

**T. C.
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**YAŞLI BİREYLERDE KARE ADIM EGZERSİZ
EĞİTİMİNİN DENGİ ÜZERİNDE ETKİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

YAKHOUB HASSAN YAKHOUB

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Barış ÇAYPINAR

İstanbul – 2023

TEZ TANITIM FORMU

Yazar Adı Soyadı : YAKHOUB HASSAN YAKHOUB
Tezin Dili : Türkçe
Tezin Adı : Yaşlı Bireylerde Kare Adım Egzersiz Eğitiminin Denge Üzerinde Etkisi

Enstitü : İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Anabilim Dalı : Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

Tezin Türü : Yüksek Lisans

Tezin Tarihi : 17/03/2023

Sayfa Sayısı :84

Tez Danışmanları : Dr. Öğr. Üyesi Barış ÇAYPINAR

Dizin Terimleri : Fiziksel aktivite, kare adım egzersiz, denge

Türkçe Özet : Çalışmaya 65 yaş üzeri Avcılar Özel Anadolu Hastanesinde ve Esenyurt Necmi Kadioğlu Devlet Hastanesinde Ortopedi ve dahiliye bölümüne gelen 65 yaşlı birey katıldı. Bu hastalara egzersiz programı eğitip ev egzersiz programına verildi. Altı hafta boyunca haftada üç gün kare adım egzersizleri uygulandı. Bireylerin demografik bilgileri kaydedilecek. Egzersiz programı öncesi ve sonrasında bireylerin dengesi MİNİ BEST TEST ölçeği ile değerlendirildi.

Dağıtım Listesi : 1. İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsüne

2. YÖK Ulusal Tez Merkezine

İmzası

YAKHOUB HASSAN YAKHOUB

**T. C.
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

**YAŞLI BİREYLERDE KARE ADIM EGZERSİZ
EĞİTİMİNİN DENGE ÜZERİNDE ETKİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

YAKHOUB HASSAN YAKHOUB

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Barış ÇAYPINAR

İstanbul – 2023

BEYAN

Bu tezin hazırlanmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğu, kullanılan verilerde herhangi tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez olarak sunulmadığını beyan ederim.

YAKHOUB HASSAN YAKHOUB

.../.../2023



İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

YAKHOUB HASSAN YAKHOUB' nun "Yaşlı Bireylerde Kare Adım Egzersiz Eğitiminin Denge Üzerinde Etkisi" adlı tez çalışması, jürimiz tarafından Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bilim Dalı YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan

İmza

Doç. Dr. Rüstem MUSTAFAOĞLU

Üye

İmza

Dr. Öğr. Üyesi Barış ÇAYPINAR
(Danışman)

Üye

İmza

Dr. Öğr. Üyesi Başak ÇAYPINAR ESER

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

... / ... / 2023

İmzası

Prof. Dr. İzzet GÜMÜŞ

Enstitü Müdürü

ÖZET

Fiziksel aktivite (FA), Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından “Çalışırken, oynarken, ev işlerini yaparken, seyahat ederken ve eğlence amaçlı uğraşırken gerçekleştirilen faaliyetler de dâhil olmak üzere, enerji harcanmasını gerektiren, iskelet kasları tarafından üretilen herhangi bir bedensel hareket” olarak tanımlanmıştır.

Yaşlanma, karakterize edilen evrensel, içsel ve zararlı bir süreçtir. Zamanla doku ve organ fonksiyonunun ilerleyici kaybı, kardiyovasküler bozukluklar, kanser, diyabet ve nörodejeneratif hastalıklar gibi önemli insan patolojilerinin gelişme riskinin artmasına neden olur. Yaşlanma sürecinde bazı fizyolojik belirtiler fiziksel aktiviteyi gerçekleştirilmede güçlükler yol açarak hareketsizlik oranlarını artırır. Yaşlanma sürecinin bir sonucu olarak azalan esneklik, kas kütlesi kaybı ve azalan aerobik aktivite karşımıza çıkmaktadır.

Adım atma eğitimi, günlük ortamda dengeyi korumak için yaygın olarak uygulanan bir koruyucu strateji olan ve ayrıca yaşlı yetişkinlerde önemli bir düşme risk faktörü olan adım atma kapasitesini doğrudan ele alan, düşmeyi önleme için oldukça spesifik bir denge eğitimi biçimidir.

Kare Adım Egzersizi, pahalı ekipman gerektirmediği için grup halinde kolaylıkla ve düşük maliyetle yapılabilen bir yürüyüş egzersizi şeklidir. Yaşlı yetişkinlerin iç mekânlarda istedikleri zaman ve açık havada yürürken karşılaşılabilecekleri yağmur veya şiddetli soğuk gibi zorluklar olmaksızın egzersiz yapmalarına olanak sağlamak için geliştirilmiştir. Ayrıca, KAE hem fiziksel hem de bilişsel egzersizleri içerir ve bir grup olarak yapıldığından potansiyel olarak sosyal etkileşimi teşvik edebilir.

Yaptığımız bu çalışmada Kare Adım Egzersizlerinin yaşlı bireylerde denge açısından etkisini inceledik. Kare Adım Egzersizlerinin yaşlı bireylerde denge üzeri etkil bulduk.

Anahtar Kelimeler: Fiziksel aktivite, kare adım, egzersiz

SUMMARY

Physical activity (FA) has been defined by the World Health Organization (WHO) as “any bodily movement produced by skeletal muscles that requires energy expenditure, including activities performed while working, playing, doing housework, traveling, and recreational pursuits”. .

Aging is a universal, internal and harmful process that is characterized. The progressive loss of tissue and organ function over time leads to an increased risk of developing important human pathologies such as cardiovascular disorders, cancer, diabetes and neurodegenerative diseases. In the aging process, some physiological symptoms cause difficulties in performing physical activity and increase inactivity rates. As a result of the aging process, we see decreased flexibility, loss of muscle mass and decreased aerobic activity.

Stepping training is a highly specific form of balance training for fall prevention that directly addresses stepping capacity, which is a commonly practiced preventive strategy for maintaining balance in the daily setting and is also an important fall risk factor in older adults.

Square Step Exercise is a form of walking exercise that can be done in groups easily and at low cost because it does not require expensive equipment. It was developed to allow older adults to exercise indoors whenever they want and without the hassle of rain or severe cold that they may encounter when walking outdoors. Furthermore, CAE includes both physical and cognitive exercises and can potentially encourage social interaction as it is done as a group.

In this study, we examined the effect of Square Step Exercises in terms of balance in elderly individuals. We found that Square Step Exercises had an effect on balance in older individuals.

Keywords: Physical activity, square step, exercise

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
SUMMARY	ii
İÇİNDEKİLER	iii
KISALTMALAR	v
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	vii
ÖNSÖZ.....	viii
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM FİZİKSEL AKTİVİTE

1.1. Fiziksel Aktivitenin Bedensel Sağlık Üzerine Faydaları	3
1.2. Fiziksel Aktivitenin Kas İskelet Sistemine Faydaları	7
1.3. Fiziksel Aktivitenin Metabolik Fonksiyonlar Üzerine Faydaları.....	14
1.4. Fiziksel Aktivitenin Ruhsal Sağlık Üzerine Etkileri.....	18

İKİNCİ BÖLÜM YAŞLANMA

2.1. Yaşa Bağlı Meydana Gelen Değişiklikler.....	22
2.2. Yaşın Denge, Yürütücü İşlevler, Depresyon ve Fiziksel Aktivite ile İlişkisi	25

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM KARE ADIM EGZERSİZİ

3.1. Kare Adım Egzersizinin Etkileri.....	29
3.2. Denge Üzerine Etkileri.....	34

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM
MATERYAL METOD

BEŞİNCİ BÖLÜM
BULGULAR

TARTIŞMA VE SONUÇ.....	42
KAYNAKÇA	58
EKLER.....	72



KISALTMALAR

AÇG	:	Avrupa Çalışma Grubu
AH	:	Alzheimer Hastalığına
BYNF	:	Beyin Kaynaklı Nörotrofik Faktör
FA	:	Fiziksel Aktivite
DEHB	:	Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu
DSÖ	:	Dünya Sağlık Örgütü
FZ	:	Fiziksel Zindeliği
KAE	:	Kare Adım Egzersizi
KAH	:	Koroner Arter Hastalığı
KOAH	:	Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
KVH	:	Kardiyovasküler Hastalık
MET	:	Modifiye Edici Tedaviler
MS	:	Multipl Sklerozlu
OSB	:	Otizm Spektrum Bozukluğu
YAB	:	Yaygın Anksiyete Bozukluğu

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Kişiselleştirilmiş egzersiz	4
Şekil 2. Fiziksel hareketsizlik ve sedanter davranış, romatoid artritte olumsuz sonuçları	15
Şekil 3. Fiziksel aktivite ve egzersizin romatoid artrit olumsuz sonuçlarını hafifletmeye ve tersine çevirmeye yardımcı olduğu durumlar	16
Şekil 4. Yaşlanma belirtileri	23
Şekil 5. Kare adımlı egzersiz modellerine örnek	30
Şekil 6. Kapalı kare adım egzersizi örneği	32
Şekil 7. Zorluk seviyesini artırma ilkeleri	36



TABLULAR LİSTESİ

Tablo 1. Farklı egzersiz türlerinin çeşitli yaşlı yetişkinlere özgü koşullara faydaları.	7
Tablo 2. İskelet kası özellikleri ve yaşlanma, obezite ve fiziksel aktivite etkisi.....	11
Tablo 3. Kare adım egzersizleri uygulama (Örnek)	31
Tablo 4. Alt boyutlara ilişkin sonuçlar	41
Tablo 5. Tedavi öncesi ve sonrası MİNİ BEST TESTİ değerlendirmesi.....	41



ÖNSÖZ

Yapmış olduğum yüksek lisans çalışmamda desteklerini esirgemeyen değerli aileme ve danışman hocam Dr.Öğr.Üyesi Barış ÇAYPINAR'a ve Dr. Ahmed Heydar'a teşekkürlerimle saygılarımı iletirim.

İstanbul,2023

YAKHOUB HASSAN YAKHOUB

GİRİŞ

Sağlıklı yaşlanma, beklenmedik tıbbi durumlara, kazalara ve sağlığın yararsız sosyal belirleyicilerine rağmen yaşlılıkta bağımsızlık, amaç, canlılık ve yaşam kalitesini sürdürme yeteneğidir. Egzersiz veya fiziksel aktivite, sağlıklı yaşlanmanın, düşmeleri, ağrıyı, sarkopeniyi, osteoporozu ve bilişsel bozukluğu önlemenin veya hafifletmenin önemli bir bileşenidir. İyi dengelenmiş bir egzersiz programı günlük aerobik, güç, denge ve esneklik bileşenlerini içerir. Yaşlı yetişkinlerin çoğu, şu anda önerilen haftalık düzenli fiziksel aktivite dakikalarını karşılamamaktadır. Sağlık hizmeti sağlayıcıları tarafından verilen danışmanlık, yaşlı yetişkinlerin egzersiz alışkanlıklarını geliştirmelerine yardımcı olabilir, ancak toplum temelli egzersiz fırsatlarından yararlanmak da önemlidir (Eckstrom vd., 2020).

Fiziksel aktivite genel sağlığı iyileştirir ve birçok olumsuz sağlık sonucu riskini azaltır ve yaşlı yetişkinlerde bilişi, bağımsız işleyişi ve psikolojik sağlığı iyileştirmede etkili olabilir (Nuzum vd., 2020).

Sınırlı fiziksel aktivite veya genellikle tamamen yokluğu, duruş sorunları (idiyopatik skolyoz gibi), somatik durumlar, aşırı kilolu ve obez olma, dolaşım sorunları ve hatta erken ölüm gibi çeşitli sağlık sorunlarına yol açar. Fiziksel aktivite eksikliği ile ruh sağlığı önlemleri arasında bir ilişki olduğuna dair ampirik kanıtlar artmaktadır. Örneğin araştırmalar, spor yapmayan aşırı kilolu ergenlerin intihar girişimleri ve hem alkol hem de yasadışı uyuşturucu bağımlılığı dahil olmak üzere riskli davranışlara daha yatkın olduklarını göstermektedir (Bidzan-Bluma ve Lipowska, 2018).

Gelişimin programlanmış doğasının aksine, yaşlanmanın uyarlanabilir ve düzenlenmiş bir süreç mi yoksa yalnızca küresel bir azalmış zindelik durumuyla sonuçlanan zararlı olayların stokastik birikiminden kaynaklanan bir sonuç mu olduğu hala bir tartışma konusudur (Schmeer vd., 2019).

Yaşlanma, doku yeniden şekillenmesi, yaralanma, kanser ve yaşlanma gibi farklı fizyolojik ve patolojik süreçler sırasında birçok dokuda gerçekleşir (Calcinotto vd., 2019).

Yaşlanma, aşağıdaki üç öncülü yerine getiren ayırt edici özellikler tarafından yönlendirilir: yaşla ilişkili tezahürleri, deneysel olarak vurgulanarak yaşlanmanın hızlanması ve bunlara terapötik müdahalelerle yaşlanmayı yavaşlatma, durdurma veya tersine çevirme durumudur (López-Otín vd., 2023).

Kare adım egzersizi (KAE), yaşı nüfus için popüler ve iyi bilinen bir egzersizdir. 2006 yılında Japonya'da Shigematsu ve Okura tarafından geliştirilmiştir. Antrenman programının özelliklerinden dolayı, KAE'nin yaşı erişkinlerde alt ekstremite kas gücü, denge, esneklik ve hatta bilişsel işlev üzerinde çok sayıda olumlu etkisi vardır. Kare adım egzersizi (KAE), yaşı erişkinlerde düşmeleri önlemek ve bilişsel işlevi uyarmak için kullanılan bir denge ve alt ekstremite kuvvet antrenman programıdır (Domínguez-Muñoz vd., 2021; Liu vd., 2022).



BİRİNCİ BÖLÜM

FİZİKSEL AKTİVİTE

1.1. Fiziksel Aktivitenin Bedensel Sağlığı Üzerine Faydaları

İyi bir yaşamı yansıtan öznel iyi oluş, toplum sağlığı açısından önemli bir konudur. Öznel iyi oluş iki bileşen içerir: bilişsel ve duygusal bileşenler. Bilişsel bileşen, yaşam doyumuna atıfta bulunur ve insanların yaşam kalitelerini kişisel benzersiz bir dizi kritere dayalı olarak değerlendirdikleri bir yargılama sürecidir. Duygusal bileşen, mutluluğu ifade eder ve bir kişinin hayatındaki mutlu anların olumlu kişisel deneyimlerinin yoğunluk derecesinin ve içeriğinin duygusal bir değerlendirmesidir (An vd., 2020).

Fiziksel aktivite (FA), Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından “Çalışırken, oynarken, ev işlerini yaparken, seyahat ederken ve eğlence amaçlı uğraşırken gerçekleştirilen faaliyetler de dâhil olmak üzere, enerji harcanmasını gerektiren, iskelet kasları tarafından üretilen herhangi bir bedensel hareket” olarak tanımlanmıştır. DSÖ ayrıca “egzersiz; planlı, yapılandırılmış, tekrarlayan ve fiziksel uygunluğun bir veya daha fazla bileşenini geliştirmeyi veya sürdürmeyi amaçlayan fiziksel aktivitenin bir alt kategorisidir” (Physical Activity, 2022).

Sağlık için fiziksel aktivite birçok farklı biçimde olabilir: sınıflarda, spor salonu temelli veya evde yapılan bir DVD veya program gibi yapılandırılmış egzersiz olabilir; veya yapılandırılmamış ve her gün sadece birkaç küçük aktivite (günlük yaşam aktiviteleri) eklemeyi içerir. FA ve egzersizin yoğunluğu, süresi ve türü de değişebilir: aerobik (yürüme gibi) veya daha çok esnekliği, gücü veya dengeyi artırmaya odaklı. FA ve egzersiz, bir egzersiz uzmanı gibi başka bir kişi tarafından da öğretilebilir (veya yönetilebilir) veya kişinin kendi inisiyatifi ve motivasyonu ile başlatılabilir ve sürdürülebilir.

Hem fiziksel aktivite hem de egzersiz karada veya suda yapılabilir ve tüm vücuttan lokalize (vücut bölgesine özgü) eğitime kadar değişebilir. Çoğu egzersiz şekli, kısıtlı hareketin olduğu yerlerde (örneğin bir sandalyede, yatakta veya başka bir yardımcı cihazda) gerçekleştirilecek şekilde değiştirilebilir (Geneen vd., 2017).



Şekil 1. Kişiselleştirilmiş egzersiz

Kaynak: Personalized Exercise?, (2020)

FA, kardiyovasküler ve zihinsel hastalıkları önlemenin ve fiziksel zindeliği (FZ) iyileştirmenin en etkili yollarından biridir. Düzenli FA, yüksek tansiyon, diyabet ve obezite gibi birçok hastalığın risk faktörlerini azaltır. FA insanlara fiziksel sağlık yararları sağlar, örneğin gelişmiş fonksiyonel kapasite, azalan hastalık riskleri, gelişmiş vücut kompozisyonu ve kilo kaybı. Fiziksel aktivitenin konulu yapılan çalışmalarda, ruh halini iyileştirme ve depresyon ve kaygıyı azaltma gibi psikolojik faydalarını da ortaya çıkmıştır. Ayrıca fiziksel aktivitenin yaşam kalitesi üzerinde geniş etkileri vardır (An vd., 2020; Yuksel vd., 2020).

Fiziksel hareketsizlik morbidite, erken ölüm ve önemli ekonomik yükten sorumludur. Uygun düzeyde fiziksel aktivite (FA) kronik hastalıkları önleyici rol oynamaktadır. Ancak yaşlı yetişkinler, daha genç yaş gruplarına göre daha az fiziksel

olarak aktif olma eğilimi göstermekle birlikte yakın zamanlarda yaşlı yetişkinler de FA artmaktadır. FA, iş, seyahat ve boş zamanlarında gün boyunca farklı şekilde gerçekleşir. Alışkanlıklar, örneğin spor veya kuvvet antrenmanı sırasında yapılmış olabilir veya ev işleri yaparken olduğu gibi yapılandırılmamış olması da muhtemeldir. FA'nın belirleyicileri, aktivitenin türüne bağlı olarak farklılık gösterir (Spiteri vd., 2019).

Araştırmacıların tahminlerine göre, 65 yaş ve üstü yetişkin nüfusunun 2060 yılına kadar 46,2 milyondan yaklaşık 98 milyona çıkması beklenmektedir. Artan yaşlı yetişkin nüfus topluma katkıda bulunmaya devam edecekse, tüm toplumlar için sağlıklı yaşlanmayı optimize edilmesi gerekmektedir. Düzenli günlük aktivite, sağlıklı yaşlanma ve kırılabilirliğin, düşme riskinin azaltılması, işlevin sürdürülmesi ve erken morbiditenin azaltılması için kritik öneme sahiptir (Eckstrom vd., 2020).

Hareketlilik, yani yardım almadan yürüyebilme, bağımsız hareket etmek için kritik bir özelliktir. Hareket kabiliyetini kaybedenler daha yüksek morbidite, sakatlık ve ölüm oranlarına sahiptir ve yine de genellikle klinik deneylerin dışında tutulur. Oturmadan, başka birinin yardımıyla veya yürüteç kullanmadan 15 dakikada 400 m'den daha az yürüme yeteneği olarak tanımlanan majör hareketlilik engeli, aerobik, direnç dâhil olmak üzere orta düzeyde fiziksel aktiviteye düzenli katılımı azalır. 400 m yürüme yeteneğini koruyan, toplum içinde ambulasyon için mükemmel bir vekil, toplumda yüksek bir yaşam kalitesini ve bağımsızlığı sürdürmenin merkezinde yer alır (Pahor vd., 2014; Eckstrom vd., 2020).

Yaşlılarda düşük sarkopeni ve kırılabilirlik riski yüksektir. Sarkopeni, kırılabilirlikle yüksek oranda ilişkilidir. Sarkopeniyi önlemenin ve tersine çevirmenin anahtarı kas inşa etmektir. Kuvvet antrenmanı, aerobik egzersiz ve esneklik egzersizi, kas gücünü ve boyutunu artırabilir, bu da fonksiyonel kapasitenin ve yürüme hızının artmasına neden olur (Liguori vd., 2018; Eckstrom vd., 2020).

Osteoporoz dünya çapında 200 milyona kadar insanı etkiler ve özellikle düşen yaşlı erişkinlerde önemli morbidite ve mortalite ile ilişkilidir. Dünya çapında 50 yaşın üzerindeki her 3 kadından 1'inin ve 5 erkekte 1'inin kalan yaşamlarında osteoporoz kırığı yaşayacağı tahmin edilmektedir. Yüksek etkili egzersiz, direnç eğitimi ve kas güçlendirmenin tümü kemik döngüsünü destekler ve bunu yaparken kemik gücünü artırır ve osteoporozu önlemektedir. Fiziksel aktivite kırıkları azaltmada da etkilidir (Reginster ve Burlet, 2006; Howe vd., 2011; Epidemiology, 2020).

65 yaş üstü kişilerin yaklaşık üçte biri her yıl düşüyor. Düşme riskleri, tümü yaşlanma ile ortak olan azalmış kas gücü, bozulmuş refleksler, azalmış propriyosepsiyon ve hareketlilik kaybını içerir. Denge eğitimi, esneklik eğitimi, kuvvet ve direnç eğitimi ve tai chi çevikliği, koordinasyonu ve dengeyi geliştirir ve bu değişiklikleri önlemeye veya tersine çevirmeye yardımcı olur. Bu müdahalelerin her biri düşmelerde bir azalma göstermiştir. Genel olarak egzersiz, zaman içinde düşme sayısını %23 azaltır ve bir veya daha fazla düşme yaşayan yaşlı yetişkinlerin toplam sayısını azaltır (Sherrington vd., 2019; Eckstrom vd., 2020).

Düşmelerin yaklaşık %10'u kırıkla sonuçlanır; yaşlı insanlarda düşme ile ilişkili kırıklar önemli bir morbidite ve mortalite kaynağıdır. Morluklar, kesikler ve burkulmalar gibi düşmeyle ilgili yaralanmaların çoğu daha az ciddi olsa da yine de ağrıya, fonksiyonda azalmaya ve önemli sağlık maliyetlerine yol açabilir. Düşmeler yaşam kalitesinin azalmasıyla ilişkilidir ve psikolojik sonuçları olabilir: düşme korkusu ve fiziksel işlev ve sosyal etkileşimlerde azalmaya yol açan kendi kendini kısıtlayan aktivite düzeyleriyle sonuçlanabilecek güven kaybı. Paradoksal olarak, faaliyetlerin bu şekilde kısıtlanması, fiziksel yeteneklerde bozulmaya katkıda bulunarak daha fazla düşme riskini artırabilir. Hem yaralanmalı hem de yaralanmasız düşmeler bu psikolojik ve müteakip fiziksel etkilere sahip olabilir (Sherrington vd., 2019).

Kronik ağrının yetişkinlerde ağırlıklı ortalama prevalansı %20'dir ve nüfus yaşlandıkça artar (25 ila 34 yaş arası yetişkinlerde %32, 75 yaş üstü yetişkinlerde %62). Ağrı, romatoid artrit, osteoartrit, fibromiyalji, bel ağrısı, topallama, spinal stenoz, nöropati ve iç organ ağrısı gibi durumları olarak bildirilmektedir. Normal yaşlanma, ağrı kolaylaştırmasını artırabilir ve ağrı girdilerini engelleme kapasitesini azaltabilir. Sık hareket, ağrının önlenmesi ve tedavisi için anahtardır. Aerobik, kuvvet, esneklik, çekirdek veya denge antrenman programları, yoga, Pilates ve tai chi'nin kantitatif ağrı kayıtlarını ve bildirilen ağrı şiddeti puanlarını azalttığı gösterilmiştir. Muhtemelen ağrının azalması nedeniyle, bu aktivitelere katılanlarda fiziksel fonksiyon daha yüksektir. Orta ila şiddetli fiziksel aktivite yapan yaşlı yetişkinler, "egzersize bağlı hipoaljezi" ve artan bir ağrı eşiği yaşarlar. Egzersiz eğitimi ve düzenli günlük aktivite, azaltılmış ağrı bölgeleri ve ağrı yoğunluğu yoluyla kronik ağrıyı önleyebilir. Günlük fiziksel aktivite, genel fonksiyonel kapasiteyi iyileştirmenin yanı sıra alt ekstremitelerde osteoartrit ağrısını ve sertliğini azaltmaktadır. Artan sayıda kanıt, fiziksel aktivite davranışını endojen ağrı modülatör işleviyle ilişkilendirmeye başladı ve

genellikle daha aktif bireylerde daha etkili ağrı modülasyonu gözlemlendi. Daha da önemlisi, yaşlı yetişkinler tüm yaş gruplarının fiziksel olarak en az aktif grubudur (Geneen vd., 2017; Naugle vd., 2017; Eckstrom vd., 2020).

Prospektif çalışmalar, fiziksel hareketsizliği Alzheimer hastalığına (AH) yakalanmak için en büyük risk faktörlerinden biri olarak tanımlamaktadır. Artan fiziksel aktivite bu riski tersine çevirebilir. FA, serebral glikoz metabolizması da dâhil olmak üzere birçok beyin sağlığı indeksi ile ilişkili olduğu gösterilmiştir. Egzersiz beyne kan akışını artırır, bu da nörogenezi destekler. AH riski taşıyan yaşlı erişkinlerde egzersize katılım, beyin çeşitli bellek biçimlerini işlemekten sorumlu kısmı olan hipokampusun hacminin korunmasına yardımcı olur. Orta derecede fiziksel aktivite, beyin AH 'de hipometabolik olan bölgelerinde glikoz metabolizmasını da artırır. Demansa özgü brüt serebral değişikliklerdeki (mikro enfarktlar, nigral nöronal kayıp ve beyaz cevher patolojisi) azalma, artan toplam günlük aktivite seviyeleri ile ilişkilidir. Kas güçlendirme ve aerobik aktivite, bilişsel testlerdeki performansı artırır ve AH riskini azaltır. Bilişsel gelişme rutin günlük hareketlerle gözlenmiştir. Egzersiz, AH 'ye eşlik eden sıklıkla yıkıcı ve zayıflatıcı nöropsikiyatrik semptomları da azaltabilir. Görünüşe göre fiziksel aktivite sadece beden için değil, zihin için de pozitif etkilere sahiptir (Cass, 2017; Dougherty vd., 2017).

Tablo 1. Farklı egzersiz türlerinin çeşitli yaşlı yetişkinlere özgü koşullara faydaları

	Aerobik Egzersizi	Kuvvet Egzersizi	Denge ve Esneklik Egzersizi	En Yüksek Etki Önerisi
Hareketlilik	✓	✓	✓	Dengeli Egzersiz Programı
Sarkopeni	✓	✓	✓	
Osteoporoz	✓	✓	✓	
Düşme	✓	✓	✓	
Ağrı	✓	✓	✓	
Bilişsellik	✓	✓	✓	

Kaynak: Eckstrom vd., (2020)

1.2. Fiziksel Aktivitenin Kas İskelet Sistemine Faydaları

Yaşlanma, sarkopeni adı verilen bir fenomen olan iskelet kası kütlesinin ve gücünün ilerleyici kaybı ile karakterize edilir. Sarkopeni, yalnızca nöromusküler fonksiyon, kas protein döngüsü ve hormon seviyeleri ve duyarlılığındaki yaşa bağlı değişiklikleri değil, aynı zamanda kronik bir proinflatuar durumu, oksidatif stresi ve davranışsal faktörleri, özellikle beslenme ve fiziksel aktivite derecesi durumunu

içeren karmaşık, çok faktörlü bir patogeneze sahiptir. Yaşlı İnsanlarda Sarkopeni Üzerine Avrupa Çalışma Grubu'nun (EWGSOP) operasyonel tanımına göre, sarkopeni tanısı, hem düşük kas kütesinin hem de düşük kas fonksiyonunun varlığını gerektirir; bu, düşük kas kuvveti veya düşük fiziksel performans ile tanımlanabilir. Sadece fiziksel egzersiz, sarkopeni ve bunun olumsuz sağlık sonuçlarının yönetilmesinde ve önlenmesinde olumlu bir etki göstermiştir (Liguori vd., 2018).

Kemik, vücudunuzun yaşayan, büyüyen bir parçasıdır. Yaşamınız boyunca yeni kemik hücreleri büyür ve eski kemik hücreleri yeni, daha güçlü kemiğe yer açmak için parçalanır. Osteoporozunuz olduğunda, eski kemik, yeni kemiğin yerini alabileceğinden daha hızlı parçalanır. Bu olurken, kemikler mineralleri (kalsiyum gibi) kaybeder. Bu, kemikleri daha zayıf hale getirir ve küçük bir çarpma veya düşme gibi küçük bir yaralanmadan sonra bile kırılma olasılığını artırır. Egzersiz müdahaleleri tipik olarak kemikleri zorlayan veya mekanik olarak yükleyen müdahalelerdir (kemikler vücudun ağırlığını desteklediğinde veya örneğin ağırlık kullanırken harekete direnç gösterildiğinde) ve aerobik, kuvvet antrenmanı, yürüme ve tai chi'yi içerir (Howe vd., 2011).

- Egzersiz yapan kişiler, egzersiz yapmayanlara göre ortalama %0,85 daha az kemik kaybına sahiptir.
- Egzersiz türlerinin kombinasyonlarını yapan kişiler, egzersiz yapmayanlara göre ortalama %3,2 daha az kemik kaybına sahiptir.
- Egzersiz yapan kişiler, egzersiz yapmayanlara göre ortalama %1,03 daha az kemik kaybına sahiptir.
- Kuvvet antrenmanı ile egzersiz yapan kişilerde ortalama %1,03 daha az kemik kaybı görüldü.

Çocukların yüzde otuzu 18 yaşından önce, kadınların yüzde 50'si ve 50 yaşından sonra erkeklerin yüzde 22'si kırık geçirmektedir (Rosengren vd., 2021). Hareketsizlik prevalansı yaş ilerledikçe artar: 50-64 yaş (%25,4), 65-74 yaş (%26,9) ve 75 yaş ve üstü (%35,3) (Mora ve Valencia, 2018).

