18).

Avrupa’da obezite prevalansı ülkeler arasında farklılık göstermesine rağmen, ABD ve Avustralya’dan daha düşüktür (19). DSÖ MONICA projesinde Avrupa Birliği ülkelerindeki obezite prevalansları araştırılmış ve bu projeye katılan birçok merkezde 35-64 yaş arasındaki kadınlarda ve özellikle erkeklerde obezite prevalansının yaklaşık on yıl içinde hızla arttığı gözlenmiştir (20). ABD’de yaklaşık üç yetiştikten ikisi (% 66,3) aşırı kilolu veya obezdir (% 34,1 VKİ 25-29,9 kg/m² ve % 32,2 VKİ ≥ 30 kg/m²). Ulusal Sağlık ve Beslenme İnceleme Çalışması “National

Health and Nutrition Examination Study (NHANES)” son verilerine göre; Afrika kökenli Amerikalı kadınların % 54’ü ve Latin-Amerikalı kadınların % 42’ si, Latin kökenli olmayan beyaz kadınlar ile karşılaştırıldığında (% 30,2) daha obez kabul edilir (21).

DSÖ obezitenin bir salgın olduğunu raporlamaktadır. ABD’ de erişkin obezite sıklığı %30’u aşmıştır, Avrupa’nın çoğunda ise %20’nin üzerindedir (erkeklerde %5-23, kadınlarda %7-36) (22). Polinezya adaları ve Körfez ülkelerinde ise bildirilen prevalanslar %40-70 arasında değişmektedir (22). Obezite düşük gelirli ülkelerde de mevcuttur ve düşük sosyoekonomik gruplar daha fazla etkilenir. Günümüzde çoğu ülkede obezite sıklığı % 15’in üzerindedir, bu DSÖ’nün müdahale için belirlediği kritik eşiktir (22).

Obez insanlar birden fazla sağlık sorunu riski yüksek olan ve tam tıbbi tedavi ihtiyacı olan kişilerdir. Obezite nedeniyle gerçekleşen harcamaların sağlık giderlerinin yaklaşık %9’unu oluşturduğu tahmin edilmektedir ve bu durumun genel topluma maliyeti ekonomik kalkınma için önemli bir engel olabilir. Nüfusun büyük oranda aşırı kilolu olması artmış morbidite ile birlikte. Obezitenin neden olduğu tüm harcamalar hemen hemen erişkin dönemde bir araya gelir, ancak olası ek maliyetler açısından, hareketsizlik nedeniyle aşırı kilolu çocuklara dikkat edilmelidir (22).

2.1.5 Obezite ve İnflamasyon

Obezite; C-reaktif protein (CRP), P-selectin, IL-6 ve IL-18 gibi dolaşımda artmış inflamatuvar belirleyiciler ile ilişkilidir. Adipoz dokunun kendisi de bu artmış sitokinlerin olası kaynağıdır. IL-6, karaciğerden CRP yapımını uyarır. Artmış inflamatuvar belirleyiciler, insülin direnci ve muhtemelen aterosklerotik olayların da önemli bir göstergesidir. Framingham çalışmasında obezitenin aynı zamanda oksidatif stresle ilişkili olduğu saptanmıştır (23). Ayrıca obezite ile ilişkili diğer risk faktörleri, (hiperglisemi, insülin direnci, dislipidemi, diyet ve hipertansiyon gibi) inflamasyonu artırabilir. Vasküler endotel; damar tonusunu düzenleyerek kardiyovasküler homeostazda önemli bir rol oynar. Monosit ve trombosit adezyonunu inhibe ederek fibrinolitik dengeyi korur. Obezitede, endotel mekanik

kuvvetlere maruz kalır ve kardiyovasküler risk faktörlerinden damar yapısı ve fonksiyonunu değiştirebilir, böylece kardiyovasküler hastalık ve sonrasında kardiyovasküler olaylar ile sonuçlanabilir (23).

2.1.6 Obezite ve Leptin

Adipositlerin bir ürünü olan leptin, obezitede inflamasyonun merkezi bir mediatörüdür. Yapısal olarak IL-6 gibi sitokinlere benzer ve T hücre proliferasyonunu ve aktivasyonunu düzenler. Leptin ayrıca monosit ve makrofajları aktive ederken, anjiyogenezi de artırır. En iyi bilinen etkisi iştah düzenleme olan leptinin; astım, fertilité gibi bazı durumlar ile ilişkisi de gösterilmiştir (24).

Leptin iştah, vücut ağırlığı ve enerji dengesini düzenlemede önemli rol oynamaktadır. Beyin ve adipoz doku arasındaki çapraz iletişimde de hayati önemi vardır. Dahası leptin; santral sinir sistemi (SSS), glukoz ve insülin metabolizması, lipoliz, vasküler tonus, hipotalamus-hipofiz-adrenal eksen ve üreme üzerine etkileri de içeren geniş bir biyolojik faaliyet yelpazesine sahiptir. Normal durumlarda leptin iştahı azaltarak ve SSS'ni uyararak enerji tüketimini artırıp enerji alımında değişiklik yapar. Leptin eksikliği veya hipotalamustaki leptin sinyalindeki bir bozukluk obeziteye yol açabilir. Plazma leptin düzeyleri genellikle obez kişilerde yüksektir ve adipoz doku miktarı ile pozitif korelasyon gösterir (25).

Temel olarak, hiperleptinemi koroner arter hastalığı için bağımsız bir risk faktörüdür. Leptinin kardiyovasküler etkileri son zamanlarda yeniden gözden geçirilmiştir. Leptinin vasküler etkilerinin mekanizmaları karmaşıktır. Nitrik oksit üretimi ve endotel bağımlı vazodilatasyon dahil faydalı vasküler etkileri deneysel olarak raporlanmasına rağmen, kronik hiperleptineminin baskın vasküler etkisi SSS yoluyla artmış pressör etkidir. Hayvan modellerinde leptin infüzyonu çeşitli dokularda sempatik sinir sinyallerinde, arteryel kan basıncı ve kalp hızında artışa neden olur. Sonuçta, leptin reaktif oksijen türevleri ve endotelin1 (ET-1)'i artırarak hipertansiyona katkıda bulunabilir (25).

Leptin düzeylerinin yüksek olduğu çoğu obez bireyde kilo kaybını sağlamadaki başarısızlığın, leptinin etkisine hipotalamik duyarsızlığa bağlı olduğu düşünülmektedir. Obezitede hipotalamik leptin direncinin seçici olduğu ileri

sürülmüştür. SSS üzerinde uyarıcı etkileri devam ederken iştah kontrolü ve kilo azalmasında etkileri bozulmaktadır.

2.1.7 Obezite ile ilişkili hastalıklar

Obezitenin çeşitli hastalıklarla ilişkisi bilinmektedir ve obezite morbidite ve mortalitede önemli artışa neden olmaktadır. Mortaliteyi etkileyen faktörler içinde vücut yağ dağılımı büyük önem taşımaktadır. Abdominal bölgede biriken yağ ile ilişkili en önemli komplikasyon kardiyovasküler hastalık ve ani ölümdür. Abdominal yerleşimli adipositler çok sayıda adrenerjik reseptör içerirler. Abdominal yağ dokusunda insüline bağlı antilipoliz azalmış, katekolaminlere bağlı lipoliz artmıştır. Bu durum dolaşımında serbest yağ asitlerinin artışına neden olur. Bu durum insülin direnci ile birliktedir ve hepatik glukoz üretimi de artmıştır. İnsülin direnci, obezite komplikasyonlarına yol açtığı bilinen en önemli mekanizmadır(26).

VKİ arttıkça mortalite oranı eğrisel bir yükseliş göstermektedir. VKİ'nin 30 kg/m² üzerinde olduğu durumlarda artmış mortalite oranında daha hızlı bir yükseliş görülmektedir. Ani ölüm riski ile VKİ'nin 40 kg/m²'nin üzeri olduğu obezite arasında ilişki saptanmıştır. Obezite ile ilişkili mortalitenin başlıca sebepleri;

- Hipertansiyon,
- Myokard enfarktüsü ve diğer kardiyovasküler rahatsızlıklar,
- Tip 2 diyabet,
- Kanser
- Safra kesesi rahatsızlıklarıdır.

İnsülin direnci ya da metabolik sendrom ile visseral yağ dokusu arasında güçlü bir ilişki bulunmaktadır. Glukoz intoleransı veya tip 2 diabetes mellitus, hipertansiyon, polikistik over sendromu, dislipidemi ve diğer bozukluklarla da sonuçlanabilir (9). Obezite hemen hemen tüm vücut sistemlerini etkilemektedir.

Tablo 1' de obezite sonucu artmış hastalıkların sistemlere göre listesi verilmektedir (26).

Tablo 1: Obeziteye eşlik eden hastalıklar ve obezitenin komplikasyonları

Kardiyovasküler Sistem	Koroner kalp hastalığı Hipertansiyon Derin ven trombozu
Solunum Sistemi	Primer alveolar hipoventilasyon Dispne Obstrüktif uyku apnesi
Metabolik- Endokrin Sistem	Tip 2 Diabetes mellitus Dislipidemi Polikistik over sendromu
Gastrointestinal Sistem	Hiatus hernisi Reflü Non-alkolik yağlı karaciğer Safra taşları Kolorektal kanser Hemoroid

Nörolojik Sistem	Tuzak nöropatiler Siyatalji
Kas-İskelet Sistemi	Osteoartrit, Pes planus
Genitoüriner Sistem	Stres inkontinans Fertilite azalması Cinsel ilişkide mekanik güçlük Gebelik komplikasyonları Üriner sistem taş hastalığı
Meme ile ilgili	Meme kanseri Jinekomasti
Psikososyal	Depresyon Anksiyete İş bulmada güçlük
Diğer	Horlama Kronik inflammatuar süreç (örn. CRP yüksekliği)

Aşırı kilolu olma ile kardiyovasküler hastalıklar, diyabet, hipertansiyon, osteoartrit (OA), safra kesesi hastalıkları, dislipidemi, kas-iskelet problemleri ve bazı kanser tipleri de dahil olmak üzere çok sayıda eşlik eden hastalık arasındaki ilişki literatürde kanıtlanmıştır. Bu nedenle obezitenin, bireyin kişisel sağlık algılaması üzerinde olumsuz bir etkisinin olması beklenebilir. Sağlık araştırmalarında yaygın kullanılan bir yöntemle, katılımcıların kendi genel sağlık düzeylerini nasıl gördükleri ordinal bir skala (mükemmel, çok iyi, iyi, orta ya da kötü şeklinde) ile değerlendirilebilir. Birçok çalışmada obez kişilerin sağlık düzeylerini, obez olmayan kişilere göre daha olumsuz değerlendirdikleri görülmüştür (21). Okosun ve ark. Afrikalı-Amerikalı, Latin kökenli ve Kafkas kökenli yetişkinleri temsil eden bir örnekleme, fazla kilo ve bireysel sağlık düzeyi algılanması arasında her üç etnik grupta da negatif bir ilişki olduğunu ve obezite derecesi artarken bireysel sağlık algılama düzeyinin olumsuzlaştığını saptamışlardır (21). Yol açtığı morbidite ve mortalitesi yüksek sağlık sorunları nedeniyle obezitenin henüz hiçbir hastalıkla birlikteliği yokken tanınması ve tedavi edilmesi koruyucu sağlık politikalarının başında yer almalıdır.

2.1.8 Obezite ve Kas iskelet Sistemi

Obezite toplumda kas-iskelet hastalıkları ve ağrının önemli bir nedenidir. Kas-iskelet durumu ile ilgili kişisel ve finansal maliyetler önemlidir. Sadece ABD’de 1992 yılında, kas-iskelet bozuklukları ile ilişkili ekonomik maliyet 149 milyar dolar olarak tahmin edilmiştir, Avrupa’da ise kas-iskelet ağrısı, tüm hastalık kategorilerinin en pahalısı olarak tespit edilmiştir. Fiziksel olarak aktif nüfusta ağırlık kaldırma egzersizleri ile, alt ekstremite yaralanma riski arasında nerdeyse doz cevap ilişkisi bildirilmesine rağmen; vücuttaki yağ artışı ile yaygın kas-iskelet ağrısı ve yaralanma riski; hem genel popülasyondan, hem de zorunlu askerlik sürecindeki kas-iskelet sistemi yakınmalarından daha yüksek bulunmuştur. Yürüme gibi ağırlık taşıyan faaliyetlerdeki ılımlı düzeydeki artışlar bile, obezlerde kas iskelet ağrısı oluşturmak için yeterlidir. Obezite, klinik olarak özellikle; sırt, kalça, diz, ayak bileği, ayak ve daha az ölçüde, el bileği ve üst vücut bölgesi yumuşak doku yaralanmalarını içeren kas-iskelet sistemi hastalıklarına neden olmakla suçlanmıştır.

