



KUZEY KIBRIS TÜRK CUMHURİYETİ
YAKIN DOĞU ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**65 YAŞ ve ÜZERİ BİREYLERDE KAVRAMA KUVVETİ ve
YORULABİLİRLİK İLE KOGNİTİF FONKSİYONLAR
ARASINDAKİ İLİŞKİ**

NAZEMİN GÜR SOY KARAMAN
YÜKSEK LİSANS TEZİ

FİZYOLOJİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
PROF. DR. EMİNE KOÇ

2021-LEFKOŞA

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

Nazemin Gürsoy Karaman

TEŞEKKÜR

Tüm yüksek lisans dönemim boyunca katkılarını ve iyi kalbini benden esirgemeyen danışmanım Prof. Dr. Emine Koç'a, yine yardımlarını ve desteğini hiç eksik etmeyen hocam Yrd. Doç. Günnur Koçer'e teşekkürlerimi sunarken, her zaman destekçim olan sevgili eşim Devrim Karaman'a aileme ve de onlardan zaman çaldığımı düşündüğüm dünya güzeli kızlarıma teşekkürü borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER	ii
KISALTMALAR	iv
SİMGELER.....	v
ŞEKİL LİSTESİ.....	vi
TABLO LİSTESİ.....	vii
ÖZET.....	1
ABSTRACT.....	2
GİRİŞ	3
1. YAŞLANMA SÜRECİ VE GENEL BİLGİLER.....	5
1.1 Yaşlılık Tanımı.....	5
1.2 Yaşlılık Epidemiyolojisi.....	6
1.3 Yaşlanma ile Meydana Gelen Fizyolojik Değişiklikler	7
1.3.1 Nöromuskuler Yaşlanma	7
1.3.1.1 Yaşlanma ve Motor Nöron	8
1.3.1.2 Yaşlanma ve Refleks Cevaplar	10
1.3.1.3 Yaşlanma ve Nöromusküler Kavşak.....	10
1.3.1.4 Yaşlanma ve Kas Lifi	12
1.3.2 Yaşlanma ve Güç.....	14
1.3.3 Kavrama Kuvveti ve Yaşlanma.....	14
1.3.4 Motor Yorgunluk ve Yaşlanma	16
1.3.5 Kognitif Fonksiyonlar ve Yaşlanma	18
2. GEREÇ VE YÖNTEM.....	20
2.1 Araştırmanın Amacı	20
2.2 Araştırmanın Modeli ve Hipotezleri.....	20
2.3 Araştırma Evren ve Örneklemi.....	20

2.4 Veri Toplama Araçları.....	21
2.5 Verilerin Analizi.....	23
2.6 Sınırlılıklar.....	23
3. BULGULAR.....	24
3.1 Bireylerin sosyo-demografik özelliklerine ilişkin tanımlayıcı bulgular.....	24
3.2 Kavrama kuvveti ve kavramada yorulabilirlik düzeyine ilişkin tanımlayıcı bulgular.....	25
3.2.1 Kavrama kuvvetine ilişkin tanımlayıcı bulgular.....	25
3.2.2 Yorulabilirlik düzeyine ilişkin tanımlayıcı bulgular.....	26
3.3 Katılımcıların kognitif fonksiyonlarına ilişkin tanımlayıcı bulgular.....	26
3.4 Kognitif fonksiyonlar, kavrama düzeyi ve yorulabilirlik düzeyinin bireysel özellikler açısından değerlendirilmesine ilişkin bulgular.....	27
3.4.1 Kognitif fonksiyonların bireysel özellikler açısından değerlendirilmesi... 27	
3.4.2 Kavrama kuvvetinin bireysel özellikler açısından değerlendirilmesi..... 29	
3.4.3 Yorulabilirlik indeksinin bireysel özellikler açısından değerlendirilmesi. 30	
3.5 Kavrama kuvveti ve kognitif fonksiyon arasındaki ilişkinin analizi.....	31
3.6 Yorulabilirlik ve kognitif fonksiyon arasındaki ilişkinin analizi	32
3.7 Kavrama kuvveti ve yorulabilirlik düzeyi ile kognitif fonksiyonlar regresyon analizi	33
TARTIŞMA VE SONUÇ	35
KAYNAKÇA.....	40
EK- 1 AYDINLATILMIŞ GÖNÜLLÜ BİLGİLENDİRME FORMU.....	47
EK-2 FİZİKSEL VE SOSYODEMOGRAFİK BİLGİLER DEĞERLENDİRME FORMU	49
EK-3 KAVRAMA KUVVETİ ÖLÇÜMÜ	51
EK-4 STANDARDİZE MİNİ MENTAL TEST	52
ÖZGEÇMİŞ	53