Düzenli fiziksel aktivite hem sağlığın korunmasına hem de geliştirilmesine katkıda bulunur ve bir kişinin tüm yaşamı boyunca insan gelişimi için önemlidir. Tüm nedenlere bağlı ölüm, kanser, kardiyovasküler sağlık, kas-iskelet sağlığı, metabolik sağlık ve nörobilişsel sağlık alanlarında fiziksel aktivitenin sağlık üzerindeki yararlı etkilerine dair güçlü kanıtlar vardır. Fiziksel aktivite, iskelet kaslarının kasılmasının

enerji tüketiminde artışa neden olduğu her türlü hareket biçimini içerir. Sıklık, süre, yoğunluk ve haftalık kapsam yoluyla ölçülür ve kontrol edilir. Sağlığı iyileştiren ve yaralanma riskinin düşük olduğu tüm bu hareket biçimleri, sağlığı artıran fiziksel aktivite olarak tanımlanır. Egzersiz, işlevselliği geliştirmek için uyum süreçlerini başlatmayı amaçlar. Bu nedenle, bireysel performans yeteneğinin farklı seviyelerine, aktivite seviyelerine ve yaşa göre uyarlanmalı ve belirli ilkelere göre gerçekleştirilmelidir. Egzersiz, fizyolojik parametrelerde olumlu bir değişikliğe yol açar ve bu da sağlık durumundaki bir iyileşme ile yakından bağlantılıdır. Düzenli dayanıklılık odaklı ve kas güçlendirici fiziksel aktivite yoluyla, geniş kapsamlı sağlık etkileri elde edilebilir. Ancak aktivite sırasında istenmeyen olaylar oluşabilmekte, özellikle kas-iskelet ve dolaşım sistemleri etkilenebilmektedir. Bununla birlikte, yeterli hazırlık, uygun ekipman ve uygun egzersiz yoluyla, fiziksel aktivite ve sporun kişisel ve halk sağlığına olan faydaları artırılabilir (Miko vd., 2020).

Düzenli fiziksel aktivite, yaşlı insanları hareketli ve bağımsız tutmak için fiziksel ve zihinsel işlevleri iyileştirmenin yanı sıra kronik hastalığın bazı etkilerini tersine çevirmeye yardımcı olur. Yaşlılıkta baskın olan hareketsiz yaşam tarzları, sağlıksızlığın, hastalıkların ve kırılmanın erken başlamasıyla sonuçlanır. Fiziksel aktivitenin fizyolojik gerekçesi, olumsuz olayların riskleri ve toplumsal ve psikolojik faktörler, fiziksel kırılmanın yanı sıra nispeten sağlıklı yaşlı insanlar için halk sağlığı girişimlerini bilgilendirmek için tartışılmaktadır. Yapılan araştırmalar, düzenli fiziksel aktivitenin sağlık ve kırılma yaşlı insanlar için güvenli olduğunu ve düşük yoğunluklu aktivitelerden düzenli olarak tamamlanan aktivitelerin düzenli olarak tamamlanmasıyla önemli kardiyovasküler ve metabolik hastalıklar, obezite, düşmeler, bilişsel bozukluklar, osteoporoz ve kas zayıflığı geliştirme risklerinin azaldığını göstermektedir (McPhee vd., 2016).

Değiştirilebilir bir sağlık davranışı olan fiziksel aktivite, yaşlı erişkinlerde depresyon için umut verici bir önleyici ve terapötik yöntem olarak tanımlanmıştır. Fiziksel aktivite, “iskelet kasının kasılmasıyla üretilen ve enerji harcamasını bazal seviyenin üzerinde artıran herhangi bir bedensel hareket” olarak tanımlanır. Bu geniş tanım, tür, yoğunluk, süre ve sıklık gibi daha spesifik parametreleri içerir. İlgili çalışmalar, fiziksel aktivitelerin, fiziksel aktivitelerin maddeleri, yoğunluğu, süresi ve şekli ile ilişkili olarak depresyon semptomlarını azaltmada veya iyileştirmede etkisi olduğunu göstermiştir (Zhang vd., 2021).

İskelet kası yaşlanması, artan fiziksel kısıtlamalar ve hastalık riski ile ilişkili bir dizi yapısal ve fonksiyonel değişikliklerle karakterize edilir. Sarkopeni olarak adlandırılan bir durum veya süreç olan ilerleyici kas kütlesi ve işlevi kaybı, uzun zamandır bu değişikliklerin en dikkat çekici ve zararlıları arasında kabul edilmektedir. 1980'lerde ve 1990'larda yapılan araştırmalar, yaşlanan kasta temel olarak önemli yapısal değişikliklerin yanı sıra azalan rejeneratif kapasite ve uydu hücre potansiyelini tanımladı. Bu adaptasyonlara, muhtemelen kas fonksiyonunu daha da tehlikeye atan nörolojik ve vasküler değişiklikler eşlik eder. Ek olarak, insülin duyarlılığı ve mitokondriyal kapasite dâhil olmak üzere kas metabolizmasındaki yaşa bağlı değişiklikler kapsamlı bir şekilde araştırılmıştır. Kas yaşlanması alanındaki önemli ilerlemelere rağmen, özellikle sarkopeninin altında yatan mekanizmalar ve yaşlı kasın biyoenerjisi ile birlikte hem kütle hem de fonksiyonun rolleri ile ilgili birçok soru devam etmektedir (Distefano ve Goodpaster, 2017).

Önemli bir kas kütlesi ve gücü kaybı (sarkopeni), azalan rejeneratif kapasite ve zayıflamış fiziksel performans, yaşlanan iskelet kasının ayırt edici özellikleridir. Bu değişikliklere tipik olarak mitokondriyal disfonksiyon ve insülin direnci dâhil olmak üzere bozulmuş kas metabolizması eşlik eder. Kas yaşlanması alanındaki bir zorluk, kronolojik yaşlanmanın kas özellikleri üzerindeki etkilerini, yaşam tarzı ve hastalık süreçlerinin ikincil etkisinden ayırmaktır. Dikkat çekici bir şekilde, fiziksel aktivite ve egzersiz, kas yaşlanmasına karşı köklü karşı önlemlerdir ve kas kütlesi, gücü ve rejeneratif kapasitede yaşa bağlı azalmaları hafiflettiği ve kas metabolizmasındaki bozuklukları yavaşlattığı veya önlediği gösterilmiştir. Egzersiz ve fiziksel aktivitenin yaşlanma sırasında kastaki birçok değişikliği etkileyebileceğini ve bu nedenle sağlıklı yaşlanma için gerekli olan bir yaşam tarzının parçası olarak vurgulanması gerektiğini önerilmektedir (Distefano ve Goodpaster, 2017).

Sarkopeninin üç bileşeninin düşük kas kütlesi, düşük kas kuvveti ve zayıf fiziksel performans olduğu düşünüldüğünde, sarkopenik hastalarda tüm bu bileşenleri iyileştirmek için uygun maliyetli müdahaleler geliştirmek büyük bir zorluk olmaya devam etmektedir. Beslenme müdahaleleri, kas kütlesini artırmadan kas kuvvetini ve fiziksel performansı iyileştirmek için etkiliyken, son zamanlarda bildirilen miyostatin antikoları, fiziksel performans üzerinde önemli bir etki göstermeden kas hacmi üzerinde olumlu bir etki göstermiştir (Phu vd., 2015).

Buna karşılık egzersiz, yaşlı kişilerde sarkopeni için en etkili müdahale olabilir. Egzersizin kas kütlesi, kas gücü ve fiziksel performans üzerinde yararlı bir etkisi olduğu iyi bilinmektedir. Sarkopeni kırılma sendromunda en yaygın bulgu olduğundan, bu nedenle egzersizin olumlu etkisinin sarkopenik kasın yapı ve işlevindeki faydalı değişikliklerle doğrudan ilişkili olduğunu öneriyoruz. Ek olarak, kırılma yaşlı kişilerde sarkopeni, düzenli fiziksel aktivite ile de önlenilecek olan artmış sakatlık riski ve tüm ölüm nedenleriyle ilişkilidir (Phu vd., 2015).

İskelet kası, kas plastisitesi olarak bilinen bir süreç olan, kendisine dayatılan taleplere uyum sağlamak için dikkate değer bir kapasiteye sahiptir. Kronolojik yaşlanma kastaki değişiklikleri teşvik edebilirken, enerji alımı ve enerji harcaması arasındaki dengesizliğin bu değişiklikleri şiddetlendirdiği gösterilmiştir. Birincil yaşlanma, obezite ve azalan fiziksel aktivitenin iskelet kası üzerindeki belirgin ve birleşik etkileri, tam olarak anlaşılması için Tablo 2’de verilmektedir. Yaşlanma, kas kütlesi, gücü ve rejeneratif kapasitedeki azalmalarla ilişkilendirilirken, insülin duyarlılığı ve mitokondriyal kapasite üzerindeki etkisi, obezite ve fiziksel aktiviteden oldukça etkilenir. Artan vücut yağı, muhtemelen kas kütlesi ve gücü kaybını güçlendirir ve insülin duyarlılığı, mitokondriyal disfonksiyon ve bozulmuş rejeneratif kapasite ile ilişkilidir. Tersine, fiziksel aktivite tüm bu kas özelliklerini geliştirebilir. Direnç egzersizi genellikle kas kütlesini ve gücünü artırmak için kullanılırken ve aerobik egzersizin insülin duyarlılığını ve mitokondriyal kapasiteyi iyileştirdiği bilinirken, kas sağlığını iyileştirmek için gereken en uygun fiziksel aktivite türünü ve miktarını daha iyi anlamak için ek çalışmalara ihtiyaç vardır (Distefano ve Goodpaster, 2017).

Tablo 2. İskelet kası özellikleri ve yaşlanma, obezite ve fiziksel aktivite etkisi

Kas Özelliği	Yaşlanma	Obezite	Fiziksel Aktivite
Kas Kütlesi	↓	↓	↑
Kas Gücü	↓	↓	↑
İnsülin Hassasiyeti	↔	↓	↑
Mitokondriyal Kapasite			
İçerik	↔ ↓	↓	↑
İşlev	↔ ↓	↓	↑
Devir	?	?	?
Rejeneratif Kapasite	↓	↓	↑

(↓ Azalır, ↑ Artar, ↔ Değişiklik Olmaz, ↔↓ Değişiklik Olmaz veya Küçük Etki Olur, ? İyi Kurulmuş Değil)

Kaynak: Distefano ve Goodpaster, (2017)

İskelet kası kütlesinde bir azalma (atrofi), yaşamın üçüncü veya dördüncü on yılında başlar ve 50 yaşına kadar kasın yaklaşık %10'u kaybedilebilir. Kas kaybı oranı daha sonra hızlanır, böylece yaşamın yedinci ve sekizinci dekatlarında hem erkeklerde hem de kadınlarda alt ekstremite kaslarının yaklaşık %0,7 ila %0,8'i her yıl azalır. Tüm kas kütlesindeki azalma esas olarak miyofiber sayısının azalmasıyla ve daha az derecede miyofiber alanındaki azalmayla açıklanır. Kas atrofisi sırasında, kas boyutunu düzenleyen sinyal yolları değişir. Yaşa bağlı kas atrofisinin altında yatan potansiyel faktörler arasında, azalmış mitokondriyal kapasite ve artmış oksidatif stres bozulmuş uydu hücre fonksiyonunun yanı sıra artmış inflamasyon büyük ilgi görmüştür. Yaşa bağlı kas kütlesi kaybında yer alan spesifik mekanizmalar, birkaç çağdaş araştırmanın kapsamıdır, ancak özellikle insanlarda tam olarak anlaşılmamıştır (Lexell vd., 1988; Fulle vd., 2004; Marzetti vd., 2013; Rudrappa vd., 2016).

Yaşlanan kas, sırayla kas gücünü ve fiziksel performansı etkileyebilecek çeşitli morfolojik değişikliklere uğrar. Bu kas değişiklikleri muhtemelen merkezi ve periferik sinir sistemlerinde yaşa bağlı değişikliklerle bağlantılıdır; buna motonöronların kademeli kaybı ve nöromüsküler bağlantıların dejenerasyonu dâhildir. Yaşlanmayla birlikte tek bir motor üniteye ait liflerin denervasyonu (genellikle hızlı) gerçekleşir. Bu denervasyonu, kalan motonöronlar (genellikle yavaş) tarafından anında yeniden innervasyon izler. Kas liflerinin farklı bir motonöron türü tarafından yeniden innervasyonu, lif tipi dönüşümü ve lif tipi gruplaması ile sonuçlanır. İlerleyen yaşlanmayla birlikte, motonöronlar rejeneratif kapasitelerini kaybederler ve bazı kas lifleri denerve kalır ve nihai ölümlerine neden olur. Tip II miyofiberlerin atrofisi, ardından adipoz ve bağ dokuları da dâhil olmak üzere kontraktıl olmayan bileşenlerin artan birikimi de gözlenir. Ayrıca, yaşlı deneklerde, merkezi arter uyumu, endotelial duvar fonksiyonu ve azalmış kas kılcıal yoğunluğu dâhil olmak üzere vasküler sistemde bozukluklar vardır. Bu vasküler değişiklikler, oksijen, hormonlar, büyüme faktörleri, besinler ve amino asitlerin iletimini etkileyerek iskelet kası işlevini daha da tehlikeye atma potansiyeline sahiptir (Joseph vd., 2012; Groen vd., 2014; Gonzalez-Freire vd., 2014).

Fiziksel hareketsizlik, kas yaşlanmasını etkileyen önemli bir ikincil faktördür. Kontrollü yatak istirahati ile indüklenen fiziksel hareketsizlik, yaşlı deneklerde genç deneklerden daha şiddetli olan, kas hacmi ve gücündeki azalmalar dâhil olmak üzere çeşitli zararlı kas adaptasyonlarına neden olur. Tersine, aktif bir yaşam tarzının

sarkopeniyi azalttığı ve vücut yağ birikimini ve iltihaplanmayı önlediği bildirilmiştir. Direnç egzersizi kas hipertrofisini teşvik eder ve gücü ve fiziksel performansı artırır. Bu, miyofiberde ve tüm kas boyutunda, kuvvetinde, kas kalitesinde ve fiziksel performansta önemli iyileştirmeler veya düşüşlerin önlenmesini içerir. Kas fonksiyonunda egzersizle indüklenen iyileşmelerin altında yatan mekanizmalar açıklığa kavuşturulmamıştır. Direnç egzersizi, kas protein sentezini 72 saate kadar akut bir şekilde artırır ve yaşlı denekler, genç bireylere kıyasla daha düşük kas protein sentezi oranına sahip olsa da, egzersize orantılı yanıtları benzerdir. Egzersiz ayrıca yaşa bağlı kaslar arası yağ dokusu infiltrasyonunu önleyebilir ve yaşlı deneklerin nöral ve vasküler fonksiyonlarını iyileştirebilir (Safdar vd., 2010; Nishimune vd., 2013; Messi vd., 2015; Pişot vd., 2016; Verdijk vd., 2016).

Hareketlilik ve fiziksel performans üzerindeki temel rollerine ek olarak, iskelet kasları tüm vücut metabolizmasında önemli bir rol oynar. İnsülin aracılı glukoz alımı ile kan glukoz seviyelerini modüle ederler ve bu bozulduğunda insülin direnci tip 2 diyabete yol açabilir. Yaşlı erişkinlerde tip 2 diyabet prevalansı daha yüksek olsa da, yaşlanmanın insülin direnci üzerindeki etkileri daha az belirgindir. Bir dizi çalışma, yaşlanmayla birlikte insülin duyarlılığında bir düşüş olduğunu bildirmiştir. İnsülin direncinin nedenleri karmaşıktır ve tam olarak anlaşılammıştır. Rol oynadığı gösterilen faktörler arasında bozulmuş mitokondriyal fonksiyon, artmış oksidatif stres, artmış inflamasyon ve lipotoksisite vardır. Bu elbette yaşlanmanın insülin direnci üzerindeki birincil ve ikincil etkileri hakkında soruları gündeme getiriyor. Aslında araştırmalar, artan yaşın insülin duyarlılığının ana belirleyicisi olmadığını, bunun yerine obezite, vücut yağ dağılımı ve fiziksel hareketsizliğin insülin duyarlılığını çok daha derinden etkilediğini göstermektedir. Hem genç hem de yaşlı obez denekler, yaştan bağımsız olarak zayıf bireylerle karşılaştırıldığında daha düşük insülin duyarlılığına sahiptir. Ek olarak, iyi eğitilmiş gençler ve yetişkinler arasında insülin duyarlılığında hiçbir fark gözlenmemiştir. Bu bulgular, kronolojik yaşlanma ile insülin duyarlılığındaki değişikliklerin muhtemelen vücut yağındaki ve fiziksel aktivitedeki değişikliklere ikincil olduğu kavramını desteklemektedir. Bunu desteklemek için, yaşlı denekler arasındaki vücut yağ dağılımındaki varyasyon, inflamatuvar profilleri ile ilişkilidir. Ek olarak, hem atletlerde hem de insülin direncine sahip deneklerde yüksek seviyelerde intramiyoselüler lipid (IMCL) içeriği gözlenmesine rağmen, kasta spesifik lipidler (yani, diasilgliseroller ve seramidler), muhtemelen insülin direncinin

gelişmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Goodpaster vd., 2001; Wild vd., 2004; Anderson vd., 2009; Karakelides vd., 2009; Amati vd., 2011; Amati, 2012; Amati vd., 2012).

Sarkopeni, kırılgnalık sendromunun önemli bir bileşenidir ve aynı zamanda yaşlı kişilerde sakatlık, morbidite ve mortalitenin güçlü bir göstergesidir. Sarkopeniye herhangi bir farmakolojik müdahale olmaksızın, sarkopenik hastalarda bu kötü sonuçları önlemenin tek yolu farmakolojik olmayan müdahalelerdir. Bu müdahaleler arasında, protein takviyesi olsun ya da olmasın fiziksel aktivitenin, kas kütesini ve işlevini iyileştirmede ve yaşlı kişilerde sakatlık ve kırılgnalığı önlemede etkili olduğu gösterilmiştir. Fiziksel aktivitenin metabolik ve kardiyovasküler hastalıklar üzerindeki yararlı etkisine ek olarak, direnç ve dayanıklılık egzersiz eğitimini içeren düzenli bir egzersiz programının (haftada 3 kez) kas kütesini, kuvvetini ve fonksiyonunu iyileştirerek sarkopenik kas üzerinde önemli bir olumlu etkisi olacaktır. . Bu derlemede, kasın egzersize verdiği tepkinin biyolojik yönlerinden bu yüksek riskli popülasyonda egzersiz reçetesinin bazı pratik yönlerine kadar egzersizin sarkopenik kırılgn yaşlı kişiler üzerindeki etkisine bakılmıştır. Zorlayıcı olmasına rağmen, yaşlı kişilerin, yalnızca işlevlerini ve bağımsızlıklarını değil, aynı zamanda yaşam kalitelerini de iyileştirecek olan bu tür programlara katılmaya teşvik edilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır (Phu vd., 2015).

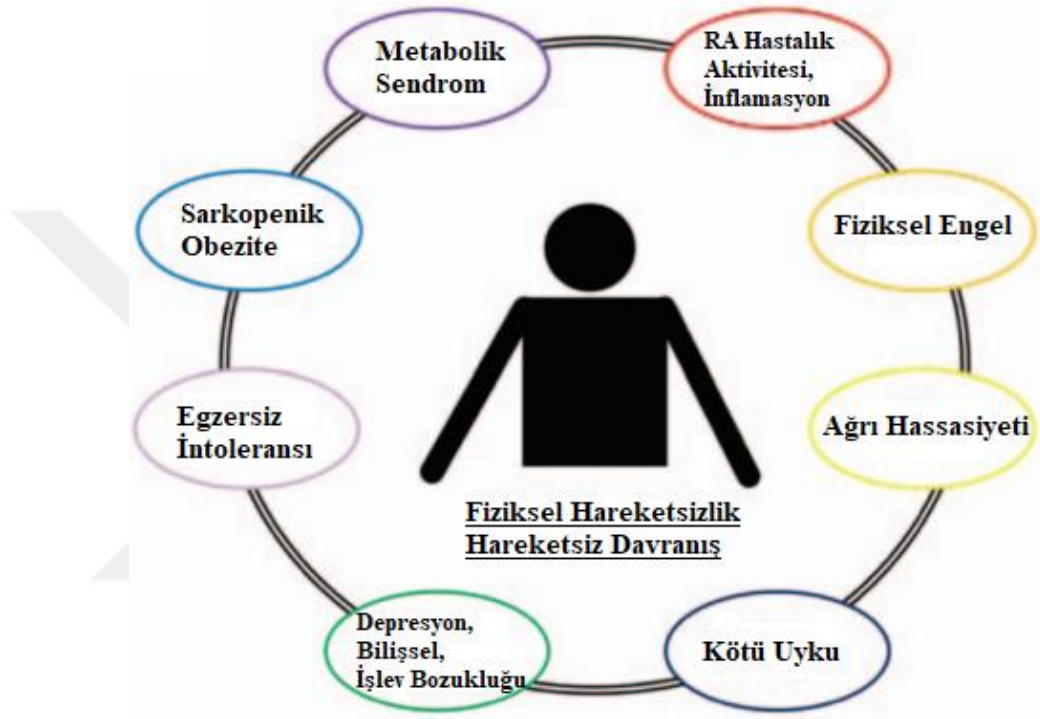
1.3. Fiziksel Aktivitenin Metabolik Fonksiyonlar Üzerine Faydaları

7 kronik hastalıktan en az birine sahip yetişkinler arasında hareketsizlik prevalansı (%31,9), hiç rapor etmeyenlere (%19,2) göre daha yüksekti. Hareketsizliğin yaygınlığı kronik hastalığa göre değişmektedir: artrit (%33), kanser (%31,6), koroner kalp hastalığı (%37,2), kronik obstrüktif akciğer hastalığı (%44,4), depresif bozukluk (%38), diyabet (38) %, felç (%43) (Watson, 2016; Mora & Valencia, 2018).

Egzersizin bir zamanlar enflamasyonu ve hastalık aktivitesini şiddetlendirdiği düşünülse de, artık güvenli olduğu kabul ediliyor ve romatoid artritli kişiler için öneriliyor. Şekil2 ve Şekil 3 te romatoid artritte fiziksel aktivite ve egzersizin derin yararları ile karşılaştırıldığında, fiziksel hareketsizlik ve sedanter davranışın zararlarına karşılaştırılmaktadır (Katz vd., 2020).

Romatizmal hastalıkları olan kişiler arasında yapılan araştırmalar tipik olarak düşük fiziksel aktivite seviyeleri bulmuştur. Kadınlarda, yaşlılarda, düşük

eğitilmişlerde, obezlerde, komorbiditeleri olanlarda veya düşük fonksiyonel kapasiteye, yüksek hastalık aktivitesine, ağrıya ve yorgunluğa sahip kişilerde hareketsizlik daha yüksektir. Romatoid artrit enflamatuar geçmişinin hareketsizliğin olumsuz etkilerini büyütebileceğini düşünölmektedir. Romatoid artritli kişiler için fiziksel aktivite ve egzersizin güvenliği ve yararlılığı konusunda daha önceki tereddütlere rağmen, araştırmalar sürekli olarak hastalık aktivitesi ve semptomları için faydalar göstermektedir (Katz vd., 2020).



Şekil 2. Fiziksel hareketsizlik ve sedanter davranış, romatoid artritte olumsuz sonuçları

Kaynak: Katz vd., (2020)



Şekil 3. Fiziksel aktivite ve egzersizin romatoid artrit olumsuz sonuçlarını hafifletmeye ve tersine çevirmeye yardımcı olduğu durumlar
Kaynak: Katz vd., (2020)

Değiştirilebilir yaşam tarzındaki değişiklikler ve kanser insidansı ile ilişkili olduğu bilinen çevresel risk faktörleri yoluyla kanserlerin tahminen %30-40'ı önlenir. Daha yüksek fiziksel aktivite seviyelerinin altı farklı kanser bölgesinin (mesane, meme, kolon, endometrial, özofageal adenokarsinom ve mide kardiyası) riskini azalttığına dair güçlü ve tutarlı kanıtlar bulunurken, orta düzeyde kanıtlar fiziksel aktiviteyi akciğer, yumurtalık, pankreas ve böbrek kanseri ve sınırlı kanıt fiziksel aktiviteyi prostat kanseri ile ilişkilendirir. Fiziksel aktiviteden bağımsız olarak sedanter davranışın kolon, endometriyal ve akciğer kanseri riskini artırdığı gösterilmiştir. Obezite, 13 farklı kanser bölgesi (endometrial, postmenopozal meme, kolorektal, özofagus, böbrek/böbrekler, menenjiyom, pankreas, mide kardiyası, karaciğer, multipl miyelom, yumurtalık, safra kesesi ve tiroid) için belirlenmiş bir risk faktörüdür. Fiziksel aktivite, sedanter davranış ve obezitenin kanser insidansı ile ilişkili olduğu ana biyolojik mekanizmalar, endojen seks steroidleri ve metabolik hormonlar, insülin duyarlılığı ve kronik inflamasyon üzerindeki etkiyi içermektedir (Friedenreich vd., 2020).

Farklı kanser türleri ve destekleyici bakım ihtiyaçları olan hastalardaki psikososyal sıkıntı muhtemelen kanserin evresine bağlıdır. Meme kanserinin tanı ve erken tedavi aşamasındaki birçok kadın fiziksel, zihinsel, çalışma, sosyal ve cinsel sorunlar nedeniyle stres altındadır. Öte yandan, meme kanserinden kurtulanlar,

kanserin tekrarlama ve ölüm riski konusunda daha fazla endişe duyuyorlar. Egzersiz programlarının, kanser tedavisini tamamlamış meme kanseri mağdurları arasında zihinsel sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini artırdığı da gösterilmiştir (Pudkasam vd., 2018).

Koroner arter hastalığı (KAH) obstrüktif veya obstrüktif olmayabilir. Nonobstrüktif ve stabil anjina pektorisli hastalar genellikle kadındır. Nonobstrüktif KAH, kardiyak sendrom X ve koroner yavaş akış sendromu gibi mikrovasküler seviyedeki endotel disfonksiyonundan kaynaklanır. Koroner anatomi obstrüktif olmasa bile miyokardiyal iskemi varlığı egzersiz programı için önemli bir belirleyicidir. KAH kronik inflamatuvar bir hastalıktır ve hastalığın ilerlemesi KAH hastalarının fonksiyonel kapasitesinde hızlı bir değişikliğe yol açabilir. Egzersiz eğitimi, kardiyak rehabilitasyonun önemli bir bileşenidir ve kardiyovasküler mortaliteyi, morbiditeyi ve yeniden hastaneye yatışı azaltmanın yanı sıra psikolojik stresi iyileştirir ve diabetes mellitus, hipertansiyon ve obezite gibi KAH risk faktörlerini kontrol eder. KAH'lı hastaların yaşam kalitesinin uygun egzersiz tedavisi kullanılarak iyileştirilmesi mümkündür. Bununla birlikte, KAH hastaları arasındaki egzersiz programları oldukça az kullanılmaktadır (Akyuz, 2020).

KOAH'ın sistemik etkileri kardiyovasküler komorbiditelere, kas erimesine ve osteoporozu yol açar ve bu da hareketsizlik ve fiziksel kondisyon kaybına yol açar. Bu evrim, bu solunum hastalığından mustarip hastaların sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi (HRQoL) üzerinde doğrudan bir etkiye sahiptir. Farmakolojik tedavi nefes darlığında iyileşme sağlar, ancak fiziksel kondisyondan arındırma üzerinde sınırlı bir etkiye sahiptir. Pulmoner rehabilitasyon nefes darlığı ve yorgunluğu giderir, duygusal işlevi iyileştirir ve bireylerin durumları üzerinde sahip oldukları kontrol duygusunu geliştirir. Bu gelişmeler orta derecede önemli ve klinik olarak anlamlıdır. Rehabilitasyon, KOAH yönetiminin temel bir bileşeni olarak hizmet eder ve sağlıkla ilgili yaşam kalitesinin ve egzersiz kapasitesinin iyileştirilmesinde faydalıdır (Fiorentino vd., 2020).

Fiziksel aktivite ve diabetes mellitus ile ilgili mevcut klinik uygulama kılavuzları, tip 1 veya tip 2 diyabet teşhisi ile yaşayan hastaların, 2 gün boyunca bir tür direnç eğitimi ile her hafta en az 150 dakika veya haftada 3 gün fiziksel aktivite hedeflemesi gerektiğini önermektedir. Düzenli egzersiz, hastaların yalnızca hedef HbA1c, lipid ve vücut kompozisyonu hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olmakla kalmaz, aynı zamanda hastaların fiziksel olarak aktif olmanın diğer tüm faydalarını

(beyin, vücut ve ruh) elde etmelerini sağlar. Son yıllarda yapılan araştırmalar, çeşitli fiziksel aktivite biçimlerinin (örneğin, yapılandırılmış direnç eğitimi, yüksek yoğunluklu aralıklı eğitim, basit yürüyüş) kas, yağ dokusu, karaciğer ve diğer anahtar metabolik dokular, insülin etkisini ve glikoz kontrolünü iyileştirecek şekilde uyum sağladığı tespit edilmiştir (Teich vd., 2019).

1.4. Fiziksel Aktivitenin Ruhsal Sağlık Üzerine Etkileri

Bilişsel ve psikolojik sağlık, önemli halk sağlığı hususlarıdır ve mevcut literatür, yaşam tarzı faktörlerinin olumsuz sonuçlara önemli katkıda bulunanlar olduğunu ima etmektedir. Böyle bir faktör, fiziksel aktivite veya daha yapılandırılmış şekli olan egzersiz, çeşitli gözlemsel çalışmalarda daha iyi psikolojik ve bilişsel işlevsellik ile ilişkilendirilmektedir (Ringin vd., 2022).

Çok sayıda çalışma, fiziksel hareketsizliğin (yani fiziksel aktivite kurallarına uymamanın) daha düşük öznel yaşam kalitesi ve psikolojik sağlıkla ilişkili olduğunu göstermektedir ve hem depresyonun hem de daha az ölçüde bilişsel performansın fiziksel olarak iyileştirilebileceğine dair kanıtlar vardır. Özellikle, fiziksel aktivite ile psikolojik veya bilişsel işlevsellik arasındaki ilişkilerin, fiziksel aktivitenin öznel veya nesnel olarak ölçülmesinden bağımsız olarak belirgin olduğu görülmektedir (Krogh vd., 2010; Bangsbo vd., 2019; Ringin vd., 2022).

Fiziksel hareketsizlik, fiziksel aktivitenin kendisinin yokluğunun aksine, genellikle düşük enerji harcaması ile oturma veya uzanma dönemleri olarak işlevlendirilen hareketsiz davranışla ilgili, ancak kavramsal olarak ondan farklıdır (Tremblay vd., 2017).

Psikolojik sağlık ve hareketsiz davranış arasındaki ilişkiler giderek daha belirgindir ve fiziksel aktivite düzeylerinden bağımsız olabilir. Bu, özellikle zihinsel olarak aktif biçimlerden ayırt edilebilen, zihinsel olarak pasif hareketsiz davranış biçimleri için geçerli olabilir, çünkü ikincisi daha bilişsel çaba ile tanımlanır ve ilki çok daha az. Bu farklılaşma yeni yeni fark edilmeye başlanmış olup, görünüş geçerliliğinde, bir yolcu olarak televizyon izleme, pasif sosyal medya kullanımı veya bir yerden bir yere gidip gelme gibi faaliyetler, zihinsel olarak pasif olan hareketsiz davranışlar indeksidir. Buna karşılık, mesleki veya mesleki olmayan bilgisayar kullanımı, video oyunları veya okuma, zihinsel olarak aktif olan sedanter aktiviteleri indeksler (Hallgren vd., 2020; Olanrewaju vd., 2020).