Bugüne kadar, araştırmaların çoğu obezitenin kırık riski ve osteoartrit (OA) gibi kemik ve eklem hastalıkları etkisi üzerine yoğunlaşmıştır, ancak obezitenin tendon, fasya ve kıkırdak gibi yumuşak doku yapıları üzerine de önemli etkisi olabilir (27). Tablo 2’de obezitenin neden olduğu düşünölen kas-iskelet sistemi ile ilgili hastalıklara yer verilmiştir.

Tablo 2 : Obezite ile ilişkili kas iskelet sistemi hastalıkları

- Osteoartrit
- Ekin kalkaneal
- Gut
- Pes planus
- Karpal tünel sendromu
- Ayak ve diz deformeiteleri

Yağ dokusundaki artış; kas-iskelet ağrısı ve özellikle sırt, kalça, diz, ayak bileği ve ayakta yaralanma ile pozitif ilişki göstermektedir (24). Artmış yağ kitlesi nedeniyle biyomekanik adaptasyonlar, hareket, denge, güç ve ağrı üzerinde etkilidir. Aşırı obez bireylerde ağırlık merkezi değişir ve anteroposterior salınım artar. Yapılan yürüyüşün enerji maliyeti ağırlıkla birlikte artar, ancak bu verimsizliğin fizyolojik faktörler, mekanik faktörler ya da her iki faktör nedeniyle olup olmadığı açık değildir (24). Obezitede yürüyüş; azalmış kalça fleksiyonu, azalmış ayak bileği plantar fleksiyonu ve artmış kalça abduksiyonu ile normal yürüyüşten ayırt edilebilir. Bu değişiklikler, maladaptasyonların gelişimi üzerinde etkili olabilir.

OA, iskelet sisteminin dejeneratif bir hastalığıdır ve engelliliğin başlıca nedenlerindedir. Öncelikle diz, kalça, el ve ayak eklemlerini etkileyen OA prevalansı yaşla birlikte artar ve 70 yaş üzerindeki bireylerin % 40’ını etkilediği tahmin edilmektedir (27). Ağrı ile OA’in radyolojik olarak doğrulandığı vakaların yaklaşık % 40’ında mobilite kaybı ve engellilik görülür; bu zayıf bir korelasyondur.

Ancak, OA'in neden olduğu ağrının birçok nedeni olabileceği unutulmamalıdır ve birçok durumda, dejenerasyon asemptomatik olarak gidebilir. OA'in tek bir hastalık ya da ortak bir finali paylaşan heterojen bir kümeyi temsil edip etmediği tartışılmakla birlikte, başlangıçta artiküler kıkırdağa odaklanan progresif dejenerasyonu, daha sonra radyolojik olarak eburnasyon, marjinal hipertrofi ve eklem aralığında daralma izler. Dejeneratif eklem hastalığının ortaya çıkması ile ilişkili risk faktörlerinin, ağrı ve progresyon ile ilişkili olanlardan farklı olabileceğine dair kanıtlar olmasına rağmen, obezitenin ağırlık taşıyan eklemlerde özellikle diz ve daha az ölçüde kalça ekleminde OA' in hem gelişimi hem de progresyonunda bir risk faktörü olduğu gösterilmiştir. Genellikle obezitede yürüme gibi lokomotor görevler sırasında kas-iskelet sistemine olan devamlı yüklenmelerin OA için yatkınlığa neden olduğu bilinmesine rağmen, leptin gibi obezite ile ilgili metabolik intermediyatörler de el OA'i gelişiminde suçlanmıştır (27). Karpal tünel sendromunun da, obez bireylerde daha sık görüldüğü çalışmalarla kanıtlanmıştır (28).

Obezite yalnızca eklemlerde değil, aynı zamanda tendon, fasya ve kıkırdak üzerinde de önemli bir etkiye sahip olabilir. Bu uyum değişiklikleri, diz eklemi üzerindeki yükü azaltmak için gelişmektedir. Osteoartrit dejeneratif bir eklem hastalığıdır ve obezitede ağırlık taşıyan eklemlerde insidansı ve progresyon riski artar (24). Obezitede OA riskini artıran bazı metabolik faktörler var olsa da, primer etioloji, eklem hareketi ve hareket sırasında sürekli yüklenme olma eğilimidir. Obez hastalarda dizde medial kompartmanda artmış yük nedeniyle varus deformitesi gelişebilir. Artmış yüke karşın, bu yükü desteklemek için subkondral kartilaj hacminde paralel bir artış olmaz (24).

Obeziteye bağlı olarak organizmayı etkileyen vertikal kuvvetin artması sonucu omurlar üzerine binen yük artar, subkondral kemiklerde dejeneratif olaylar tetiklenirken, intradiskal basınç yükselir, spondiloz gelişir, lomber lordoz artar. Faset eklemlerde vertikal, horizontal subluksasyon, artrozik değişimler, spondilolistezis, ayak bileği ve kalça eklemlerinde de erken yaşlarda dejeneratif değişimler tetiklenir. Özellikle ileri yaşlarda kas kuvveti, dayanıklılık ve koordinasyon zayıflar. Ayrıca obezite ve ileri yaş, maksimum aerobik kapasitedeki azalmanın da başlıca nedenleridir (29).

Plantar topuk ağrısı; epin kalkanei, entesopati ve plantar fasiit gibi terimler ile eş anlamlı olarak kullanılır. Genellikle kalkaneusun içine doğru plantar fasyanın yerleşmesi sonucu ağrı ile karakterize yaygın bir hastalıktır. Topuk ağrısının mekanik orjinli olduğu düşünülmektedir. Etiyolojisinde uzun süreli ağırlık taşıma ve obezite suçlanmıştır (27). Riddle ve ark. plantar topuk ağrısı için potansiyel riskleri değerlendirdikleri çalışmalarında obez kişilerde ($VKİ > 30 \text{ kg/m}^2$) topuk ağrısının $VKİ < 25 \text{ kg/m}^2$ 'nin altında olan kişilerden 5 kat daha fazla olduğunu bildirmişlerdir (27). Plantar fasya ayağın medial longitudinal arkını stabilize eden temel yapı olarak bilinir. Plantar fasiit ve daha sonra plantar topuk ağrısı gelişiminde anormal ark ve hareket suçlanmıştır. Özellikle pes planus veya alt ekstremitede biyomekanik değişimler, longitudinal arkın azalmasına ve ayağın pronasyonuna neden olur, plantar fasya içinde gerilim yükselir ve böylece fasyadaki yaralanma riski artar. Obezite azalmış plantar ark yapısı ve ambulasyon sırasında artmış topuk pronasyonu ile ilişkilidir (27).

Plantar yağ yastığı, topuk altındaki yapılara koruma sağlayan, özel olarak düzenlenmiş ve zengin innerve bir yağ dokusudur. Ambulasyon sırasında ayakların lokal streslerden korunması için önemlidir ve topuk vuruşu ile ilişkili itici geçişleri azaltmada hayati bir rol oynar. Plantar topuk ağrısı gelişiminde, yağ yastığının fiziksel ve mekanik özelliklerindeki değişiklikler etkilidir. Özellikle subkalkaneal yağ yastığında artan sertlik ve azalmış sıkıştırılabilirlik yaygın olarak suçlanmıştır. Onwuanyi, obezitede topuk yastığı elastikiyetinin azalmasıyla topuk ağrısı geliştiğini belirtmiştir (27). Prichasuk, bu teoriyi desteklemek için topuk ağrısı olan 70 hastayı, ağrısı olmayan 200 kişi ile karşılaştırmış ve topuk ağrısının sadece yüksek $VKİ$ ile değil, aynı zamanda yağ yastığı elastikiyetindeki azalma ile ilişkili olduğunu göstermiştir (27). Obezlerde topuk yastığının sıkıştırılabilirliğindeki azalmanın; 'U' şeklinde bölmeler içinde bulunan yağ dokusunun sırasıyla hacminin ve viskozitesinin artışının sonucu olduğu düşünülmüştür (27).

İskelet sistemine it kırıklar, gelişen dünyada önemli bir halk sağlığı sorunudur. Yaşam boyunc risk; inme, tip 2 diyabetes mellitus, majör depresyon, meme ve prostat kanserinden daha yüksektir. Projeksiyonlarda önemli sosyo-ekonomik maliyeti gösterilmiştir. Kırık riskinin pik yaptığı dönemler; adölesan

dönem ve yaşlılık olmak üzere bimodal dağılım gösterir. Kırık riski bireysel güvenlik açığının ve düşmenin özelliklerini yansıtabilir. Yaş, temel risk faktörüdür. Bazı çalışmalarda, yüksek VKİ olan yaşlı kişilerde kalça ve el bileği kırık riskinin ve insidansının daha düşük olduğu bildirilmiştir. Bu bulgu için altta yatan mekanizma tam olarak anlaşılmasa da, fazla kilolu yetişkinlerde düşük kırık oranı, obezlerde düşme sırasında kalın yağ dokusunun yastıklama etkisi ve artmış bölgesel kemik mineral yoğunluğuna bağlanmıştır (27).

Azalmış kas gücü; bel ve bacaklarla ilgili şikayetler ve diz OA' i gelişimi ile ilişkili olmuştur. Obezlerde hem izometrik hem izokinetik diz ekstansör kas gücünü değerlendiren bazı çalışmalarda; diz ekstansör kas gücünün obezlerde daha iyi olduğu bildirilirken, obez bireylerde, normale kıyasla mutlak diz fleksiyon gücünün benzer ya da daha düşük olduğu saptanmıştır. Aynı şekilde, mutlak kavrama kuvveti için de çelişkili bulgular bildirilmektedir, çalışmalarda obez ve obez olmayan yetişkinler kıyaslandığında artma, azalma veya fark olmaması yönünde sonuçlara varılmıştır. Bu çalışmaların sonuçları değerlendirilirken; yaş ve cinsiyet ile ilgili farklılıkların ve kas morfolojisi gibi antropometrik faktörlerin kas gücünü belirleyen en önemli faktörler olduğu göz önüne alınmalıdır (30).

Obezlerde gözlenen anormal ve bozulmuş kas iskelet sistemi fonksiyonlarının, düşme riskinin güçlü göstergesi olduğu bilinmektedir. Örneğin, azalmış kas gücü düşme sayısındaki artış ile ilişkilidir (31). Bu nedenle, alt ekstremité kas fonksiyon bozuklukları ile obezlerde düşme riski ilişkisinden bahsedilebilir. Obez bireyler genellikle zayıf bireylere göre artmış kas gücü sergilerken, aslında bireylerin vücut kitlesi için göreceli olarak güçlü olmadığı unutulmamalıdır. Obez kişilerde diz ve gövde ekstansörleri ve oblik karın kaslarının gücü, obez olmayan bireylere göre daha yüksek olarak rapor edilmiştir. Ancak vücut kitlesine göre göreceli ifade edildiğinde, diz ve gövde ekstansörleri, oblik karın kasları ve el kavrama gücü daha azdır (31). Benzer şekilde, obezlerde mutlak kas gücü fazla, ancak kitleye göre tork ve kuadriseps kas güçleri göreceli olarak düşüktür. Normale göre kıyaslandığında obezlerdeki zayıflamış kasların diğer bir özelliği de yorgunluk artışıdır. Yorgunluk, zamanla istemli tork üretiminin

azalmasıyla tespit edilmiştir. Obezlerde kas aktivasyon kapasitesinde düşme ve kas fonksiyon gücünde göreceli azalma düşme için büyük bir risk doğurur (31).

Obez bireylerde sensorimotor fonksiyonlardaki azalma, postüral denge ve dengeyi tekrar kazanma kontrolünü etkileyerek düşme sayısında artışa neden olabilir. Ayak propriosepsiyonu postural denge kontrolünü güçlü bir şekilde etkilediği gibi bazı postüral cevaplarda da tedirginliğe yol açabilir (31). Zayıflara kıyasla obez bireyler; ayakta durma ve yürüme sırasında daha büyük ön ayak genişliği ile ayak yer temas alanına oranla daha fazla artmış plantar basınç gösterirler. Artmış plantar basınç; ağrı ve doku hasarına neden olabilir, bu da ayak sırtının altındaki kemiklerde propriosepsiyonu azaltarak postür ve yürüyüşü zor hale getirebilir. Obezite aynı zamanda metabolik değişiklikler nedeniyle tüm sinirlerde duyu eşiklerinin artmasına bağlı periferik nöropatiye neden olabilir. Bu durum, eksternal basınç katkısı olmadan bile propriosepsiyonu etkiler. Obezlerde azalmış propriosepsiyon denge kontrolünü engelleyerek düşme riskini artırabilir (31).