KISALTMALAR

AWGS	Asyalı Sarkopeni Çalışma Grubu
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
Kg	Kilogram
MHC I	Miyozin Ağır Zinciri I
MHC II	Miyozin Ağır Zinciri II
SMMT	Standardize Mini Mental Test
VKİ	Vücut Kitle İndeksi

SİMGELER

n	Örnekleme Genişliği
N	Anakütle Genişliği
p	Anlamlılık Değeri
r	Korelasyon Katsayısı
R²	Regresyon Açıklayıcılık Katsayısı
sd	Standart Sapma

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1 Yorgunluk alanı	22
-------------------------------	----

TABLO LİSTESİ

Tablo 1 Dünya Sağlık Örgütü Yaş Skalası.....	5
Tablo 2 Katılımcıların fiziksel ve sosyodemografik özellikleri	24
Tablo 3 Katılımcıların alışkanlıkları ve hastalıkları	25
Tablo 4 Dominant ve diğer elin kavrama kuvvetine ilişkin bulgular.....	25
Tablo 5 Dominant ve diğer elin yorulabilirlik indeksine ilişkin bulgular	26
Tablo 6 Kognitif fonksiyonlara ilişkin tanımlayıcı bulgular	26
Tablo 7 Yönelim ve kayıt hafızası alt başlıklarının bireysel özellikler açısından değerlendirilmesine ilişkin bulgular.....	27
Tablo 8 Dikkat hesaplama ve hatırlama alt başlıklarının bireysel özellikler açısından değerlendirilmesine ilişkin bulgular.....	28
Tablo 9 Lisan alt başlığı ve mini mental test genel skorunun bireysel özellikler açısından değerlendirilmesine ilişkin bulgular.....	29
Tablo 10 Kavrama kuvvetinin bireysel özellikler açısından değerlendirilmesine ilişkin bulgular	30
Tablo 11 Yorulabilirlik indeksinin bireysel özellikler açısından değerlendirilmesine ilişkin bulgular	31
Tablo 12 Kavrama kuvveti ve mini mental test ve alt başlıklarının korelasyon analizi sonuçları	32
Tablo 13 Yorulabilirlik indeksi ve mini mental test korelasyon analizi sonuçları....	33
Tablo 14 Çoklu regresyon modeli sonuçları	33

ÖZET

65 Yaş Ve Üzeri Bireylerde Kavrama Kuvveti Ve Yorulabilirlik İle Kognitif Fonksiyonlar Arasındaki İlişki

Öğrencinin Adı: Nazemin Gürsoy Karaman

Danışmanı: Prof. Dr. Emine Koç

Anabilim Dalı: Fizyoloji

Amaç: Çalışmanın temel amacı, yaşlı bireylerde kavrama kuvveti ve kavramada oluşan yorulabilirlik ile kognitif fonksiyonlar arasındaki ilişkiyi araştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Çalışma örneklemi, Lefkoşa Dr. Burhan Nalbantoğlu Devlet Hastanesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Servis'ine başvurmuş 65-85 yaş aralığındaki 89 bireyden oluşmaktadır. Çalışmaya katılan bireylerin kavrama kuvveti ve kavramada yorulabilirlikleri BİOPAC USA Student Lab ile ölçülmüştür. Kognitif fonksiyonlar ise Standardize Mini Mental Test ile değerlendirilmiştir. Değişkenler arasındaki ilişkilerin tespiti için korelasyon ve regresyon kullanılmıştır.