Ruhsal bozukluklar oldukça yaygın ve külfetlidir. 2019'da küresel nüfusun yaklaşık %12'sinin bir akıl hastalığından muzdarip olduğu tahmin edilmektedir; bu, dünya genelinde engelliliğe ayarlanmış yaşam yıllarının (DALY'ler) kabaca %5'ini ve engellilikle yaşanan yılların %16'sını oluşturmaktadır. Akıl sağlığı yükü, komorbid somatik bozuklukların yüksek prevalansı ile daha da artar ve bu da genel nüfusa kıyasla ortalama yaşam süresinin 15 ila 20 yıl daha kısa olmasına yol açar. Bu yüksek fiziksel komorbidite oranıyla ilişkili risk faktörleri, zihinsel bozukluğu olan kişilerde genetik bir savunmasızlık, farmakolojik tedavilerin yan etkileri ve sağlıksız beslenme alışkanlıkları, madde kötüye kullanımı, kötü uyku, düşük fiziksel aktivite seviyeleri ve uzun süreli hareketsiz davranış için harcanan dönemler dâhil olmak üzere kötü bir yaşam tarzıdır (Schuch ve Vancampfort, 2021).

Depresyon, bireysel refah ve günlük işlevsellik üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilen yaygın bir akıl sağlığı bozukluğudur. Dünya Sağlık Örgütü'ne göre, depresyon yaklaşık 300 milyon insanı etkiliyor ve şu anda dünya çapında engelliliğin önde gelen nedeni. Depresyon, kalıcı düşük ruh hali, disfori, bozulmuş motivasyon ve psikomotordan bilişsel bozukluklara kadar değişen diğer birkaç semptomla karakterize edilir. Depresyon ayrıca adipozite, erken ölüm gibi kardiyovasküler hastalık metabolik risk faktörleri ve topluma büyük bir mali maliyet gibi ciddi fiziksel sağlık komorbiditeleri ile ilişkilidir. Depresyonun tedavisi ve önlenmesi bir halk sağlığı önceliği olmaya devam etmektedir (Kandola vd., 2019).

Farmakoterapi ve psikoterapi de depresyonla ilişkili fiziksel komorbiditeleri ele alamamaktadır. Hem farmakoterapi hem de psikoterapi gelecekte depresyon tedavisinde önemli rol oynamaya devam edecektir. Ancak kanıtlar, yaygın ruh sağlığı bozuklukları için bu tedavilerin sağlanmasının artmasının yaygınlık üzerinde çok az etkiye sahip olduğunu ve bu durumları tedavi etmek ve önlemek için yeni yöntemlere hala ihtiyaç olduğunu göstermektedir (Jorm vd., 2017; Kandola vd., 2019).

Fiziksel aktivitenin sürekli olarak antidepresan etkileri olduğu bildirilmektedir. Depresyon için fiziksel aktivitenin faydaları, risk azaltmanın ötesine geçer. Egzersiz, fiziksel aktivitenin bir alt kümesini ifade eder. Birkaç sistematik inceleme, egzersizin orta ila büyük koşma veya ağırlık çalışması gibi fiziksel uygunluğu geliştirmeye yönelik etki büyüklüğü ile depresyon semptomlarını azaltabileceğini ve farmakoterapi ve psikoterapiye yararlı bir katkı olabileceğini bulmuştur (Kandola vd., 2019).

Hipokrat'ın (M.Ö. 460-377) "Yürümek insanın en iyi ilacıdır" dediğini aktardı. Alıntı, günümüzde "iskelet kasları tarafından üretilen ve enerji harcamasıyla

sonuçlanan herhangi bir bedensel hareket" olarak tanımlanan fiziksel aktivitenin ve "bir alt küme" olarak tanımlanan egzersizin olduğunu gösteriyor. Planlı, yapılandırılmış ve tekrarlanan ve nihai veya ara amacı fiziksel uygunluğun geliştirilmesi veya sürdürülmesi olan fiziksel aktivite", klasik dönemin antik Yunanlılarından beri insan üzerinde önleyici ve tedavi edici etkileri olduğu kabul edilmiştir. Şu anda, çok sayıda kanıt, nörolojik, metabolik, kardiyovasküler ve pulmoner hastalıklar, kas-iskelet sistemi bozuklukları ve kanser dâhil olmak üzere çok çeşitli fiziksel koşullar üzerindeki önleyici ve terapötik etkilerinden dolayı "egzersiz ilaçtır" iddiasını desteklemektedir (Batman, 2012; Schuch ve Vancampfort, 2021).

Anksiyete bozuklukları, tipik olarak aşırı uyarılma, aşırı korku ve endişe ile karakterize edilen, yaygın akıl sağlığı bozukluklarının heterojen bir kümesidir. Anksiyete bozuklukları genellikle anksiyete duygularıyla karakterize edilse de, semptomlar bozukluğun alt tipine bağlı olarak farklı şekillerde kendini gösterebilir (Olthuis vd., 2016).

Anksiyete bozukluklarının alt türleri arasında yaygın anksiyete bozukluğu (YAB), sosyal fobi, panik bozukluğu, özgül fobiler, agorafobi, ayrılık kaygısı bozukluğu ve seçici konuşmazlık yer alır. Anksiyete bozuklukları, ülkeler arasında %3,8 ila 25 arasında değişen küresel tahminlerle oldukça yaygındır ve yaygınlık oranlarının kronik sağlık sorunları olan kişilerde %70'e kadar çıktığı tahmin edilmektedir. Bu yaygın bozuklukların insanların günlük işleyişi, yaşam kalitesi ve refahı üzerinde zayıflatıcı bir etkisi vardır. Global Hastalık Yüğü çalışmasından elde edilen veriler, anksiyete bozukluklarının, engelliliğe göre ayarlanmış 26,8 milyon yaşam yılına tekabül eden, küresel engelliliğin altıncı önde gelen nedeni olduğunu göstermektedir (Remes vd., 2016).

Anksiyete bozuklukları, depresyon ve madde kullanım bozuklukları dâhil olmak üzere diğer zihinsel bozukluklarla yüksek oranda komorbiddir. Endişe verici bir şekilde, anksiyete bozuklukları ayrıca yüksek tansiyon, daha yüksek kardiyovasküler hastalık oranı ve erken ölüm gibi yüksek kardiyovasküler risk faktörleriyle de ilişkilidir (Kandola vd., 2018).

Anksiyete bozuklukları ve komorbiditelerle ilişkili fiziksel sağlık sorunlarının doğrudan kaygıdan kaynaklanmadığı göz önüne alındığında, zayıf fiziksel sağlığın iyileştirilmesi, anksiyete bozuklukları ile ilişkili sonuçlara tek başına farmakoterapi veya BDT kullanılarak ulaşılamaz. Müdahalelerin ruh sağlığı semptomlarını azaltmak için sunulması esas olmakla birlikte, anksiyete bozukluğu olan kişilerde fiziksel sağlık

sorunlarının başlamasını önlemek ve yönetmek için müdahalelerin geliştirilmesi de önemlidir. FA dayalı müdahaleler, psikozdan bunamaya kadar çeşitli zihinsel sağlık koşullarının semptomlarının tedavisinde etkinlik gösteren yeni bir yaklaşımı temsil eder. En önemlisi, egzersize dayalı müdahalelerin, depresyonlu kişilerde antidepresan bir etkiye sahip olduğu tutarlı bir şekilde gösterilmiştir ve bazı araştırmalar, antidepresan ilaçlar veya psikoterapi ile karşılaştırılabilir bir tedavi etkinliği bildirmektedir (Strine vd., 2008; Thornicroft, 2011; Kandola vd., 2018).

Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu (DEHB), gelişimsel olarak uygun olmayan dikkatsizlik, dürtüsellik ve aşırı hareketlilik belirtileriyle tanımlanan nörogelişimsel bir bozukluktur. Ağırlıklı olarak bir çocukluk hastalığı olarak kabul edilir, ancak ergenlik ve yetişkinlik döneminde kendini göstermeye devam eder. Dünya çapında, DEHB yaygınlığı %5,3-20 olarak belgelenmiştir. Biliş ve fiziksel zindeliği geliştirmede egzersizlerin faydaları, tipik olarak gelişmekte olan çocuklarda iyi bir şekilde kurulmuştur. Bu, DEHB'si olan çocukların sergilediği dikkat, motor beceriler ve fiziksel zindelik eksikliklerini gidermek için giderek daha fazla kullanılan egzersizlerin etkilerini inceleyen, büyüyen bir araştırma alanına yol açmıştır (S vd., 2018).

İKİNCİ BÖLÜM

YAŞLANMA

2.1. Yaşa Bağlı Meydana Gelen Değişiklikler

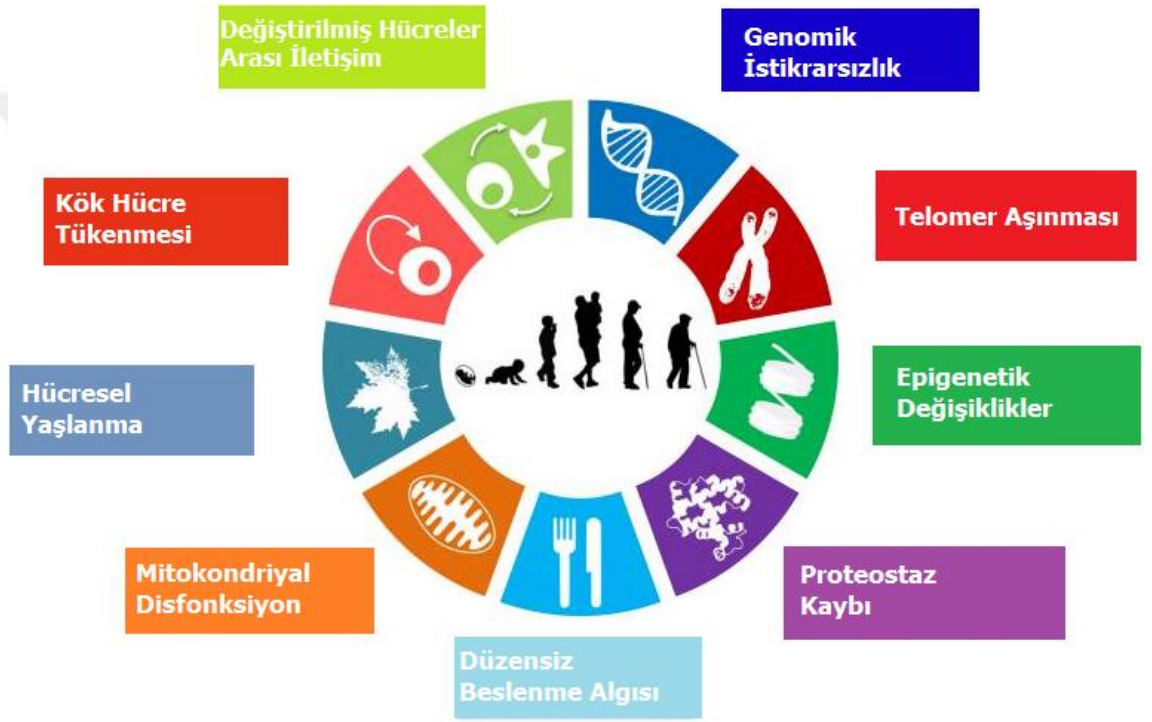
Yaşlanma, karakterize edilen evrensel, içsel ve zararlı bir süreçtir. Zamanla doku ve organ fonksiyonunun ilerleyici kaybı, kardiyovasküler bozukluklar, kanser, diyabet ve nörodejeneratif hastalıklar gibi önemli insan patolojilerinin gelişme riskinin artmasına neden olur (Mohamad Kamal vd., 2020).

21. yüzyılın en büyük zorluklarından biri, vücudun fiziksel ve zihinsel kapasitelerini değiştiren bir dizi fizyolojik mekanizma olarak tanımlanan yaşlanmaya karşı mücadeledir. Cilt yaşlanması, bu sürecin görünen özelliklerinden yalnızca biridir. Başta dermal fibroblastlar olmak üzere deri hücrelerinin biyomekanik özelliklerinin değişmesiyle bağlantılı büyük iyileşme kusurları ile ilişkilidir. Bağışıklık sistemi, kutanöz homeostazı ve uygun yara iyileşme sürecini sürdürmek için başka bir anahtar bileşen de zamanın etkilerinden muzdariptir: ardışık kutanöz immün yaşlanma, anti-enfeksiyöz ve aşı tepkisini sınırlarken, bir çevre pro-tümörünü teşvik eder. Yaşlanma ayrıca, kronik yaraların, ülserlerin ve hatta yatak yaralarının ortaya çıkmasından sorumlu olan ve ayrıca daha ciddi cilt patolojilerinin ortaya çıkmasına neden olan iyileşme kusurlarıyla da ilişkilidir (Boismal vd., 2020).

Yaşlanma kaçınılmaz bir biyolojik süreçtir ve oldukça karmaşık bir durumdur. Sağlıklı bireyde bile hücrel yaşlanma, telomer aşınması, kök hücre tükenmesi, protein homeostazının kaybı gibi çok sayıda değişikliği tetikleyebilir; genomik istikrarsızlık, epigenetik değişiklikler, düzensiz besin algılama, değiştirilmiş hücreler arası iletişim ve mitokondriyal işlev bozukluğu gibi karmaşıklıklar yaratma şeklindedir (López-Otín vd., 2013; Erbaba vd., 2021).

Canlı organizmaların çoğunu etkileyen, zamana bağlı fonksiyonel gerileme olarak tanımladığımız yaşlanma, insanlık tarihi boyunca merak uyandırmış ve hayal gücünü harekete geçirmiştir. Bununla birlikte, *Caenorhabditis elegans*'ta ilk uzun ömürlü suşların izole edilmesinden sonra, yaşlanma araştırmalarında yeni bir çağın başlamasından bu yana sadece 30 yıl geçti. Günümüzde yaşlanma, yaşam ve hastalığın moleküler ve hücrel temellerine ilişkin sürekli genişleyen bilgilere dayalı olarak bilimsel incelemeye tabi tutulmaktadır (López-Otín vd., 2013).

İlk bakışta, kanser ve yaşlanma zıt süreçler gibi görünebilir: kanser, hücrel zindeliğin anormal bir şekilde kazanılmasının sonucudur, yaşlanma ise zindelik kaybıyla karakterize edilir. Bununla birlikte, daha derin bir düzeyde, kanser ve yaşlanma ortak kökenleri paylaşabilir. Hücrel hasarın zamana bağlı birikimi, yaygın olarak yaşlanmanın genel nedeni olarak kabul edilir. Bununla birlikte, hücrel hasar bazen belirli hücrelere anormal avantajlar sağlayabilir ve bu da sonunda kansere neden olabilir. Bu nedenle, kanser ve yaşlanma, aynı altta yatan sürecin, yani hücrel hasarın birikmesinin iki farklı tezahürü olarak kabul edilebilir (López-Otín vd., 2013).



Şekil 4. Yaşlanma belirtileri

Kaynak: López-Otín vd., (2013).

Yaşlanma, artan morbidite ve mortalite olasılığıyla ilişkili olarak (tüm yüksek organizmaların) işlevselliğinde ve tekrar üretilebilirliğinde zamana bağlı kalıcı değişiklik olarak tanımlanan bir süreçtir. İnsan cildi, sürekli olarak yaşın ilerlemesi ile işlevselliğini etkileyen iç ve dış uyaranlara maruz kalır ve bu durum, kendini kırışma, kuru cilt, azalan bariyer bütünlüğü ve epidermisin incelmeye gösterir (Höhn vd., 2017; Csekes ve Račková, 2021).

Hücrel düzeyde, yaşlanma ilk olarak insan birincil fibroblastlarının sınırlı bir bölünme yeteneğine sahip olduğunu gösteren Hayflick ve Moorhead tarafından tanımlanmıştır. Bu, Hayflick sınırı olarak bilinir ve telomerlerin replikasyon süreci

nedeniyle uzunluklarını koruyamamasından kaynaklanır. Sonuç olarak, hücreler proliferatif kapasitelerini kaybederler ve daha sonra hücrenel veya replikatif yaşlanma olarak adlandırılan, geri dönüşü olmayan bir hücre döngüsü durması durumuna girerler (Hayflick ve Moorhead, 1961; Campisi, 2013; Childs vd., 2014) .

Yaşlanan hücreler çoğalamamaları, apoptoza direnç göstermeleri ve enflamasyonu ve doku bozulmasını destekleyen faktörlerin salgılanması ile karakterize edilirler. Yaşlanan hücrelerin yaşla birlikte biriktiği ve yaşa bağlı cilt değişikliklerine ve patolojilere katkıda bulunabileceği gösterilmiştir. Bununla birlikte, yaşlanan hücrelerin yaşlanmanın ana nedeni olup olmadığı veya yaşlanmanın bir sonucu olup olmadığı ve sadece yaşlanmanın bozulmasına ve yaşa bağlı hastalıkların gelişimine katkıda bulunup bulunmadığı hala araştırılmaktadır (Campisi ve d'Adda di Fagagna, 2007; Kuilman vd., 2010).

Yaşlanma sürecinin kendisi, moleküler, hücrenel ve organ düzeyinde birbirine bağlı farklı özellikleri içerir. Hücrenel düzeyde, mitotik hücrelerin yaşlanması, organizma yaşlanmasına da katkıda bulunduğu düşünülen hücrenel yaşlanma (veya hücre yaşlanması) olarak tanımlanır. Hücreler metabolik olarak aktif kalırken, karmaşık bir kalıcı hücre döngüsü durdurma sürecini temsil eder. Ayrıca yaşlanan insan dokularının basit bir deneysel modeli olarak kullanılır. İn vitro koşullar altında, birkaç türde hücrenel stres etkeni yaşlanmayı tetikleyebilir; bununla birlikte, benzersiz yaşlanma belirteçlerinin, özellikle in vivo olarak tanımlanması, halen araştırılmaktadır. Fizyolojik koşullar altında, yaşlanma indüksiyonunun sinyali telomer kısalması ve işlev bozukluğudur (sözde replikatif yaşlanma). Bununla birlikte, doğrudan ve kalıcı DNA hasarı, oksidatif stres, güçlü mitojenik sinyal, bir tümör baskılayıcının (fosfataz ve tensin homologu (PTEN) gibi) ve/veya onkogenlerin (örneğin Raf veya BRAF) (sözde onkogen kaynaklı yaşlanma, OIS), mitokondriyal disfonksiyon (mitokondriyal disfonksiyonla ilişkili yaşlanma olarak adlandırılır, Midas), epigenetik olarak (DNA metilaz veya histon deasetilaz inhibitörleri tarafından indüklenir), bir birincil yaşlanan hücre tarafından yaşlanma ile ilişkili bir salgı fenotipi (SASP, sözde parakrin yaşlanma) ve kemoterapi (terapi kaynaklı yaşlanma, TIS) üretir. Yaşlanmanın organizma için birçok yararlı işlevi vardır (örneğin, geri dönüşümsüz proliferasyon durması nedeniyle tümör oluşumuna karşı etki eder); bununla birlikte, yaşlanan hücrelerin yaşlanan doku ve organlarda birikerek rejenerasyon dahil fizyolojik süreçleri bozduğuna ve organizmanın yaşlanmasına

katkıda bulunduğuna dair artan kanıtlar vardır (Aravinthan, 2015; Lujambio, 2016; Wiley vd., 2016; Hernandez-Segura vd., 2017).

Evrimsel yaşlanma teorisine göre, savunma ve onarım mekanizmalarının başarısızlığı, hasarın birikmesine ve dolayısıyla yaşlanmaya neden olur. Homeostazi sürdürmek için hücreler, DNA hasarını verimli bir şekilde onarır ve spontan replikasyon hatalarını düzeltir ve hatta dokulardaki mutasyona uğramış hücreleri ortadan kaldırır. Yetişkin kök hücreler, dokulardaki hücrelerin yerini almak için hayati öneme sahiptir, ancak kapasiteleri yaşla birlikte azalır ve kök hücre tükenmesi veya yaşlanan hücrelerin birikmesi daha önce yaşlanmayla ilişkilendirilmiştir. Memeli kıl foliküllerinde, yaşlanan kök hücrelerin dinamik olarak ortadan kaldırılması, saç yaşlanma fenotiplerinin temelini oluşturur. Bununla birlikte, cilt gibi büyük hayati organlardaki stresli veya hasar görmüş hücrelerin tam hücresel kimliği ve dinamikleri ve bunların organ yaşlanmasına katkıları büyük ölçüde bilinmemektedir. Yenilenen dokularda, kök hücreler, bazı somatik kök hücrelerin klonal olarak genişlediği, bazılarının ise kaybolduğu 'nötr kök hücre rekabeti'ne maruz kalır. Bununla birlikte, bu sürecin nötr kaymayı mı yoksa hücre rekabeti yoluyla uygun olmayan hücrelerin seçici olarak ortadan kaldırılmasını mı temsil ettiği açık değildir (N. Liu vd., 2019).

2.2. Yaşın Denge, Yürütücü İşlevler, Depresyon ve Fiziksel Aktivite ile İlişkisi

Düşmeler, dünya çapında kasıtsız yaralanmaya bağlı ölümlerin ikinci önde gelen nedenidir ve özellikle yaşlı bireyler için önemli bir halk sağlığı sorunu oluşturmaktadır. Her yıl 65 yaş üstü yaşlı bireylerin yaklaşık üçte biri ve toplum bakım kurumlarında yaşayan kişilerin yarısı düşme yaşamaktadır. Her yıl, tahminen 37,3 milyon kişi, hastaneye yatmayı gerektiren ve kırıklar ve travmatik beyin yaralanması gibi ciddi yaralanmalara yol açabilen bir düşüş yaşıyor. Yaklaşık 646.000 düşme ölümüyle sonuçlandığı bildirilmiştir (Khanuja vd., 2018).

Yürüme ve denge bozuklukları yaşlı erişkinlerde sık görülür ve bu popülasyondaki düşmelerin başlıca nedenidir. Artan morbidite ve mortalite ile birlikte azalmış fonksiyon seviyesi ile ilişkilidirler. Yürüme ve dengedeki anormallikler, 70 yaş üstü yetişkinlerin yaklaşık %35'inde ve 80 yaş üstü yetişkinlerin %61'inde bulunur (Salzman, 2010; Auvinet vd., 2017).

Bilişsel gerileme, yaşlı insanlarda kronik sakatlığın başka bir nedenidir ve düşme, sakatlık ve bunama için bağımsız bir risk faktörü olduğu iyi bilinmektedir.

Prevalansı yaşla birlikte artar: 65 yaş üstü yetişkinlerin %25'inde bilişsel bozukluklar vardır. Yürüme bozuklukları ve kognitif bozukluğun birlikte ortaya çıkması, ortak bir altta yatan patoloji nedeniyle mevcut olabilir. Ayrıca, hem yaşlılarda hem de genç erişkinlerde bilişsel bozukluğun şiddeti ile artan yürüme anormallikleri arasında doğrudan bir ilişki olduğu uzun zamandır bilinmektedir. Yürümenin kontrolü, biliş (dikkat, yürütücü işlevler, çalışma belleği) ve motor kontrole adanmış paylaşılan beyin ağlarına bağlıdır (Auvinet vd., 2017).

Yürüme yeteneği, bağımsızlık için gerekli olan birçok temel ve toplumsal işlevin temelini oluşturur. Yaşlanmayla birlikte hareketin yavaşlaması, evrensel bir biyolojik olgu gibi görünmektedir ve çok sayıda organ sisteminin entegre performansını yansıtması muhtemeldir. Yürüme yeteneğini etkileyen faktörler altı ana fizyolojik alt sistemde sınıflandırılabilir: merkezi sinir sistemi, algı sistemi, çevresel sinir sistemi, kaslar, kemik ve/veya eklemler ve enerji üretimi ve/veya dağıtımı. Bu sistemler, örneğin inme veya kalça kırığı gibi akut bir tıbbi durumun sonucu olarak veya kırılabilirlikle ilişkili progresif düşüşün bir sonucu olarak işlevsiz hale geldiğinde, yürüme yavaşlar (Ferrucci vd., 2000; Studenski, 2009).

Yürümedeki güçlüklerin ortaya çıkışı, kritik bir noktayı işaret eder; öyle ki, yürüme hızının değerlendirilmesi, yaşlanma ve hastalıkta sağlığın ve işlevin temel bir göstergesi olarak hizmet etme potansiyeline sahip "altıncı yaşamsal belirti" olarak tanımlanmıştır (Peel vd., 2012).

Yaşlanmanın demir homeostazı üzerinde derin bir etkisi vardır. İnsanlarda yaşa bağlı demir birikimi, karaciğer hastalıkları, böbrek bozuklukları ve Alzheimer hastalığı dâhil olmak üzere yaşa bağlı çeşitli patolojilerle bağlantılı olan karaciğer, böbrek ve beyin dâhil olmak üzere birçok organda meydana gelir. Tersine, bağırsak diyet demir alımı ileri yaşlarda daha az verimli hale geldiğinden, demir eksikliği ve çeşitli anemi türleri de yaşlı yetişkinler arasında belirgindir (Zeidan vd., 2021).

Yaşlanma belki de kardiyovasküler homeostazı etkileyen en önemli risk faktörüdür. Kardiyovasküler hastalık (KVH) ve özellikle akut miyokard enfarktüsünün tedavisindeki ilerlemeler, 75 yaş üstü kişilerde tahminen dört kat artışla ortalama yaşam beklentisini uzatmıştır. Buna göre, dünya nüfusunun yaklaşık beşte biri 2030 yılına kadar 65 yaş ve üzerinde olacak ve KVH prevalansında üstel bir artış olacak çünkü ilave 27 milyon insan hipertansiyon, 8 milyon koroner kalp hastalığı, 4 milyon inme ve 3 milyon kalp hastası olacak. Ayrıca metabolik bozuklukların, yani metabolik sendrom ve diyabet prevalansı yaşlı popülasyonda önemli ölçüde artar ve KV

morbidite ve mortaliteye daha fazla katkıda bulunur. Bu rakamlar, 65 yaş üstü kişilerde ölümlerin yaklaşık %40'ının neden aterosklerotik hastalık ve komplikasyonlarından kaynaklandığını açıklayabilir. Ayrıca, KVH'yi tedavi etmenin maliyeti önümüzdeki birkaç yıl içinde üç katına çıkacaktır. 2018 itibariyle, 65-79 yaşları arasındaki KVH maliyetlerinin 45-64 yaşları arasındaki KVH maliyetlerini geçmesi bekleniyor. Bu senaryo, yaşlanma sürecinin etiyojisinin altında yatan moleküler ipuçlarını ve bunun kardiyovasküler hastalık fenotipleriyle bağlantısını anlamının önemini güçlendiriyor. Şimdiye kadar, kardiyovasküler hastalık ve yaşlanma alanları büyük ölçüde ayrı kalmıştır. Daha yakın zamanlarda, yaşlanma ve KVH'nin birbiriyle yüksek oranda bağlantılı olduğu ve ortak yolları paylaşabileceği öne sürülmüştür. Tutarlı bir şekilde, araştırmacılar, arterlerdeki yaşa bağlı değişikliklerin altında yatan faktörlerin birçoğunun aynı zamanda KVH gelişiminde de rol oynadığını bulmuşlardır (Kovacic vd., 2011; Costantino vd., 2015).

Depresif ve anksiyete bozuklukları, halk sağlığı üzerinde büyük etkisi olan yaygın komorbid durumlardır. Meta-analizler, depresif ve anksiyete bozukluğu olan kişilerin kardiyovasküler hastalıklar, diyabet, inme, obezite ve ileri düzeyde fiziksel ve bilişsel gerileme riskinin arttığını göstermektedir. Başka bir deyişle, depresif ve anksiyete bozuklukları, yaşlanmayla ilişkili birçok durum için önemli bir risk faktörü olarak değerlendirilmelidir. Enflamasyon, HPA ekseninin hiperaktivitesi ve metabolik düzensizlik gibi fizyolojik stres sistemlerinin düzensizliğinin bu ilişkilerin altında kısmen yattığı öne sürülmüştür. Ek olarak, depresif ve anksiyete bozukluğu olan kişilerin ileri biyolojik yaşlanmaya maruz kaldıkları bulunmuştur (Lever-van Milligen vd., 2019).

Birikmiş olumsuz deneyimlerin duygusal yükü, yas gibi olaylara normal bir tepki olsa da depresyonun bir özelliği de olabilen depresif bir ruh haline yol açabilir. Depresif belirtilerin yaşam sonu gelişimi etrafıca araştırılmış ve depresyonun yaşlılıkta en sık görülen ve en çok tedavi edilebilen ruh sağlığı sorunu olduğu oybirliği ile kabul edilmiştir. Depresyon, büyük duygusal etkisinin yanı sıra atipik olarak yorgunluk gibi somatik belirtilere de neden olabilmektedir (Zis vd., 2017).

Kronik ağrı ise yaşlılıktaki depresyonla pek çok benzerliğe sahiptir. Kronik ağrı yaygındır; ağırlıklı olarak somatik bir semptom olmasına rağmen, aynı zamanda zararlı bir duygusal öğeye de sahip olabilir. Gerçekten de ağrı evrensel bir deneyimdir ve insan vücudunun en değerli uyarı sistemidir. Uluslararası Ağrı Çalışmaları Derneği'ne göre, mevcut veya potansiyel doku hasarı ile ilişkili hoş olmayan bir

duyusal ve duygusal deneyim olarak tanımlanır veya bu tür bir hasarla tanımlanır. Yaşlı insanların diğer birçok hastalığı, aynı genel "kronifikasyon" sürecinin bir parçası gibi görünmektedir (Sykioti vd., 2014).

Klinik depresyon, normal yaşlanmanın bir parçası değildir ve kayıp, keder ve fiziksel hastalık gibi yaşlanma sorunlarıyla kesinlikle ilişkili olabilmesine rağmen, tedavi edilebilir bir tıbbi hastalık olarak düşünülmelidir. Amerika Birleşik Devletleri'nde ve diğer birçok ülkede artan sayıda yaşlı olduğu gerçeği, geç yaşam depresyonunun önemini artırmaktadır. Yaşlı yetişkinler arasında klinik olarak anlamlı tüm depresif semptomların genel prevalansının %8 ila %16 olduğu tahmin edilmektedir. Yaşlı kadınlara yaşlı erkeklere göre depresyon teşhisi konma olasılığı daha yüksektir. Bu daha yüksek tanı oranı ve daha uzun bir ömre sahip olması nedeniyle, tanı konan çoğu yaşlı depresif kadındır (Casey, 2017).

Yaşlı yetişkinlerde (65 yaş ve üstü) depresyon, duygusal ıstırap, sağlık harcamalarında artış, hastalık, daha yüksek intihar riski ve diğer nedenlere bağlı ölüm ile ilişkilidir. Depresyon yaygındır ve yaşlı yetişkinler için önemli bir sorun olmaya devam etmektedir. Majör depresyon, Dünya Sağlık Örgütü tarafından dördüncü önde gelen hastalık nedeni olarak tanımlanmıştır. Depresyon için risk faktörleri arasında genetik, tıbbi durumlar, fonksiyonel gerileme, sakatlık, sosyal izolasyon ve psikososyal stres faktörleri yer alır. Bu faktörlerin çoğu yaşlı yetişkinler arasında yaygındır. Majör depresif bozukluk (MDB), yaşlı erişkinlerde yaygın olan, epizodik seyirli, kronik bir şiddetli depresyon şeklidir (Vieira vd., 2014).