2.2. Denge

Denge, vücudun destek tabanının üzerinde minimal salınım ile ağırlık merkezini koruma yeteneği olarak tanımlanabilir (32). Herhangi bir anda vücut öğelerinin göreceli dizilimi olan postür, o anda değişik eklemlerdeki pozisyonların karmaşık bir ilişkisinden oluşur. Her eklem pozisyonu, diğer eklemler üzerinde önemli etkiye sahiptir. Doğru postürde iskelet öğeleri vücudun destek yapılarını zedelenme ve deformasyondan koruyacak şekilde düzgün dizilmiştir ve eklemlere minimal yük biner. Doğru postür, minimum kas aktivitesi ile sağlanabilen postürdür. Yandan değerlendirildiğinde, normal bir erişkinin ideal postüral yerleşiminde yerçekimi hattı; kulak lobu, servikal vertebra cisimleri, omuz, toraksın orta noktası, lomber vertebra cisimleri, kalça eklemının biraz arkası, diz eklem ekseninin bir miktar önü ve lateral malleolusun anteriorundan geçen düz bir çizgidir. Eklemlere binen yükün arttığı durumlarda yanlış postür söz konusudur (33).

Destek yüzeyinin eğilmesine karşı vücudun cevabı olarak tanımlanan denge reaksiyonlarının SSS'nin en üst düzeyi olan korteks tarafından kontrol edildiği kabul edilmektedir. Dengenin sağlanabilmesi için duyu bilgilerin olması, bu bilgilerin

beyinde birleştirilmesi ve yeterli motor yanıt oluşması gereklidir. Duyusal bileşen görsel, işitsel ve proprioseptif sistemleri içerir. Yeterli bir motor yanıt için ise sağlam bir nöromuskuler sistem ve yeterli kas gücü olmalıdır (34). İnsan yürüyüşü kas-iskelet sisteminin hemen her parçasının eşgüdümlü kontrolünü gerektirir ve dolayısıyla bu sistemin bir veya daha fazla ögesinde sorun olduğunda yürüme bozulabilir. Yürüyebilme yeteneği tüm yaş gruplarında bağımsızlığın önemli bir ölçütüdür. Kas gücü, statik denge ve yürüme hızının engellilik ile yakından ilişkili olduğu, yaş ve fonksiyon kısıtlılığı arasındaki ilişkinin de büyük oranda nöromuskuler performansın azalmasına bağlı olduğu bildirilmektedir (33).

2.2.1. Dengeyi etkileyen faktörler

Motor aktivite sırasında vücudun ağırlık merkezinde değişikliğe yol açabilen sınırlı bir destek alanı vardır. Ağırlık merkezi bu alan içerisinde kaldığı sürece hareket bozulmadan sürdürülebilir. Yaşlılarda duyuşal girdi duyarlılığının azalması, hareket açıklığını ve postüral stabiliteyi etkiler. Bu durum ağırlık merkezi değişikliklerini, destek alanı içerisinde daha dar bir alana sınırlayan ve ağırlık merkezi pozisyonunun kontrolünü daha doğru yapmayı gerektiren hareket stratejilerinin geliştirilmesini gerektirir. Ağırlık merkezi sınırlara doğru kaydıka denge kaybı olasılığı artar. Dolayısıyla yaşlılarda güvenli bir denge alanını korumak için dairesel ve öne-arkaya salınım amplitüdüleri azalır. Çocuklukta onikinci torakal vertebra düzeyinde olan ağırlık merkezi büyüme ile aşağıya iner ve erişkinde sakral ikinci vertebranın 5 cm kadar önünde yer alır (33).

Denge bozukluğunun nedenleri arasında duyuşal girdinin azalması, motor cevaplarda yavaşlama ve kuvvetsizlik vardır. İlaçlar, kas-iskelet sistemindeki kısıtlılıklar ve kondisyonsuzluk da denge bozukluğuna katkıda bulunur. Düşmeyi etkileyen diğer faktörler arasında yakın görme ve duyma sorunları, sistolik kan basıncında postüral düşme, kognitif yetersizlik ve depresif semptomlar da sayılabilir (33).

Dengenin devam ettirilmesi, birçok duyuşsal, motor ve tamamlayıcı sistemlerin etkileşimine bağılıdır. Postüral stabilitenin sürdürülmesinde önemli rol oynayan fizyolojik faktörler;

- reaksiyon zamanı,
- duyuşsal fonksiyon,
- görme (vizüel keskinlik, fark hassasiyeti),
- periferel duyu (taktil hassasiyet, vibrasyon duyuşu, propriosepsiyon) ve
- kas kuvvetidir.

Bu faktörlerin, her birinin fonksiyonu yaşla birlikte azalır. Bu faktörlerden herhangi birinde tespit edilen bozukluğun yanısıra birden fazla hafif veya orta düzeydeki fizyolojik bozuklukların kombinasyonu da düşme riskini arttırabilmektedir (35).

Kas gücü ve propriosepsiyonun denge üzerinde etkili olduğu çalışmalarda gösterilmiştir (34). Diz OA'ı kas gücünü ve propriosepsiyonu azaltarak denge üzerinde olumsuz etki yapar. Bunun yanı sıra yaşın da denge üzerindeki olumsuz etkileri gösterilmiştir. İleri yaşdaki bireylerde OA'in sık görülmesi, tutulan bölgelerde kas gücünde ve propriosepsiyonda daha hızlı azalmaya yol açmaktadır. Dolayısı ile OA varlığı dengeyi daha da bozmaktadır. Dengenin bozulması düşme riskini artırır. Denge hem statik hem de dinamik durumlarda kontrol edilebilmelidir. Denge kaybı ve düşme daha çok yürüme gibi yani daha çok hareketli durumlarda, daha az sıklıkla ise statik durumlarda ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle dengenin dinamik olarak değerlendirilmesi önemlidir (34).

2.3 Düşme

Düşmelerin yaşlılar için önemli bir mortalite ve morbidite nedeni olduğu gerçeğı, ABD'de bu yaş grubunun hospitalizasyon nedenlerinin %5.3'ünden sorumlu olmasından anlaşılmaktadır (36). Bu olguların üçte birinden fazlası her yıl düşmektedir ve bunların yarısında düşmeler tekrarlayıcıdır. Her on düşmeden biri yaşlıda mortalite ve morbiditeyi arttıran ve yaşam kalitesini bozan kalça ve diğere

bölge kırıkları, subdural hematom, kafa travması veya ciddi yumuşak doku travmasına neden olmaktadır. Düşmeler acil servislere başvuruların yaklaşık %10'unu ve acil hospitalizasyonların %6'sını oluşturmaktadır. Düşme, bireyin herhangi bir zorlayıcı kuvvet, senkop ya da inme olmadan bulunduğu seviyeden daha aşağıdaki bir seviyede hareketsiz hale gelmesidir. Son 12 ay içerisinde 2'den daha fazla düşme olması durumu ise rekürren düşme olarak tanımlanmaktadır (36).

2.3.1 Düşme için risk faktörleri

Yürüme ve denge bozuklukları ileri yaşta en sık görülen düşme nedenleri arasındadır ve sıklıkla yaralanma, engellilik, bağımsızlık kaybı ve yaşam kalitesinde azalmaya neden olur. Yürüme ve denge bozuklukları genellikle multifaktöriyeldir ve katkıda bulunan faktörlerin belirlenmesi ve tedavi seçenekleri açısından kapsamlı bir değerlendirme yapılması gerekir. Yaşlı erişkinlerde meydana gelen yürümedeki değişikliklerin çoğu altta yatan tıbbi durumlar ile ilgili olup sadece yaşlanmanın kaçınılmaz bir sonucu olarak görülmemelidir. Yürüme ve denge bozukluklarının erken tanımlanması, uygun müdahale ile disfonksiyonların ve bağımsızlık kaybının önlenmesini sağlayabilir. Yürüme ve denge bozukluklarına katkıda bulunabilen faktörler;

- ağrı,
- dispne,
- yorgunluk,
- kuvvet kaybı,
- duyuşal kayıplar,
- eklem hareket açıklığında kısıtlılık,
- kötü postür,
- deformiteler,

- yakın dönemdeki cerrahi tedavi öyküsü ve hastanede yatarak tedavi görme,
- akut tıbbi durumlar ve
- adaptasyon yeteneğindeki azalmadır.

Aile hekimliği düzeyinde yapılan bir çalışmada, ileri yaştaki hastaların %75'inde yürüme ve denge bozukluklarının birden fazla faktöre bağlı olduğu gösterilmiştir (37). Bu çalışmada hastalardaki yürüme zorluğuna neden olarak en sık artritler (%37) ve hipotansiyon (% 9) gösterilmiştir.

Düşmelerin büyük kısmı da birden fazla predispozan ve kolaylaştırıcı etkenlerin etkileşimi sonucu oluşmaktadır (36). Düşmeye neden olan risk faktörleri tablo 3'te özetlenmiştir.

Tablo 3- Düşmeyi artıran risk faktörleri

- İleri yaş
- Cinsiyet (kadın olmak)
- Kas güçsüzlüğü
- Düşme öyküsü
- Yürüme problemleri
- Denge problemleri
- Yardımcı cihaz kullanımı
- Artrit
- İnme öyküsü
- İnkontinans
- Depresyon
- Ortostatik hipotansiyon
- Kognitif fonksiyon bozuklukları
- Görme problemleri
- Günlük yaşam aktivitelerinde kısıtlılık
- Çoklu ilaç kullanımı (4 veya daha fazla ilaç)

Yapılan çalışmalarda düşme yakınması olan olgularda bu risk faktörlerinden en az ikisinin bulunduğu saptanmıştır (36). Risk faktörlerinin sayısı arttıkça düşme olasılığı da artmaktadır. Tinetti ve ark'nın toplumda yaşayan yaşlıları dahil ettiği bir çalışmada, düşme için risk faktörü olmayan bireylerde son bir yıl içerisinde düşme oranı %8 olarak saptanırken, dört ve daha fazla risk faktörü saptanan bireylerde bu oranın %78'e çıktığı saptanmıştır. Düşmeye neden olan risk faktörleri intrensek (alt ekstremitelerde güçsüzlük, yürüme ve denge problemleri, fonksiyonel ve kognitif bozukluk, görme problemleri gibi), ekstrensek (polifarmasi gibi) ve çevresel (az aydınlatılmış ortam, kaygan zemin, banyoda güvenli olmayan eşyaların kullanımı gibi) olarak da sınıflandırılabilir (tablo4).

Tablo 4- Düşmeye neden olan risk faktörleri

İntrensek Risk Faktörleri

Santral işleyiş	Demans
Nöromotor	Parkinson Hastalığı Serebellar dejenerasyon Miyelopati Periferik Nöropati Serebrovasküler Olay
Görme	Katarakt-Glokom, Yaşla ilişkili makular dejenerasyon
Vestibüler	Paroksizmal pozisyonel vertigo
Propriyosepsiyon	Periferik nöropati Vit B12 eksikliği
Muskülökutanöz	Artrit

	Ayak hastalıkları Kas güçsüzlüğü
Sistemik	Postural hipotansiyon Metabolik hastalıklar Kardiopulmoner hastalıklar Diğer akut hastalıklar (sepsis gibi)

Ekstresek Risk Faktörleri

İlaç kullanımı	Sedatif ilaç grupları Çoklu ilaç kullanımı
Toksik madde maruziyeti	

Çevresel Risk Faktörleri

Çevresel kazalar	Kaygan veya düz olmayan yüzeyler Zayıf aydınlatma
Konumsal faktörler	Alçak sandalyelerden kalkma

Yaşlı yetişkinlerde düşme üzerine alt ekstremitte kas gücünün etkisini inceleyen çalışmalarda farklı sonuçlara ulaşılmıştır. Literatürde azalmış kas gücünün yaşlılarda düşme üzerine anlamlı etkisi olduğu savunulurken, bazı çalışmalarda düşme ve alt ekstremitte kas kuvveti arasında bir ilişki bulunamamıştır (38). Son dönem çalışmalarda ise düşme nedeni olarak daha çok günlük aktiviteler suçlanmaktadır. Çalışmalar arasındaki çelişkili bulgular, katılımcıların yaş ortalaması, yaşadıkları yerler (toplum içinde bağımsız yaşam, bakım kurumlarında

kalmak vb) ve yaşam tarzındaki farklılıkları ile açıklanabilir. Kas gücü, aktivite ve düşme arasındaki ilişkilerin tabiatı karmaşıktır. Şöyle ki düşük aktivite düzeyleri daha az kas gücünü yansıtır olabilir, daha yüksek aktivite düzeyleri ise düşme ihtimalini artırabilir (38).