Bulgular: Çalışma sonucunda kognitif fonksiyonlar ile kavrama kuvveti arasında aynı yönlü orta dereceli bir ilişki tespit edilmiştir (+0.31). Buna karşın motor yorgunluğun göstergesi olarak kullanılan yorulabilirlik indeksi ile kognitif fonksiyonlar arasında bir ilişki tespit edilememiştir. Kognitif fonksiyonların, cinsiyet, eğitim ve çalışma durumuna göre farklılaştığı da çalışma sonucunda ulaşılan diğer bulgudur. Regresyon analizi sonucunda kavrama kuvvetinde meydana gelecek bir birim değişimin mini mental test skorunda 0.59 puanlık bir artışa neden olacağı bulgusu elde edilmiştir. Eğitim değişkeni açısından ise ilkökul mezunu bireye göre ortaokul mezunu bir bireyin mini mental skorunun ortalama 2.28, lise mezunu bir bireyin ortalama skorunun 2.94 ve üniversite mezunu bir bireyin ortalama skorunun ise 3.45 puan daha yüksek olduğu bulgusu elde edilmiştir.

Sonuçlar: Elde edilen bu sonuçlar eşliğinde yaşlanmaya bağlı gelişen kognitif fonksiyonlardaki gerilemenin kas kuvveti gibi motor fonksiyonlar ve birçok bireysel değişkenler ile birlikte ele alınması gerektiği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kavrama Kuvveti, Kavramada Yorulabilirlik, Kognitif Fonksiyonlar, Yaşlı Bireyler

ABSTRACT

The Relationship Between Handgrip Strength and Fatigability with Cognitive Function in Individuals Over 65 Age

Student Name: Nazemin Gürsoy Karaman

Advisor: Prof. Dr. Emine Koç

Department: Physiology

Objective: The main purpose of the study is to investigate the relationship between handgrip strength and handgrip fatigability and cognitive functions in elderly individuals.

Method: A cross sectional study was administered a sample of 89 adults within 65-85 years old and whom received health service from Physical Therapy and Rehabilitation Service. The handgrip strength and fatigability of the individuals participating in the study were measured with BIOPAC USA Student Lab and cognitive functions were evaluated with the Standardized Mini Mental Test. To demonstrate relationships among variables regression and correlation was used.

Results: As a result of study a moderate correlation was found between cognitive functions and grip strength (+0.31). On the other hand, between the fatigue index which is used as an indicator of handgrip fatigability and cognitive functions no relationship was found. Cognitive functions show a significant difference for the groups with gender, education and occupation. As a result of the regression analysis, it was found that a unit change in grip strength would cause an increase of 0.59 points in the mini mental test score. In terms of education variable, it was found that the average score of a secondary school graduate is 2.28, the average score of a high school graduate is 2.94, and the average score of a university graduate is 3.45 points higher than that of a primary school graduate.

Conclusions: Our results suggest that the decline in cognitive functions due to aging should be considered together with motor functions such as muscle strength and many individual variables.

Keywords: Handgrip Strength, Fatigability, Cognitive Function, Older Age.

GİRİŞ

Yaşlı bireylerde, genel olarak santral sinir sistemi ve periferik kas iskelet sisteminde yaşa bağımlı meydana gelen bozulmalar, motor ve kognitif yeteneklerin azalmasına sebep olmakta, zayıf kas fonksiyonları, kötü bir yaşlanma için risk faktörü oluşturmaktadır (Rhee ve Mehta, 2018; Mahoney ve ark., 2020).

Santral sinir sisteminde yaşlanma, beyinde meydana gelen yapısal ve fonksiyonel değişikliklerle ilişkilidir. Buna ek olarak orta yaştan sonra kas kitlesinin yılda ortalama %1 düşmesi kas kuvvetinde azalmaya sebep olmakta ve bu da yaşlı bireylerin artmış oranda kas iskelet yaralanmasına, düşme ve motor yorgunluk sergilemesine yol açmaktadır (Rhee ve Mehta, 2018). Yaşlanma ile birlikte iskelet kaslarında meydana gelen birtakım morfolojik ve fonksiyonel bozulmalar, kas kuvveti üretim kapasitesinde azalmaya neden olmakta bu da yaşlı bireylerde fiziksel fonksiyonların ve bağımsızlığın gerilemesine yol açmaktadır (Duan ve ark., 2018). Bununla birlikte yaşa bağımlı kas lifi kompozisyonunda meydana gelen değişiklikler ve aktif dokulardaki azalma, kas kuvveti ve hız gibi fizyolojik yeteneklerdeki düşüş ile ilişkilendirilmektedir (Duan ve ark., 2018).