Fiziksel aktivite genel sağlığı iyileştirir ve koroner kalp hastalığı, inme, bazı kanserler, tip 2 diyabet, obezite, hipertansiyon, osteoporoz, düşme ve ölüm gibi birçok olumsuz sağlık sonucu riskini azaltır. Yaşlı yetişkinler (tipik olarak ≥ 65 yaş olarak tanımlanır) yukarıda belirtilen hastalıkların en yüksek oranlarına sahip olsalar da, fiziksel olarak en az aktif yaş grubudur ve günlerinin önemli bir bölümünü hareketsiz geçirerek geçirirler. Fiziksel aktivite bilişin, bağımsız işleyişin ve psikolojik sağlığın iyileştirilmesinde de etkili olabilir (Nuzum vd., 2020).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

KARE ADIM EGZERSİZİ

3.1. Kare Adım Egzersizinin Etkileri

Kare adım egzersizi (KAE), karelere bölünmüş ince bir mat üzerinde gerçekleştirilen çok yönlü adım modellerini içerir; Her biri 25 cm²'dir ve ilerleme olarak ayak parmaklarında yürümeyi veya karmaşık bir yürüme modelini içerebilir. SSE ayrıca iç mekanlarda da yapılabilir, bu nedenle düşmeyi önleme konusunda daha az faydalı olan tek yönlü ve açık havada yürümeye göre kesinlikle avantajlı görünmektedir (Fisseha vd., 2017).

Modern tıp teknolojisinin ilerlemesi ve yaşam koşullarının iyileşmesine bağlı olarak yetişkin nüfusun yaşının artmasıyla birlikte nörodejeneratif hastalıklar da artış göstermektedir. Nörodejeneratif hastalıklar dünya çapında yaşlı yetişkinler arasında yaygındır ve mortaliteyi artırır. 2019 yılında 7,71 milyar olan dünya nüfusu, 2000 yılına göre 1,3 kat daha fazlaydı ve 2067 yılında 10,38 milyara ulaşması bekleniyor. 65 yaşındaki dünya nüfusunun oranının 2019'da %9,1'den 2067'de %18,6'ya önemli ölçüde artması bekleniyor. Yaşlanma ilerledikçe insan beyninin hacmi azalır, kan akışı düşer ve nörokimyasal değişiklikler meydana gelir; temsili bir nörolojik hastalık olan demans; Kognitif bozukluk; felç; ve diğer olumsuz etkiler (Cha vd., 2022).

Egzersiz, yaşlanmaya bağlı bilişsel işlevlerdeki azalmayı önlemede ve geciktirmede etkili bir araçtır. Fiziksel aktiviteler, kan damarlarının oluşumu, nörotransmitterlerin sentezi ve beyne giden kan akışının artması gibi nörotransmitter fonksiyonlarının iyileştirilmesinde olumlu etkilere sahiptir (Antunes vd., 2006).

Beyin kaynaklı nörotrofik faktör (BKNF) seviyeleri düzenli egzersizle artar ve kranial sinir plastisitesini artırmada ve bilişsel işlevi iyileştirmede önemli bir rol oynadığı bildirilmiştir. Dayanıklılık egzersizi, BDNF ifadesini artırır ve insanlarda genel BDNF konsantrasyonunu hızla artırır. Özellikle yaşlı erişkinlerde azalmış BDNF seviyeleri, hafıza bozukluğuna yol açabilen hipokampal atrofi ile ilişkilendirilmektedir (Loprinzi ve Frith, 2018; Jamali vd., 2020).

Fiziksel egzersiz, düşme, denge ve fiziksel performanslarından endişe duyan yaşlı yetişkinler için faydalıdır. Fiziksel egzersiz, ≥ 65 yaşındaki yetişkinlerin dengesini etkili bir şekilde geliştirebilir ve duruş kontrolünü ve görevleri yerine getirme ve güvenli bir şekilde hızlı hareket etme becerisini geliştirerek düşmelerin

önlenmesine yardımcı olabilir. Düşme, prevalansı yüksek, fiziksel ve psikolojik şiddeti olan bir sağlık sorununu temsil eder. Ayrıca düşme riski olanlara fiziksel ve bilişsel eğitimin eş zamanlı olarak verilmesi uygun olabilir. Beden eğitimi, öznel bilişsel şikâyetleri olan yaşlı yetişkinler arasında hareketliliği ve bilişi geliştirir. Bir meta-analiz, KAE yaşlı erişkinlerde düşmeleri önlemek için yürümekten daha avantajlı olduğunu bildirilmiştir (Fisseha vd., 2017; Papalia vd., 2020).

KAE pahalı ekipman gerektirmediği için grup halinde kolaylıkla ve düşük maliyetle yapılabilen bir yürüyüş egzersizi şeklidir. Yaşlı yetişkinlerin iç mekânlarda istedikleri zaman ve açık havada yürürken karşılaşılabilecekleri yağmur veya şiddetli soğuk gibi zorluklar olmaksızın egzersiz yapmalarına olanak sağlamak için geliştirilmiştir. Ayrıca, KAE hem fiziksel hem de bilişsel egzersizleri içerir ve bir grup olarak yapıldığından potansiyel olarak sosyal etkileşimi teşvik edebilir (Shigematsu ve Okura, 2006).

SSE, 100 cm genişliğinde ve 250 cm uzunluğunda bir yüzey üzerinde 25 cm karelere bölünmüş bir mat kullanılarak ileri, geri, sola, sağa ve çapraz hareketleri içerir. Modelin zorluğuna bağlı olarak başlangıç 1, başlangıç 2, orta 1, orta 2, orta 3, yüksek 1, yüksek 2 ve yüksek 3 olarak kategorize edilen 196 hareket vardır ve bireyi motive edebilir ve zorlayabilir. Egzersizin yoğunluğu, kalıbın zorluğuna göre artar (Şekil 5) (Cha vd., 2022).

4			3							8/2		
	2	1			6	3				6	3/7	
4			3		2	5				4	1/5	
	2	1			4	1				8/2		
4			3		6	3				6	3/7	
	2	1			2	5				4	1/5	
4			3		4	1				8/2		
	2	1			6	3				6	3/7	
4			3		2	5				4	1/5	
	2	1			4	1				2		
BAŞLANGIÇ				ORTA				YÜKSEK				

Şekil 5. Kare adımlı egzersiz modellerine örnek
Kaynak: Cha vd., (2022).

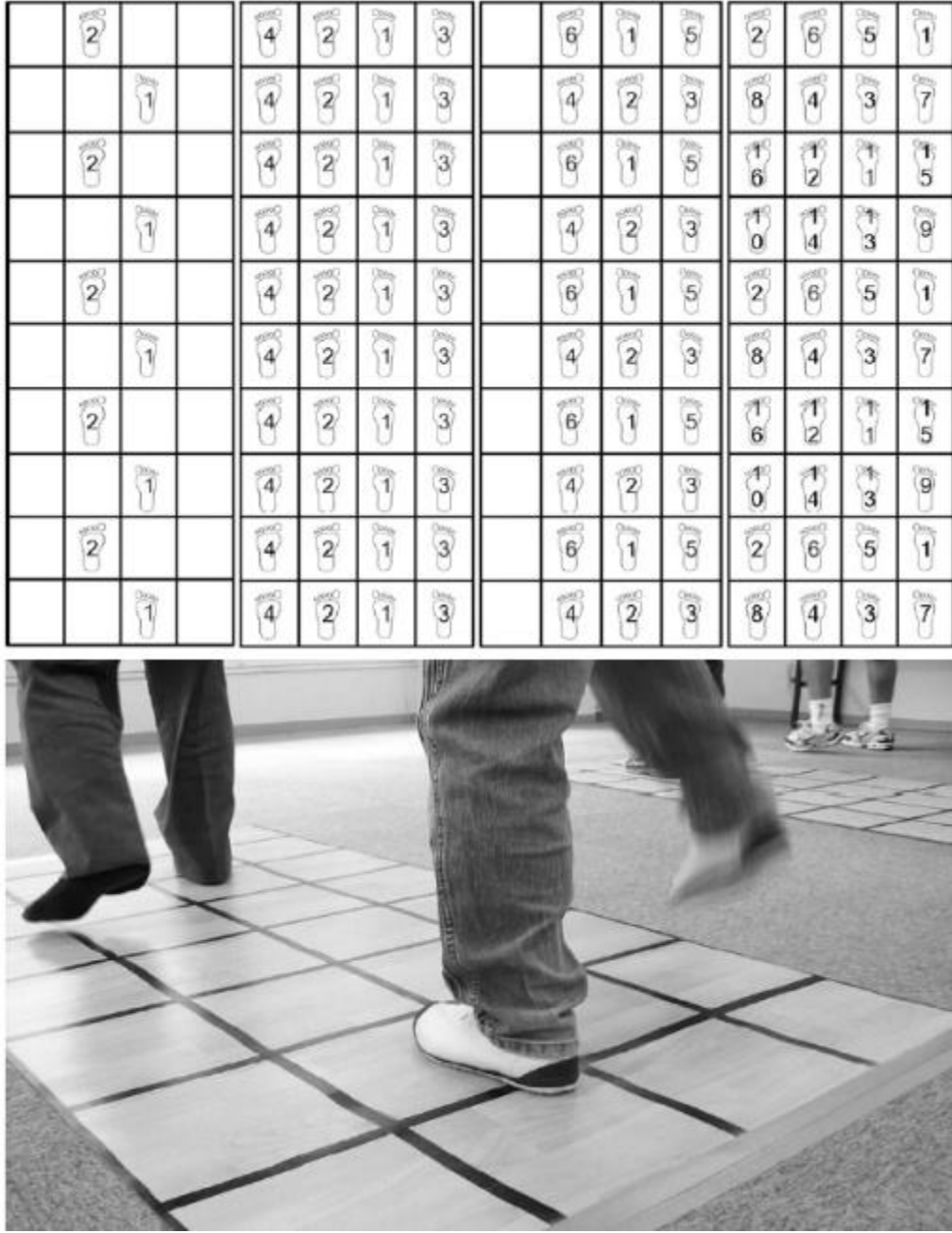
KAE'ler, yaşlı denekler arasında açmadan sonra dengeyi geri kazanma sırasında düzeltici adımlama sırasında reaksiyon süresini mantıksal olarak iyileştirebilen proaktif ve reaktif yanıt geliştirme ilkelerine dayalı olarak tasarlanmıştır. Ayrıca, alt ekstremitelerde agonist ve antagonist kas aktivasyonlarını indüklediği ve böylece alt ekstremitelerde zindeliğini iyileştirdiği varsayılmaktadır. KAE'nin faydası, yaşlı yetişkinler arasında fonksiyonel yeteneği, alt ekstremitelerin zindeliğini ve sağlık durumunu iyileştirme gibi düşmeleri önlemenin ötesine de uzanır (Shigematsu vd., 2008). KAE'nin uygulama yöntemi şu şekilde gösterilmektedir (Tablo 3):

Tablo 3. Kare adım egzersizleri uygulama (Örnek)

	Bölüm	İçindekiler	Zaman
	Isınma	Yürüyüş ve Esneme	10 Dk
1. Hafta	Ana Egzersiz	Başlangıç Seviyesi 1	50 Dk
2-3. Hafta		Başlangıç Seviyesi 1	25 Dk
		Başlangıç Seviyesi 2	25 Dk
4-12. Hafta		Başlangıç Seviyesi 1~2	10 Dk
		Değerlendirme	10 Dk
		Yeni Model (Orta Düzey)	30 Dk
	Soğuma	Esneme	10 Dk

Kaynak: Cha vd., (2022).

Düşme yaşayan ve düşmeye bağlı yaralanmalar yaşayan yaşlı yetişkinler için KAE'nin (Şekil 6) diğer geleneksel egzersizlerle karşılaştırıldığında avantajlarını açıkça göstermektedir.



Şekil 6. Kapalı kare adım egzersizi örneği

Kaynak: Fisseha vd., (2017)

KAE yaşlı insanların fiziksel ve bilişsel işlevlerini korumayı ve geliştirmeyi amaçlar. SSE ileri, geri, sol/sağ ve çapraz yönlerde (adım adım) sürekli hareketi içeren bir egzersizdir. Çalışmalar, üç ay boyunca KAE sınıfına katılmanın, toplum içinde yaşayan, geç yaşlı (≥ 75 yaş bireyler) kadınların fiziksel ve bilişsel işlevleri üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir (Uchida vd., 2020).

Otizm spektrum bozukluğu (OSB) teşhisi konan bireyler, yalnızca bilişsel, duygusal, iletişimsel ve sosyal zorluklar değil, aynı zamanda günlük aktivitelerini, öğrenmelerini ve boş zamanlarını etkileyen hareket sorunları da gösterirler.

Başlangıçta yaşlı yetişkinlerin alt uzuvlarını güçlendirmek için oluşturulmuş bir motor program olan kare adım egzersizinin (KAE) kullanımı, avantajları nedeniyle (örn., denge ve alt uzuv kuvveti iyileştirmeleri) yayılmaktadır. OSB tanısı olan 6 ila 12 yaş arası İspanyol çocuk ve ergenlerde motor, duyuşsal ve bilişsel beceriler üzerindeki SSE etkilerini değerlendirmek için bir çalışma protokolü sunulmuştur. Bu çalışma, duyuşsal, motor ve bilişsel becerileri geliştirmek için KAE'nin OSB'li çocuk ve ergenlerde 9 hafta boyunca etkinliğini araştırılmıştır. Programın etkinliği kanıtlandığı takdirde, OSB tanılı çocuk ve ergenlerin eğitimi ve tedavisi konusunda uzmanlaşmış merkezler, kuruluşlar ve derneklerde uygulanması önerilmiştir (Barrios-Fernández vd., 2022).

Kare adım egzersizinin (SSE) yaşlı erişkinlerde motor ve bilişsel işlev üzerindeki etkilerini tespit etmek üzere çalışma yapılmıştır. Wang ve ark. (2021) yürüttüğü bu çalışmada Mayıs 2021'de beş çevrimiçi veritabanı aratılmıştır. 2006'dan Mayıs 2021'e kadar yayınlanan kontrollü çalışmalar dâhil edilmiş. Deney grubu tek başına KAE veya diğer egzersiz(ler)le birlikte KAE alırken, kontrol grubu herhangi bir eğitim veya başka egzersiz(ler) almamıştır. Motor ve bilişsel sonuçlar arasında denge, düşme riski, çeviklik, dayanıklılık, yürüme hızı, esneklik, kas gücü, reaksiyon süresi, genel bilişsel işlev, hafıza ve yürütücü işlev yer almaktadır. Sonuç olarak toplam 920 katılımcının yer aldığı 10 makale dâhil edilmiş. Statik denge ($p=0.0009$), dinamik denge ($p=0.0008$), düşme riski ($p<0.00001$) ve çeviklik ($p=0.02$) müdahale grubunda kontrol grubuna göre daha fazla geliştiği bildirilmiştir. Bununla birlikte, KAE'nin bilişsel işlev üzerinde yararlı etkileri olduğu tespit edilmemiştir (Wang vd., 2021).

Kare Adım Egzersizi (SSE), başlangıçta düşme risklerini azaltmak için yaşlı yetişkinler için geliştirilmiş bilişsel ve fiziksel egzersiz bileşenlerini içeren bir egzersiz eğitim programıdır. SSE'nin yaşlı erişkinlerde bilişsel gerilemeyi geciktirme potansiyeli umut verici görünmektedir. Bununla birlikte, genç yetişkinlerle SSE programı hakkında çok az araştırma vardır. Ayrıca, koronavirüs hastalığının patlak vermesi, insanları egzersiz davranışları da dâhil olmak üzere yaşam tarzlarını ve davranışlarını değiştirmeye zorladı. Bu nedenle Kawabata ve ark. (2021) yaptıkları, bu çalışmanın amacı, ev tabanlı bir çevrimiçi KAE denemesinin yerleşik genç yetişkinlerde bilişsel ve sosyal işlevler üzerindeki akut etkilerini incelemektir. Bu çalışmaya toplam 18 genç yetişkin (6 erkek, 12 kadın) katılmıştır. Haftada 3 seanstan oluşan iki egzersiz koşulunu (KAE ve aktif kontrol egzersizi) 2 hafta boyunca tamamladılar. Değiştirilmiş Kart Sıralama Görevi skoru üzerinde ortak değişkenler

olarak yaş ve eğitim yılı ile 2 kez (öncesi ve sonrası) × 2 koşul (KAE'ye karşı aktif kontrol) tekrarlı ölçümler ANCOVA gerçekleştirilmiştir. Egzersiz koşullarının (SSE'ye karşı aktif kontrol) grup uyumu üzerindeki etkilerini incelemek için Fiziksel Aktivite Grup Ortamı Anketinin alt ölçek puanları üzerinde tek yönlü tekrarlanan ölçümler MANOVA gerçekleştirilmiştir. KAE'nin soyut akıl yürütme, zihinsel esneklik ve problem çözme becerileri gibi yürütücü işlevleri geliştirmede etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca, katılımcıların kendi grupları ile sosyal etkileşim algıları ve gruplarında var olan yakınlık ve bağ, KAE koşulunda aktif kontrol koşulundan anlamlı derecede yüksek olduğu bildirilmektedir (Kawabata vd., 2021).

Yaşa bağlı değişiklikler fiziksel zindeliği, vücut kompozisyonunu ve yürütücü işlevi olumsuz etkiler ve kandaki regukalsin düzeyi ifadesinde azalmaya neden olur. KAE, yaşlı erişkinlerde düşmeleri önlemek ve bilişsel işlevi uyarmak için kullanılan bir denge ve alt ekstremitte kuvvet antrenman programıdır. Bu proje, SSE'nin 65 yaş üstü kişilerde yürütücü işlev, regukalsin ifadesi, düşmeyi önleme, vücut kompozisyonu ve fiziksel uygunluk üzerindeki etkilerini analiz etmeyi amaçlamaktadır. Randomize kontrollü bir çalışma Franco-García ve ark (2022) tarafından yapılmıştır. 65 yaş üstü toplam 90 yaşlı insan alınmış ve rastgele 2 gruba atanmış: deney (n = 45) ve kontrol (n = 45). Kontrol grubu herhangi bir tedavi uygulamazken, deney grubu 6 ay boyunca (haftada 2 kez) KMM temelli müdahale yapılmıştır. Ana sonuç dengelenecek, ancak başka bir motor (vücut kitle indeksi, üst ve alt ekstremitte kuvveti, esneklik ve hız-çeviklik) ve bilişsel değişkenler (yürütücü işlevler ve dikkat) değerlendirilmesi hedeflenmektedir. Regukalsin düzeylerinin ifadesi de değerlendirilecektir. Bu nedenle, bu proje yaşlı insanlarda 6 aylık bir SSE müdahalesinin bilişsel ve motor yeterlilik, fiziksel uygunluk, regukalsin seviyeleri, düşme riski ve vücut kompozisyonu üzerindeki etkisini analiz etmeyi amaçlamaktadır. Müdahalenin etkili olduğu kanıtlanırsa, yaşlı bakımı konusunda uzmanlaşmış merkezler, kuruluşlar ve derneklerde uygulanabilir olduğu ön görülebilir (Franco-García vd., 2022).

3.2. Denge Üzerine Etkileri

Düşmeyi önleme egzersiz programlarının en önemli bileşeni dengeli eğitimidir, çünkü iyi bir denge postüral dengeyi korumak ve dolayısıyla düşmeleri önlemek için

çok önemlidir. Denge egzersiz programları genellikle ağırlık merkezinin destek tabanı üzerinde statik olarak kontrol edilmesi gereken ayakta denge görevlerine odaklanır. Ancak bunlar ekolojik geçerlilikten yoksundur ve dengeyi tehdit eden durumlarda gerekli olan nöromüsküler adaptasyonlara neden olacak kadar spesifik değildir. Daha önce bahsedildiği gibi, gerçek hayatta, bir tökezlemeyi veya kaymayı önlemek için dengeyi korumak, hızlı (statik/yavaş yerine) adım hareketlerinin yanı sıra doğru bir adımı başlatmak veya bir engelden hızla kaçınmak için yanlış bir adımı engellemek için yüksek ayak yerleştirme doğruluğu gerektirir veya beklenmedik bir tedirginlik. Bu nedenle, etkili düşme önleme ve rehabilitasyon egzersiz programları, kesin, hızlı ve iyi yönlendirilmiş adımları gerçekleştirmeye odaklanmalıdır (Giannouli vd., 2020).

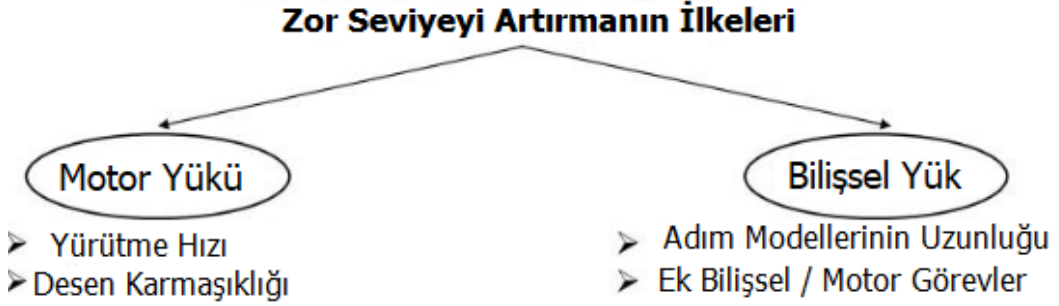
Adım atma eğitimi, günlük ortamda dengeyi korumak için yaygın olarak uygulanan bir koruyucu strateji olan ve ayrıca yaşlı yetişkinlerde önemli bir düşme risk faktörü olan adım atma kapasitesini doğrudan ele alan, düşmeyi önleme için oldukça spesifik bir denge eğitimi biçimidir (Luchies vd., 1994; Giannouli vd., 2020).

Hızlı adım atma becerisini geliştirmek için, katılımcıların sunulan adım modellerini uygulamak zorunda oldukları metronom tarafından verilen tempo eğitim boyunca artırılır. Hızlı adım atma yeteneği, düşmeyi önlemede kritik bir faktördür. Ne yazık ki, toplum içinde yaşayan birçok yaşlı yetişkin, günlük yaşamda en iyi şekilde işlev görmek için (örneğin, bir caddeyi yaya olarak güvenli bir şekilde geçmek için) en uygun hızdan daha yavaş yürür (Giannouli vd., 2020).

Sıklıkla duyuşsal, nöromüsküler ve kardiyopulmoner eksiklikler gösteren düşmeye eğilimli bireyler için basamaklı egzersiz programları, hareket hızını artırarak yoğunluğun manipüle edilmesi bu sistemlerdeki talepleri arttırdığından ve bu da tekrarlanan eğitimden sonra bir artışa neden olabilir. Ayrıca yüksek hızlarda adım atmak, gerçek hayatta düşmemek için yapılması gerekenleri simüle ettiği için işlevsel bir sonuca dönüşüyor. Gerçekten de, yüksek yoğunluklu değişken adımlama eğitiminin, nörolojik hastalarda olduğu kadar zayıf yaşlı erişkinlerde diğer yürüyüş kinematiklerinin yanı sıra yürüme hızını iyileştirdiği gösterilmiştir (van den Bogert vd., 2002; Danilovich vd., 2017).

Adım egzersiz programı sırasında ilerleme, ikisi motor yüküne ve ikisi bilişsel yüke yönelik olmak üzere dört eğitim ilkesinin sistematik olarak manipüle edilmesiyle elde edilir. Yürütme hızı ve adımlama modelinin karmaşıklığı artırılarak motor yükü kademeli olarak artırılır. Bilişsel yük, adımlama modellerinin uzunluğu uzatılarak ve ek bilişsel/motor görevler eklenerek kademeli olarak artırılır (Şekil 7). Dört ilkenin

tümü (uygulama hızı, model karmaşıklığı, model uzunluğu ve [İkili Görev (DT)/Çoklu Görev (MT)]'de uygulama, hangi ilerlemenin elde edildiğine bağlı olarak, etkili denge eğitimi/düşmeyi önleme egzersizinin önemli bileşenleridir (Skjæret-Maroni vd., 2016).



Şekil 7. Zorluk seviyesini artırma ilkeleri

Kaynak: Giannouli vd., (2020).

Yaşlanma sürecinde bazı fizyolojik belirtiler fiziksel aktiviteyi gerçekleştirmede güçlüklerle yol açarak hareketsizlik oranlarını artırır. Yaşlanma sürecinin bir sonucu olarak azalan esneklik, kas kütlesi kaybı ve azalan aerobik dayanıklılık birkaç çalışmada bildirilmiştir. 6-8 Ancak bunun biyolojik süreçlerden mi yoksa bazı dejeneratif hastalıklardan mı yoksa sedanter yaşamdan mı kaynaklandığı net değildir. yaşam tarzı, genellikle bu yaş grubunda bulunmaktadır (Teixeira vd., 2012).

"Denge" bileşeni, ortamdaki farklı zorluklara uyum sağlamak ve bunları çözmek için basit ve zorlu görevleri gerçekleştirmek için çok önemlidir. Denge, yaşlanma, kronik hastalıklar, ilaç etkileşimleri veya belirli işlev bozukluklarından kaynaklanan fizyolojik değişikliklerden etkilenebilir. Güvensizlik ve günlük yaşam aktivitelerinin kısıtlanması, denge bozukluğu olan yaşlı erişkinlerde çok yaygındır ve bu durum, progresif bir hareketsizliğe yol açan enstrümantal aktiviteleri etkiler. Ayrıca bu hareketsizlik dinamik vücut dengesini daha da fazla etkilemektedir (Tavares vd., 2008).

Zayıf kas gücü, denge ve çeviklik gibi azalan fonksiyonel uygunluk, yaşlı yetişkinlerin düşmeleri önleme yeteneğini azaltır. Bu nedenle fonksiyonel kapasite bileşenlerini işlevleri (yürüme, merdiven çıkma, sandalyeden kalkma gibi) ve günlük yaşam aktiviteleri ile ilişkilendirerek değerlendirmek gerekli görünmektedir (Hagino vd., 2004).

Kaçınılmaz bir süreç olmasına rağmen, yaşlanmada farklı müdahalelerle yani aktif bir yaşam tarzıyla geri dönüş hızının ve potansiyelinin değiştirilebileceği ileri

sürülmüştür. Hastalık önleme ve sağlığın teşviki ve geliştirilmesine yönelik müdahaleler, özellikle nüfusa büyük fayda sağlayan düşük maliyetli bir alternatiftir. Düzenli fiziksel egzersiz uygulamasının düşmelerin azaltılması, fizyolojik kapasite, bilişsel gerilemenin önlenmesi ve duygusal ve psikolojik faydalar üzerinde olumlu bir etkisi olduğu görülmektedir (Pavol vd., 2001; Chodzko-Zajko vd., 2009).

Kare adım egzersizi (KAE), Shigematsu ve Okura tarafından dengeyi geliştirmek ve böylece düşme riskini azaltmak için oluşturulmuş bir programdır. KAE eğitimi, ince bir mat üzerinde adım atmaya dayanır. Katılımcılar tarafından takip edilmesi gereken birkaç adım modeli oluşturulmuştur. Önceki çalışmalar, SSE'nin fonksiyonel denge, alt ekstremitte kuvveti, esneklik ve çeviklik üzerindeki etkinliğini ve böylece düşme riskini azalttığını göstermiştir (Shigematsu ve Okura, 2006; Shigematsu vd., 2008; Shigematsu, Okura, Sakai, vd., 2008).

Bununla birlikte, bu çalışmalarda müdahale protokolü, KAE sekanslarına ek olarak germe egzersizleri, alt ekstremitte kuvvet egzersizleri ve dayanıklılığı içermektedir. Kırılgan yaşlı yetişkinler söz konusu olduğunda, bu popülasyon dayanıklılık, güç ve esneme gibi fiziksel egzersizleri gerçekleştiremeyebilir, bu nedenle işlevsel uygunluk üzerindeki gerçek etkisini tespit etmek için yalnızca SSE'den alınan dizileri kullanan bir protokol uygulamak gerekir (Hagino vd., 2004).

Artık yaşlı yetişkinliğe doğru yaşlanan multipl sklerozlu (MS) artan sayıda yetişkin vardır. Bu, MS'li kişilerin değişen yaş demografisi ile yansıtılır ve bu sayede MS ile yaşayan yaşlı yetişkinlerin artan bir prevalansı vardır. Engelleyici bir hastalık olarak MS ile yaşlanmanın çeşitli sonuçları vardır ve MS'li yaşlı yetişkinler kötü sağlık durumu ve işleyişi, bilişsel ve yürüme güçlüğü ve günlük yaşam aktivitelerine bağımlılık ile kendini gösterir. MS'li yaşlı yetişkinler arasında daha hızlı sakatlık ilerlemesi olduğuna dair başka kanıtlar da vardır, ancak MS'li 65 yaşın üzerindeki yetişkinler için onaylanmış hastalık modifiye edici tedaviler (MET'ler) mevcut değildir. Bu, çoğunlukla, denemelerde bu yaş grubunu içeren araştırma çalışmalarının azlığından kaynaklanmaktadır (Sebastião vd., 2018).

Bununla birlikte, bazı kanıtlar, MET'lerin MS'li kişilerin bu demografisinde engelliliği yavaşlatmak için hiç etkisinin olmadığını veya düşük oranda bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Araştırmacılar ve klinisyenler, yaşlanma ve MS'in sonuçlarını yönetmek için bir yaklaşım olarak egzersiz eğitimine ilgi duymaya başladılar. Bu, büyük ölçüde MS'lilerde ve genel popülasyondaki yaşlı yetişkinlerde ayrı ayrı egzersizin faydalarına ilişkin kanıtlara dayanmaktadır, ancak MS'li yaşlı

yetişkinler için egzersizin yararlı etkilerine odaklanan birkaç müdahale olmuştur. Ayrıca, bu MS'li yaşlı erişkinlerde fiziksel aktivite ve egzersize katılım oranlarının son derece düşük olduğunu ve bu popülasyonun sağlık yararları elde etmek için gerekli olan mevcut fiziksel aktivite önerilerini karşılamadığı bildirilmektedir (Chodzko-Zajko vd., 2009; Motl ve Pilutti, 2012; Shirani vd., 2015; McAuley vd., 2015).