Toplumda 65 yaşın üzerindeki insanların %30'unun yılda en az bir kez düştüğü, düşme oranının bakım evlerinde üç kat fazla olduğu bildirilmiştir. Her on düşmenin biri fraktürle sonuçlanırken, beşinde tıbbi bakım gereken yaralanmalar meydana gelmektedir (39).

2.3.2 İlaçlar ve düşme

İlaçların en sık görülen yan etkilerinden biri de düşme riskini artırmalarıdır ve çoklu ilaç kullanımı ve düşme arasındaki kesin ilişki bilinmektedir (36). Yaşlılarda kronik hastalıkların çokluğu polifarmasiye neden olmaktadır. Bu yaş grubunda reçetesiz ilaç kullanımı da oldukça sıktır. Düşmelerle ilişkisi olduğu gösterilen ilaçlar tablo 5' te görülmektedir (36).

Tablo 5- Düşme riski ile ilişkili ilaçlar

- Serotonin geri alım inhibitörleri
- Trisiklik antidepresanlar
- Nöroleptik ajanlar
- Benzodiyazepinler
- Antikonvülzanlar
- Klas IA antiaritmik ajanlar
- Digoksin
- Diüretikler

Çeşitli çalışmalarda, yaşlı bireylerde düşme riski üzerine çoklu ilaç kullanımı ve spesifik ilaç sınıflarının etkisini araştırılmıştır. Yaşlı bireylerde düşme riski ile ilaç ilişkisinin gücü, söz konusu ilaç sınıfına bağlıdır. SSS üzerine etkin ilaçlar, sedasyona neden olarak dengeyi etkilerler ve pek çoğunun antikolinergik etkisi nedeniyle de ortostatik hipotansiyon ortaya çıkabilir. Narkotik ve narkotik olmayan analjeziklerin dengeye etkileri ve sedatif özellikleri araştırılmıştır. Kardiyovasküler ilaçların düşme riski ile ilişkisi incelendiğinde, çoğu ilacın kan basıncını düşürücü özelliklere ve aritmik potansiyellere sahip olması önem kazanmaktadır (40).

Sınıfı ne olursa ilaçların toplam sayısı, düşme ve kırık için bağımsız bir risk faktörüdür (40). Campbell ve ark, toplam ilaç sayısının kadınlarda düşmede önemli bir belirleyici olduğunu saptarken, bu ilişki erkeklerde saptanmamıştır (40). Buna karşılık, “Longitudinal Aging Study-Amsterdam” çalışmasında erkekler ve kadınların dahil edildiği bir çalışmada, 4 veya daha fazla ilaç kullanımının, 1 veya daha fazla düşme ve tekrarlayan düşme riski ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (40). Hastanede akut problemler nedeniyle yatan hastalarda, çoklu ilaç kullanımının düşme riskinde %20 civarında bir artışa neden olduğu, aynı zamanda birden fazla düşme öyküsü olan, evde bakım hizmetleri alan kişilerde kalça kırığı için bir risk faktörü olduğu tespit edilmiştir. Polifarmasi ve düşme arasındaki bu bağlantı nedeniyle, yaşlı insanlar için öngörülen tüm ilaçların potansiyel yararlarına karşı risklerin tartılıp, birden fazla ilaç reçeteleme uygunluğu sürekli olarak gözden geçirilmelidir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamızda VKİ'nin dengeye etkisi araştırıldı. Bu amaçla normal kilolu bireylerin denge ile ilgili bulguları; DSÖ tanımlamasına göre aşırı kilolu, sınıf I obez ve sınıf II obez bireylerin bulguları ile kıyaslandı. Ayrıca kardiyovasküler morbidite ile ilişkisi literatürde gösterilmiş olan BKO'na göre iki grup ($BKO < 0.8$ ve $BKO \geq 0.8$) tanımlanarak düşme riski ve denge ile ilgili parametreler de karşılaştırıldı.

Çalışmaya Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı polikliniğine başvuran 83 kadın dahil edildi. Gönüllülerin boyu sabah saatlerinde ayakkabısız olarak ölçülürken, vücut ağırlığı ölçümü hafif giysilerle aynı cihaz üzerinde ve aynı kişi tarafından yapıldı. VKİ, vücut ağırlığının boyun karesine (kg/m^2) bölünmesi ile hesaplandı ve VKİ'ne göre katılımcılar DSÖ tanımı temel alınarak dört gruba ayrıldı;

- Grup I: VKİ 18.5-24.9 kg/m^2
- Grup II: VKİ 25.0-29.9 kg/m^2
- Grup III: VKİ 30.0-34.9 kg/m^2
- Grup IV: VKİ 35.0-39.9 kg/m^2

Çalışmaya dahil edilme kriterleri;

- Bireyin yardımcı cihaz kullanmadan yürüyebiliyor olması,
- Polinöropati öyküsü olmaması,
- Diabetes mellitus öyküsü olmaması,
- Ağır alkol tüketimi öyküsü olmaması,
- Lomber spinal stenoz öyküsü olmaması,
- Lomber radikülopati öyküsü olmaması,
- Lomber cerrahi öyküsü olmaması,

Alt ekstremitelerde eklem hareket açıklığında yürümeyi etkileyecek kısıtlılığı olan hastalar, bacak uzunluk farkı olan hastalar, motor defisiti olanlar, vasküler kladikasyon saptanan hastalar, yürüme testini tamamlamayı engelleyecek kardiyak veya pulmoner hastalık öyküsü olanlar, spinal tümör veya enfeksiyon öyküsü olan

hastalar, alt ekstremitelere yönelik cerrahi girişim öyküsü olanlar ve denge üzerine olumsuz etkisi olabilecek ilaç (antiaritmik, diüretik, digoksin, selektif serotonin geri alım inhibitörü, trisiklik antidepresan, nöroleptik ve benzodiazepin) kullanan hastalar çalışmaya dahil edilmedi

Tüm katılımcılar demografik bilgiler yanı sıra, tıbbi öykü, Berg Denge Skalası, Western Ontario Mc Master Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi (WOMAC) fiziksel fonksiyon, ağrı ve tutukluk alt skalalarını içeren bir anket formunu doldurdular. Katılımcıların fizik muayeneleri ve değerlendirmeleri aynı araştırmacı tarafından tamamlandı. Değerlendirmede, eklem hareket açıklığı gonyometre ile ölçüldü. Yürüme testinde, 10 m'lik bir mesafeyi yardım almadan, mümkün olduğunca hızlı yürümek için gerekli süre ve yeti değerlendirildi (41).

Denge, Berg Denge Skalası ve Biodex Denge Sistemi [(BDS) Biodex Inc., Shirley, New York] kullanılarak yapılan testler ile incelendi. Bu sistemle yapılan testlerin geçerlilik ve güvenilirliği sağlıklı ve görme engelli bireylerde gösterilmiştir. BDS'de 360° hareket açıklığında, yüzeyi 20°'ye kadar eğilebilen, hareketli, dengenin objektif olarak değerlendirilebilmesini sağlayan bir bilgisayar yazılımı ile bağlantılı bir platform mevcuttur. Bu sistemle genel stabilite indeksi (GSİ), anteroposterior stabilite indeksi (APSİ), mediolateral stabilite indeksi (MLSİ) ve düşme riski indeksi (DRİ) hesaplanabilir. GSİ kişinin genel olarak denge yeteneğini ifade eder ve yüksek değerler dengenin kötü olduğunu gösterir. Türkçe geçerliliği ve güvenilirliği gösterilmiş olan Berg Denge Skalası fonksiyonel dengenin değerlendirmesinde günlük yaşam aktivitelerinde sıklıkla kullanılan görevleri değerlendirir (42). 14 maddeden oluşur. Berg denge skalası, "0" görevi yerine getirememe ve "4" görevi güvenli, bağımsızca yerine getirebilme anlamına gelen bir ordinal skala üzerinden puanlanır.

WOMAC'ın Türkçe geçerlik ve güvenilirliği gösterilmiştir (43). Ağrı ve alt ekstremitte fiziksel fonksiyonunu değerlendirmek için WOMAC alt skalaları kullanılmıştır.

İstatistiksel Analiz:

İstatistiksel analizde SPSS 15.0 kullanıldı. İstatistiksel olarak anlamlı fark $p < 0.05$ olarak kabul edildi. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediği Shapiro Wilk testi ile değerlendirildi. Kalça çevresi dışındaki değişkenler normal dağılıma uymuyordu. Grup ortalamaları arasındaki farkın değerlendirilmesinde Kruskal Wallis testi kullanıldı. İki grup ortalaması arasındaki fark ise Mann Whitney U testi ile değerlendirildi.

4. BULGULAR

Çalışmaya 83 kadın dahil edildi (grup I= 20, grup II= 22, grup III= 21 ve grup IV= 20 kadın). Katılımcıların ort±SD yaşı 39.3±5.42 yıl idi (30-50 yıl). Gruplar arasında yaş ortalaması istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiyordu (p= 0.110). Katılımcıların hiç birisinde alt ekstremitelerde eklem hareket açıklığı kısıtlılığı, motor defisit veya duyu defisiti yoktu. Çalışmaya katılan gönüllülere ait bazı bulgular tablo 6' da verilmiştir.

Tablo 6. Gruplara göre yaş ve antropometrik değişkenler

	Grup I (n= 20)	Grup II (n= 22)	Grup III (n= 21)	Grup IV (n= 20)	P
	Ortalama±SD	Ortalama±SD	Ortalama±SD	Ortalama±SD	
Yaş (yıl)	37.25±4.76	39.41±5.61	39.05±5.63	41.50±5.12	0.110
Boy (cm)	160.80±6.42	157.82±5.73	157.86±5.12	156.05±3.52	0.051
Vücut ağırlığı (kg)	58.10±5.08	69.00±5.65	79.67±6.84	92.35±7.56	0.000
Bel çevresi (cm)	72.85±4.45	84.86±4.31	94.90±7.37	104.65±6.36	0.000
Kalça çevresi (cm)	97.85±2.23	108.23±4.47	115.71±4.69	127.55±6.11	0.000
Bel/kalça oranı	0.75±0.41	0.78±0.04	0.82±0.06	0.82±0.05	0.000

Dengeye yönelik değerlendirmeler, WOMAC alt skala skorları ve yürüme testi sonuçları tablo 7' de verilmiştir.