Vücut fonksiyonlarının bir ölçüsü olan kavrama kuvveti, yaşlanmanın biyolojik bir belirteci olarak öngörülmesi sebebiyle, mevcut durumun açıklayıcısı ve gelecekteki sonuçların tahminçisi olarak değeri geniş çapta araştırılmıştır (Bohannon, 2019). Yapılan çalışmalarda, genel sağlık durumunun, zayıf kavrama kuvveti ile ilişkisi ortaya konmuş ve zayıf kavrama kuvvetinin; morbidite, fonksiyonel özürve erken mortalite ile ilişkili olduğu gösterilmiştir. Buna ek olarak zayıf kavrama kuvvetinin, mortalite tahmininde sistolik kan basıncından daha güçlü bir parametre olduğu gösterilmiştir (Shaughnessy ve ark., 2020; McGrath ve ark., 2019; Oksuzuyan ve ark., 2017; Leong ve ark., 2015).

Yaşa bağımlı olarak bireylerde artan yorulabilirlik çalışmada incelenen diğer bir parametredir. Kasta motor yorgunluk, kasın güç üretirken kapasitesindeki düşüş olarak tanımlanmaktadır (Duan ve ark., 2018). Kasal yorgunluğa, kas liflerinde biriken metabolitlerden, motor kortekste yetersiz motor komutun oluşturulmasına kadar değişen birçok farklı faktör sebep olabilmektedir (Duan ve ark., 2018). Cinsiyet, yaş, vücut kitle indeksi, ağrı durumu, sağlık durumu, görevin doğasına özgü spesifik

faktörler (statik/dinamik), kullanılan kas grupları gibi birçok bireysel faktör de yetişkinlerde, yorgunluğa ve buna bağlı performans kayıplarına yol açmaktadır (Duan ve ark., 2018).

Yaşa bağlı gelişen fonksiyonel gerileme motor fonksiyonlarda ortaya çıkabildiği gibi kognitif, motor, sosyal ve psikolojik alanlarda da belirgin bir şekilde ortaya çıkmaktadır (Cai ve ark., 2014). Yaşlı bireylerde sıklıkla artmış anksiyete, zayıf hafıza ve dikkat, yavaş işlem hızı, motor yetenek ve öğrenme kapasitesinde azalma ve değişken davranışsal değişiklikler gözlenmektedir (Cai ve ark., 2014; Bernard ve Seidler, 2014). Bireylerde nöral davranışsal fonksiyonellikte, yaşlanmaya bağlı azalma görüldüğü ve özellikle 65 yaş ve üstü yetişkinleri önemli ölçüde etkilediği bilinmektedir (Yan ve ark., 2000).

Kognitif fonksiyonlar, motor beceriler için anahtar bir rol oynamaktadır. Daha önce yapılan çalışmalarda azalmış motor kognitif kontrol ile motor performans arasında güçlü bir ilişkinin olduğu ortaya konmaktadır (Ren ve ark., 2013). Bununla birlikte düşük kavrama kuvveti ile gerilemiş kognitif fonksiyonu ilişkilendiren fenomen belirsizliğini korumaktadır (Shaughnessy ve ark., 2020). Yaşlanma ile el becerisi gibi motor görevleri yerine getirmek için bilişsel talep artmaktadır. Bu gibi yetenekler kas-iskelet ve sinir sistemi ile desteklenirken, kavrama kuvveti için de belirleyici rol oynamaktadır (McGrath ve ark., 2019).

Yapılan çalışmalar ışığında, yaşa bağlı, bireylerde hem motor hem de bilişsel olarak gerileme görüldüğü ortaya konmaktadır. Bazı çalışmalarda, yaşlı bireylerde kavrama kuvveti ve kognitif fonksiyonlar arasındaki ilişki de gösterilmiştir (McGrath ve ark., 2019; Zammit ve ark., 2017). Çalışmamızda kavrama kuvveti ve kognitif fonksiyonların yanı sıra kavrama kuvveti sırasında oluşan ve nispeten daha az değerlendirilmiş yorulabilirlik de değerlendirilerek, motor bulgular ile kognitif bulgular arasındaki ilişki araştırılacaktır.