Çoğu yaşlı yetişkin düzenli fiziksel aktivitede bulunmaz. Bununla birlikte, bu popülasyonda engelleri azaltarak ve kolaylaştırıcıları geliştirirken fayda sağlamaya devam ederek düzenli egzersize katılma seçenekleri hakkında daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Lees ve ark. (2022), gömülü karma yöntemler kullanılarak, 65 yaş üstü 10 aktif olmayan yaşlı yetişkin, ilk engellerin aşılmasına yardımcı olmak ve düzenli egzersiz yapmak için ilk etkinleştiricileri etkinleştirmek için 3 haftalık bir kare adımlı egzersiz müdahalesini tamamlattılar. Fiziksel aktivite düzeyi, ön-son ölçüm için yedi gün boyunca medyan adımlar/gün kullanılarak bir pedometre ile evde izlendi. Kare adım egzersizleri yaparken aerobik yoğunluk, denetimli bir oturumda bir kalp atış hızı monitörü aracılığıyla ölçüldü. Her katılımcı, düzenli egzersizin önündeki engelleri ve kolaylaştırıcıları ve müdahalenin herhangi birini değiştirip değiştiremeyeceğini soran bir görüşme yaptı. İlk fiziksel aktiviteye dayalı olarak, daha düşük ve daha yüksek başlangıç fiziksel aktivite seviyelerine sahip katılımcılar arasındaki kalıpları karşılaştırmak, karşılaştırmak ve araştırmak için potansiyel engelleri kaldırmak üzere bir çerçeve matrisi kullanıldı. 3 haftalık kare adım egzersiz müdahalesi, katılımcıların bir fitness tesisinde rahatsız olma ve vücut imajı gibi engelleri aşmasına ve ev ekipmanı kullanımı ve rahatlık gibi kolaylaştırıcıları etkinleştirmesine yardımcı oldu. Denetlenen bir oturum sırasında kare adım egzersizi yaparken ortalama toplam adım/gün %12 arttı ($p = 0,02$) ve örnek katılımcıların %80'i orta yoğunluk seviyesine ulaşmıştır. Uygun bir programa sahip olma, yoğunluğunu korumanın zor olması gibi ortak engeller, başlangıçtaki fiziksel aktivite düzeyine bakılmaksızın katılımcılar tarafından bildirilmiştir (Lees vd., 2022).

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

MATERYAL METOD

Çalışmaya Avcılar Özel Anadolu Hastanesinde ve Esenyurt Necmi Kadioğlu Devlet Hastanesinde dahiliye ve ortopedi bölümü gelen yaşlı hastalar dahil edildi..Katılımcılar için bilgilendirmiş gönüllü formu doldurması istendi.Hastalar egzersiz öncesinde çalışma hakkında bilgilendirildi ve yalnızca gönüllü olanlar çalışmaya dahil edildi. Gönüllü hastalara önce Mini Best Testi ile değerlendirme yapıldı sonrasında ise egzersiz öğretildi ve 6 hafta evde boyunca ve her hafta 5 gün her gün 20 dakika yapmasına istendi ve kontrol değerlendirmesi için çağırıldı.Araştırmamız 'yaşlı bireylerde kare adım egzersiz eğitiminin dengeyi artırır mı?' sorusuna yanıt aramak üzere yola çıkmıştır.Çalışmamız Temmuz 2022 ve Ocak 2023 tarihleri arasında yapıldı. Dahil edilme kriterini karşılayan 68 yaşlı birey değerlendirildi.1 kişi ev egzersizi devam etmek istemedi ve 2 kişi sonunda değerlendirmeyi tamamlayamadığı için çalışmaya dışı bırakıldı.çalışmaya 45 kadın ve 20 erkek toplam 65 yaşlı birey dahil edildi.

- **Çalışmaya dahil edilme kriterleri:**

yürüme yardımcısı kullanmayan mobilizasyonda bağımsız 65 ve üstü yaşlı bireyler çalışmaya dahil edildi.

- **Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri:**

Kardiyak hastalıklar (anjina pektoris, akut miyokardit, son üç ay içinde miyokard infarktüsü hikayesi olması, aort anevrizması), son üç ay içerisinde pulmoner emboli ve derin ven trombozu, serebral anevrizma veya intrakraniyal kanama öyküsü, akut retinal hemoraj veya geçirilmiş oftalmik cerrahi, aktif enfeksiyon, malignite, çoklu organ yetmezliği, terminal hastalık durumu, son üç ay içinde alt ve üst ekstremitede kırık hikayesi olan, ileri derecede işitme ve görme kaybı olan, Alzheimer, Parkinson ve demans tanısı almış hastalar, benign paroksizmal pozisyonel vertigo tanısı olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Dengenin değerlendirilmesinde ,Mini Best Testi ile yapıldı. 4 başlık ile aşağıdaki testler değerlendirildi:

ANTİSİPATUAR POSTURAL DÜZENLEME: Bu test, postüral düzenleme sağlayan, 3 konumdan ve toplam 6 puan oluşan bir testtir. Konum 1) Oturma Pozisyonundan Ayağa Kalkma. Konum 2) Parmak Ucunda Yükselme. Konum 3) Tek Ayak Üzerinde Durma

REAKTİF POSTURAL KONTROL: Bu test, postüral kontrol sağlayan, 3 konumdan ve toplam 6 puan oluşan bir testtir. Konum 1) Kompansatuar Düzeltici Adımlama- İler. Konum 2) Kompansatuar Düzeltici Adımlama – Geri. Konum 3) Kompansatuar Düzeltici Adımlama -Lateral.

DUYUSAL ORYANTASYON: postüral kontrolü sağlayan somatosensöriyel, görsel ve vestibüler sistemlerdeki anormallikleri objektif olarak belirleyen 3 konumdan ve 6 puandan oluşan bir testtir. Konum 1) Ayakta Duruş (Ayaklar Bitişik); Gözler Açık, Sert Yüzey. Konum 2) Ayakta Duruş (Ayaklar Bitişik): Gözler Kapalı, Sünger Yüzey. Konum 3) Eğim – Gözler Kapalı.

DİNAMİK YÜRÜYÜŞ: Yürüyüşü sağlayan 5 konumdan ve 10 puan oluşan bir testtir. Konum 1) Yürüyüş Hızında Değişiklik. Konum 2) Horizontal Baş Hareketleri İle Yürüme. Konum 3) Yürürken Pivot Dönme. Konum 4) Engel Üzerinden Adım Atma. Konum 5) Çift Görev İle Süreli Kalk & Yürü [3 Metre Yürüme].

Puanlama: Test, her biri 0-2 arasında puanlanan 14 maddeden ve maksimum 28 puandan oluşmaktadır. “0” en düşük fonksiyonel seviyeyi ve “2” en yüksek fonksiyonel seviyeyi gösterir. Bu test seçme sebebi Fransada dende eğitimi yaparken çok etkili bulduğum için seçtim.

Ve kare adım egzersizleri uygulamada şu şekilde. Bir ince minder üzerinde ilk kez hastanede fizyoterapist eşliğinde uygulandı. Sonrası 6 hafta boyunca ve haftada 5 kez hasta tek başına evde yapıldı. Bu egzersizler zorluk derecesi giderek artan öne, arkaya ve yanlara yönleri içeren egzersizleri içermektedir. Egzersiz sırası, üç farklı seviyede olup temel, düzenli ve ileri seviyelerine göre düzenlendi. Kademeli eğitim seviyesi kişilere uygulamaya başlamadan önce gösterildi. Kişiler her eğitim seviyesini iki kez doğru yaptığında, bir sonraki egzersizlere geçildi. Herhangi bir görsel ipucu kullanılmadı. Bir eğitim programı en az yuz adımı içermektedir. Kare adım egzersiz programı ısınma ve soğuma zamanı içermemektedir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

BULGULAR

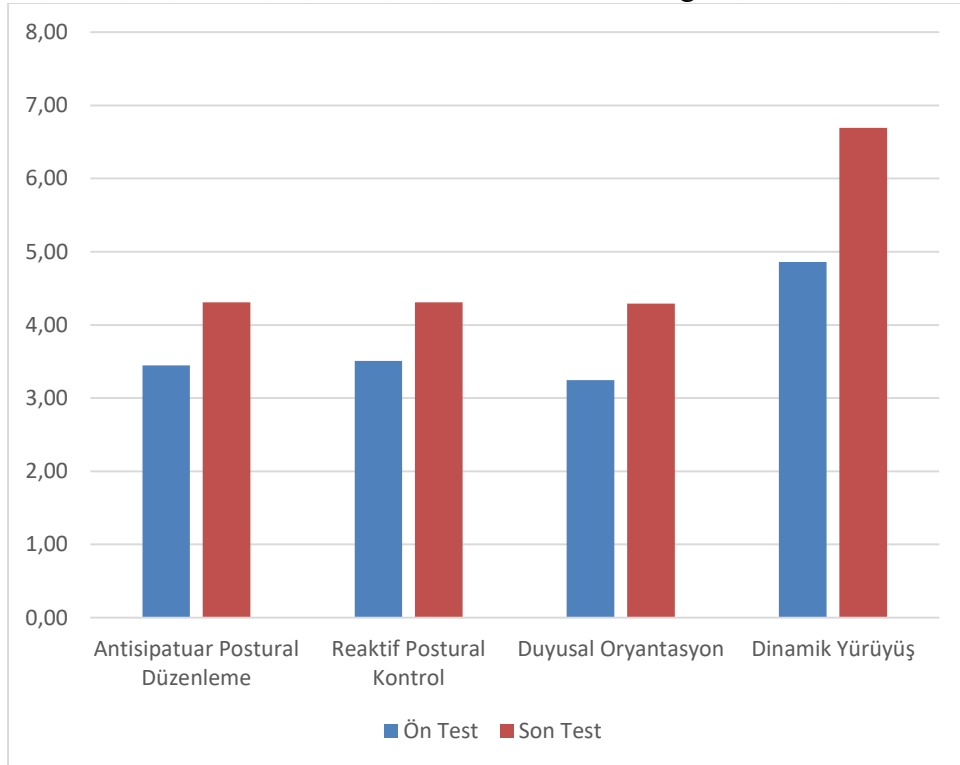
Tablo 4. Alt boyutlara ilişkin sonuçlar

	N	Ön Test		Son Test		p
		Ort	ss	Ort	ss	
Antisipatuar Postural Düzenleme	65	3,45	1,85	4,31	1,56	0,000*
Reaktif Postural Kontrol	65	3,51	1,70	4,31	1,56	0,000*
Duyusal Oryantasyon	65	3,25	1,52	4,29	1,41	0,000*
Dinamik Yürüyüş	65	4,86	2,29	6,69	2,39	0,000*

*p<0,001

Astisipatuar postural düzenleme ön test ölçümü ortalaması 3,45, son test ortalaması 4,31'dir. Reaktif postural kontrol ölçümü ön test ortalaması 3,51, son test ortalaması 4,31'dir. Duyusal oryantasyon ölçümü ön test ortalaması 3,25, son test ortalaması 4,29, dinamik yürüyüş ön test ortalaması 4,86, son test ortalaması ise 6,69'dur. Son test ölçüm ortalamalarının tamamı ön test ölçüm ortalamalarından anlamlı derecede daha yüksektir.

Tablo 5. Tedavi öncesi ve sonrası MİNİ-BEST TESTİ değerlendirilmesi



TARTIŞMA VE SONUÇ

Fiziksel aktivite ile yaşam doyumu ve fiziksel aktivite ve mutluluk arasında pozitif ilişkiler vardır. 24 ülkede yapılan geniş bir araştırma, orta veya yüksek fiziksel aktiviteye sahip 18-30 yaşındaki genç yetişkinlerin daha yüksek yaşam doyumu ve mutluluğuna ve daha iyi sağlık algısına sahip olduğunu göstermiştir. Fiziksel aktivite ile yaşam doyumu arasındaki pozitif ilişki yaşlı erişkinlerde de bulunmuştur (An vd., 2020).

Pahor ve ark., (2014) tarafından Uzun vadeli yapılandırılmış bir fiziksel aktivite programı ile bir sağlık eğitimi programı kıyaslanarak daha hangisinin etkili olduğunu test etmek amaçlı bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Yaşlılar için Yaşam Tarzı Müdahaleleri ve Bağımsızlık (LIFE) çalışması, Şubat 2010 ile Aralık 2011 arasında ortalama 2,6 yıl boyunca katılan katılımcıları kaydeden çok merkezli, randomize bir çalışma olarak gerçekleştirilmiştir. Düzenli takip sağladıkların analizleri Aralık 2013'te sona erdilmiş. Yaşları 70-89 arası kadın ve erkek hastaların ilk kriteri 400 m yürüyebilme kısıtlamaları olarak belirlemişlerdir. Katılımcılar, bir merkezde (haftada iki kez) ve evde (haftada 3-4 kez) yürütülen, aerobik, direnç ve esneklik eğitim aktivitelerini veya yaşlı yetişkinler ve üst ekstremitelerde germe egzersizleri ile ilgili konularda atölye çalışmalarından oluşan bir sağlık eğitimi programına dâhil edilmiştir. Bir sağlık eğitimi programı ile karşılaştırıldığında yapılandırılmış, orta yoğunluklu bir fiziksel aktivite programı, engellilik riski taşıyan yaşlı yetişkinler arasında 2,6 yıl boyunca büyük hareketlilik engelini azaltmıştır. Bu bulgular, savunmasız yaşlı yetişkinlerde hareketliliğin böyle bir programdan fayda sağladığını bildirmişlerdir (Pahor vd., 2014).

Osteoporoz, kemik dokusunun yoğunluğunun azalması nedeniyle iskelet kırıkları riskinin artmasına neden olan bir durumdur. Osteoporoz tedavisi tipik olarak farmakolojik ajanların kullanımını içerir. Genel olarak, iskeletin kullanılmaması (uzun süreli hareketsizlik dönemleri) ve yükün boşaltılmasının kemik kütlesinin azalmasına neden olduğu, oysa egzersiz yoluyla mekanik yüklemenin kemik kütlesini arttırdığı düşünülmektedir. Howe ve ark. (2011) Postmenopozal kadınlar üzerine yaptığı araştırma kemik kaybı ve kırıkları önlemede egzersiz müdahalelerinin etkinliğini incelemişlerdir. İnceleme ekibinin üye çiftleri verileri çıkmış ve önceden belirlenmiş formları kullanarak deneme kalitesini değerlendirilmiştir. Alınan sonuçlarda kırık sayısı üzerinde herhangi bir etki olmamıştır (olasılık oranı (OR) 0,61; %95 GA 0,23

ila 1,64). Genel olarak, meta-analizlerdeki çalışmaların raporlanmasının kalitesi, özellikle dizi oluşturma, tahsis gizleme, körleme ve takipte kayıp alanlarında düşük olduğu bildirilmiştir (Howe vd., 2011).

Kemmler ve ark. (2013) yaptıkları bu meta-analizde, egzersizin yaşlılarda kırık redüksiyonu üzerindeki etkisini değerlendirmişlerdir. Sonuçlar, genel kırıklar üzerinde önemli ölçüde pozitif bir etki tespit edilmiştir. Egzersizin kırık insidansını önleyici etkisi henüz net olarak belirlenmemiştir. Bu nedenle bu çalışmanın amacı, yaşlı erişkinlerde genel ve vertebral kırıkları önlemede egzersizin etkinliğini meta-analiz tekniği ile değerlendirmektir. Bu çalışma, sistematik incelemeler ve meta-analizler için PRISMA tavsiyelerini izlemiştir. 1980 ile Mart 2012 arasındaki İngilizce makalelerin sistematik bir incelemesi yapıldı. Kullanılan terimler: “egzersiz”, “kırıklar”, “kemik”, “düşmeler”, “osteoporoz”, “BMD”, “BMC”, “kemik döngüsü” iken, arama “klinik deney” ve “insanlar” ile sınırlandırılmıştır. Son nokta olarak kırık sayısını bildiren kontrollü egzersiz çalışmaları veya 45 yaş ve üstü deneklerde gözlem dâhil edilmiştir. Genel kırıkları bildiren on kontrollü egzersiz çalışması ve vertebral kırıkları bildiren üç egzersiz denemesi dâhil etme kriterleri karşılanmıştır. Deneme sonuçlarında anlamlı bir heterojenlik saptanmamıştır. Ancak egzersizin yaşlılarda genel olarak ve daha az derecede vertebral kırıkları azalttığına dair kanıtlar olmasına rağmen, yayın yanlılığı olasılığı sonucu zayıflatır ve birincil son nokta olarak kırıklara odaklanan özel egzersiz protokolleri ile büyük egzersiz çalışmalarının zorunluluğunu bildirmişlerdir (Kemmler vd., 2013).

Her yıl 65 yaş üstü toplulukta yaşayan insanların en az üçte biri düşmektedir. Denge, yürüme ve kas kuvvetini hedef alan egzersizlerin bu kişilerde düşmeleri önlediği bulunmuştur. Kanıtların güncel bir sentezi, düşmeler ve düşmeye bağlı yaralanmalarla ilişkili uzun dönemli önemli sonuçlar göz önüne alındığında önemlidir. Toplumda yaşayan yaşlılarda düşmeleri önlemeye yönelik egzersiz müdahalelerinin etkilerini (yararları ve zararları) değerlendirme amaçlı Sherrington ve ark. (2019) bu çalışmayı gerçekleştirmişlerdir. Toplulukta yaşayan 60+ yaşındaki kişilerde herhangi bir egzersiz türünün tek bir müdahale olarak düşmeler üzerindeki etkisini değerlendiren randomize kontrollü araştırmaları (RKÇ'ler) dâhil edilmiştir. İnme gibi belirli durumlara odaklanan araştırmalar hariç tutulmuştur. Cochrane tarafından beklenen standart metodolojik prosedürleri kullanılmıştır. Birincil sonuç düşme oranı olmuştur. Ortalama olarak, katılımcılar 76 yaşındaydı ve %77'si kadın olarak saptanmıştır. Çoğu araştırma, bir veya daha fazla öge için belirsiz veya yüksek kayırma

hatası riski taşıyordu. Hastaneden yeni taburcu olmuş kişilere odaklanan ve farklı egzersizlerin karşılaştırılmasına odaklanan dört çalışmanın sonuçları burada açıklanmamıştır. Egzersiz programları, toplum içinde yaşayan yaşlılarda düşme oranını ve düşen kişi sayısını azaltır (yüksek kesinlikte kanıt). Bu tür egzersiz programlarının etkileri, düşmeyen diğer sonuçlar için belirsizdir. Bildirildiği yerlerde, advers olaylar ağırlıklı olarak ciddi değildi. Düşmeleri azaltan egzersiz programları öncelikle denge ve fonksiyonel egzersizleri içerirken, düşmeleri muhtemelen azaltan programlar çoklu egzersiz kategorilerini (tipik olarak denge ve fonksiyonel egzersizler artı direnç egzersizleri) içerir. Tai Chi düşmeleri de önleyebilir, ancak direnç egzersizinin (denge ve fonksiyonel egzersizler olmadan), dansın veya yürümenin düşme hızı üzerindeki etkisi konusunda net veriler sunulmamıştır (Sherrington vd., 2019).

Kronik ağrı, normal doku iyileşme süresinin ötesinde devam eden ağrı olarak tanımlanır ve genellikle 12 hafta olarak alınır. Sakatlığa, kaygıya, depresyona, uyku bozukluklarına, düşük yaşam kalitesine ve sağlık masraflarına katkıda bulunur. Kronik ağrının erişkinlerde ağırlıklı ortalama prevalansı %20'dir.

Uzun yıllar boyunca, kronik ağrı için tedavi seçeneği, dinlenme ve hareketsizlik önerilerini içermektedir. Bununla birlikte, egzersizin, kronik ağrının şiddetini azaltmada belirli yararları olabileceği gibi, genel fiziksel ve zihinsel sağlığın ve fiziksel işleyişin iyileştirilmesiyle ilişkili daha genel yararları da olabileceği düşünülmektedir.

Fiziksel aktivite ve egzersiz programları, çeşitli sağlık sistemlerinde ve çeşitli kronik ağrı durumları için giderek daha fazla tanıtılmakta ve sunulmaktadır. Bu nedenle, bu aşamada bu programların etkinliğini ve güvenliğini belirlemek ve başarılarını veya başarısızlıklarını belirleyen kritik faktörleri ele almak önemlidir.

Farklı fiziksel aktivite ve egzersiz müdahalelerinin ağrı şiddetini azaltmadaki etkinliğini ve bunun işlev, yaşam kalitesi ve sağlık hizmeti kullanımı üzerindeki etkisini ve fiziksel aktivite ve egzersiz müdahaleleri ile ilişkili herhangi bir olumsuz etki veya zarara ilişkin net kanıtlar mevcut olmadığı düşünülmektedir. Geneen ve ark. (2017) yaptıkları randomize kontrollü denemelerin (RCT'ler) sistematik incelemeleri için Cochrane Kitaplığı'ndaki (CDSR 2016, Sayı 1) Cochrane Sistematik İncelemeler Veritabanı'nı (CDSR) aramış, ardından güncellemeler için dâhil edilen incelemeleri ve tam inceleme olması durumunda protokolleri izlenmiştir. İncelemelerin metodolojik kalitesini AMSTAR aracını kullanarak değerlendirilmiş ve ayrıca

kanıtların kalitesine dayalı olarak her ağırlı durum için verileri analizi planlanmıştır. Çalışmanın sınırlama özellikleri; (1) kişinin bildirdiği ağrı şiddeti, (2) fiziksel fonksiyon (objektif veya sübjektif olarak ölçülen), (3) psikolojik fonksiyon, (4) yaşam kalitesi, (5) önerilen müdahaleye bağlılık, (6) için verileri çıkardık. Sağlık hizmeti kullanımı/katılımı, (7) olumsuz olaylar ve (8) ölüm şeklinde bildirilmiştir. Dâhil edilen 381 çalışma ve 37.143 katılımcı ile 21 incelemeyi dâhil edilmiştir. Bunlardan 264 çalışma (19.642 katılımcı), kronik ağrısı olan erişkinlerde egzersize karşı egzersiz yapmama/minimum müdahale incelenmiş ve niteliksel analizde kullanılmıştır. Ağrı durumları arasında romatoid artrit, osteoartrit, fibromiyalji, bel ağrısı, aralıklı topallama, dismenore, mekanik boyun bozukluğu, omurilik yaralanması, postpolio sendromu ve patellofemoral ağrı yer alır. İncelemelerin hiçbiri “kronik ağrı” veya “kronik yaygın ağrı”yı genel bir terim veya özel bir durum olarak değerlendirilmemiştir. Müdahaleler arasında aerobik, kuvvet, esneklik, hareket açıklığı ve temel veya denge eğitim programlarının yanı sıra yoga, pilates ve tai chi yer almıştır. Kronik ağrı için fiziksel aktivite ve egzersizi inceleyen kanıtların kalitesi düşük olarak bildirilmiştir. Bu, büyük ölçüde küçük örneklem boyutlarından ve potansiyel olarak yetersiz çalışmalardan kaynaklandığı ifade edilmiştir. Birkaç çalışmanın yeterince uzun müdahaleleri vardı, ancak planlanan takip, altı inceleme dışında hepsinde bir yıldan daha kısa süre ile sınırlı kaldığı bildirilmiştir. Ağrı şiddetinde azalma ve fiziksel fonksiyonda iyileşme konusunda bazı olumlu etkiler tespit edilmiştir, ancak bunlar çoğunlukla küçük ila orta dereceli etkilere sahip ve incelemeler arasında tutarlı olmadığı bildirilmiştir. Psikolojik işlev ve yaşam kalitesi üzerinde değişken etkiler tespit edilmiştir. Mevcut kanıtlar, fiziksel aktivite ve egzersizin, ağrı şiddetini ve fiziksel işlevi ve dolayısıyla yaşam kalitesini iyileştirebilecek birkaç yan etki ile bir müdahale olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte, daha fazla araştırma gerektiği ve daha geniş bir ağrı şiddeti yelpazesine sahip katılımcılar da dahil olmak üzere katılımcı sayısını artırmaya ve hem müdahalenin kendisini hem de takip süresini uzatmaya odaklanılması gerektiğini bildirmişlerdir (Geneen vd., 2017).

Genç yetişkinlerle karşılaştırıldığında daha yaşlı yetişkinler, daha fazla endojen ağrı kolaylaştırma ve endojen olarak ağrıyı engelleme kapasitesinin azalması ile karakterize edilir ve potansiyel olarak onları kronik ağrı için daha büyük bir risk altına sokar. Önceki araştırmalar, sağlıklı yetişkinlerde kantitatif duyusal testlerde daha yüksek düzeyde kendi kendine bildirilen fiziksel aktivitenin daha etkili ağrı

inhibisyonu ve daha az ağrı kolaylaştırma ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, yaşlı erişkinlerde fiziksel aktivite davranışı ile ağrı düzenleyici işlev arasındaki ilişkiyi doğrudan test eden hiçbir çalışma yoktur. Naugle vd., (2017) yaptıkları bu çalışma, sağlıklı yaşlı erişkinlerde fiziksel aktivite davranışının nesnel ölçütlerinin şartlandırılmış ağrı modülasyonu (CPM) testindeki ağrı önleyici işlevi ve temporal toplama (TS) testindeki ağrı kolaylaştırmayı kesitsel olarak tahmin edip etmediğini incelemiştir. 51 yaşlı yetişkinin, 7 gün boyunca kalçalarına bir ivmeölçer takmış ve CPM ve TS testlerini tamamlamışlardır. Hareketsiz zaman, hafif fiziksel aktivite (HFA) ve orta ila şiddetli fiziksel aktivite (OŞFA) ölçümleri ivmeölçerden elde edilmiştir. Sonuçlar, sedanter zamanın ve HFA'nın CPM testinde ağrı inhibitör fonksiyonunu önemli ölçüde öngördüğünü, daha az sedanter zaman ve daha fazla ağrı inhibe etme kapasitesi ile ilişkili günlük daha fazla HFA olduğunu göstermiştir. Ek olarak, OŞFA, TS testinde daha az ağrı TS ile ilişkili daha büyük OŞFA ile ağrı kolaylaştırmasını öngörmüşlerdir. Bu sonuçlar, farklı fiziksel aktivite davranışı türlerinin yaşlı erişkinlerde ağrı önleyici ve kolaylaştırıcı süreçleri farklı şekilde etkileyebileceğini bildirmişlerdir (Naugle vd., 2017).

Dougherty ve ark. (2017) yaptıkları bu çalışmanın amacı, asemptomatik geç-orta yaşlı erişkinlerde ivmeölçerle ölçülen fiziksel aktivite (FA) ile glikoz metabolizması arasındaki ilişkiyi araştırmaktır. Bu enine-kesitsel çalışmaya Wisconsin Alzheimer Önleme Kayıt Defteri'nden doksan üç bilişsel olarak sağlıklı geç-orta yaşlı yetişkin katılmıştır. 18F-fluorodeoxyglucose pozitron emisyon tomografisi (FDG-PET) görüntülemesinden geçtiler ve serbest yaşayan FA'yı ölçmek için bir ivmeölçer (ActiGraph GT3X+) taktılar. İvmeölçer verileri, hafif (HFA), orta (OFA) ve şiddetli (ŞFA) yoğunluk FA ölçümlerini verdiği bildirilmiştir. FDG-PET görüntüleri serebellum ve ponsa göre ölçeklendirmişlerdir ve AD'de hipometabolik olduğu bilinen belirli ilgi alanlarından (ROI'ler), yani hipokampus, posterior singulat, inferior temporal korteks ve angular girustan serebral glikoz metabolik hızını çıkarılmışlardır. FA ve glikoz metabolizması arasındaki ilişkiyi incelemek için regresyon analizleri kullanmış ve potansiyel karışıklıklar için ayarlama yapmışlardır. İncelenen tüm ROI'lerde MPA ve glikoz metabolizması arasında ilişkileri tespit etmişlerdir. Buna karşılık, HFA herhangi bir ROI'de glikoz alımı ile ilişkili değildi ve VPA sadece hipokampal FDG alımı ile ilişkiliydi. İkincil analizler, ROI'lerin hiçbirinde sedanter zaman ile glikoz metabolizması arasındaki ilişkileri ortaya çıkarmadı. Keşif amaçlı voksel analizi, MPA'nın precuneus, supramarjinal girus, amigdala ve orta frontal girus

dahil olmak üzere glikoz metabolizması ile önemli ölçüde ilişkili olduğu ek bölgeleri tanımladı. Sunduklar bu bulgular, FA'nın yoğunluğunun, geç-orta yaşlı bir kohortta nöronal fonksiyona önemli bir katkı sağladığını ve OFA'nın en belirgin olduğu bildirilmiştir (Dougherty vd., 2017).

Buchman ve ark. (2018) beyin patolojisinin yaşlı erişkinlerde ölüme yakın toplam günlük fiziksel aktivite ile ilişkili olduğu hipotezini test etmek amacıyla bu çalışmayı yapmışlardır. Acele Hafıza ve Yaşlanma Projesi'nden ölen 428 kişinin beyin otopsilerini incelemişler. Tüm fiziksel aktivitenin miktarı aktigrafi (Actical; Philips Healthcare, Bend, OR) ile 10 güne kadar sürekli olarak ölçülmüş. Yaş ve cinsiyeti kontrol eden çoklu regresyon analizleri, beyin indekslerinin toplam günlük fiziksel aktivite ve ölüme yakın diğer klinik değişkenlerle ilişkisini incelemek için kullanılmıştır. Ortalama toplam günlük aktivite $1,53 \times 10^5$ sayı/gün (SD $1,14 \times 10^5$ sayı/gün) ve ortalama ölüm yaşı 90,6 (SD 6,12) yıldır. Nigral nöron kaybı (tahmini -0,232, standart hata [SE] = 0,070, p = 0,001) ve mikro enfarktüsler (tahmini -0,266, SE 0,112, p = 0,017), ölüme yakın toplam günlük fiziksel aktivite ile bağımsız olarak ilişkilendirilmiştir. Diğer ölüm sonrası indeksler (Alzheimer hastalığı, Lewy cisimcikleri, TAR DNA bağlayıcı protein 43, hipokampal skleroz, mikro enfarktüsler, ateroskleroz, arterioskleroz ve serebral amiloid anjiyopati) toplam günlük aktivite ile ilişkili değildi. 295 vakada (%70), postmortem beyin MRG'sinden bir beyaz madde doku bütünlüğü ölçüsü elde etmişlerdir. Bu ölçüm, yaş, cinsiyet, nigral nöron kaybı ve mikro enfarktüsleri kontrol ederken toplam günlük fiziksel aktivitenin varyansının %5,8'ini açıkladığı sonucuna ulaşmışlardır (Buchman vd., 2018).

Katz ve ark (2020) yayınladıkları bu makale, fiziksel aktivite ve egzersizin romatoid artrit hastalığı aktivitesi, işleyişi ve semptomları üzerindeki faydalarını açıklamayı amaçlamaktadır; ve romatoid artritli kişiler arasında fiziksel aktivite ve egzersizin teşvik edilmesi için önerilerde bulunmaktadır. Kardiyovasküler sağlığı ve metabolik sendromu iyileştirmek ve obeziteyi azaltmak gibi egzersizin iyi bilinen yararlarına ek olarak, egzersiz sürekli olarak romatoid artrite özgü faydalar göstermiştir. Egzersiz ve fiziksel aktivitedeki artışlar, klinik olarak ölçülen hastalık aktivitesini iyileştirir, yorgunluk ve ağrı gibi semptomları azaltır ve fonksiyon ve zihinsel sağlığı iyileştirir. Bu faydalara rağmen, romatoid artritli çoğu insan hareketsizdir. Hastaların fiziksel aktiviteye katılma konusundaki engelleri, eklem hasarı korkusu, romatoid artrit semptomları ve fiziksel aktivitenin bariyer olabilecek semptomları iyileştirdiğinin anlaşılmasını içerebilir. Bununla birlikte, romatoid

artritli bireyler arasında sağlıklı fiziksel aktivite düzeylerinin önündeki en büyük engel, sağlık hizmeti sağlayıcılarının yönlendirme eksikliği gibi görünmektedir. Egzersiz, romatoid artritli kişiler için güvenli ve oldukça faydalıdır. Sağlık hizmeti sağlayıcılarından tavsiye almak, fiziksel aktivite veya egzersizle en güçlü şekilde ilişkilendirilen faktör olabileceğinden, sağlayıcılar, hastalara fiziksel aktivitenin yararları ve son derece düşük zarar riskleri hakkında olumlu mesajlar vermeye teşvik edilir (Katz vd., 2020).