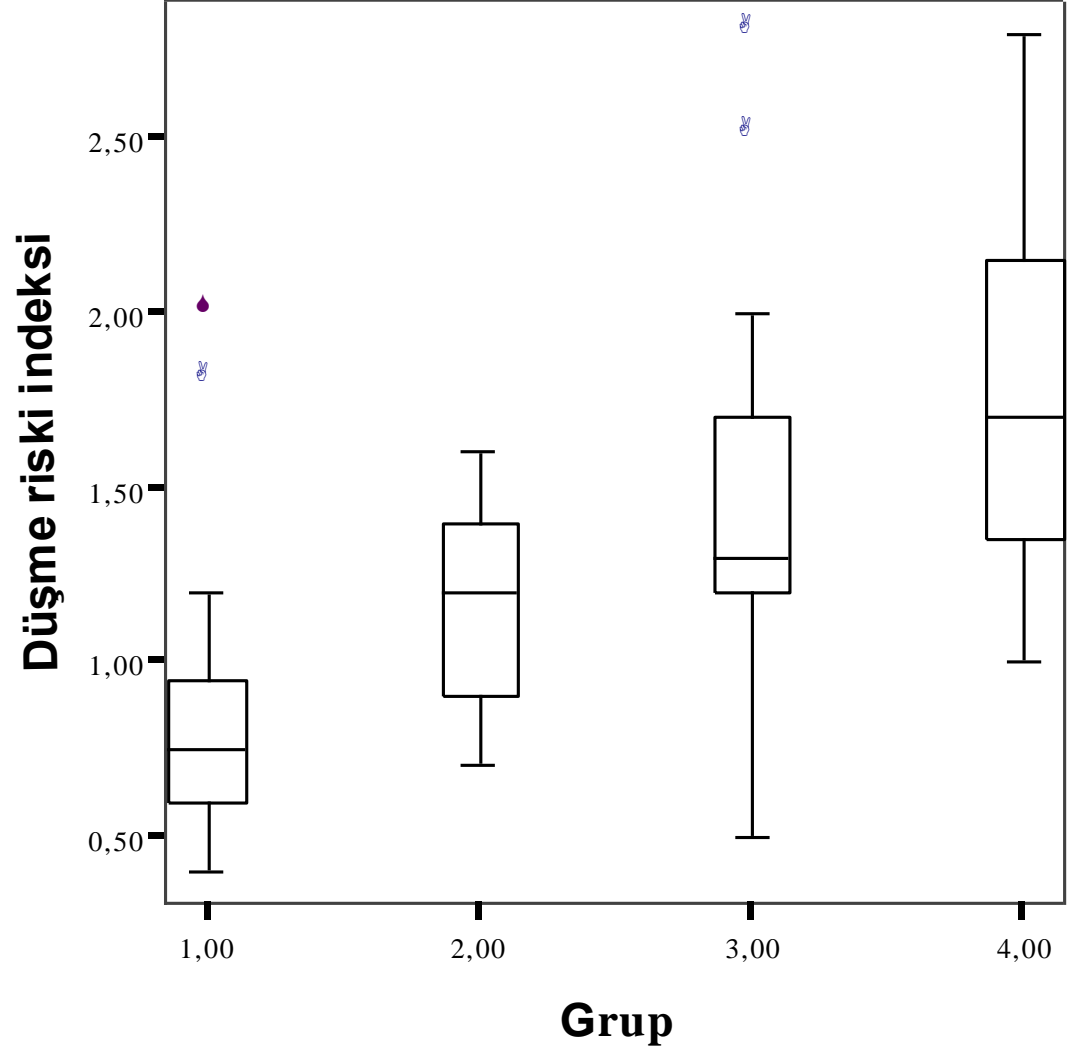
Tablo 7. Gruplara göre dengeye yönelik değerlendirmeler ve WOMAC skorları

	Grup I Ortalama±SD	Grup II Ortalama±SD	Grup III Ortalama±SD	Grup IV Ortalama±SD	P
WOMAC ağrı alt skalası	1.40±2.60	5.14±3.11	4.05±2.91	4.00±3.03	0.000
WOMAC fiziksel fonksiyon alt skalası	0.80±1.96	5.14±5.14	4.10±3.94	5.85±5.36	0.000
Berg Denge Skalası Skoru	55.95±0.22	54.73±0.83	54.81±1.12	53.60±0.99	0.000
Yürüme testi	6.95±0.51	7.82±0.73	8.43±0.81	8.75±0.85	0.000
GSI	0.42±0.16	0.44±0.19	0.54±0.44	0.73±0.48	0.022
APSI	0.31±0.18	0.33±0.16	0.47±0.45	0.59±0.35	0.001
MLSİ	0.23±0.12	0.24±0.16	0.22±0.10	0.37±0.33	0.123
DRİ	0.88±0.40	1.16±0.29	1.46±0.55	1.78±0.51	0.000

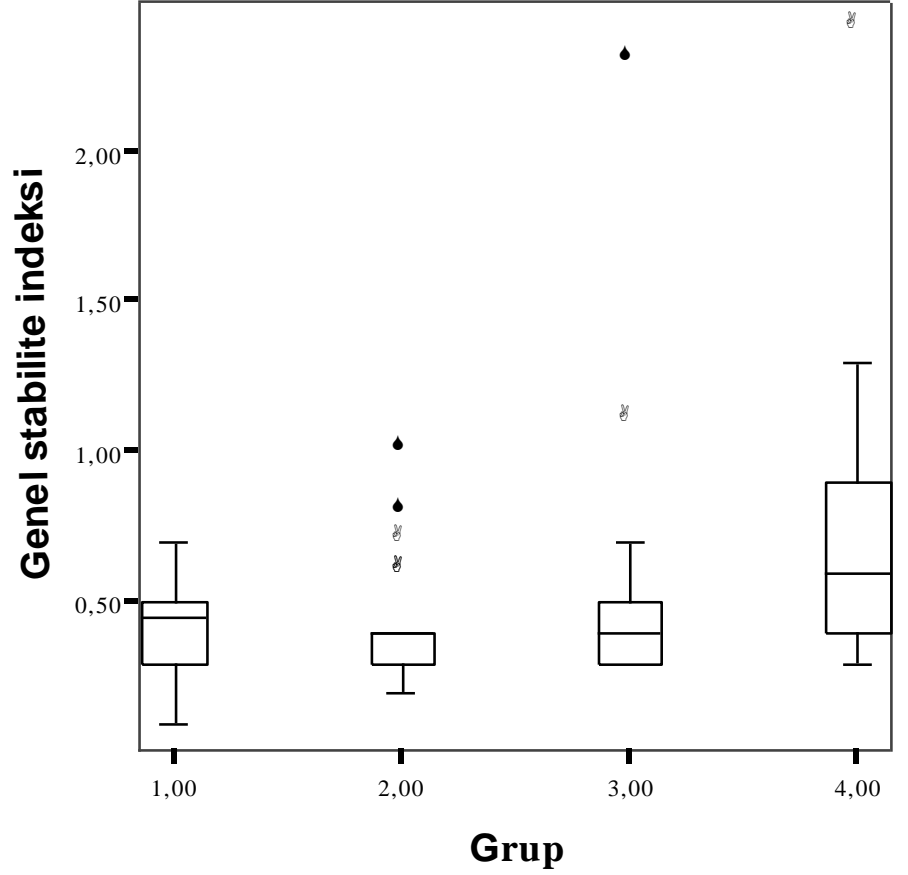
Gruplar arasında MLSİ farklılık göstermez iken APSİ, VKİ ile artıyordu.

WOMAC ağrı ve fiziksel fonksiyon alt skalaları kıyaslandığında grup I'de diğer gruplara kıyasla daha düşük skorlar mevcuttu; grup II, III ve IV arasında istatistiksel olarak fark yoktu (sırasıyla $p= 0.378$ ve $p= 0.446$). Yürüme testi skoru açısından grup III ve IV arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p= 0.276$). DRİ'nin gruplara göre dağılımı şekil 1' de, GSI'nin gruplara göre dağılımı şekil 2'de verilmiştir.

Şekil 1. Gruplara göre DRİ



Şekil 2. Gruplara göre GSİ



Yaş ve WOMAC ağrı alt skalası skoru için kontrol edilerek değişkenler arasındaki korelasyon değerlendirildiğinde; BKO, WOMAC fonksiyon alt skalası skoru ile korelasyon göstermiyordu. Berg Denge Skalası skoru ile negatif korelasyon ($r=-0.278$, $p= 0.012$) ve yürüme testi ile pozitif korelasyon ($r= 0.327$, $p= 0.003$) gösterdiği saptandı. GSİ ile korelasyon göstermez iken DRİ ile pozitif korelasyon gösteriyordu ($r=0.379$, $p=0.000$).

WOMAC fiziksel fonksiyon alt skalası skoru ile Berg Denge Skalası Skoru, yürüme testi, GSİ ve DRİ arasında korelasyon saptanmadı.

DRİ; BKO ($r=0.379$, $p= 0.000$), Berg Denge Skalası Skoru ($r=-0.378$, $p= 0.000$), yürüme testi ($r=0.384$, $p=0.000$) ve GSİ ($r=0.293$, $p=0.008$) ile korele bulundu.

VKİ'nin diğer değişkenlerle olan ilişkisi tablo 8' de verilmiştir.

Tablo 8. VKİ'nin bazı değişkenlerle ilişkisi

VKİ		R	p
	WOMAC fiziksel fonksiyon alt skalası	0.147	0.192
	Berg Denge Skalası Skoru	-0.611	0.000
	Yürüme testi	0.621	0.000
	GSİ	0.294	0.008
	APSİ	0.312	0.005
	MLSİ	0.181	0.106
	DRİ	0.603	0.000

BKO 0.8'in altında olan katılımcılar ($n=43$) ile $BKO \geq 0.8$ olan katılımcılar ($n=40$) kıyaslandığında iki grup arasında yaş açısından fark saptanmazken GSİ, DRİ, WOMAC fiziksel fonksiyon alt skalası skoru, Berg Denge Skalası Skoru ve yürüme testi skoru için iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı (tablo 9).

Tablo 9. BKO'na göre oluşturulan grupların karşılaştırılması

	Grup I (n= 43)	Grup II n=40)	P
Yaş	38.84±5.55	39.80±5.30	0.383
WOMAC ağrı alt skalası skoru	3.37±3.24	4.03±3.12	0.267
WOMAC fiziksel fonksiyon alt skalası skoru	3.19±4.46	4.88±4.78	0.019
Berg Denge Skalası Skoru	55.16±1.04	54.35±1.19	0.001
Yürüme testi skoru	7.63±0.95	8.38±0.90	0.038
GSI	0.45±0.23	0.61±0.46	0.001
APSI	0.35±0.27	0.50±0.39	0.004
MLSİ	0.24±0.11	0.29±0.27	0.874
DRI	1.13±0.50	1.51±0.54	0.001

5. TARTIŞMA

Yaptığımız bu araştırmada kadınlarda VKİ ile düşme riski arasındaki ilişkiyi değerlendirdik. VKİ ile Berg Denge Skalası Skoru, 10 mt yürüme testi, GSİ ve DRİ arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulundu. VKİ arttıkça APSİ ve DRİ'nin de arttığını saptadık. MLSİ ise gruplar arasında farklılık göstermiyordu. APSİ; grup I ve II de benzer iken grup III ve IV' de normal ağırlıktaki kadınlara göre daha yüksek, GSİ ise; grup II, III ve IV' de normal ağırlıktaki kadınlara göre daha yüksek idi. Ayrıca BKO <0.8 ve ≥ 0.8 olan kadınlar karşılaştırıldığında iki grup arasında yaş açısından fark saptanmazken; GSİ, APSİ, DRİ, ve yürüme testi skorlarının BKO ≥ 0.8 olan grupta istatistiksel olarak anlamlı yüksek olduğu görüldü. Berg Denge Skalası Skoru ise bu grupta daha düşük değerlerde idi.

Biz çalışmamızda VKİ ile GSİ arasında pozitif korelasyon saptadık. Greve ve ark. da yaptıkları bir çalışmada, sedanter yaşayan yetişkin erkeklerde VKİ ve postüral denge arasındaki ilişkiyi araştırmışlar. Çalışmaya 20-40 yaşları arasında 40 erkek dahil edilmiştir. Denge Biodex Denge Sistemi kullanılarak ve tek bacak testi ile değerlendirilmiştir. GSİ; VKİ ile hem baskın hem de baskın olmayan tarafta korele bulunmuştur. VKİ ile artmış postüral instabilite arasında pozitif korelasyon gösterilmiştir. Araştırmacılar bu sonuçlara dayanarak, vücut ağırlığıyla oluşan mekanik faktörlerin ve yer çekimi kuvvetine karşı kas aktivitesiyle gösterilen çabanın postürü devam ettirmede önemli bir unsur olduğunu ve yüksek VKİ'nin postural dengeyi sağlamak için daha fazla yer değiştirmeye neden olduğunu öne sürmüşlerdir (44).

VKİ genellikle genel obezite ölçümü için kullanılırken, bel çevresi veya BKO santral obezitenin değerlendirilmesinde kullanılır. Prospektif çalışmalarda; VKİ, bel çevresi ve BKO'nun her birinin diabet gelişimi ile bağımsız ve güçlü ilişki gösterdiği bildirilmektedir. Ulusal Kolesterol Eğitim Programı (NCEP)'nda abdominal obezite, bel çevresinin erkeklerde 102 cm, kadınlarda 88 cm üzerinde olması şeklinde tanımlanmıştır (23). Diabet gelişimi için gözlenen en yüksek riskin, yüksek VKİ ile birlikte, yüksek bel çevresi veya BKO olduğu bildirilmiştir (23).

Son yıllarda hipertansiyon, obezite ve diabette önemli oranda artış olmuştur. Bu komorbid durumların artışı kardiyovasküler hastalık ve kronik böbrek hastalıklarının insidansındaki artışa katkıda bulunmaktadır. Santral veya visseral obezite, periferik obezite ile kıyaslandığında; metabolik risk faktörleri, kardiyovasküler hastalık ve kronik böbrek hastalıkları açısından daha fazla ilişkilidir. BKO'nun önemi giderek artmaktadır. European Prospective Investigation into Cancer Norfolk (EPIC) çalışmasındaki 22.090 erkek ve kadında sistolik ve diastolik kan basıncı artışının, BKO ile doğrusal bir artış gösterdiği saptanmıştır. Plazma aldosteron düzeyleri obez kişilerde daha yüksektir ki bu durum artmış plazma renin aktivitesi ya da diğer faktörlerin etkisi sonucu aldosteron üretiminin uyarılması ile açıklanamaz. Plazma aldosteron düzeyinin bazı belirleyicileri, BKO ile ölçülen abdominal obezite ve glukoz tolerans testi veya öglisemik klemp teknikleri ile ölçülen insülin direncidir (25).