1. YAŞLANMA SÜRECİ VE GENEL BİLGİLER

1.1 Yaşlılık Tanımı

“Yaşlanma”, “Yaşlılık” veya “İhtiyarlık” terimleri birbirinden farklı anlam taşımakla birlikte aralarında tam bir ayrım yapılamadığı için sıklıkla birbirlerinin yerine kullanılmaktadır. Yaşlanma; ölümle son bulan, canlının zaman içinde yol aldığı mesafe olarak tanımlanabilmektedir (Beğler ve Yavuzer, 2012). Yaşlılık, bir diğer deyişle “yaşlı olma” ise, hücresel ve moleküler olarak bir dizi hasarın meydana gelmesi şeklinde ifade edilmektedir (Bilir, 2018).

Yaşlılık süreci tek bir boyutla değil, fiziksel, psikolojik ve sosyal olmak üzere çeşitli boyutlarıyla ele alınmaktadır (Beğler ve Yavuzer, 2012; Soyuer ve Soyuer 2008). Bu kapsamda kronolojik yaşlanma ile meydana gelen fonksiyonel ve yapısal değişimler yaşlılığın fizyolojik boyutunu oluştururken, problem çözme, algı, öğrenme, kişilik özellikleri ise psikolojik boyutu oluşturmaktadır. Yaşlı bireylerin toplumda beklenen davranışları ve toplumun onlara gösterdiği değer ise yaşlılığın sosyolojik boyutunu yansıtmaktadır (Beğler ve Yavuzer, 2012; Soyuer ve Soyuer 2008).

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından kronolojik yaş sınıflaması 2017 yılına kadar Tablo 1’de gösterildiği şekilde yapılmaktaydı.

Tablo 1Dünya Sağlık Örgütü Yaş Skalası

0-18 yaş arası	Ergen
18-65 yaş arası	Genç
65-74 yaş arası	Genç yaşlı
74-84 yaş arası	Yaşlı
85 yaş ve üzeri	Çok yaşlı

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) 2017 yılında kronolojik yaş sınıflandırmasında yeniden düzenlemeye giderek 66- 79 yaş aralığını “orta yaş”, 80 yaş ve üzerini ise “yaşlı” olarak kabul etmeye başlamıştır (Bilir, 2018). Bununla birlikte yaşa bağlı, kademeli olarak nöral ve davranışsal fonksiyonellikte gerilemenin 65 yaş ve üzeri yetişkinleri önemli ölçüde etkilediği bilinmektedir (Chai ve ark., 2014).

1.2 Yaşlılık Epidemiyolojisi

Dünya popülasyonunun yaş ortalaması artış göstermekte ve bu artışın gelecek dekatta ivme kazanacağı beklenmektedir (Liu ve ark., 2014). Bu durum yaşlılık ve buna bağlı bireylerde gelişen fonksiyonel ve bilişsel değişimi daha detaylı incelemeyi önemli kılmaktadır.

Dünya Sağlık Örgütü'nün tahminlerine göre 2025 yılında 1,2 milyar insan 60 yaş ve üzerinde olacaktır. Yine DSÖ'nün verilerine göre bu rakam 2050'de 2,1 milyara erişecek, öngörülen bu rakamın %80'i de gelişmekte olan ülkelerde yaşamını sürdürecektir (<http://www.WHO.int/ageing/globalstrategy/GSAP-ageing-health-draft.pdf?ua=>, Erişim tarihi: 1 Aralık 2021, Beğer ve Yavuzer, 2012). Bununla birlikte 2015 ve 2050 yılları arasında dünya popülasyonunun 60 yaş üzeri yetişkin sayısı oransal olarak %12'den %22'ye yaklaşık olarak iki katı artacağı öngörülmektedir. Nüfusun yaşlanma hızı geçmişe göre daha hızlı olacaktır (<http://www.WHO.int/ageing/globalstrategy/GSAP-ageing-health-draft.pdf?ua=>, Erişim tarihi: 1 Aralık 2021).