Friedenreich ve ark (2020) yayınladıkları bu derlemede, fiziksel aktivite, obezite ve sedanter davranış ile kanser insidansı arasındaki ilişkinin epidemiyolojik kanıtlarını özetledik ve bu ilişkilerin biyolojik olarak akla yatkınlığını destekleyen yerleşik ve gelişmekte olan yolları tanımlamışlardır. Şu anda, fiziksel hareketsizlik ve obezitenin bağımsız olarak birden fazla kanser riskini artırdığına dair güçlü kanıtlar ve sedanter davranışın benzer bir etkiye sahip olduğuna dair bazı kanıtlar mevcuttur. Küresel olarak, yüksek oranlarda fiziksel hareketsizlik, aşırı vücut yağı ve sedanter zaman, kanser de dâhil olmak üzere bulaşıcı olmayan hastalıkların gelişimine önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır. Özellikle yüksek BMI, gelişmekte olan ülkelerde bile yaygınlığı artmaya devam eden bir risk faktörüdür. Enerji yoğun gıdaların pazarlanması ve mevcudiyeti dâhil olmak üzere gıda ortamındaki değişiklikler ve artan zenginlik, bu eğilimin başlıca itici güçleri olabilir. Kentleşmedeki artış, hareketsiz işler ve bilgisayar başında ya da televizyon izleyerek geçirilen boş zaman, hareketsiz yaşam tarzlarını daha da artırdı ve bulaşıcı olmayan birçok hastalık riskini artırdı. Araştırmanın çevirisi ve yayılması yoluyla, halk sağlığı kuruluşları ve birinci basamak sağlık hizmeti sağlayıcıları farkındalığı artırabilir ve genel kanser yükünü azaltan sağlıklı davranışları teşvik edebilir (Friedenreich vd., 2020).

Aralık 2016'ya kadar meta-analizlerin, sistematik incelemelerin ve havuzlanmış analizlerin sistematik incelemeleri yapılmıştır. Şubat 2018'e kadar bu tür raporların güncellenmiş bir sistematik incelemesi ve orijinal araştırmalar yürütülmüştür. Mctiernan ve ark. (2019) yayınladıkları bu makale aynı zamanda gelecekteki araştırma ihtiyaçlarını da tanımlar. Birkaç milyon çalışma katılımcısıyla yapılan yüzlerce epidemiyolojik çalışmayı içeren 45 raporu incelerken, rapor en yüksek ve en düşük fiziksel aktivite seviyeleri ile mesane, meme, kolon, endometriyal, özofagus adenokarsinomu, böbrek ve mide kanseri risklerinin azalması arasında bir ilişki olduğuna dair güçlü kanıtlar bulmuşlardır. Göreceli risk azalmaları yaklaşık %10 ila %20 arasında değişmektedir. 18 sistematik incelemeye ve meta-analizlere dayanan

rapor ayrıca, göreceli olarak meme, kolorektal veya prostat kanseri teşhisi konan bireylerde daha fazla fiziksel aktivite ile tüm nedenlere bağlı ve kansere özgü ölüm oranlarında azalma arasında orta veya sınırlı ilişkiler bulmuş ve neredeyse %40 ila %50 arasında risk azalması görülmüştür. İncelenen beş meta-analiz ve 25 kaynak makale ile güncellenen arama bu bulguları doğrulamıştır (Mctiernan vd., 2019).

Son yıllarda fiziksel aktivite (FA) ile obezite, koroner kalp hastalığı (KKH), diyabet ve hipertansiyon vakalarının sonucu arasındaki boylamsal ilişkiyi araştıran artan sayıda çalışma mevcuttur. Bu nedenle, Cleven ve ark. (2020) yayınladıkları bu sistematik derlemenin amacı, başlangıçta ilgili koşullardan bağımsız olan ≥ 18 yaşındaki bireylerde FA ile obezite başlangıcı, KKH, diyabet ve hipertansiyon arasındaki ilişki hakkında bir güncelleme sağlamaktır. Ocak 2012 ile Şubat 2019 arasında yayınlanan ilgili literatür için OVID, Pubmed ve Web of Science veritabanlarını sistematik olarak araştırıldı. Sonuçların yüksek kaliteli kanıtlara dayandığından emin olmak için yalnızca ≥ 500 katılımcıdan oluşan ve ≥ 5 yıllık takip. Arama, 26'sı bu incelemeye dahil edilen 8929 kayıt verdi. Obezite olayının sonucu üzerine üç, olay KKH üzerine sekiz, diyabet olayı üzerine dokuz, hipertansiyon olayı üzerine dört, hem diyabet hem de hipertansiyonun sonucu üzerine bir çalışma ve KKH, diyabet ve hipertansiyonun sonucu üzerine bir çalışma yürütüldü. Genel olarak, PA ile daha düşük obezite, KKH ve diyabet riski arasında bir ilişki vardı, ancak hipertansiyon yoktu. Daha yüksek PA seviyeleri veya miktarları, 20 çalışmada (%77) ilgili hastalıkların yeni başlangıç riskinde azalma ile ilişkilendirilmiştir. Oysa dört çalışma, daha düşük PA düzeyleri (%15) olan hastalıkların insidans riskinin yüksek olduğunu bildirmiştir. PA, iki çalışmada (%8) hastalık insidansı ile ilişkili olmadığını bildirmişlerdir (Cleven vd., 2020).

Azalan fiziksel aktivite (PA), kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) olan hastalarda tüm nedenlere bağlı ölümlerin en güçlü göstergesidir. Bu kapsam belirleme incelemesi Xiang ve ark. (2022), tarafından KOAH hastalarında fiziksel aktivite, engeller ve kolaylaştırıcılar ile değerlendirme araçlarının mevcut durumu hakkındaki kanıtları haritalandırmayı amaçlamışlardır. Arksey ve O'Malley'in kapsam belirleme incelemesi metodoloji çerçevesi, bu incelemenin yürütülmesine rehberlik etmiştir. Ocak 2022'de beş İngilizce veri tabanında (PubMed, Cochrane Library, PsycINFO, CINAHL ve Web of Science) ve üç Çince veri tabanında (CNKI, CQVIP ve WAN-FANG) elektronik bir arama gerçekleştirildi. İki yazar bağımsız olarak literatürü taradı ve çalışmanın özelliklerini çıkardı. İlk arama, 1954'ü kopya olan 4389 sonuç verdi.

Kalan 135 makaleden 42'si dâhil edilme kriterlerini karşıladı. İncelenen makaleler arasında 14 (%33,3) kesitsel çalışma, 9 (%21,4) kohort çalışması, 4 (%9,5) boylamsal çalışma, 3 nitel çalışma, 12 (%28,7) randomize kontrollü çalışma vardı. Tanımlanan ana engeller ileri yaş, kadın, akciğer fonksiyonu, komorbiditeler, KOAH semptomları (nefes darlığı ve yaralanma korkusu, şiddetli yorgunluk, anksiyete ve depresyon), GOLD evresi, alevlenme sıklığı, oksijen kullanımı, motivasyon eksikliği ve çevre ile ilgiliydi (örneğin mevsim ve hava durumu). On iki çalışma, fiziksel egzersizin (örn. yürüme eğitimi, pulmoner rehabilitasyon (PR), pedometre, öz-yeterlik artırıcı müdahale ve davranış değiştirme müdahalesi) FA üzerindeki etkilerini değerlendirdi ve hastaların prognozu üzerinde önemli olumlu etkiler gösterdi. Ancak gerçek hayatta KOAH'lı kişilerde FA'yı sürdürmenin zor olduğu bildirilmiştir (Xiang vd., 2022).

Gestasyonel Diabetes Mellitus (GDM), anne ve çocuğu için gelecekteki kardiyometabolik risklerle ilişkilidir. Ek olarak, yakın zamanda GDM'si olan kadınların üçte biri doğum sonrası depresyon geliştirmektedir. GDM'nin anne ve yavrularının sağlığı üzerindeki bu olumsuz etkileri göz önüne alındığında, diyet, fiziksel aktivite ve psikososyal iyilik hali gibi değiştirilebilir faktörlere müdahale etmek önemlidir. Gilbert ve ark. (2019) yaptıkları bu bütünlendirici inceleme, bu nedenle, bu değiştirilebilir faktörlerin GDM'li kadınlarda ve onların çocuklarında nasıl etkileşime girdiğine ve kombine müdahalelerin GDM'nin olumsuz etkilerini azaltmada ne kadar etkili olduğuna dair kanıtları araştırmıştır. Kapsamlı bir arama stratejisi, ilgi alanlarına (diyet, fiziksel aktivite ve psikososyal iyilik hali) karşılık gelen özenle seçilmiş terimleri içermektedir. 1980 ile Şubat 2018 arasında yayınlanan makaleler için aranan veritabanları şunlardır: CINAHL, PsycINFO, Embase, Pubmed ve Cochrane. Bu incelemeye dâhil edilen çalışmalar, en az iki ilgi alanını içeren gözlemsel veya müdahale çalışmaları olarak belirlenmiştir. Makaleler en azından GDM'li kadınların annelik sonuçlarına ilişkin verileri rapor edilmiş olması gerekmektedir. Arama stratejileri, kopyaları hariç tuttukten sonra 14.419 alıntı belirlemiştir. Başlıklar ve ardından özetler tarandıktan sonra, tam metinlerinin ayrıntılı değerlendirilmesi için 114 makale seçilmiş ve 16'sı bu incelemeye dâhil edilmiştir: ikisi gözlemsel ve 14 müdahale çalışması. Gözlemsel çalışmalardan elde edilen sonuçlar, psikososyal esenliğin (sosyal destek ve öz yeterlilik) fiziksel aktivite ve diyet seçimi ile pozitif olarak ilişkili olduğunu göstermiştir. Müdahale çalışmaları her zaman diyet ve fiziksel aktivite müdahalelerini içerse de hiçbiri müdahaleye psikososyal esenliği entegre etmemiştir. Bu yaşam tarzı müdahaleleri çoğunlukla fiziksel aktivitenin artmasına,

beslenmenin iyileştirilmesine ve stres algısının azalmasına yol açmıştır. Bu yaşam tarzı müdahalelerinin çoğu aynı zamanda BMI ve doğum sonrası diyabet durumunu azaltmış, metabolik sonuçları iyileştirmiştir ve erken doğum ve düşük doğum ağırlığı riskini azalttığını tespit etmişlerdir (Gilbert vd., 2019).

Fiziksel hareketsizlik, olumsuz psikolojik sonuçlarla ilişkilendirilirken, hareketsiz davranışla ve özellikle de zihinsel olarak aktif ve pasif biçimleriyle ilişkili psikolojik sonuçlar hakkında daha az şey bilinmektedir. COVID-19 salgını, yaygın evde kalma zorunlulukları ve açık havada egzersiz/sosyal aktiviteler üzerindeki kısıtlamalar ışığında bu değişkenler arasındaki ilişkileri incelemek için eşsiz bir fırsatı ortaya çıkarmıştır. Avustralya'daki COVID-19 salgını sırasında elde edilen enine kesitsel bir veri kümesini kullanarak, fiziksel aktivite ve hareketsiz davranışın öznel yaşam kalitesi ve öznel bilişsel işlev bozukluğu ile ilişkili olup olmadığını ve bu ilişkilere depresif semptomların aracılık edip etmediğini Ringin ve ark. (2022) yaptıkları çalışmada incelemişlerdir. Fiziksel aktivite ile yararlı bir şekilde ilişkilendirilirken, sedanter davranış (hem toplam saat hem de zihinsel aktifliğin azalması/zihinsel olarak pasif davranışta artış) ile zararlı bir şekilde ilişkilendirilmiştir. Bu ilişkilere depresyon şiddeti beraberinde etkilediği tespit edilmiştir. Fiziksel aktivite ve sedanter davranış da dolaylı olarak, depresyon şiddeti ile ilişkileri sayesinde öznel bilişsel işlev bozukluğu ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir (Ringin vd., 2022).

Jacob ve ark. (2020) yaptıkları bu çalışmanın amacı, Birleşik Krallık'ta COVID-19 nedeniyle kamusal sosyal mesafenin bir örneğinde, fiziksel aktivite düzeyleri ile depresif semptomlar, anksiyete semptomları ve pozitif zihinsel sağlık arasındaki kesitsel ilişkiyi araştırmaktır. Bu makale, kesitsel bir epidemiyolojik çalışmadan elde edilen verilerin önceden planlanmış ara analizlerini sunmuşlardır. COVID-19 sosyal uzaklaşma sırasındaki fiziksel aktivite seviyeleri kendi kendine bildirildi. Ruh sağlığı, Beck Anksiyete ve Depresyon Envanteri kullanılarak ölçmüşlerdir. Zihinsel sağlık, Kısa Warwick-Edinburgh Zihinsel Sağlık Ölçeği kullanılarak ölçülmüştür. Katılımcılar ayrıca sosyodemografik ve klinik veriler hakkında da bilgi verdiler. Fiziksel aktivite ve zihinsel sağlık arasındaki ilişki, regresyon modelleri kullanılarak incelenmiştir. Bu çalışmaya 902 yetişkin dâhil edilmiştir (kadınların %63,8'i ve 35-64 yaş arası kişilerin %50,1'i). Ortak değişkenler için düzeltme yapıldıktan sonra, saat cinsinden günlük orta-şiddetli fiziksel aktivite ile zayıf zihinsel sağlık arasında negatif bir ilişki olduğunu saptamışlardır (OR = 0,88, %95 GA = 0,80-0,97). Orta-şiddetli

anksiyete belirtileri, orta-şiddetli depresif belirtiler ve kötü zihinsel iyilik hali için benzer bulgular elde edilmiştir (Jacob vd., 2020).

Kandola ve ark. (2018) yayınladıkları bu makalenin amacı, fiziksel aktivite (FA) ile kaygı arasındaki ilişkinin kapsamlı bir anlatı incelemesini ve bunun kaygı bozuklukları için bir tedavi seçeneği olarak dâhil edilmesinin gerekçesini sunmaktır. Literatürdeki çeşitli boşluklar, gelecekteki araştırmalar için önerilerin yanı sıra vurgulanmıştır. Genel popülasyonda FA, kardiyovasküler hastalıkları önlemede ve yönetmede ve refahı iyileştirmede etkinlik oluşturmuştur. Son epidemiyolojik veriler ayrıca, daha aktif olan kişilerin anksiyete bozukluklarına sahip olma ihtimalinin daha düşük olabileceğini düşündürmektedir. Ek olarak, randomize kontrol çalışmalarının sistematik incelemelerinden elde edilen kanıtlar, FA'nın bir alt kümesi olan egzersiz eğitiminin, travma sonrası stres bozukluğu, agorafobi ve panik bozukluğu gibi anksiyete ve stresle ilişkili bozukluklardaki semptomları azaltabileceğini göstermektedir. Anksiyete bozuklukları, bireyler ve daha geniş toplum için yaygın, külfetli ve maliyetli olduğu bildirilmiştir. Bireylerin refahı ve işleyişi üzerindeki derin olumsuz etkiye ek olarak, daha yüksek kardiyovasküler hastalıklar ve erken ölüm riski dâhil olmak üzere kötüleşen fiziksel sağlıkla ilişkilendirilirler. Farmakoterapi ve psikolojik müdahaleler birçok kişi için yararlı olsa da, bu tedavi yaklaşımları herkes için etkili değildir ve artmış kardiyovasküler hastalık riski gibi yaygın fiziksel sağlık komplikasyonlarını ele almada yetersiz olduğu bildirilmiştir. Artan aktivitenin birleşik anksiyolitik ve fiziksel sağlık yararları göz önüne alındığında, FA, anksiyete bozukluğu olan kişiler için umut verici bir ek tedavi seçeneği sunduğu iletilmiştir. Bununla birlikte, literatürde FA'nın etkilerinin altında yatan mekanizmalar, optimal FA protokolleri, uyumu geliştirme yöntemleri ve fiziksel uygunluğun önemi ile ilgili önemli boşluklar bulunmaktadır. PA'nın ruh sağlığı hizmetlerinde başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için bunların ele alınması gerektiği bildirilmiştir (Kandola vd., 2018).

Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu (DEHB) olan çocuklar, normal gelişim gösteren çocuklarla birlikte sınıflarda eğitim görmektedirler. Bununla birlikte, DEHB'si olanlar, davranış, dikkat, motor beceriler ve fiziksel dayanıklılıkla ilgili sorunlarla karşılaştıklarından, rutin eğitim ve eğlence faaliyetlerine katılmakta zorlanırlar. Geleneksel olarak, DEHB'si olan çocukların yönetimi öncelikle biliş ile ilgili sorunlara odaklanmıştır ve büyük ölçüde farmasötik müdahalelere ve daha az ölçüde farmasötik olmayan önlemlere bağımlı olmuştur. Daha yakın zamanlarda uzmanlar, DEHB ile ilişkili semptomları hafifletmek için egzersizlerin kullanılmasını

giderek daha fazla savunmaktadırlar. S ve ark. (2018) yayınladıkları bu derlemenin birincil amacı, DEHB'si olan çocuklarda dikkat, motor beceriler ve zindelik ile ilgili eksiklikler üzerinde egzersizlerin rolünü inceleyen araştırmaları özetlemektir. Aşağıdaki veritabanlarında ilgili anahtar kelimelerin bir kombinasyonu kullanılarak mevcut literatür taraması yapılmıştır: PubMed, MEDLINE, Google Scholar, Embase ve Cochrane incelemesi. Arama, potansiyel alaka düzeyine sahip 3016 çalışmayı filtreledi ve bunlardan 2087'si, dâhil etme kriterlerine göre başlıkları ve özetleri taradıktan sonra hariç tutulmuştur. Otuz dört (34) çalışma daha derinlemesine analiz edilmiş ve dâhil etme (PEDro skoru > 4) ve hariç tutma kriterleriyle eşleşmedikleri için 16'sı detaylı incelemeden sonra hariç tutulmuştur. Egzersizin yoğunluğu, süresi ve sıklığı gibi egzersiz reğete ayrıntılarından yoksun oldukları için üç (3) ek çalışma hariç tutulmuştur. Son olarak, DEHB çocuklarında fiziksel egzersizlerin dikkat, hiperaktif davranış, motor beceriler ve fiziksel zindelik üzerindeki etkilerine odaklanan 15 çalışma analiz edilmiştir. Genel olarak, gözden geçirilen çalışmalar orta ila yüksek kalitedeydi ve çeşitli egzersiz programlarının DEHB'si olan çocuklarda motor becerileri, fiziksel zindeliği, dikkati ve sosyal davranışı geliştirmede yararları olduğunu bildirmişlerdir (S vd., 2018).

Yürüme bozuklukları ve müteakip düşmeler, yaşlı popülasyonda kronik sakatlığın ana nedenleri arasındadır ve yaygın bir durum olmasına rağmen, şimdiye kadar toplum temelli örneklerde genel sıklığı ve klinik özellikleri değerlendiren nispeten az sayıda çalışmaya konu olduğunu Mahlknecht ve ark. (2013) belirtmişlerdir. Mahlknecht ve ark. (2013) yaptıkları bu çalışmada, nüfusa dayalı Bruneck Çalışması kohortunun kesitsel bir araştırmasında, toplumda ikamet eden 60-97 yaşları arasındaki 488 yaşlı, standart bir yürüyüş değerlendirmesi de dâhil olmak üzere kapsamlı bir nörolojik değerlendirmeye tabi tutmuşlardır. Yürüme bozuklukları kabul edilen bir şemaya göre sınıflandırılmış ve bunların düşme, nöropsikolojik ölçümler ve yaşam kalitesi ile ilişkileri araştırılmıştır. Genel olarak, katılımcıların %32,2'si (%95 güven aralığı [CI] %28,2–%36,4) yürüyüş bozukluğu ile başvurmuşlardır. Prevalans yaşla birlikte artmıştır($p<0.001$), ancak 80 yaş ve üzerindeki deneklerin %38.3'ü (%95CI %30.1–%47.3) hala normal şekilde korunmuş bir yürüyüşe sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Toplam %24,0 (%95CI %20,4 – %28,0) nörolojik yürüyüş bozuklukları, %17,4 (%14,3 – %21,0) nörolojik olmayan yürüyüş problemleri ve %9,2 (%6,9 – %12,1) her ikisinin bir kombinasyonunu göstermiştir. Nörolojik yürüme bozukluklarının cinsiyet ile ilişkisi bulunmazken,

kadınlarda nörolojik olmayan yürüme bozuklukları daha sık görüldüğünü bildirmişlerdir ($p=0,012$). Nörolojik yürüme bozuklukları grubu içinde %69,2 (%95 GA %60,3 – %76,9) tek bir ayrı antiteye sahipti ve %30,8'inde (%23,1 – %39,7) yürüme bozukluğu için çok sayıda nörolojik neden mevcuttur. Yürüyüş bozukluklarının kantitatif yürüyüş ölçümleri üzerinde önemli bir olumsuz etkisi vardı, ancak yalnızca nörolojik yürüyüş bozuklukları tekrarlayan düşmelerle ilişkilendirilmiştir (olasılık oranı 3.3; %95 GA 1.4–7.5; tek için $p=0.005$ ve 7.1; 2.7–18.7; $p<0.001$ için çoklu nörolojik yürüme bozuklukları). Son olarak, yürüme bozuklukları arasında, özellikle nörolojik yürüme bozukluklarında depresif ruh hali, bilişsel işlev bozukluğu ve düşük yaşam kalitesi ile anlamlı bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir (Mahlknecht vd., 2013).

Yürüme hızı, sağlıkla ilgili başlıca sonuçlar için iyi belgelenmiş öngörü değeri olan hızlı, ucuz ve güvenilir bir fonksiyonel kapasite ölçüsüdür. Çok sayıda epidemiyolojik çalışma, toplum içinde yaşayan sağlıklı yaşlı insanlarda yürüme hızını belgelemiştir. Peel ve ark. (2012) yaptıkları çalışmanın amacı, hareket kısıtlılığı olan belirli bir grupta (klinik ortamlardaki geriatric hastalar) yürüme hızının sistematik bir incelemesini ve meta-analizini üstlenmektir. İlgili veritabanları, Şubat 2011'de bir hastanede yatarak veya ayakta tedavi gören 70 yaş ve üstü kişilerde yürüme hızını ölçen orijinal araştırma makaleleri için sistematik olarak taranmıştır. Meta-analiz, ortak değişkenler için ayarlama yapan her bir ayar için yürüme hızı verilerini belirlenmiştir. İnceleme, 7.000 katılımcıdan veri sağlayan 48 çalışmayı içermektedir. Hastane ortamlarında, normal hız için tahmini yürüme hızı 0,58 m/s (%95 güven aralığı [CI]: 0,49-0,67) ve maksimum hız için 0,89 m/s (%95 GA: 0,75-1,02) idi. Bu tahminler, en son yayın yılına (2011) ve kadın katılımcıların medyan yüzdesine (%63) dayanmaktadır. Akut bakım ortamlarında normal hızda yürüme hızı 0,46 m/s (%95 CI: 0,34-0,57) idi ve bu, ayakta tedavi ortamlarında kaydedilen 0,74 m/s (%95 CI: 0,65-0,83) yürüme hızından önemli ölçüde daha yavaş olduğu saptanmıştır (Peel et al., 2012).

Son zamanlarda, exergames, yaşlı yetişkinler arasında egzersiz platformları olarak yaygın bir şekilde uygulanmaktadır. Bununla birlikte, exergames'in yaşlı yetişkinlerin fiziksel aktiviteleri üzerindeki etkisine ilişkin çalışmalar yetersiz kalmaktadır. İsmail ve ark. (2022) yayınladıkları inceleme makalesi, egzersiz oyunlarının yaşlı yetişkinler için bir fiziksel aktivite aracı olarak potansiyel faydasını vurgulamaktadır. Literatür taraması, PubMed (Public/Publisher MEDLINE),

CINAHL (Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature), Cochrane ve Scopus veritabanlarıyla ilgili PRISMA yönergeleri takip edilmiştir. Literatür, egzersiz oyunlarının yaşlı yetişkinlerin fiziksel aktiviteleri üzerindeki etkisini değerlendiren çalışmaları içermektedir. Belirli uzuvları vurgulayan, belirli görevleri iyileştiren veya müdahaleden bahsetmeyen karma müdahale kullanılmışsa makaleler hariç tutulmuştur. 55 yaş ve üstü 855 yaşlı yetişkin hakkında rapor veren 25 çalışma belirledi. Ek olarak, incelenen yaygın exergaming teknoloji platformları Microsoft Kinect™, Nintendo® Wii™, siber bisiklet ve etkileşimli video dans oyunlarıydı. Bu arada, 11 çalışmada ön test/son test tasarımı ve 14 çalışmada randomize kontrollü deneme tasarımı kullanılmıştır. İnceleme, egzersiz oyunlarının yaşlı yetişkinlerin fiziksel aktivite düzeyini önemli ölçüde etkilediğini, çünkü katılımcıların denge ve bilişsel işlevleri iyileştirdiğini ve egzersiz oyunu oynamaktan zevk alarak oyun katılımlarını uzattığını tespit edilmiştir. Exergames üzerine araştırmalar hala yeni olmasına rağmen, mevcut kanıtlar exergames'in yaşlı yetişkinler için bir fiziksel aktivite aracı olarak önemli bir potansiyel faydasını gösterdiği bildirilmiştir (Ismail vd., 2022).

Sağlıklı yaşlanma, fiziksel aktivite (PA) uygulamasını bir zorunluluk haline getirir. Bununla birlikte, yaşlı yetişkinlerde PA kılavuzlarının başarısı azdır. Transteorik Model (TTM) gibi davranış teorilerinin kullanımı, yaşlı yetişkinlerin PA tanıtımına yardımcı olur. Bu derlemenin amacı, yaşlı erişkinlerde (>60 yaş) PA için TTM kullanımını belirlemektir. Arama yapmak için PubMed, SPORTdiscus ve Medline veritabanları kullanıldı. Sürecin tüm adımları, PRISMA akış diyagramındaki tavsiyeleri takip etti. Sekiz çalışma belirledik: Altı tanımlayıcı kesitsel çalışma, bir prospektif kohort çalışma ve bir yarı deneysel tasarımlı çalışma. Aynı çalışmada sadece iki makale dört davranış değişikliği boyutunu değerlendirdi, üçü değişim süreçlerini ve karar verme dengesini değerlendirdi, dördü egzersiz öz yeterliliğini değerlendirdi ve hepsi de PA davranışındaki değişimin aşamalarını değerlendirdi. Bu incelemeden, TTM'nin yaşlı erişkinlerde PA alışkanlıklarını edinme ve iyileştirme amacıyla müdahaleler oluşturma, geliştirme ve değerlendirmede yararlı ve uygun bir davranış modeli olduğu sonucuna varabiliriz (Jiménez-Zazo vd., 2020).

Yaşlı yetişkinler arasında, özellikle daha az varlıklı bölgelerde yaşayanlar arasında fiziksel aktivitelere katılım düşük kalmaktadır. Yaşlı insanlar, klinisyenler, aile veya arkadaşlar tarafından etkilenirse, maliyetleri düşük ve eğlenceyi yüksek

tutarak, grup temelli aktiviteleri kolaylaştırarak ve egzersiz için öz-yeterliği yükselterek aktivitelerini artırmaya teşvik edilebilir.

Yaşlanan nüfusla birlikte, Parkinson hastalığının (PH) insidansı zamanla artmaktadır. Liu vd. (2022) yaptıkları bu çalışmada, PH'li kişiler için bir müdahale olarak kare adım egzersizi (KAE) adı verilen popüler ve ilginç bir egzersiz seçilmiştir. Çalışmanın amacı, KAE'nin bilişsel işlev, özellikle yürütücü işlev üzerindeki etkilerini araştırmaktır. Yirmi sekiz katılımcı alındı ve rastgele olarak deney grubuna (n=14) veya kontrol grubuna (n=14) atanmıştır. Her iki grup için müdahalenin süresi haftada iki kez 8 hafta olarak belirlenmiştir. İz sürme testi, sayı dizisi görevi, Montreal bilişsel değerlendirmesi ve Parkinson hastalığı anketi dahil olmak üzere sonuçlar müdahaleden önce, müdahaleden sonra ve 1 aylık takipte değerlendirilmiştir. Sonuçlar, yürütücü işlevin KAE eğitiminden sonra rakam dizisi görevinde önemli ölçüde geliştiğini göstermiştir. Sonuç olarak, KAE, Parkinson hastalarında yürütme işlevini geliştirmek için etkili bir müdahale olabileceği bildirilmiştir (Liu vd., 2022).

Alt ekstremitelerin zindeliğinin azalması, potansiyel olarak değiştirilebilir bir düşme risk faktörüdür. Bu çalışma, alt ekstremitelerin kondisyonunu geliştirmek için iki egzersiz programını -düşük maliyetli bir salon programı olan kare adım egzersizi (SSE) ve yürümeyi karşılaştırmayı amaçladı. Toplumda yaşayan 68 yaşlı yetişkini (65-74 yaş) rastgele SSE veya yürüyüş grubuna (W grubu) ayırdık. 12 haftalık rejim sırasında, SSE grubu yerel bir sağlık merkezinde haftada iki kez gerçekleştirilen 70 dakikalık egzersiz seanslarına katıldı ve W grubu, haftalık olarak gerçekleştirilen denetimli açık havada yürüyüş seanslarına katıldı. W grubuna günlük adım sayısını artırma talimatı verildi. Programdan önce ve sonra, bilinen düşme risk faktörleri için 11 fiziksel performans testi ve 3 kişi tarafından bildirilen ölçek hakkında bilgi aldık. Düşme insidansı 8 ay boyunca takip edildi. Uygulamadan 12 hafta sonra, iki egzersiz grubu arasında bacak gücü (1 madde), denge (2 madde), çeviklik (2 madde), tepki süresi (2 madde) ve kendi bildirdiği bir ölçek (1 madde) açısından önemli farklılıklar gözlemlendi. öge); SSE grubu, Grup x Zaman etkileşimleri ile yukarıda belirtilen maddelerde belirgin bir gelişme gösterdi. Grup x Zaman etkileşimleri olmaksızın, sandalyeye kalkma, fonksiyonel uzanma ve yatar pozisyondan ayağa kalkmayı içeren testlerde önemli zaman etkileri gözlemlendi (Shigematsu vd., 2008).