Biz çalışmamızda BKO ≥ 0.8 olan grupta GSI, APSİ, DRİ ve yürüme testi skorlarının istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek olduğunu saptadık. Literatürde BKO ile kardiyovasküler hastalık riski arasında da ilişki tespit edilmiştir. Lakka ve ark. kardiyovasküler hastalık riskini değerlendirmek amacıyla 11 yıllık bir takip ile yaptıkları bir çalışmada orta yaşlı erkeklerde BKO'nı bağımsız bir risk faktörü olarak saptamışlar ve abdominal obezitenin kardiyovasküler hastalık riski açısından önemini vurgulamışlardır (17).

McGraw ve ark; yaptıkları bir çalışmada obez ve normal kilolu prepubertal erkek çocuklarda videografi kullanarak postüral stabilite ve yürüme farklılıklarını araştırmışlardır (45). Çalışma sonucunda obez çocuklarda yürüme siklusunun çift basma fazının daha uzun olduğu ve mediolateral yönde daha fazla salınım ve enerji harcadıklarını saptamışlardır. Araştırmacılar obez çocuklarda çift basma fazında gözlemlenen bu farklılıkları dinamik stabilitenin azalmasına bağlamışlar (45).

Çalışmamızda BKO ≥ 0.8 olan grupta BKO < 0.8 altında olan gruba göre WOMAC fiziksel fonksiyon alt skalası skoru istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulduk. Sharkey ve ark. tarafından evden çıkamayacak kadar ciddi obezitesi olan kişilerde alt ekstremitelerde azalmış fiziksel performans ile bağımsızlık ilişkisini belirlemek amacıyla, yapılan prospektif bir çalışmaya dahil edilen 282 hastanın alt

ekstremitte fiziksel performansları; yürüme zamanı, statik-dinamik denge ve sandalyeden kalkma testleri ile değerlendirilmiştir (46). Hastaların başlangıçtaki ve birinci yıldaki VKİ'leri ve alt ekstremitte fiziksel performansları ölçülmüştür. Sonuçta bir yıllık izlem sonunda; ciddi obezitenin alt ekstremitte fiziksel performans ve kişisel testlerdeki performanstaki azalma için bağımsız bir risk faktörü olduğunu saptanmıştır (46).

Biz yapmış olduğumuz bu çalışmada kadınlarda yaştan bağımsız olarak VKİ'nin denge ve düşme riski üzerine etkisini tespit ettik. Manckoundia ve ark tarafından yürütülen bir çalışmada, yaşlı kişilerde standart sağlık muayenesi sırasında elde edilen demografik ve klinik parametrelerin denge kontrol sistemine etkisini araştırmak amacıyla 60 yaş ve üzeri 2368 hasta dahil edilmiştir. Çalışma kapsamında hastaların VKİ, mini mental durum testi, saat testi, sağlık skoru ve psikotropik ilaç kullanımı incelenmiştir. Hastalara tek bacak ayakta durma testi, kalkma ve yürüme zamanı, yerden kalkma ve oturma testi olmak üzere 4 farklı denge testi yapılmıştır. Bu çalışmada kadınlarda, erkeklerden 2 kat daha fazla denge bozukluğu saptanmıştır. Yaş, VKİ ve sağlık skorunun; tek bacak ayakta durma testi ile korele olduğu saptanmıştır. Benzer şekilde yaş, VKİ, saat testi ve sağlık skoru; kalkma ve yürüme zamanı ile, VKİ ve sağlık skoru; yerden kalkma testi ile ilişkili bulunmuştur. Ayrıca kadın cinsiyet, fazla kilo, düşük kognitif durumun denge testindeki bozukluk için yüksek risk faktörü olduğu bildirilmiştir (47).

Biz çalışmamızda VKİ arttıkça yaştan ve WOMAC ağrı alt skalası skorundan bağımsız olarak düşme riskinin de arttığını saptadık. Jadelis ve ark tarafından yürütülen bir çalışmada diz ağrısı olan yaşlı kişilerde dinamik denge ve kas gücü arasındaki ilişkiyi incelemek ve ciddi diz ağrısı ve obezitenin dengenin sürdürülmesindeki rolünü belirlemek amacıyla 480 hasta dahil edilmiştir. Kuvvet platformu ile dinamik denge ölçümünde ileri ve geriye yürüme sırasında merkez basıncı değerlendirilmiştir. İzokinetik dinamometre ile diz konsentrik/eksentrik ekstansiyon ve fleksiyonu ile ayak bileği konsentrik/eksentrik plantar fleksiyon ve dorsifleksiyonu ölçümü yanı sıra, VKİ ve diz ağrısı skalası skorları incelenmiştir. Dinamik dengedeki değişiklik, sadece diz kuvveti ile %18,4 oranında açıklanırken; diz ağrısı, VKİ, cinsiyet ve ayak uzunluğu %6.7 oranında etkili bulunmuştur. Diz/ayak bileği etkileşimi, ayak bileği gücü, diz ağrısı ve gücü değişkenleri

regresyon modeline ilave edildiğinde dinamik dengedeki değişikliği %28.9 oranında açıklamıştır (48).

Aydoğ ve ark. tarafından romatoid artritli hastalarda dinamik postüral denge ile hastalığın karakteristik özelliklerinin ilişkisini araştırmak için yapılan çalışmaya 74 RA'li hasta ve 42 sağlıklı birey dahil edilmiştir (49). Dinamik denge Biodex Denge Sistemi ile değerlendirilmiştir. Regresyon analizinde yaş ve VKİ hem romatoid artritli grupta hem de sağlıklı bireylerde postüral dengeyi etkileyen en önemli etkenler olarak gösterilmiştir. Ayrıca romatoid artrit postüral denge için negatif bir etken olduğu, fonksiyonel durumun hastalık aktivitesinden daha fazla dinamik dengeyi etkilediği gösterilmiştir. Seviye 2'de RA'li hastalar kontrol grubu ile karşılaştırıldığında MLSİ'leri daha kötü bulunmuştur. (49).

Fiziksel zayıflığı basit bir şekilde skorlamak ve erken engellilik insidansının en önemli göstergelerini tanımlamak için Carriere ve arkadaşlarının yürüttükleri prospektif bir çalışmada, 75 yaş üzeri 545 kadın 7 yıl süreyle izlenmiştir. Katılımcıların her yıl kendi bildirdikleri, günlük aktivitelerindeki en az bir kayıp engellilik tanımı olarak belirlenmiştir. İzlem boyunca kadınlardaki engellilik oranı yedinci yılın sonunda %22.1'den %52.1'e yükselmiştir. Çoklu değişken modelde; artan yaş, düşük mobilite ve denge testi, kötü sağlık algılayışı, düşük kas gücü, yüksek VKİ, düşük eğitim seviyesi ve düşük fiziksel aktivite engelliliğin erken göstergeleri olarak bildirilmiştir (50). Bu çalışmadaki katılımcıların yaş ortalamaları bizim grubumuza göre oldukça yüksektir. Biz daha genç yaş grubunda VKİ'nin düşme üzerine etkisi olduğunu gösterdik.

Goulding ve ark. bir çalışmalarında, daha önce el bileği kırığı olan erkek çocuklarında denge ve postüral salınımı; fraktür hikayesine bakılmaksızın sağlıklı kilodaki çocuklarla kıyaslamışlardır. Çalışmaya yaşları 10-23 arasında 93 erkek katılımcı dahil edilmiştir. Tek başına kırık öyküsünün denge testleri ile ilişkisi gösterilememiştir. Denge skoru; vücut ağırlığı, VKİ, yağ yüzdesi ve total yağ kitlesi ile negatif korelasyon göstermiştir. Sonuç olarak fazla kilolu erkek çocuklarda normal gruba göre denge testleri daha kötü bulunmuştur (51). Bu çalışmada da bizim çalışmamızda olduğu gibi fazla kilonun denge üzerine olan etkisi sadece ileri yaşla sınırlı olmayıp hatta çocukluk döneminden itibaren etkilenmekte olduğuna işaret etmektedir.

Baloh ve ark. ve yürüme ve denge bozukluklarının nedenlerini belirlemek için sağlıklı yaşlı bireylerle yürüttükleri bir çalışmada; yaşa bağlı vestibular, görme, duyma ve somatosensoryal kayıplar olduğunu ama bu değişimlerin, yürüme ve dengede meydana gelen değişimlerle çok az ilişkili olduğunu belirlerken; manyetik rezonans görüntüleme tetkiklerinden elde edilen beyaz cevher hiperintensitesinin yürüme ve dengede meydana gelen değişimlerle daha anlamlı ilişki gösterdiğini saptamışlardır. Ancak bu çalışmada tüm değişkenler birlikte değerlendirildiğinde, yürüme ve denge için ölçülen değişikliklerin yalnızca %29'unu açıklamaktadır. Çalışma sonucunda manyetik rezonans görüntüleme tetkiklerinde teşhis edilen beyaz cevher hiperintensitesinin sağlıklı yaşlı bireylerde denge ve yürümedeki bozulmanın öncül bulgusu olduğu ileri sürülmüştür (52).

Biz çalışmamızda VKI'nin hem postural dengeyi hemde düşme riskini etkilediğini gösterdik. Literatürde yaşın postural denge ve düşme riski üzerine etkisi gösterilmiştir. Bu nedenle biz çalışmamıza 50 yaş üzeri hastaları dahil etmedik. Çalışmamızda katılımcıların yaş ortalamaları 39 idi. Mignardot ve ark. da yaptıkları bir çalışmada obezitenin postür dengeye etkisini araştırmak için, yaş ortalamaları 42.4 yıl olan 10 obez olmayan ve yaş ortalamaları 46.2 yıl olan 10 obez bireyi kuvvet platformu üzerinde oturarak ve tek ayak üzerinde durarak postür stabiliteyi değerlendirmişler (53). Bu iki postür görevinin birisi tek başına, ikincisi ise işitsel reaksiyon zamanı görevi ile birlikte ikili görev şeklinde uygulanmıştır. Postür ile birlikte reaksiyon zamanı görevinin gerçekleştirilmesi, bazı dikkat kaynaklarını kullanmayı gerektirir. Bu da postür kontrol için gereken dikkati tahmin etmeyi sağlar. Otururken obez bireyler ve obez olmayanlar, benzer şekilde ayak basınç merkezi osilasyonu göstermiş, ancak tek ayak duruşta obez hastalarda kontrollere kıyasla ayak basınç merkezi osilasyonları anlamlı düzeyde artmış olduğu saptanmış. Postür görevi ne olursa olsun, ek reaksiyon zamanı görevi postür stabiliteyi etkilememiş. Otururken iki grup arasında reaksiyon zamanı bakımından fark bulunmamış. Sadece obez hastalarda iki postür durum arasındaki reaksiyon zamanı anlamlı düzeyde artmış, bu obezlerde vücut şemasının ve kullanılan internal modelin değişikliğe uğradığını düşündürmektedir. Sonuç olarak araştırmacılar obez hastalarda tek ayak üzerinde duruş esnasında daha fazla dikkat kaynağına ihtiyaç varken, oturma gibi daha basit duruşlarda bu ihtiyacın azaldığını tespit etmişler.

Basınç merkezindeki kayma kritik değeri gösterir ve düşme riskini azaltmak için obez hastalar postüral kontrole dikkatlerinin daha büyük bir kısmını ayırmaları gerekir. Araştırmacılar obez hastaların sağlıklı yetişkinlerde olduğu gibi çoklu görevleri kolayca gerçekleştirmelerinin mümkün olmadığını ve bunun da psikomotor yeteneklerinin zayıflamasına bağlı olduğunu ileri sürmüşlerdir (53).