Kuzey Kıbrıs'ta Devlet İstatistik Kurumu 2019 projeksiyonuna göre, 65 yaş ve üzeri yetişkin sayısı 35,700 olarak gösterilirken, 65 yaş ve üstü nüfusun tüm nüfusa oranı 2011'de 2,89 iken bu oran 2019 yılında 3,23'e ilerlemiştir (K.K.T.C. İstatistik Kurumu, 2019). Bu verilere göre ülkemizde de dünya popülasyonunda olduğu gibi yaşlı nüfusun artış gösterdiği açığa çıkmaktadır.

1.3 Yaşlanma ile Meydana Gelen Fizyolojik Değişiklikler

1.3.1 Nöromuskuler Yaşlanma

Nöromuskuler sistemde oluşan yaşa bağlı değişiklikler ve bu nedenle ortaya çıkan motor performans farklılık göstermektedir. Bununla birlikte aynı yaş ve cinsiyette olmalarına rağmen bazı yaşlı bireylerin motor fonksiyonlarında meydana gelen gerileme çok daha fazla olmaktadır (Hunter ve ark., 2016). Biyolojik yaşlanmadaki değişkenlik; fiziksel aktivite düzeyi, genetik, beslenme, hormonal durum ve inflamasyon gibi faktörlere bağlıdır. Tüm bu değişkenler motor performansı etkilemektedir (Hunter ve ark., 2016, Degens ve Korhonen, 2012).

Yaşlanmaya bağlı kas kütlelerinde meydana gelen azalma büyük ölçüde motor nöron kayıplarıyla ilgilidir. Bu durum da azalmış kas lifi sayısı ve boyutu anlamına gelmektedir (Larsson ve ark.,2019). Sarkopeni; yaşa bağlı kas kitlesinde kayıp, maksimal kas gücü, kuvvet ve fiziksel fonksiyonun azalmasıdır (Hunter ve ark., 2016). Aynı zamanda sarkopeni hareketliliği azaltarak düşme ve düşmeye bağlı yaralanmalara yol açabilen buna bağlı olarak da hastanede yatış ve uzun süreli rehabilitasyona sebep olabilen maliyetli bir durumdur (Larsson ve ark., 2019). Sarkopeni; özür, bağımsızlık düzeyi ve mortalite için belirleyicidir (Hunter ve ark., 2016). Primer nedenlerinden biri spinal nöron apoptozisi ve distal akson retraksiyonunun neden olduğu, alfa motor nöronlar tarafından gerçekleştirilen kas lifi inervasyon kaybıdır (Campbell ve ark., 1973). Spinal motor nöron apoptozisi yaşamın erken evrelerinde dereceli olarak başlayabilir ve 60 yaş sonrasında ivme kazanır (Hunter ve ark., 2016). Ortalama 75-80 yaş civarında kas kitlesi ve fonksiyonu çok daha hızlı bir şekilde düşüş gösterir. Buna ek olarak, normal yaşlanma sırasında alfa motor nörondaki yaşa bağlı morfolojik değişiklikler kısmen oksidatif stres ve inflamasyona bağlıdır ve nöromusküler bağlantı daha az stabil hale gelir (Hunter ve ark., 2016). Bu olaylar, iskelet kasında yaşam süreci boyunca meydana gelen kas liflerinin, normal denervasyon ve reinervasyon döngüsünü değiştirir. Hasar görmüş motor akson, inerve ettiği kas liflerinden çekilir ve buliflerin tümü olmasa da çoğu kollateral filizlenme yoluyla bitişik akson tarafından yeniden canlandırılır. Bu

denervasyon ve reinervasyon süreci ileri yaşla birlikte hızlanır ve hayatta kalan motor ünitelerin daha az ancak daha büyük olmasına yol açar (Larasson ve ark., 2019; Hunter ve ark., 2016; Gonzales-Feire ve ark., 2014). Bu kalıcı fonksiyonel sonuçlar kadın ve erkekler için 50-60 yaş civarında başlar ve ileriki yaşlarda daha büyük boyutlara ulaşabilir (Hunter ve ark., 2016).