KAE'nin dengeyi iyileştirerek düşme yaralanmalarını önlemede önemli ölçüde etkili olduğu Fisseha ve ark, (2017) yaptıkları çalışmada aptamışlardır KAE ayrıca düşme korkusunu önlemede ve yaşlı yetişkinler arasında algılanan sağlık durumunu

iyileştirmede etkili olduğu bildirilmiştir. Bu nedenle, kaynakları kısıtlı ülkeler için, yaşlı yetişkinler arasında düşmeyi önlemek ve ayrıca diğer riskli popülasyonlarda KAE'nin etkinliğini belirlemek için KAE'yi düşme önleme stratejisinin ayrılmaz bir parçası olarak dâhil etmek zorunludur. Bu nedenle, toplumda yaşayan yaşlı yetişkinler arasında düşmeyi önlemek ve algılanan sağlık durumunu iyileştirmek için fiziksel egzersizlerin (KAE) etkinliği konusunda sağlık profesyonelleri ve sağlık camiası için farkındalık ve uygulama eğitimi yapılmalıdır.

Kare adım egzersizi başta yaşlı bireyler olmak üzere tüm yaş grupları için genel anlamda pozitif etkilere sahip olduğu tespit edilmiştir. Araştırmamızın temelinde olan denge konusunda ise yapılan araştırmalar benzer bulgular vermiş ve olumlu sonuçlandığı görülmektedir.

Yaşlılığa bağlı olarak ortaya çıkan denge sorunları, düşme korkusu, yetersiz beslenme, biyolojiknegatif etkileyen faktörler karşımıza çıkmaktadır. Yaşlılık süreci içerisinde geri döndürülemeyen bir faktördür. Hedef alınan nokta ise bu sürecin fiziksel ve ruhsal açıdan sağlıklı hale getirilmesi olmalıdır.

Tüm bu yaklaşımlar ve çalışmaların ışığında yapılan bu çalışma Kare Adım egzersizlerinin başta fizyolojik fonksiyonlar olmak üzere psikolojik olarakta pozitif etkilere yol açtığı sonucuna varılmıştır. Aynı zamanda bu poitif etkinin yaygınlaştırılması gerektiği sonucuna varılmıştır. Başta sağlık çalışan ve uygulayıcıları olmak üzere bireysel yönlendirmeler yapılması gerektiği tespit edilmiştir. Pozitif sonuçları bir çok bireyde gözlemleyip daha sağlıklı bir fiziksel hayata geçmeyi hedeflemek araştırmamızın temel sonucudur.

KAYNAKÇA

- Akyuz, A. (2020). Exercise and Coronary Heart Disease. *Physical Exercise for Human Health*, 169–179. https://doi.org/10.1007/978-981-15-1792-1_11
- Amati, F., Dubé, J. J., Alvarez-Carnero, E., Edreira, M. M., Chomentowski, P., Coen, P. M., Switzer, G. E., Bickel, P. E., Stefanovic-Racic, M., Toledo, F. G., & Goodpaster, B. H. (2011). Skeletal Muscle Triglycerides, Diacylglycerols, and Ceramides in Insulin Resistance. *Diabetes*, 60(10), 2588–2597. <https://doi.org/10.2337/db10-1221>
- Amati, F. (2012). Revisiting the diacylglycerol-induced insulin resistance hypothesis. *Obesity Reviews*, 13, 40–50. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789x.2012.01036.x>
- Amati, F., Pennant, M., Azuma, K., Dubé, J. J., Toledo, F. G., Rossi, A. P., Kelley, D. E., & Goodpaster, B. H. (2012). Lower Thigh Subcutaneous and Higher Visceral Abdominal Adipose Tissue Content Both Contribute to Insulin Resistance. *Obesity*, 20(5), 1115–1117. <https://doi.org/10.1038/oby.2011.401>
- An, H. Y., Chen, W., Wang, C. W., Yang, H. F., Huang, W. T., & Fan, S. Y. (2020). The Relationships between Physical Activity and Life Satisfaction and Happiness among Young, Middle-Aged, and Older Adults. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(13), 4817. <https://doi.org/10.3390/ijerph17134817>
- Anderson, E. J., Lustig, M. E., Boyle, K. E., Woodlief, T. L., Kane, D. A., Lin, C. T., Price, J. W., Kang, L., Rabinovitch, P. S., Szeto, H. H., Houmard, J. A., Cortright, R. N., Wasserman, D. H., & Neuffer, P. D. (2009). Mitochondrial H₂O₂ emission and cellular redox state link excess fat intake to insulin resistance in both rodents and humans. *Journal of Clinical Investigation*, 119(3), 573–581. <https://doi.org/10.1172/jci37048>
- Antunes, S., Chimelli, L., Rabello, E., Valentim, V., Corte-Real, S., Sarno, E., & Jardim, M. (2006). An immunohistochemical, clinical and electroneuromyographic correlative study of the neural markers in the neuritic form of leprosy. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 39(8), 1071–1081. <https://doi.org/10.1590/s0100-879x2006000800010>
- Aravinthan, A. (2015). Cellular senescence: a hitchhiker's guide. *Human Cell*, 28(2), 51–64. <https://doi.org/10.1007/s13577-015-0110-x>
- Auvinet, B., Touzard, C., Montestruc, F., Delafond, A., & Goeb, V. (2017). Gait disorders in the elderly and dual task gait analysis: a new approach for identifying motor phenotypes. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/s12984-017-0218-1>
- Bangsbo, J., Blackwell, J., Boraxbekk, C. J., Caserotti, P., Dela, F., Evans, A. B., Jespersen, A. P., Gliemann, L., Kramer, A. F., Lundbye-Jensen, J., Mortensen, E. L., Lassen, A. J., Gow, A. J., Harridge, S. D. R., Hellsten, Y., Kjaer, M., Kujala, U. M., Rhodes, R. E., Pike, E. C. J., . . . Viña, J. (2019). Copenhagen

Consensus statement 2019: physical activity and ageing. *British Journal of Sports Medicine*, 53(14), 856–858. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-100451>

- Barrios-Fernández, S., Carlos-Vivas, J., Muñoz-Bermejo, L., Mendoza-Muñoz, M., Apolo-Arenas, M. D., García-Gómez, A., Gozalo, M., & Adsuar, J. C. (2022). Effects of Square-Stepping Exercise on Motor and Cognitive Skills in Autism Spectrum Disorder Children and Adolescents: A Study Protocol. *Healthcare*, 10(3), 450. <https://doi.org/10.3390/healthcare10030450>
- Batman, D. C. (2012). Hippocrates: “Walking is man’s best medicine!” *Occupational Medicine*, 62(5), 320–322. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqs084>
- Bidzan-Bluma, I., & Lipowska, M. (2018). Physical Activity and Cognitive Functioning of Children: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(4), 800. <https://doi.org/10.3390/ijerph15040800>
- Boismal, F., Serror, K., Dobos, G., Zuelgaray, E., Bensussan, A., & Michel, L. (2020). Vieillesse cutané. *Médecine/Sciences*, 36(12), 1163–1172. <https://doi.org/10.1051/medsci/2020232>
- Buchman, A. S., Dawe, R. J., Yu, L., Lim, A., Wilson, R. S., Schneider, J. A., & Bennett, D. A. (2018). Brain pathology is related to total daily physical activity in older adults. *Neurology*, 90(21), e1911–e1919. <https://doi.org/10.1212/wnl.0000000000005552>
- Calcinotto, A., Kohli, J., Zagato, E., Pellegrini, L., Demaria, M., & Alimonti, A. (2019). Cellular Senescence: Aging, Cancer, and Injury. *Physiological Reviews*, 99(2), 1047–1078. <https://doi.org/10.1152/physrev.00020.2018>
- Campisi, J. (2013). Aging, Cellular Senescence, and Cancer. *Annual Review of Physiology*, 75(1), 685–705. <https://doi.org/10.1146/annurev-physiol-030212-183653>
- Campisi, J., & d’Adda di Fagagna, F. (2007). Cellular senescence: when bad things happen to good cells. *Nature Reviews Molecular Cell Biology*, 8(9), 729–740. <https://doi.org/10.1038/nrm2233>
- Cass, S. P. (2017). Alzheimer’s Disease and Exercise: A Literature Review. *Current Sports Medicine Reports*, 16(1), 19–22. <https://doi.org/10.1249/jsr.0000000000000332>
- Casey, D. A. (2017). Depression in Older Adults. *Primary Care: Clinics in Office Practice*, 44(3), 499–510. <https://doi.org/10.1016/j.pop.2017.04.007>
- Cha, H. J., Kim, K. B., & Baek, S. Y. (2022). Square-Stepping Exercise Program Effects on Fall-Related Fitness and BDNF Levels in Older Adults in Korea: A Randomized Controlled Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(12), 7033. <https://doi.org/10.3390/ijerph19127033>

- Childs, B. G., Baker, D. J., Kirkland, J. L., Campisi, J., & Deursen, J. M. (2014). Senescence and apoptosis: dueling or complementary cell fates? *EMBO Reports*, 15(11), 1139–1153. <https://doi.org/10.15252/embr.201439245>
- Chodzko-Zajko, W. J., Proctor, D. N., Fiatarone Singh, M. A., Minson, C. T., Nigg, C. R., Salem, G. J., & Skinner, J. S. (2009). Exercise and Physical Activity for Older Adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(7), 1510–1530. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3181a0c95c>
- Cleven, L., Krell-Roesch, J., Nigg, C. R., & Woll, A. (2020). The association between physical activity with incident obesity, coronary heart disease, diabetes and hypertension in adults: a systematic review of longitudinal studies published after 2012. *BMC Public Health*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-020-08715-4>
- Costantino, S., Paneni, F., & Cosentino, F. (2015). Ageing, metabolism and cardiovascular disease. *The Journal of Physiology*, 594(8), 2061–2073. <https://doi.org/10.1113/jp270538>
- Csekes, E., & Račková, L. (2021). Skin Aging, Cellular Senescence and Natural Polyphenols. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(23), 12641. <https://doi.org/10.3390/ijms222312641>
- Danilovich, M. K., Conroy, D. E., & Hornby, T. G. (2017). Feasibility and Impact of High-Intensity Walking Training in Frail Older Adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 25(4), 533–538. <https://doi.org/10.1123/japa.2016-0305>
- Distefano, G., & Goodpaster, B. H. (2017). Effects of Exercise and Aging on Skeletal Muscle. *Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine*, 8(3), a029785. <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a029785>
- Domínguez-Muñoz, A., Carlos-Vivas, J., Barrios-Fernandez, S., Adsuar, J. C., Morenas-Martín, J., Garcia-Gordillo, M. A., & Domínguez-Muñoz, F. J. (2021). Pedagogical Proposal of Tele-Exercise Based on “Square Stepping Exercise” in Preschoolers: Study Protocol. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(16), 8649. <https://doi.org/10.3390/ijerph18168649>
- Dougherty, R. J., Schultz, S. A., Kirby, T. K., Boots, E. A., Oh, J. M., Edwards, D., Gallagher, C. L., Carlsson, C. M., Bendlin, B. B., Asthana, S., Sager, M. A., Hermann, B. P., Christian, B. T., Johnson, S. C., Cook, D. B., & Okonkwo, O. C. (2017). Moderate Physical Activity is Associated with Cerebral Glucose Metabolism in Adults at Risk for Alzheimer’s Disease. *Journal of Alzheimer’s Disease*, 58(4), 1089–1097. <https://doi.org/10.3233/jad-161067>
- Eckstrom, E., Neukam, S., Kalin, L., & Wright, J. (2020). Physical Activity and Healthy Aging. *Clinics in Geriatric Medicine*, 36(4), 671–683. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2020.06.009>
- Epidemiology. (2020, April 16). International Osteoporosis Foundation. <https://www.osteoporosis.foundation/health-professionals/fragility-fractures/epidemiology>

- Erbaba, B., Arslan-Ergul, A., & Adams, M. M. (2021). Effects of caloric restriction on the antagonistic and integrative hallmarks of aging. *Ageing Research Reviews*, 66, 101228. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2020.101228>
- Ferrucci, L., Bandinelli, S., Benvenuti, E., Di Iorio, A., Macchi, C., Harris, T. B., & Guralnik, J. M. (2000). Subsystems Contributing to the Decline in Ability to Walk: Bridging the Gap Between Epidemiology and Geriatric Practice in the InCHIANTI Study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 48(12), 1618–1625. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2000.tb03873.x>
- Fiorentino, G., Esquinas, A. M., & Annunziata, A. (2020). Exercise and Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD). *Physical Exercise for Human Health*, 355–368. https://doi.org/10.1007/978-981-15-1792-1_24
- Fisseha, B., Janakiraman, B., Yitayeh, A., & Ravichandran, H. (2017). Effect of square stepping exercise for older adults to prevent fall and injury related to fall: systematic review and meta-analysis of current evidences. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 13(1), 23–29. <https://doi.org/10.12965/jer.1734924.462>
- Franco-García, J. M., Carlos-Vivas, J., Pereira-Payo, D., Adsuar, J. C., Mendoza-Muñoz, M., Granado-Sánchez, M., Pastor-Cisneros, R., Muñoz-Bermejo, L., Barrios-Fernández, S., Nobari, H., Gusi, N., & Pérez-Gómez, J. (2022). Effects of 6-Month Square Stepping Exercise Intervention on Physical and Cognitive Competence, Regucalcin, and Body Composition in Older People: Study Protocol for a Randomised Control Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(5), 3086. <https://doi.org/10.3390/ijerph19053086>
- Friedenreich, C. M., Ryder-Burbidge, C., & McNeil, J. (2020). Physical activity, obesity and sedentary behavior in cancer etiology: epidemiologic evidence and biologic mechanisms. *Molecular Oncology*, 15(3), 790–800. <https://doi.org/10.1002/1878-0261.12772>
- Fulle, S., Protasi, F., Di Tano, G., Pietrangelo, T., Beltramin, A., Boncompagni, S., Vecchiet, L., & Fanò, G. (2004). The contribution of reactive oxygen species to sarcopenia and muscle ageing. *Experimental Gerontology*, 39(1), 17–24. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2003.09.012>
- Geneen, L. J., Moore, R. A., Clarke, C., Martin, D., Colvin, L. A., & Smith, B. H. (2017). Physical activity and exercise for chronic pain in adults: an overview of Cochrane Reviews. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2020(2). <https://doi.org/10.1002/14651858.cd011279.pub3>
- Giannouli, E., Morat, T., & Zijlstra, W. (2020). A Novel Square-Stepping Exercise Program for Older Adults (StepIt): Rationale and Implications for Falls Prevention. *Frontiers in Medicine*, 6. <https://doi.org/10.3389/fmed.2019.00318>
- Gilbert, L., Gross, J., Lanzi, S., Quansah, D. Y., Puder, J., & Horsch, A. (2019). How diet, physical activity and psychosocial well-being interact in women with gestational diabetes mellitus: an integrative review. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s12884-019-2185-y>

- Gonzalez-Freire, M., de Cabo, R., Studenski, S. A., & Ferrucci, L. (2014). The Neuromuscular Junction: Aging at the Crossroad between Nerves and Muscle. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 6. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2014.00208>
- Goodpaster, B. H., He, J., Watkins, S., & Kelley, D. E. (2001). Skeletal Muscle Lipid Content and Insulin Resistance: Evidence for a Paradox in Endurance-Trained Athletes. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 86(12), 5755–5761. <https://doi.org/10.1210/jcem.86.12.8075>
- Groen, B. B. L., Hamer, H. M., Snijders, T., van Kranenburg, J., Frijns, D., Vink, H., & van Loon, L. J. C. (2014). Skeletal muscle capillary density and microvascular function are compromised with aging and type 2 diabetes. *Journal of Applied Physiology*, 116(8), 998–1005. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00919.2013>
- Hallgren, M., Nguyen, T. T. D., Owen, N., Vancampfort, D., Dunstan, D. W., Wallin, P., Andersson, G., & Ekblom-Bak, E. (2020). Associations of sedentary behavior in leisure and occupational contexts with symptoms of depression and anxiety. *Preventive Medicine*, 133, 106021. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2020.106021>
- Hagino, H., Nakamura, T., Sakamoto, K., Yamamoto, K., Endo, N., Mori, S., Mutoh, Y., Yamamoto, S., Harada, A., Kushida, K., Tanizawa, T., Hotokebuchi, T., Takaoka, K., Tomita, K., Kawai, S., Takahashi, H. E., Inoue, T., Kurokawa, T., & Yamamoto, H. (2004). Nationwide survey of hip fractures in Japan. *Journal of Orthopaedic Science*, 9(1), 1–5. <https://doi.org/10.1007/s00776-003-0741-8>
- Hanania, N. A., & O'Donnell, D. E. (2019). <p>Activity-related dyspnea in chronic obstructive pulmonary disease: physical and psychological consequences, unmet needs, and future directions</p> *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, Volume 14, 1127–1138. <https://doi.org/10.2147/copd.s188141>
- Hayflick, L., & Moorhead, P. (1961). The serial cultivation of human diploid cell strains. *Experimental Cell Research*, 25(3), 585–621. [https://doi.org/10.1016/0014-4827\(61\)90192-6](https://doi.org/10.1016/0014-4827(61)90192-6)
- Hernandez-Segura, A., de Jong, T. V., Melov, S., Guryev, V., Campisi, J., & Demaria, M. (2017). Unmasking Transcriptional Heterogeneity in Senescent Cells. *Current Biology*, 27(17), 2652–2660.e4. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2017.07.033>
- Howe, T. E., Shea, B., Dawson, L. J., Downie, F., Murray, A., Ross, C., Harbour, R. T., Caldwell, L. M., & Creed, G. (2011). Exercise for preventing and treating osteoporosis in postmenopausal women. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd000333.pub2>
- Höhn, A., Weber, D., Jung, T., Ott, C., Hugo, M., Kochlik, B., Kehm, R., König, J., Grune, T., & Castro, J. P. (2017). Happily (n)ever after: Aging in the context

of oxidative stress, proteostasis loss and cellular senescence. *Redox Biology*, 11, 482–501. <https://doi.org/10.1016/j.redox.2016.12.001>

Ismail, N. A., Hashim, H. A., & Ahmad Yusof, H. (2022). Physical Activity and Exergames Among Older Adults: A Scoping Review. *Games for Health Journal*, 11(1), 1–17. <https://doi.org/10.1089/g4h.2021.0104>

Jacob, L., Tully, M. A., Barnett, Y., Lopez-Sanchez, G. F., Butler, L., Schuch, F., López-Bueno, R., McDermott, D., Firth, J., Grabovac, I., Yakkundi, A., Armstrong, N., Young, T., & Smith, L. (2020). The relationship between physical activity and mental health in a sample of the UK public: A cross-sectional study during the implementation of COVID-19 social distancing measures. *Mental Health and Physical Activity*, 19, 100345. <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2020.100345>

Jamali, A., Shahrbanian, S., & Morteza Tayebi, S. (2020). The Effects of Exercise Training on the Brain-Derived Neurotrophic Factor (BDNF) in the Patients with Type 2 Diabetes: A Systematic Review of the Randomized Controlled Trials. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*, 19(1), 633–643. <https://doi.org/10.1007/s40200-020-00529-w>

Jiménez-Zazo, F., Romero-Blanco, C., Castro-Lemus, N., Dorado-Suárez, A., & Aznar, S. (2020). Transtheoretical Model for Physical Activity in Older Adults: Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(24), 9262. <https://doi.org/10.3390/ijerph17249262>

Jorm, A. F., Patten, S. B., Brugha, T. S., & Mojtabai, R. (2017). Has increased provision of treatment reduced the prevalence of common mental disorders? Review of the evidence from four countries. *World Psychiatry*, 16(1), 90–99. <https://doi.org/10.1002/wps.20388>

Joseph, A. M., Adhietty, P. J., Buford, T. W., Wohlgemuth, S. E., Lees, H. A., Nguyen, L. M. D., Aranda, J. M., Sandesara, B. D., Pahor, M., Manini, T. M., Marzetti, E., & Leuwenburgh, C. (2012). The impact of aging on mitochondrial function and biogenesis pathways in skeletal muscle of sedentary high- and low-functioning elderly individuals. *Aging Cell*, 11(5), 801–809. <https://doi.org/10.1111/j.1474-9726.2012.00844.x>

Kandola, A., Vancampfort, D., Herring, M., Rebar, A., Hallgren, M., Firth, J., & Stubbs, B. (2018). Moving to Beat Anxiety: Epidemiology and Therapeutic Issues with Physical Activity for Anxiety. *Current Psychiatry Reports*, 20(8). <https://doi.org/10.1007/s11920-018-0923-x>

Kandola, A., Ashdown-Franks, G., Hendrikse, J., Sabiston, C. M., & Stubbs, B. (2019). Physical activity and depression: Towards understanding the antidepressant mechanisms of physical activity. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 107, 525–539. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2019.09.040>

- Karakelides, H., Irving, B. A., Short, K. R., O'Brien, P., & Nair, K. S. (2009). Age, Obesity, and Sex Effects on Insulin Sensitivity and Skeletal Muscle Mitochondrial Function. *Diabetes*, 59(1), 89–97. <https://doi.org/10.2337/db09-0591>
- Kawabata, M., Gan, S. R., Goh, G., Omar, S. A. B., Oh, I. T. F., Wee, W. Q., & Okura, T. (2021). Acute effects of Square Stepping Exercise on cognitive and social functions in sedentary young adults: a home-based online trial. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 13(1). <https://doi.org/10.1186/s13102-021-00309-w>
- Kemmler, W., Häberle, L., & von Stengel, S. (2013). Effects of exercise on fracture reduction in older adults. *Osteoporosis International*, 24(7), 1937–1950. <https://doi.org/10.1007/s00198-012-2248-7>
- Khanuja, K., Joki, J., Bachmann, G., & Cucurullo, S. (2018). Gait and balance in the aging population: Fall prevention using innovation and technology. *Maturitas*, 110, 51–56. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2018.01.021>
- Kovacic, J. C., Moreno, P., Hachinski, V., Nabel, E. G., & Fuster, V. (2011). Cellular Senescence, Vascular Disease, and Aging. *Circulation*, 123(15), 1650–1660. <https://doi.org/10.1161/circulationaha.110.007021>
- Krogh, J., Nordentoft, M., Sterne, J. A. C., & Lawlor, D. A. (2010). The Effect of Exercise in Clinically Depressed Adults. *The Journal of Clinical Psychiatry*, 72(04), 529–538. <https://doi.org/10.4088/jcp.08r04913blu>
- Kuilman, T., Michaloglou, C., Mooi, W. J., & Peeper, D. S. (2010). The essence of senescence: Figure 1. *Genes & Development*, 24(22), 2463–2479. <https://doi.org/10.1101/gad.1971610>
- Lees, M. A., Edwards, J., McCain, J. E., & Bouchard, D. R. (2022). Potential value of home square-stepping exercises for inactive older adults: an exploratory case study. *BMC Geriatrics*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12877-021-02712-x>
- Lever-van Milligen, B. A., Verhoeven, J. E., Schmaal, L., van Velzen, L. S., Révész, D., Black, C. N., Han, L. K. M., Horsfall, M., Batelaan, N. M., van Balkom, A. J. L. M., van Schaik, D. J. F., van Oppen, P., & Penninx, B. W. J. H. (2019). The impact of depression and anxiety treatment on biological aging and metabolic stress: study protocol of the Mood treatment with antidepressants or running (MOTAR) study. *BMC Psychiatry*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s12888-019-2404-0>
- Lexell, J., Taylor, C. C., & Sjöström, M. (1988). What is the cause of the ageing atrophy? *Journal of the Neurological Sciences*, 84(2–3), 275–294. [https://doi.org/10.1016/0022-510x\(88\)90132-3](https://doi.org/10.1016/0022-510x(88)90132-3)
- Liguori, I., Russo, G., Aran, L., Bulli, G., Curcio, F., Della-Morte, D., Gargiulo, G., Testa, G., Cacciatore, F., Bonaduce, D., & Abete, P. (2018). Sarcopenia: assessment of disease burden and strategies to improve outcomes. *Clinical*

- Liu, H. H., Wang, R. Y., Cheng, S. J., Liao, K. K., Zhou, J. H., & Yang, Y. R. (2022). Effects of square-stepping exercise on executive function in individuals with Parkinson's disease: A randomized controlled pilot study. *Geriatric Nursing*, 47, 273–279. <https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2022.08.004>
- Liu, N., Matsumura, H., Kato, T., Ichinose, S., Takada, A., Namiki, T., Asakawa, K., Morinaga, H., Mohri, Y., De Arcangelis, A., Geroges-Labouesse, E., Nanba, D., & Nishimura, E. K. (2019). Stem cell competition orchestrates skin homeostasis and ageing. *Nature*, 568(7752), 344–350. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1085-7>
- López-Otín, C., Blasco, M. A., Partridge, L., Serrano, M., & Kroemer, G. (2013). The Hallmarks of Aging. *Cell*, 153(6), 1194–1217. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2013.05.039>
- Loprinzi, P. D., & Frith, E. (2018). A brief primer on the mediational role of BDNF in the exercise-memory link. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 39(1), 9–14. <https://doi.org/10.1111/cpf.12522>
- Luchies, C. W., Alexander, N. B., Schultz, A. B., & Ashton-Miller, J. (1994). Stepping Responses of Young and Old Adults to Postural Disturbances: Kinematics. *Journal of the American Geriatrics Society*, 42(5), 506–512. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1994.tb04972.x>
- Lujambio, A. (2016). To clear, or not to clear (senescent cells)? That is the question. *BioEssays*, 38, S56–S64. <https://doi.org/10.1002/bies.201670910>
- Mahlknecht, P., Kiechl, S., Bloem, B. R., Willeit, J., Scherfler, C., Gasperi, A., Rungger, G., Poewe, W., & Seppi, K. (2013). Prevalence and Burden of Gait Disorders in Elderly Men and Women Aged 60–97 Years: A Population-Based Study. *PLoS ONE*, 8(7), e69627. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0069627>
- Marzetti, E., Calvani, R., Cesari, M., Buford, T. W., Lorenzi, M., Behnke, B. J., & Leeuwenburgh, C. (2013). Mitochondrial dysfunction and sarcopenia of aging: From signaling pathways to clinical trials. *The International Journal of Biochemistry & Cell Biology*, 45(10), 2288–2301. <https://doi.org/10.1016/j.biocel.2013.06.024>
- McAuley, E., Wójcicki, T. R., Learmonth, Y. C., Roberts, S. A., Hubbard, E. A., Kinnett-Hopkins, D., Fanning, J., & Motl, R. W. (2015). Effects of a DVD-delivered exercise intervention on physical function in older adults with multiple sclerosis: A pilot randomized controlled trial. *Multiple Sclerosis Journal - Experimental, Translational and Clinical*, 1, 205521731558483. <https://doi.org/10.1177/2055217315584838>

- McPhee, J. S., French, D. P., Jackson, D., Nazroo, J., Pendleton, N., & Degens, H. (2016). Physical activity in older age: perspectives for healthy ageing and frailty. *Biogerontology*, 17(3), 567–580. <https://doi.org/10.1007/s10522-016-9641-0>
- Mctiernan, A., Friedenreich, C. M., Katzmarzyk, P. T., Powell, K. E., Macko, R., Buchner, D., Pescatello, L. S., Bloodgood, B., Tennant, B., Vaux-Bjerke, A., George, S. M., Troiano, R. P., & Piercy, K. L. (2019). Physical Activity in Cancer Prevention and Survival: A Systematic Review. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 51(6), 1252–1261. <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000001937>
- Messi, M. L., Li, T., Wang, Z. M., Marsh, A. P., Nicklas, B., & Delbono, O. (2015). Resistance Training Enhances Skeletal Muscle Innervation Without Modifying the Number of Satellite Cells or their Myofiber Association in Obese Older Adults. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 71(10), 1273–1280. <https://doi.org/10.1093/gerona/glv176>
- Miko, H. C., Zillmann, N., Ring-Dimitriou, S., Dorner, T. E., Titze, S., & Bauer, R. (2020). Auswirkungen von Bewegung auf die Gesundheit. *Das Gesundheitswesen*, 82(S 03), S184–S195. <https://doi.org/10.1055/a-1217-0549>
- Mohamad Kamal, N. S., Safuan, S., Shamsuddin, S., & Foroozandeh, P. (2020). Aging of the cells: Insight into cellular senescence and detection Methods. *European Journal of Cell Biology*, 99(6), 151108. <https://doi.org/10.1016/j.ejcb.2020.151108>
- Motl, R. W., & Pilutti, L. A. (2012). The benefits of exercise training in multiple sclerosis. *Nature Reviews Neurology*, 8(9), 487–497. <https://doi.org/10.1038/nrneurol.2012.136>
- Mora, J. C., & Valencia, W. M. (2018). Exercise and Older Adults. *Clinics in Geriatric Medicine*, 34(1), 145–162. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2017.08.007>
- Naugle, K. M., Ohlman, T., Naugle, K. E., Riley, Z. A., & Keith, N. R. (2017). Physical activity behavior predicts endogenous pain modulation in older adults. *Pain*, 158(3), 383–390. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000000769>
- Nishimune, H., Stanford, J. A., & Mori, Y. (2013). ROLE of exercise in maintaining the integrity of the neuromuscular junction. *Muscle & Nerve*, 49(3), 315–324. <https://doi.org/10.1002/mus.24095>
- Nuzum, H., Stickel, A., Corona, M., Zeller, M., Melrose, R. J., & Wilkins, S. S. (2020). Potential Benefits of Physical Activity in MCI and Dementia. *Behavioural Neurology*, 2020, 1–10. <https://doi.org/10.1155/2020/7807856>
- Olanrewaju, O., Stockwell, S., Stubbs, B., & Smith, L. (2020). Sedentary behaviours, cognitive function, and possible mechanisms in older adults: a systematic

- review. *Aging Clinical and Experimental Research*, 32(6), 969–984.
<https://doi.org/10.1007/s40520-019-01457-3>
- Olthuis, J. V., Watt, M. C., Bailey, K., Hayden, J. A., & Stewart, S. H. (2016). Therapist-supported Internet cognitive behavioural therapy for anxiety disorders in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2016(3).
<https://doi.org/10.1002/14651858.cd011565.pub2>
- Pahor, M., Guralnik, J. M., Ambrosius, W. T., Blair, S., Bonds, D. E., Church, T. S., Espeland, M. A., Fielding, R. A., Gill, T. M., Groessl, E. J., King, A. C., Kritchevsky, S. B., Manini, T. M., McDermott, M. M., Miller, M. E., Newman, A. B., Rejeski, W. J., Sink, K. M., & Williamson, J. D. (2014). Effect of Structured Physical Activity on Prevention of Major Mobility Disability in Older Adults. *JAMA*, 311(23), 2387. <https://doi.org/10.1001/jama.2014.5616>
- Papalia, G. F., Papalia, R., Diaz Balzani, L. A., Torre, G., Zampogna, B., Vasta, S., Fossati, C., Alifano, A. M., & Denaro, V. (2020). The Effects of Physical Exercise on Balance and Prevention of Falls in Older People: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 9(8), 2595.
<https://doi.org/10.3390/jcm9082595>
- Pavol, M. J., Owings, T. M., Foley, K. T., & Grabiner, M. D. (2001). Mechanisms Leading to a Fall From an Induced Trip in Healthy Older Adults. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(7), M428–M437. <https://doi.org/10.1093/gerona/56.7.m428>
- Peel, N. M., Kuys, S. S., & Klein, K. (2012). Gait Speed as a Measure in Geriatric Assessment in Clinical Settings: A Systematic Review. *The Journals of Gerontology: Series A*, 68(1), 39–46. <https://doi.org/10.1093/gerona/gls174>
- Personalized Exercise? (2020, August 3). NIH News in Health. <https://newsinhealth.nih.gov/2020/07/personalized-exercise>
- Physical activity. (2022, October 5). WHO. <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
- Phu, S., Boersma, D., & Duque, G. (2015). Exercise and Sarcopenia. *Journal of Clinical Densitometry*, 18(4), 488–492.
<https://doi.org/10.1016/j.jocd.2015.04.011>
- Pišot, R., Marusic, U., Biolo, G., Mazzucco, S., Lazzer, S., Grassi, B., Reggiani, C., Toniolo, L., di Prampero, P. E., Passaro, A., Narici, M., Mohammed, S., Rittweger, J., Gasparini, M., Gabrijelčič Blenkuš, M., & Šimunič, B. (2016). Greater loss in muscle mass and function but smaller metabolic alterations in older compared with younger men following 2 wk of bed rest and recovery. *Journal of Applied Physiology*, 120(8), 922–929.
<https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00858.2015>
- Pudkasam, S., Polman, R., Pitcher, M., Fisher, M., Chinlumprasert, N., Stojanovska, L., & Apostolopoulos, V. (2018). Physical activity and breast cancer survivors:

- Importance of adherence, motivational interviewing and psychological health. *Maturitas*, 116, 66–72. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2018.07.010>
- Reginster, J. Y., & Burlet, N. (2006). Osteoporosis: A still increasing prevalence. *Bone*, 38(2), 4–9. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2005.11.024>
- Remes, O., Brayne, C., van der Linde, R., & Lafortune, L. (2016). A systematic review of reviews on the prevalence of anxiety disorders in adult populations. *Brain and Behavior*, 6(7), e00497. <https://doi.org/10.1002/brb3.497>
- Ringin, E., Meyer, D., Neill, E., Phillipou, A., Tan, E. J., Toh, W. L., Sumner, P. J., Owen, N., Hallgren, M., Dunstan, D. W., Rossell, S. L., & Van Rheenen, T. E. (2022). Psychological-health correlates of physical activity and sedentary behaviour during the COVID pandemic. *Mental Health and Physical Activity*, 23, 100481. <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2022.100481>
- Rosengren, B. E., Lindgren, E., Jehpsson, L., Dencker, M., & Karlsson, M. K. (2021). Musculoskeletal Benefits from a Physical Activity Program in Primary School are Retained 4 Years after the Program is Terminated. *Calcified Tissue International*, 109(4), 405–414. <https://doi.org/10.1007/s00223-021-00853-0>
- Rudrappa, S. S., Wilkinson, D. J., Greenhaff, P. L., Smith, K., Idris, I., & Atherton, P. J. (2016). Human Skeletal Muscle Disuse Atrophy: Effects on Muscle Protein Synthesis, Breakdown, and Insulin Resistance—A Qualitative Review. *Frontiers in Physiology*, 7. <https://doi.org/10.3389/fphys.2016.00361>
- S, J., Arumugam, N., & Parasher, R. K. (2018). Effect of physical exercises on attention, motor skill and physical fitness in children with attention deficit hyperactivity disorder: a systematic review. *ADHD Attention Deficit and Hyperactivity Disorders*, 11(2), 125–137. <https://doi.org/10.1007/s12402-018-0270-0>
- Safdar, A., Hamadeh, M. J., Kaczor, J. J., Raha, S., deBeer, J., & Tarnopolsky, M. A. (2010). Aberrant Mitochondrial Homeostasis in the Skeletal Muscle of Sedentary Older Adults. *PLoS ONE*, 5(5), e10778. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0010778>
- Salzman, B. (2010). Gait and balance disorders in older adults. *American Family Physician*, 82(1), 61–68.
- Schmeer, Kretz, Wengerodt, Stojiljkovic, & Witte. (2019). Dissecting Aging and Senescence—Current Concepts and Open Lessons. *Cells*, 8(11), 1446. <https://doi.org/10.3390/cells8111446>
- Schuch, F. B., & Vancampfort, D. (2021). Physical activity, exercise, and mental disorders: it is time to move on. *Trends in Psychiatry and Psychotherapy*. <https://doi.org/10.47626/2237-6089-2021-0237>
- Sebastião, E., McAuley, E., Shigematsu, R., Adamson, B. C., Bollaert, R. E., & Motl, R. W. (2018). Home-based, square-stepping exercise program among older adults with multiple sclerosis: results of a feasibility randomized controlled

- study. *Contemporary Clinical Trials*, 73, 136–144. <https://doi.org/10.1016/j.cct.2018.09.008>
- Sherrington, C., Fairhall, N. J., Wallbank, G. K., Tiedemann, A., Michaleff, Z. A., Howard, K., Clemson, L., Hopewell, S., & Lamb, S. E. (2019). Exercise for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2019(1). <https://doi.org/10.1002/14651858.cd012424.pub2>
- Shigematsu, R., & Okura, T. (2006). A novel exercise for improving lower-extremity functional fitness in the elderly. *Aging Clinical and Experimental Research*, 18(3), 242–248. <https://doi.org/10.1007/bf03324655>
- Shigematsu, R., Okura, T., Nakagaichi, M., Tanaka, K., Sakai, T., Kitazumi, S., & Rantanen, T. (2008). Square-Stepping Exercise and Fall Risk Factors in Older Adults: A Single-Blind, Randomized Controlled Trial. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 63(1), 76–82. <https://doi.org/10.1093/gerona/63.1.76>
- Shirani, A., Zhao, Y., Petkau, J., Gustafson, P., Karim, M. E., Evans, C., Kingwell, E., van der Kop, M. L., Oger, J., & Tremlett, H. (2015). Multiple Sclerosis in Older Adults: The Clinical Profile and Impact of Interferon Beta Treatment. *BioMed Research International*, 2015, 1–11. <https://doi.org/10.1155/2015/451912>
- Skjæret-Maroni, N., Vonstad, E. K., Ihlen, E. A. F., Tan, X. C., Helbostad, J. L., & Vereijken, B. (2016). Exergaming in Older Adults: Movement Characteristics While Playing Stepping Games. *Frontiers in Psychology*, 7. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00964>
- Spiteri, K., Broom, D., Hassan Bekhet, A., Xerri de Caro, J., Laventure, B., & Grafton, K. (2019). Barriers and Motivators of Physical Activity Participation in Middle-Aged and Older Adults—A Systematic Review. *Journal of Aging and Physical Activity*, 27(6), 929–944. <https://doi.org/10.1123/japa.2018-0343>
- Strine, T. W., Mokdad, A. H., Balluz, L. S., Gonzalez, O., Crider, R., Berry, J. T., & Kroenke, K. (2008). Depression and Anxiety in the United States: Findings From the 2006 Behavioral Risk Factor Surveillance System. *Psychiatric Services*, 59(12), 1383–1390. <https://doi.org/10.1176/ps.2008.59.12.1383>
- Studenski, S. (2009). Bradypedia: Is gait speed ready for clinical use? *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 13(10), 878–880. <https://doi.org/10.1007/s12603-009-0245-0>
- Sykioti, P., Zis, P., Vadalouca, A., Sifaka, I., Argyra, E., Bouhassira, D., Stavropoulou, E., & Karandreas, N. (2014). Validation of the Greek Version of the DN4 Diagnostic Questionnaire for Neuropathic Pain. *Pain Practice*, 15(7), 627–632. <https://doi.org/10.1111/papr.12221>
- Tavares, F. D. S., Santos, M. F. C. D., & Knobel, K. A. B. (2008). Reabilitação vestibular em um hospital universitário. *Revista Brasileira De*

Otorrinolaringologia, 74(2), 241–247. <https://doi.org/10.1590/s0034-72992008000200014>

Teich, T., Zaharieva, D. P., & Riddell, M. C. (2019). Advances in Exercise, Physical Activity, and Diabetes Mellitus. *Diabetes Technology & Therapeutics*, 21(S1), S-112. <https://doi.org/10.1089/dia.2019.2509>

Teixeira, C. V. L., Gobbi, S., Pereira, J. R., Ueno, D. T., Shigematsu, R., & Gobbi, L. T. B. (2012). Effect of square-stepping exercise and basic exercises on functional fitness of older adults. *Geriatrics & Gerontology International*, 13(4), 842–848. <https://doi.org/10.1111/ggi.12011>

Thornicroft, G. (2011). Physical health disparities and mental illness: the scandal of premature mortality. *British Journal of Psychiatry*, 199(6), 441–442. <https://doi.org/10.1192/bjp.bp.111.092718>

Tremblay, M. S., Aubert, S., Barnes, J. D., Saunders, T. J., Carson, V., Latimer-Cheung, A. E., Chastin, S. F., Altenburg, T. M., & Chinapaw, M. J. (2017). Sedentary Behavior Research Network (SBRN) – Terminology Consensus Project process and outcome. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0525-8>

Uchida, R., Numao, S., Kurosaki, T., Noma, A., & Nakagaichi, M. (2020). The exercise intensity of square-stepping exercise in community-dwelling late elderly females. *Journal of Physical Therapy Science*, 32(10), 657–662. <https://doi.org/10.1589/jpts.32.657>

van den Bogert, A., Pavol, M., & Grabiner, M. (2002). Response time is more important than walking speed for the ability of older adults to avoid a fall after a trip. *Journal of Biomechanics*, 35(2), 199–205. [https://doi.org/10.1016/s0021-9290\(01\)00198-1](https://doi.org/10.1016/s0021-9290(01)00198-1)

Verdijk, L. B., Snijders, T., Holloway, T. M., Van Kranenburg, J., & Van Loon, L. J. C. (2016). Resistance Training Increases Skeletal Muscle Capillarization in Healthy Older Men. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 48(11), 2157–2164. <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000001019>

Vieira, E. R., Brown, E., & Raue, P. (2014). Depression in Older Adults. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 37(1), 24–30. <https://doi.org/10.1519/jpt.0b013e31828df26f>

Wang, Y. H., Liu, Y. H., Yang, Y. R., & Wang, R. Y. (2021). Effects of square-stepping exercise on motor and cognitive function in older adults — A systematic review and meta-analysis. *Geriatric Nursing*, 42(6), 1583–1593. <https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2021.10.022>

Watson, K. B. (2016). Physical Inactivity Among Adults Aged 50 Years and Older — United States, 2014 | MMWR. <https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/65/wr/mm6536a3.htm>

- Wild, S., Roglic, G., Green, A., Sicree, R., & King, H. (2004). Global Prevalence of Diabetes. *Diabetes Care*, 27(5), 1047–1053. <https://doi.org/10.2337/diacare.27.5.1047>
- Wiley, C., Velarde, M., Lecot, P., Liu, S., Sarnoski, E., Freund, A., Shirakawa, K., Lim, H., Davis, S., Ramanathan, A., Gerencser, A., Verdin, E., & Campisi, J. (2016). Mitochondrial Dysfunction Induces Senescence with a Distinct Secretory Phenotype. *Cell Metabolism*, 23(2), 303–314. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2015.11.011>
- Xiang, X., Huang, L., Fang, Y., Cai, S., & Zhang, M. (2022). Physical activity and chronic obstructive pulmonary disease: a scoping review. *BMC Pulmonary Medicine*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12890-022-02099-4>
- Yuksel, H. S., Şahin, F. N., Maksimovic, N., Drid, P., & Bianco, A. (2020). School-Based Intervention Programs for Preventing Obesity and Promoting Physical Activity and Fitness: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(1), 347. <https://doi.org/10.3390/ijerph17010347>
- Zeidan, R. S., Han, S. M., Leeuwenburgh, C., & Xiao, R. (2021). Iron homeostasis and organismal aging. *Ageing Research Reviews*, 72, 101510. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2021.101510>
- Zhang, S., Xiang, K., Li, S., & Pan, H. F. (2021). Physical activity and depression in older adults: the knowns and unknowns. *Psychiatry Research*, 297, 113738. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2021.113738>
- Zis, P., Daskalaki, A., Bountouni, I., Sykioti, P., Varrassi, G., & Paladini, A. (2017). Depression and chronic pain in the elderly: links and management challenges. *Clinical Interventions in Aging*, Volume 12, 709–720. <https://doi.org/10.2147/cia.s113576>

EKLER

EK A: Etik Kurul Onay Formu

EK B: Etik Kurul Katılımcılar İçin Gönüllü Olur Formu

EK C: MiniBest Talimatları

EK D: Muayene Fotoğrafları





T.C.
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Etik Kurul Başkanlığı

ETİK KURUL KARAR ÖRNEĞİ

Toplantı No	Toplantı Tarihi	Toplantı Saati	Toplantı Yeri
2023 – 02	18.01.2023	14.00	Online

KARAR NO: 2023-02-45: Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Tezli Yüksek Lisans Programı 221465029 numaralı öğrencisi Yakhoub HASSAN YAKHOUB' un "Yaşlı Bireylerde Kare Adım Egzersiz Eğitiminin Denge Üzerinde Etkisi" konulu çalışması hakkında yapacağı anket sorularının, etik kurallara uygun olup olmadığını tespit etmek üzere, İGÜ Etik Kurulumuzun 05.09.2022 tarih ve 2022-14 sayılı toplantısında, İGÜ Etik Kurul Yönergesinin 12(1) maddesine göre değerlendirme yapmak üzere görevlendirilen öğretim elemanlarının raporları incelenmiş olup, ilgili çalışmada yer alan bilimsel araştırmanın etik kurallara uygun olduğuna oy birliği ile karar verildi.

ASLI GİBİDİR

BİRİM Etik Kurul Başkanlığı 18.01.2023 TARİHİ 2023 – 02 ETİK KURUL TOPLANTI TUTANAĞI KARAR ÖRNEĞİ

Cihangir Mah. Şehit Jandarma Komando Er Hakan Öner Sokak No:1 34310 Avcılar / İSTANBUL
Tel: (+90212) 422 70 00 Faks: (+90212) 422 74 01
www.gelisim.edu.tr [https://\(birim\).gelisim.edu.tr](https://(birim).gelisim.edu.tr) [\(birim\)@gelisim.edu.tr](mailto:(birim)@gelisim.edu.tr)

KYS.YD.004 / 4.08.2022 / 0 / 4.08.2022

1/1

	ETİK KURUL KATILIMCILAR İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	Doküman No	ET.FR.06
		Yayın Tarihi	09.07.2018
		Revizyon Tarihi	-
		Revizyon No	00
		Sayfa Sayısı	01

Sizi, İstanbul Gelişim Üniversitesi Etik Kurulu'ndan 02/10/2022 tarih ____ sayı ile izin alınan* ve **YAKHOUB HASSAN YAKHOUB** tarafından yürütülen " YAŞLI BİREYLERDE KARE ADIM EGZERSİZ EĞİTİMİNİN DENGE ÜZERİNDE ETKİSİ" başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan çıkma hakkına sahipsiniz. Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size bir ödeme yapılmayacaktır. Çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel bilgileriniz gizli tutulacaktır.

*İstanbul Gelişim Üniversitesi Etik Kurulundan izni alındıktan sonra doldurularak kullanılacaktır.

Araştırmanın Amacı	Düşmeler yaşlı bireylerde sık karşılaşılan bir durumdur. 65 yaş üstünde, sağlıklı ve toplum içinde yaşayan bireylerin yıllık düşme oranı % 30-40 olarak kaydedilmiştir. Bu nedenle yaşlı bireylerde düşmeyi önlemeye yönelik fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulamaları önem kazanmaktadır. Bu çalışmanın amacı, yaşlı bireylerde kare adım egzersiz eğitiminin denge etkisini incelemektir.
Araştırmanın Yöntemi	Avcılar Özel Anadolu Hastanesinde ve Esenyurt Necmi Kadioğlu Devlet Hastanesinde dahiliye ve ortopedi bölümü gelen yaşlı hastalarda çalışmamıza yaş aralığı 60-75 Mini Best Testi ile değerlendiren 50 hastaya dahil edilecek. Erken ve kadın dan oluşacak.
Araştırmanın Öngörülen Süresi (Başlama ve Bitiş Tarihi)	4 ay
Araştırmaya Katılması Beklenen Katılımcı/Gönüllü Sayısı	50 hastaya dahil edilecek. Erken ve kadın dan oluşacak.
Araştırmanın Yapılacağı Yerler	Avcılar Özel Anadolu Hastanesinde ve Esenyurt Necmi Kadioğlu Devlet Hastanesinde dahiliye ve ortopedi bölümü gelen yaşlı hastalarda kare adım egzersiz yapılacak
Görüntü ve/veya ses kaydı alınacak mı?	<input type="checkbox"/> Evet <input checked="" type="checkbox"/> Hayır

Tablo katılımcıların anlayabileceği biçimde, akademik dil kullanılmadan yazılacaktır.

KATILIMCI BEYANI

Yukarıda amacı ve içeriği belirtilen bu araştırma ile ilgili bilgiler tarafıma aktarıldı. Bu bilgilerden sonra araştırmaya katılımcı olarak davet edildim. Bu çalışmaya katılmayı kabul ettiğim takdirde gerek araştırma yürütülürken gerekse yayımlandığında kimliğimin gizli tutulacağı konusunda güvence aldım. Bana ait verilerin kullanımına izin veriyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin dikkatle korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi. Araştırmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden çekilebilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana herhangi bir ödeme yapılmayacaktır. Araştırma ile ilgili bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu çalışmaya hiçbir baskı altında kalmadan kendi bireysel onayım ile katılıyorum. İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Araştırma yürütücüsü (Tez çalışmalarında Danışman tarafından imzalanacaktır.)

Adı ve Soyadı	Dr. Öğr.üyesi Barış Çaypınar	Tarih ve İmza
Adres ve telefonu		

Katılımcı

Adı ve Soyadı		Tarih ve İmza
Adres ve telefonu		

Velayet veya Vesayet Altındaki Katılımcılar için Veli/Vasi

Adı ve Soyadı		Tarih ve İmza
Adres ve telefonu		

1/1

Mini-BESTest Talimatları

Birey Koşulları: Birey düz-tabanlı ayakkabıyla VEYA ayakkabı ve çorap çıkartılarak değerlendirilmelidir.

Ekipman: Tempur sünger (T-sünger, 10 cm kalınlığında, orta yoğunlukta T41 sertlik derecesinde), kolçaksız ve tekerleksiz sandalye, eğimli rampa, kronometre, bir adet kutu (23 cm yüksekliğinde) ve zemine bantla işaretlenmiş 3 metrelik mesafe [sandalyeden itibaren].

Puanlama: Test, her biri 0-2 arasında puanlanan 14 maddeden ve maksimum 28 puandan oluşmaktadır.

"0" en düşük fonksiyonel seviyeyi ve "2" en yüksek fonksiyonel seviyeyi gösterir.

Eğer birey herhangi bir madde için yardımcı bir cihaz kullanmak zorunda ise bu maddeyi bir derece daha düşük puanlayın.

Eğer bireyin maddeyi gerçekleştirmek için fiziksel yardıma ihtiyacı varsa bu madde için "0" puanlayın.

Madde 3 (tek ayak üzerinde durma) ve **Madde 6** (kompansatuar adımlama-lateral) için sadece bir tarafın (düşük puan) puanını dahil edin.

Madde 3 (tek ayak üzerinde durma) için 2 denemeden (her iki taraf için ayrı ayrı) zaman açısından en iyi olanı tercih edin.

Madde 14 (çift görev ile süreli kalk ve yürü) için eğer kişinin yürüyüşü çift görevli ve çift görevsiz SKY arasında %10'dan fazla yavaşlarsa puan bir derece azaltılmalıdır.

1. OTURMA POZİSYONUNDAN AYAĞA KALKMA	Hareketin başlangıcını ve bireyin elleriyle sandalyeden veya uyluğundan destek almasını veya öne doğru kendini kollarıyla itmesini not edin.
2. PARMAK UCUNDA YÜKSELME	Bireye iki deneme yaptırın. En iyi denemeyi puanlayın (Bireyin tam yükselmediğini düşünüyörsanız ellerinizi tutarken yükselmesini isteyin). Bireyin 1.2-3.6 m uzaklıktaki hareketsiz bir hedefe baktığından emin olun.
3. TEK AYAK ÜZERİNDE DURMA	Bireye iki deneme yaptırın ve süreyi kaydedin. Bireyin maksimum 20 saniyeye kadar durabildiği süreyi kaydedin. Birey ellerini belinden çektiğinde veya ayağını yere koyduğunda süreyi durdurun. Bireyin 1.2-3.6 m uzaklıktaki hareketsiz bir hedefe baktığından emin olun. Diğer tarafta tekrar edin.
4. KOMPANSATUAR DÜZELTİCİ ADIMLAMA- İLERİ	Ellerinizi bireyin omuzlarında olacak şekilde bireyin önünde ayakta durun ve bireyden öne doğru yaslanmasını isteyin (Öne adım atacak yer olduğundan emin olun). Birey, omuzları ve kalçası ayak parmak hizasının önünde olana kadar yaslanmalıdır. Bireyin vücut ağırlığını ellerinizde hissettiğiniz an desteğinizi aniden çekin. Test, "bir adım" açığa çıkarmak zorundadır. NOT: Bireyi yakalamaya hazır olun.
5. KOMPANSATUAR DÜZELTİCİ ADIMLAMA – GERİ	Ellerinizi bireyin scapularları üzerinde olacak şekilde bireyin arkasında ayakta durun ve bireyden geriye doğru yaslanmasını isteyin (Geriye adım atacak yer olduğundan emin olun). Birey, omuzları ve kalçası topuk hizasının gerisinde olana kadar yaslanmalıdır. Bireyin vücut ağırlığını ellerinizde hissettiğiniz an desteğinizi aniden çekin. Test, "bir adım" açığa çıkarmak zorundadır. NOT: Bireyi yakalamaya hazır olun.
6. KOMPANSATUAR DÜZELTİCİ ADIMLAMA -LATERAL	Bireyin yanında ayakta durun, bir elinizi bireyin pelvisinin yan tarafına koyun. Bireyin, tüm bedenini ellerinizde yaslanmasını sağlayın. Bireyin, pelvisinin orta hattı sağ (veya sol) ayağının üzerine gelecek şekilde yaslandığından emin olduğunuz an tutuşunuzu aniden çekin. NOT: Bireyi yakalamaya hazır olun.
7. AYAKTA DURUŞ (AYAKLAR BİTİŞİK; GÖZLER AÇIK, SERT YÜZEY	Bireyin ayakları bitişik en fazla 30 saniyeye kadar ayakta durabildiği süreyi kaydedin. Bireyin 1.2-3.6 m uzaklıktaki hareketsiz bir hedefe baktığından emin olun.
8. AYAKTA DURUŞ (AYAKLAR BİTİŞİK); GÖZLER KAPALI, SÜNGER YÜZEY	10 cm kalınlığında orta yoğunlukta Tempur sünger kullanın. Bireyin süngerin üzerine adım atmasına destek olun. Bireyin her koşulda en fazla 30 saniyeye kadar ayakta durabildiği süreyi kaydedin. Bireyin denemeler arasında süngerden inmesini sağlayın. Süngerin şeklini koruduğundan emin olmak için sünger her deneme arasında ters çevirin.
9. EĞİM – GÖZLER KAPALI	Bireyin rampa üzerine çıkmasına yardım edin. Birey gözlerini kapattığında, süre tutmaya başlayın ve süreyi kaydedin. Aşırı salınım varsa not edin.
10. YÜRÜYÜŞ HIZINDA DEĞİŞİKLİK	Bireyin normal hızda 3-5 adım almasına izin verin ve sonra "hızlı" komutunu verin. 3-5 hızlı adımdan sonra "yavaş" komutunu verin. Birey yürümeyi durdurmadan önce 3-5 yavaş adıma izin verin.
11. HORIZONTAL BAŞ HAREKETLERİ İLE YÜRÜME	Bireyin normal yürüme hızına ulaşmasına izin verin ve her 3-5 adımda "sağ, sol" komutları verin. Herhangi bir yönde problem görürseniz puanlayın. Bireyin boynunda ciddi kısıtlanma varsa kombine baş ve gövde hareketlerine izin verin.
12. YÜRÜYÜŞ PİVOT DÖNME	Pivot dönüşü gösterin. Birey normal hızda yürürken, "dön ve dur" komutlarını verin. Dönüş sırasında birey durana kadar adımlarını sayın. Dengesizlik, geniş duruş, ekstra adım veya gövde hareketi şeklinde görülebilir.
13. ENGEL ÜZERİNDEN ADIM ATMA	Kutuyu (23 cm yükseklikteki) bireyin yürümeye başlayacağı noktadan 3 m uzağa yerleştirin. Birbirine bantlanmış iki ayakkabı kutusu bu aparatı oluşturmak için işe yarayacaktır.
14. ÇİFT GÖREV İLE SÜRELİ KALK & YÜRÜ [3 METRE YÜRÜME]	Çift görevin etkilerini belirlemek için SKY zamanını kullanın. Birey 3 m mesafeyi yürümelidir. SKY: Bireyin sırtını sandalyeye yaslayarak oturmasını sağlayın. Birey "başla" dediğiniz andan oturmaya geri döndüğü ana kadar süre tutulacaktır. Birey sandalyeye oturup sırtını tam olarak yasladığında süre durdurulur. Sandalye sert ve kolçaksız olmalıdır. Çift görev ile SKY: Otururken bireyin ne kadar hızlı ve doğru bir şekilde 100-90 arasındaki bir sayıdan başlayarak üçer üçer geriye doğru sayabildiğini belirleyin. Ardından, bireyden farklı bir sayıdan başlayarak saymasını isteyin ve birkaç rakamdan sonra "Başla" komutunu verin. "Başla" dediğiniz andan itibaren birey oturma pozisyonuna dönene kadar süre tutun. Yürüme hızı SKY'den yavaşlarsa (>% 10) ve / veya yeni dengesizlik belirtileri olursa, çift görevin saymayı veya yürümeyi etkilediğini puanlayın.

8. AYAKTA DURUŞ (AYAKLAR BİTİŞİK): GÖZLER KAPALI, SÜNGER YÜZEY

Yönerge: "Süngerin üzerine adım atın. Ellerinizi belinize koyun. Ayaklarınızı neredeyse değene kadar bitişik yerleştirin. Ben tamam diyene kadar mümkün olduğunca sabit ve hareketsiz durun. Gözlerinizi kapattığınızda süre tutmaya başlayacağım."

Saniye cinsinden süre: _____

(2) Normal: 30 s.

(1) Orta: <30 s.

(0) Ciddi: Yapamaz.

9.EĞİM – GÖZLER KAPALI

Yönerge: "Eğimli rampa üzerine adım atın. Lütfen ayak parmaklarınız yukarıyı gösterecek şekilde eğimli rampa üstünde durun. Ayaklarınızı omuz genişliğinde açın ve kollarınızı yanlarıNIZA alın. Gözlerinizi kapattığınızda süre tutmaya başlayacağım."

Saniye cinsinden süre: _____

(2) Normal: 30 s bağımsız olarak ayakta durur ve yer çekimine göre hizalar.

(1) Orta: <30 s bağımsız olarak ayakta durur VEYA yüzeğe göre hizalar.

(0) Ciddi: Yapamaz.

DİNAMİK YÜRÜYÜŞ

ALT PUAN: /10

10.YÜRÜYÜŞ HIZINDA DEĞİŞİKLİK

Yönerge: "Normal hızınızda yürümeye başlayın, ben "hızlı" dediğimde, yapabildiğiniz kadar hızlı yürüyün. Ben "yavaş" dediğimde, çok yavaş yürüyün."

(2)Normal: Dengesizlik olmadan yürüme hızını belirgin olarak değiştirir.

(1)Orta: Yürüme hızını değiştiremez veya dengesizlik gözlenir.

(0)Ciddi: Yürüme hızında belirgin değişiklik gerçekleştirilemez VE dengesizlik gözlenir.

11. HORIZONTAL BAŞ HAREKETLERİ İLE YÜRÜME

Yönerge: "Normal hızınızda yürümeye başlayın. Ben "Sağ" dediğimde, başınızı çevirin ve sağa bakın. Ben "Sol" dediğimde başınızı çevirin ve sola bakın. Kendinizi düz bir yürüyüş hattı içerisinde tutmaya çalışın."

(2) Normal: Baş çevirmelerini yürüyüş hızında değişiklik olmadan ve iyi denge ile yapar.

(1) Orta: Baş çevirmelerini yürüyüş hızında azalma ile yapar.

(0) Ciddi: Dengesizlik ile baş çevirmelerini yapar.

12. YÜRÜRKEN PİVOT DÖNME

Yönerge: " Normal hızınızda yürümeye başlayın. Ben "dön ve dur" dediğimde, yapabildiğiniz kadar hızlı tam ters yöne dönün ve durun. Döndükten sonra ayaklarınız birbirine yakın olmalıdır."

(2) Normal: Ayakları birbirine yakın, HIZLI (≤3 adım) iyi denge ile döner.

(1) Orta: Ayakları birbirine yakın, YAVAŞ (≥4 adım) iyi denge ile döner.

(0) Ciddi: Denge bozukluğu olmaksızın herhangi bir hızda ayakları yakınken dönemez.

13. ENGEL ÜZERİNDEN ADIM ATMA

Yönerge: " Normal hızınızda yürümeye başlayın. Kutuya geldiğinizde, etrafından değil üzerinden adım atın, ve yürümeye devam edin."

(2) Normal: Yürüyüş hızında minimal değişiklik ve iyi denge ile kutu üzerinden adım atabilir.

(1) Orta: Kutu üzerinden adım atar ancak kutuya değerek VEYA yürüyüşü yavaşlatarak temkinli davranır.

(0) Ciddi: Kutu üzerinden adım atamaz VEYA kutunun etrafından adım atar.

14. ÇİFT GÖREV İLE SÜRELİ KALK & YÜRÜ [3 METRE YÜRÜME]

Yönerge SKY: " Ben 'Başla' dediğimde, sandalyeden kalkın, normal yürüme hızınızda yerdeki banda doğru yürüyün, çevresinden dönün ve geri gelip sandalyeye oturun."

Yönerge Çift Görev ile SKY: " ___ den başlayarak üçer üçer geriye sayın. Ben 'Başla' dediğimde, sandalyeden kalkın, normal yürüme hızınızda yerdeki banda doğru yürüyün, çevresinden dönün ve geri gelip sandalyeye oturun. Süre boyunca geriye saymaya devam edin."

SKY: ___ saniye; Çift görev ile SKY: ___ saniye

(2) Normal: Çift görevsiz SKY ile karşılaştırıldığında geriye sayarken oturma, ayağa kalkma veya yürümede fark edilebilir değişiklik yok.

(1) Orta: Çift görevsiz SKY ile karşılaştırıldığında çift görev ya saymayı VEYA yürümeyi (>%10) etkiler.

(0) Ciddi: Yürürken saymayı durdurur VEYA sayarken yürümeyi durdurur.

Madde 14'ü puanlarken, eğer bireyin yürüme hızı çift görevli SKY'de ve çift görevsiz SKY'ye göre %10'dan fazla yavaşlarsa skor bir puan azaltılmalıdır.

TOPLAM PUAN: /28