Biz yapmış olduğumuz bu çalışmada obezlerde düşme riskinin arttığını tespit ettik. Fjeldstad ve ark. da araştırmalarında, obez yaşlı bireylerin düşme, tökezleme ve denge bozukluğunun normal kilolulara göre daha yüksek prevalansa ve daha kötü yaşam kalitesine sahip olup olmadığını ve obez kişilerde düşme ve denge bozukluğunun yaşam kalitesi ile ilişkili olup olmadığını araştırmışlar (54). Sonuç olarak obez yaşlı bireylerin, normal kilolu gruba göre, düşme ve tökezleme için daha yüksek prevalansa sahip olduğunu tespit etmişler. Ayrıca, obez grupta fiziksel fonksiyon, fiziksel rol, canlılık, vücut ağrısı ve genel sağlık açısından Kısa Form-36 ile değerlendirilen yaşam kalitesi daha kötü bulunmuştur. Orta yaşlı ve yaşlı erişkinlerde düşme ve ambulasyon sırasındaki tökezleme prevalansı obezite yanı sıra yaşam kalitesi skorlarındaki düşük değerler ile de ilişkili bulunmuştur (54).

İleri yaş ve kadın cinsiyetin düşme riski üzerine olan etkileri daha önceki çalışmalarda gösterilmiştir. Biz çalışmamıza genç-orta yaş (30-50 yıl/ ort yaş:39) kadınları dahil ettik. Sonuçta yaştan bağımsız olarak VKİ'nin denge ve düşme riski üzerine olan etkisini göstermiş olduk. Hue ve ark. tarafından vücut ağırlığının dengeye etkisini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada, ortalama yaşları 40.5 yıl ve VKİ 35.2 kg/m² olan 59 erkek katılımcının dengeleri kuvvet platformu kullanılarak, gözler açık ve kapalı olacak şekilde değerlendirilmiştir. Denge üzerine; vücut ağırlığı, boy, yaş ve adım uzunluğunun bağımsız etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Gözler açık durumda vücut ağırlığının denge değişikliği üzerine etkisi %52 oranında bulunmuştur. Yaş eklendiği zaman denge kontrolüne katkı %3 artmıştır. Gözler kapalı iken vücut ağırlığı, değişikliklerin %54'ünü açıklarken, yaş ve boy analize eklendiği zaman ise toplam değişikliğe sırasıyla %8 ve %1 oranında katkı sağladığı saptanmıştır. Sonuç olarak denge stabilitesindeki azalma ile artmış vucüt ağırlığı arasında güçlü bir ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır (55).

Bizim çalışmamızda BKO <0.8 ve ≥0.8 olan kadınlar karşılaştırıldığında iki grup arasında yaş açısından fark saptanmazken; GSİ, APSİ, DRİ ve yürüme testi

skorlarının BKO ≥ 0.8 olan grupta istatistiksel olarak anlamlı yüksek olduğunu tespit ettik. Corbeil ve ark. tarafından yapılan bir deneysel çalışmada ise, postural stabilite üzerine abdominal bölgedeki anormal yağ dağılımının etkisini incelemek için, matematiksel bir postüral kontrol modeli kullanılmıştır (56). Obez modeli referansı için, antropometrik ölçümler VKİ'yi 43.0 kg/m^2 olan bir erkek bireyden alınmıştır. Bu ilk obez referansın tüm segmentleri %50 oranında azaltılarak ikinci bir hafif kilolu referans geliştirilmiştir. Günlük aktivitelerde meydana gelen postüral salınımları taklit etmek için, obez ve düşük kilodaki referans modeller ayakta duruş pozisyonunda ilk açılma hızı empoze edilerek instabil hale getirilmiştir. Bir stabilite kaybına karşı düşmeyi önleyen mekanizmalarda ayak bileği torku önemli bir faktördür. İnsan postüral kontrol sistemini taklit etmek için bu programa 3 tork parametresi girilmiştir. Bunlar ayak bileği başlangıç torku, tork tepe zamanı ve ayak bileği m.üsk.ler torkudur. Çalışmada, motor yanıtlar gecikmiş zamansal parametreler ile karakterize edildiğinde, referans modelleri stabilize etmek için gerekli torkun doğrusal olmayan bir artış gösterdiği saptanmıştır. Simülasyonların etkisi, kitle merkezi anterior pozisyonda iken daha belirgin bulunmuştur. Araştırmacılar bu bulgulara dayanarak günlük postüral streslere ve tedirginliklere maruz kalan obez kişilerin (özellikle de abdominal bölgede anormal yağ dağılımı olanların) düşük kilodakilere göre daha fazla düşme riski olduğunu ileri sürmüşlerdir (56).

Vücudun farklı bölgelerine aşırı miktarda yağ kitlesi eklenmesi, vücudun geometrisini değiştirir ve günlük yaşam aktivitelerini biyomekanik olarak etkiler, fonksiyonel kısıtlılıklara neden olabilir ve yaralanmalara predispozan olabilir. Kantitatif olarak kanıtı ise, aşırı vücut ağırlığının oturma, ayakta durma ve yürümeyi olumsuz olarak etkilemesidir. Ağırlık, postüral stabiliteyi etkileyebilir. Adipoz doku birikimi ve vücut kitle artışı, düşmenin ortaya çıkması için majör bir faktör olabilir (57).

Biz çalışmamızda, obez kadınlarda APSİ'nin normal kilolu kadınlara oranla artmış olduğunu tespit ettik ancak VKİ ve MLSİ arasında ilişki saptamadık. Menegoni ve ark da çalışmalarında, erkek ve kadınlarda postüral performans üzerine artmış vücut ağırlığının etkisini araştırmaya yönelik olarak; 22 obez kadın, 22 obez erkek ve 20 sağlıklı bireyi (10 kadın, 10 erkek) kuvvet platformu üzerinde statik duruş sırasında değerlendirmişlerdir (57). Basınç merkezindeki, anteroposterior (AP)

ve mediolateral (ML) eksen boyunca hız ve yer değiştirmeler hesaplanmıştır. Sağlıklı ve obez erkekler arasında basınç merkezindeki AP ve ML değişkenlerin istatistiksel olarak anlamlı oranda farklı olduğu ve vücut ağırlığı ile korelasyon gösterdiği saptanmış. Sağlıklı ve obez kadınlar arasındaki karşılaştırmada ise bizim çalışmamızdaki bulgulara benzer şekilde AP yer değiştirmede anlamlı farklılık bulunurken ML yer değiştirmede ise farklılık bulunmamıştır. Artan vücut kitlesi, her iki cinsiyette AP instabiliteye neden olurken, ML instabilitesi sadece erkeklerde gözlemlenmiştir (57).

Bizim çalışmamızda WOMAC ağrı ve fiziksel fonksiyon alt skalaları değerlendirildiğinde grup I' de diğer gruplara göre daha düşük skorlar mevcut iken grup II, III ve IV arasında istatistiksel olarak fark yoktu. Matter ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada, ABD'de yaralanma nedeniyle hastaneye başvuran obez ve obez olmayan hastalar arasındaki özellikleri karşılaştırmak amacıyla 2002 yılında yaralanma tanısı ile yatan ve taburcu olan 160.707 hastanın verileri analiz edilmiştir (58). Hospitalizasyon gerektiren yaralanma tipi ve nedenleri ile obezite arasında anlamlı ilişki bulunmuştur. Kas iskelet sistemi ile ilişkili sprain, strain ve dislokasyonlar obezler arasında daha sık görülürken, obez olmayan kişiler ile karşılaştırıldığında yaralanma ile ilişkili hastaneye yatış oranı da obezlerde daha yüksek bulunmuştur. Yaralanma nedenleri incelendiğinde, obez kişiler arasında; düşme, aşırı yorgunluk ve zehirlenmeler obez olmayan kişilere göre daha sık görülmüştür. Tüm kayıtlar incelendiğinde 35-54 yaş arası obez hastalarda, obez olmayanlara göre iki kat daha fazla oranda yaralanma olduğunu saptanmıştır. Gözlemlenen bu bulguların, büyük olasılıkla azalmış mobilite, azalmış kas gücü ve artmış vücut kitlesi nedeniyle kas-iskelet sistemi üzerindeki artmış strese bağlı olduğu bildirilmiştir. Bu faktörler, obez bir kişinin düşmesi sırasında daha da önemli hale gelebilir. Buna karşılık, iç organ yaralanmaları, obez kişilerde daha nadir görülmektedir. Bu durum künt travmanın çoğunluğunun artmış yağ dokusu tarafından absorbe edilmesi sonucu, iç organların korunmasına bağlı olabilir (58). Aktivite kısıtlamaları obez kişilerde sıkça görülür ve düşme gibi eksternal nedenlerden kaynaklanan kasıtsız yaralanmalar için bir risk faktörü olduğu gösterilmiştir. Ayrıca, aktivite kısıtlamaları çeviklikte azalmaya, düşme riskinde artışa, endurasyon kaybı ve kolay yorulmaya yol açabilir (58).

Maffiuletti ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada aşırı obez ve zayıf kişilerde postüral stabilitenin karşılaştırılması, aşırı obez kişilerde postüral stabilizeye yönelik denge eğitimi programı ve vücut ağırlığını azaltıcı 3 haftalık programın etkisi araştırılmıştır. Çalışmaya yaşları 20-40 yıl arasında değişen 19 obez olmayan birey, 20 aşırı obez hasta dahil edilmiştir. Uygulanan vücut ağırlığını azaltıcı program; kalori kısıtlı diyet, orta derecede fiziksel egzersiz, beslenme eğitimi ve psikolojik danışmayı kapsamaktadır. Obez grubun bir kısmına sadece vücut ağırlığını azaltıcı program verilirken, diğer gruba ek olarak 6 seans hareketli platformda denge eğitimi verilmiştir. Hareketli bir platform üzerinde tek ayak üzerinde duruş esnasında dengeyi koruma zamanı ve ML yönündeki ortalama hata değerlendirilmiştir. Obez hastalarda dengeyi koruma zamanı, obez olmayanlara göre daha kısa iken, ML yönündeki salınım daha büyük bulunmuştur. Hem vücut ağırlığını azaltıcı program hem de denge eğitimi alan obez grupta, sadece vücut ağırlığını azaltıcı programı alan obez gruba göre denge koruma süresi gelişmiştir ve vücut salınımı azalmıştır. Bu bulgular obez bireylerde, postüral dengenin yetersiz olduğunu gösterir, ancak multidisipliner bir programı içine alan denge eğitimi ile daha iyi sonuçlar alınabilir ve muhtemelen aşırı kilolu hastaların günlük işlerini yaparken düşme eğilimini azaltabilir (59). Biz çalışmamızda kadınlarda VKİ ile APSİ arasında pozitif korelasyon bulduk, ancak VKİ ile MLSİ arasında herhangi bir ilişki saptamadık. Bunun nedeni bu çalışmada denge testlerinin tek ayak üzerinde yani daha instabil bir pozisyonda yapılması nedeniyle salınımların daha fazla artması olabilir.

Düşmelerin tek bir nedeni olmaması nedeniyle bireyler birçok risk faktörüne maruz kalmaktadırlar. Bu risk faktörlerinin çoğu önlenebilir niteliktedir. Ancak risk faktörlerinin tam olarak tanımlanmaması ve koruyucu önlemlerin bilinmesindeki yetersizlikler düşme ile sonuçlanmaktadır (60).

Vücudun uzaysal pozisyonu, vizüel, vestibüler ve somatik sensitif fonksiyonlar ile belirlenir. Kas kontrolü ve dinamik dengenin sürdürülmesi, kas kinetik zincirlerinin eşgüdümlü aktivitesini gerektirir. Yağ dokusu birikimi ve vücut kitle artışı vücut dengesini etkileyebilir ve düşme ile ilgili önemli bir risk faktörü olabilir. Özellikle düşük kas kitlesi ile birlikte olduğu zaman müsküler yanıtların yetersizliği ve stabilize mekanizmalarının kaybı biyomekanik bir hataya neden olabilir (44). Greve ve ark. yaptıkları bir çalışmada VKİ ve artmış postural

instabilite arasında pozitif korelasyon olduğunu göstermiş, aşırı kilo ve düşük fiziksel aktivite düzeyinin postural instabiliteyi artırdığını öne sürmüşlerdir (44). Vücut kitlesinde % 20 civarında bir artış, ortostatik pozisyonda eksternal bozukluklara yanıt ayarlama yeteneğini azaltır ve postural instabiliteyi artırır. VKİ 30 kg/m² ve üzerinde olan hastalar, obez olmayan bireyler ile karşılaştırıldıklarında; denge kısa sürelerde korunabilirken, uzun sürelerde denge bozukluğunun ortaya çıktığı gözlemlenmiştir. Yani obez bireylerde postüral stabilite sınırları etkilenmiştir. Yazarlar, obezitenin, postüral dengeyi korumak için çalışan motor stratejileri etkilediğini bildirmektedirler. (44)

6. SONUÇ

Obezite birçok hastalığın temelinde yatan en önemli etkenler arasında yer almaktadır. Obezitenin önümüzdeki yüzyılda giderek artacağı gerçeğinden hareketle obezite ve komorbid durumların tedavisinde gelişecek olan denge bozukluklarının erken tedavisinin önemi daha açık bir şekilde ortaya çıkmaktadır.