Motor ünite nöromuskuler sistemin kuvvet ve hareket oluşumunu sağlayan en temel fonksiyonel birimdir (Hunter ve ark., 2016). Motor ünite alfa motor nöron ve onun inerve ettiği kas liflerini içermektedir (Larasson ve ark., 2019; Hunter ve ark., 2016). Yaşlılıkta, motor ünite liflerinde önemli bir yeniden organizasyon gözlemlenir (Larasson ve ark., 2019). Motor ünite liflerinin yeniden organizasyonu; α motor nöron tarafından inerve edilen kas lifi sayısında artma, azalan toplam kas lifi sayısı, periferik sinirlerde ve ventral köklerdeki büyük miyelinli nöronların sayısında azalma ile paraleldir (Larasson ve ark., 2019). İskelet kasları tarafından gerçekleştirilen maksimal ve submaksimal kasılmalar sırasında üretilen kuvvet, olaya katılan motor ünite sayısı ve her aktif üniteyi inerve eden aksiyon potansiyellerinin deşarj hızı değiştirilerek kontrol edilir (Hunter ve ark., 2016). Bu nedenle, motor ünite boyutunda, özelliklerinde ve morfolojisindeki yaşa bağlı değişiklikler ve sinir sisteminden gelen girdilerin değişimi, yaşlı erişkinlerde (60 yaş üzeri) motor fonksiyon ve performansı büyük ölçüde değiştirebilir (Hunter ve ark., 2016).

1.3.1.1 Yaşlanma ve Motor Nöron

Motor nöron, tüm sinaptik girdilerin kas-iskelet sistemi tarafından motor fonksiyona çevrildiği son ortak yoldur (Hunter ve ark., 2016). Yaşlanmayla birlikte, motor nöronlarda kayıp, motor ünite özellikleri ve morfolojisinde değişiklik ayrıca periferik, spinal ve supraspinal merkezlerden gelen girdilerin değişimi meydana gelir. Sonuç olarak motor performans bozulur ve ileri yaşla birlikte değişkenliği artar (Larasson ve ark., 2019; Hunter ve ark., 2016).

Nöron kaybı, yaşlanma ile ilerleyici olarak artar ve bu kayıp geri dönüşsüzdür (Gonzalez-Freire ve ark., 2014). Yapılan hayvan deneylerinde spinal korddaki alfa motor nöron sayısı ve boyutlarının yaşamın geç evrelerine kadar değişmediği buna

karşılık daha erken değişikliklerin nöromusküler kavşakta yaşandığı gözlenmiştir (Gonzalez-Freire ve ark., 2014).

İskelet kasının kasılması sinaptik girdilerin motor nöronlara iletilmesiyle başlayan bir dizi olayın sonucudur. Bu nedenle sinaptik girdideki yaşa bağlı değişiklikler çıktıyı (yani kuvvet ve hareket) değiştirebilir (Hunter ve ark., 2016).''Kazanç'' çıktının girdiye olan oranı şeklinde ifade edilir ve omurilikteki motor nöronlar sistemin kazancını değiştirebilir. Böylece belirli bir girdi için çıktıda değişiklik sağlayabilir (Hunter ve ark., 2016). Örnek olarak beyin sapındaki monoaminerjik projeksiyonlar, spinal motor nöronların kazanımını (örneğin uyarılabilirliği artırarak veya azaltarak) dolayısıyla motor fonksiyonu etkilemede güçlü bir role sahiptir (Hunter ve ark., 2016). Nöromusküler sistemdeki birçok bölgeden köken alan motor nöronlara sinaptik girdi yaşla birlikte değişir.

Yaşlanmayla meydana gelen motor nöron kaybı sürecinin detayları daha çok hayvan modellerinde çalışılmıştır. Yaşla birlikte fare ve insanlarda ön boynuz hücrelerin kaybı motor nöron kaybını desteklerken, bu durum büyük α motor nöronları küçük γ motor nöronlardan daha fazla etkiler (Larasson ve ark., 2019). Bu süreç aksonal, demiyelinizan ve Schwann hücre patolojisini içeren yavaş ve kademeli bir süreçtir. Motor nöron kaybından önce azalmış metabolik kapasite, Wallerian dejenerasyonu, miyelin tabakası düzensizlikleri gibi motor nöron seviyesinde değişiklikler gelişir. Bu durum motor nöronun işlevsel kapasitesi için önemli sonuçlar doğururken bu nöronlar ''hasta'' motor nöronlar olarak adlandırılır (Larasson ve ark., 2019). Yapısal değişikliklere paralel olarak aksoplazmik transport, sinir rejenerasyon hızı ve aksonal iletim hızında azalma vardır. Aksonal dejenerasyonu gösteren morfolojik değişikliklerin periferik sinirlerde ventral köklere doğru daha belirgin olduğu bildirilmiştir. Bunun nöronal hücre gövdesindeki azalmış protein sentezine ve veya yaşlılıkta azalan taşıma hızına ikincil olduğu ve nöronun distal kısmını yaşlanmaya karşı daha savunmasız hale getirdiği ileri sürülmektedir (Larasson ve ark., 2019).