Literatürde denge ve düşme riski ile ilgili yapılan çalışmaları incelediğimizde genellikle ileri yaş, cinsiyet, çeşitli kronik hastalık grupları, ilaç sınıfları ve sayısı vs. ile yapıldığını gördük. Ancak vucut kitle indeksi ile düşme riskini araştıran oldukça kısıtlı çalışma mevcuttu.

VKİ'nin denge ve düşme riski üzerine etkisini araştırdığımız çalışmamızda, GSİ, APSİ ve DRİ'nin obez kadınlarda normal kilolulara göre arttığını gösterdik. Ayrıca biz çalışmamızda BKO ≥ 0.8 olan grupta, BKO $< 0,8$ olan gruba göre GSİ, APSİ, DRİ ve yürüme testi skorlarının istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek olduğunu saptadık. Bu bulgu gelişebilecek olan kardiyovasküler problemleri, düşme ve denge problemlerini klinik bulgular veya semptomlar ortaya çıkmazdan çok önce tahmin etme veya saptama imkanı sağlaması yönünden önemli bir veri olduğu kanaati uyandırmaktadır.

Çalışmamızda kullanılan Biodex Denge Sistemi'nin ve benzer cihazların her merkezde bulunmadığı ve kullanılan bazı skalaların uzun vakit aldığı veya yoğun kliniklerde kolaylıkla uygulanabilecek değerlendirme yöntemlerinin daha yaygın kullanılabilmesi göz önüne alınır, BKO ölçümü düşme riski yüksek olan bireylerin saptanmasında önemli rol alabilir.

Düşme riski özellikle yaşlılarda kırıklara neden olması, engellilik ve nihayetinde ölüme sonuçlanabilmesi nedeniyle literatürde sık araştırılan bir konu olmuştur. Bizim çalışmamızda obezitenin daha genç yaş grubundaki kadınlarda da düşme riskini etkileyebileceği gösterilmiştir. Çalışmamızda VKİ artışı ile yaştan ve WOMAC ağrı alt skalası skorundan bağımsız olarak düşme riskinin de arttığını tespit etmemiz yaşlılarda veya bazı nörolojik hastalıklarda arttığı düşünülen düşme riskinin, obez bireylerde daha genç yaşlardan itibaren etkilenebileceğini göstermesi yönüyle hayati önem arz ettiği sonucunu çıkartabiliriz.

7. KAYNAKLAR

1. Catenacci V, Hill J, The Obesity Epidemic, Clin Chest Med 30 (2009) 415–444 doi:10.1016/j.ccm.2009.05.001
2. Hassan S, Mockett S, Static Postural Sway, Proprioception And Maximal Voluntary Quadriceps Contraction İn Patients With Knee Osteoarthritis And Normal Control Subjects. Ann Rheum Dis; 60:612–618. 2001.
3. Karataş G, Maral I, Ankara- Gölbaşı İlçesinde Geriatrik Popülasyonda 6 Aylık Dönemde Düşme Sıklığı Ve Düşme İçin Risk Faktörleri, Turkish Journal of Geriatrics Geriatri 4 (4): 152-158,2001
4. World Health Organization, Obesity: Preventing And Managing The Global Epidemic. Technical report 894. Geneva, WHO 2000; 256
5. Serter R. Obezite Atlası. 1. Baskı, Ankara: Karakter Color, 2004.
6. Yılmaz C. Obezite. 1. Baskı, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 1985: 1-20.
7. Mutch D , Clement K, Genetics Of Human Obesity. Best Pract Res Clin Endocrinol Metab.2006; 20 (4):647-664.
8. Gooren L. Obesity: New Aspects. JMC , 2008; 5(3) :249–256.
9. Bray G A. Risks And Pathogenesis Of Obesity. *Meat Science*, 2005; 71: 2–7.
10. Aronne L J, Nelinson D S, Lillo J L. Obesity as a Disease State: A New Paradigm for Diagnosis and Treatment . *Clin Cornerstone*, 2009; 9 (4): 9-25.
11. Knecht S, Ellger T , Levine J A. Obesity İn Neurobiology. *Prog Neurobiol*, 2008; 84(1) :85-103.
12. Gürel SF, İnan G, Çocukluk Çağı Obezitesi Tanı Yöntemleri, Prevalansı Ve Etyolojisi. ADÜ Tıp Fakültesi Dergisi 2001; 2(3):39-46.
13. Tüzün M, Obezite, tanım sıklık tanı sınıflandırma tipleri dereceleri ve komplikasyonları. Yılmaz C. Ed. *Obezite*, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri Ltd Şti., 1995:1-20
14. Garrow S, Webster J. Quetelet's Index (W/H²) As A Measure Of Fatness. Int J Obes 1985; 9: 147-153.
15. World Health Organization Expert Committee: Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometry. WHO Technical Report Series no. 854. Geneva, World Health Organization, 1995.

16. Han S, Van Leer M, Waist Circumference Action Levels In The Identification Of Cardiovascular Risk Fctors: Prevalence Study In A Random Sample. *British Med J* 1995; 311: 1401- 1405
17. Lakka H-M, Lakka TA, Tuomilehto J, Salonen JT. Abdominal obesity is associated with increased risk of acute coronary events in men. *Eur Heart J* 2002; 23: 706-713.
18. Formiguera X, Canton A. Obesity: epidemiology and clinical aspects. *Best Practice & Research Clinical Gastroenterology* 2004; 18:1125-1146
19. Caterson ID, Gill PT. Obesity: epidemiology and possible prevention. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology and Metabolism* 2002; 16:595-610
20. Molarius A, Educational level, relative body weight and changes in their association over 10 tears: An International Perspective From the WHO MONICA Project. *American Journal of Public Health* 2000; 90:1260-1268.
21. Burroughs V, Self-reported Comorbidities Among Self-described Overweight African-American and Hispanic Adults in the United States: Results of a National Survey *Obesity* (2008) 16, 1400–1406. doi:10.1038/oby.2008.61
22. Lean M, Jose Lara, James O Hill *ABC of obesity* Strategies for preventing obesity *BMJ* Volume 333 4 November 2006
23. Koopman R, SarahJ Swofford, Obesity and Metabolic Disease. *Prim Care Clin Office Pract* 36 (2009) 257–270
24. Schelbert K, Comorbidities of Obesity, *Prim Care Clin Office Pract* 36 (2009) 271–285
25. Kurukulasuriya R, Hypertension in Obesity *Endocrinol Metab Clin N Am* 37 (2008) 647–662
26. Ersoy R, Çakır B, Obezite, *Turk Medical Journal* 2007;1:107- 116.
27. Wearing S, Musculoskeletal disorders associated with obesity: a biomechanical perspective, *obesity reviews* (2006)7, 239–250
28. Stallings SP, A case-control study of obesity as a risk factor for carpal tunnel syndrome in a population of 600 patients presenting for independent medical examination. *J Hand Surg [Am]*. 1997; 22(2):211-215.

29. Kokino S, Obezite ve Fiziksel Tıp Yöntemleri, Trakya Univ Tıp Fak Derg 2006;23(1):47-54
30. Wearing S, The biomechanics of restricted movement in adult obesity, obesity reviews (2006) 7 , 13–24
31. Miller E, Effects Of Obesity On Balance Recovery In Response To Small Postural Perturbations , October 10, 2008 Blacksburg, Virginia
32. Nichols DS. Changes in The Mean Center of Balance During Balance Testing in Young Adults. *Physical Therapy* 1995;75: 699-706.
33. Gündüz OH. Yaşlılarda postür ve Yürüme. *Turkish Journal of Geriatrics*) 2000 Geriatri 3(4): 155-162.
34. Aydoğ E, İleri Düzeyde Varus Deformitesi Olan Bilateral Diz Osteoartritli Hastalarda Dinamik Postural Denge. *Romatizma*, Cilt: 20, Sayı: 2, 2005
35. Lord SR, Menz HB, Tiedemann A. A Physiological Profile Approach to Falls Risk Assessment and Prevention. *Phys Ther*, 2003;83:237-252.
36. Isık AT, Cankurtaran M, Doruk H, Mas MR. Geriatrik Olgularda Düşmelerin Değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Geriatrics*, 2006;9(1):45-50.
37. Salzman B, Gait and Balance Disorders in Older Adults, *Am Fam Physician*. 2010;82(1):61-68.
38. Keskin D, Borman P, The Risk Factors Related to Falling in Elderly Females, *Geriatric Nursing*, Volume 29, Number 1
39. Sieri T, Beretta G. Fall risk assessment in very old males and females living in nursing homes. *Disability And Rehabilitation*, Vol. 26, NO. 12, 718–723, 2004.
40. Boyle N, Medication and Falls: Risk and Optimization, *Clin Geriatr Med* 26 (2010) 583–605
41. Wolf SL, Establishing the reliability and validity of measurements of walking time using the Emory Functional Ambulation Profile, Phys Ther. 1999 Dec;79(12):1122-33.
42. Şahin F, Yılmaz F, Reliability and Validity of the Turkish Version of the Berg balance Scale, *Journal of Geriatric Physical Therapy*: 2008 - Volume 31 - Issue 1 - p 32–37

43. Tüzün E, Acceptability, reliability, validity and responsiveness of the Turkish version of WOMAC osteoarthritis index, *Osteoarthritis and Cartilage* (2005) 13, 28-33
44. Greve J, Correlation Between Body Mass Index and Postural Balance, *CLINICS* 2007;62(6):717-20
45. McGraw B, McClenaghan BA, Williams HG, Dickerson J. Gait and postural stability in obese and nonobese prepubertal boys. *Arch Phys Med Rehabil.* 2000;81:484-9
46. Sharkey R, Severe Elder Obesity and 1-Year Diminished Lower Extremity Physical Performance in homebound Older Adults, *The American Geriatrics Society* 2006
47. Manckoundia P, Clinical determinants of failure in balance tests in elderly subjects *Archives Of Gerontology and Geriatrics* 2007
48. Jadelis K, Strength, Balance, and the Modifying Effects of Obesity and Knee Pain: Results from the Observational Arthritis Study in Seniors (OASIS) *American Geriatrics Society* 2001)
49. Aydoğ E, Evaluation of dynamic postural balance using the Biodex Stability System in rheumatoid arthritis patients, *Clin Rheumatol* (2006) 25: 462–467
50. Carriere I, Hierarchical components of physical frailty predicted incidence of dependency in a cohort of elderly women, *Journal of Clinical Epidemiology* 58 (2005) 1180–1187
51. Goulding A, Dynamic and static tests of balance and postural sway in boys: effects of previous wrist bone fractures and high adiposity, *Gait and Posture* 17 (2003) 136_ 141
52. Baloh RW, Ying SH, Jacobson KM. A Longitudinal Study of Gait and Balance Dysfunction in Normal Older People. *Arch Neurol*, 2003;60:835-839.
53. Mignardot J, Obesity Impact on the Attentional Cost for Controlling Posture, *PLoS one* 5(12): e14387. doi:10.1371/journal.pone.0014387
54. Fjeldstad C, The influence of obesity on falls and quality of life, *Dynamic Medicine* 2008, 7:4

55. Hue O, Body weight is a strong predictor of postural stability, *Gait & Posture*
Volume 26, Issue 1, June 2007, Pages 32-38
56. Corbeil P, Increased Risk for Falling Associated with Obesity: Mathematical Modeling of Postural Control, *İeee Transactions On Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, vol. 9, no. 2, june 2001
57. Menegoni F, Gender-specific Effect of Obesity on Balance, *Obesity* (2009) 17 10, 1951–1956. doi:10.1038/oby.2009.82
58. Matter K, A Comparison of the Characteristics of Injuries Between Obese and Non-obese Inpatients, *Obesity* Vol. 15 No. 10 October 2007
59. Maffiuletti N, Postural instability of extremely obese individuals improves after a body weight reduction program entailing specific balance training, *J. Endocrinol. Invest.* 28: 2-7, 2005
60. Yeşilbalkan Ö, Narlıdere dinlenme ve bakımevinde yaşayan yaşlı bireylerdeki düşme sıklığı ve düşmeyi etkileyen faktörler, *Türk Geriatri Dergisi* 2005; 8 (2): 72-77