Beyaz madde hacminde korteks boyunca azalma görülür. Ancak spinal motor 80 yaşına kadar kortikal motor hücre gövdelerinin hacminde, boyutunda %40 azalma ile gri ve nöronların aksine, kortekste nöron sayısının ilerleyen yaşla birlikte önemli ölçüde değiştiğine dair sınırlı kanıt vardır. Bununla birlikte, gri cevher kalınlığının

azalmasının fonksiyonel önemi, motor görevler sırasında yaşlı erişkinlerde motor performansın azalması ile önceki çalışmalarda gösterilmiştir (Hunter ve ark., 2016).

Çalışmalar, yaşa bağlı değişikliklere ek olarak nöronlarda kortikal alanda inhibisyonda azalma ve artmış aktiviteyi göstermektedir. Yaşlanan korteks boyunca kontralateral ve ipsilateral hemisferlerde daha fazla motor aktivasyon vardır. Odaklanmış ve hedeflenen motor görevler sırasında uygun kortikal alanların inhibe edilememesi, motor birimlerin uygunsuz aktivasyonuna yol açabilir. Sonuç olarak daha yaşlı yetişkinler ince motor görevleri gerçekleştirdiklerinde sıklıkla daha fazla kas aktivitesi gözlemlenir. Yaşla ilgili değişikliklerin disfonksiyonun sonucu mu yoksa kompensatuar mı olduğu bilinmemektedir (Hunter ve ark., 2016).

1.3.1.2 Yaşlanma ve Refleks Cevaplar

Duyusal reseptörlerden gelen afferent uyarılar spinal motor nöronların kasta oluşturduğu hızlı yanıtlar yaşla birlikte azalmaktadır. Yaşlanmanın bir göstergesi de yanıtların yavaşlamasıdır. Bu yavaşlama, miyelinsiz ve miyelinli nöronların yoğunluğundaki azalma ve buna bağlı periferik efferent ve afferent aksonların aksiyon potansiyeli iletim hızındaki azalmaya bağlı olarak gerçekleşir (Hunter ve Pereira, 2016). Bunlarla birlikte Ia afferentlerin spinal motor nöronları aktive etme etkinliğini değerlendiren Hoffman (H) Refleksi, yaşlı erişkinlerde genç erişkinlere kıyasla azalır (Alizadehsavari ve ark., 2020; Hunter ve ark., 2016). Ancak bu etkiler oldukça değişken ve gerçekleştirilen göreve bağlıdır. Dahası periferik reflekslerin fonksiyonu ileri yaşla birlikte değişir. Bu, korteksin kompensatuar cevapları eşliğinde gelişebilir. Örneğin yaşlı bireylerde Ia afferentlerin spinal motor nöronları deşarj etmedeki etkinliğinin azalması kortikal uyarılabilirliğe eşlik eder (Hunter ve ark., 2016).

1.3.1.3 Yaşlanma ve Nöromusküler Kavşak

Nöromusküler kavşak, alfa motor nöron ile iskelet kası arasındaki sinapstır(Hunter ve ark., 2016). Yukarıda da anlatıldığı gibi yaşla birlikte ilerleyici bir şekilde bozulan reinervasyon sürecinin nedeni tam olarak bilinmemekle birlikte bazı

kaynaklar nöromuskuler kavşakta meydana gelen değişiklikleri işaret etmektedir (Gonzalez-Feire ve ark., 2014). Bu, yaşlı yetişkinlerde motor ünite aktivasyonundaki değişkenliği arttırabilir (Hunter ve ark., 2016). Son dekatta, nöromusküler kavşağın yaşa bağlı dejenerasyonu bildirilmiş, bu değişiklikler ile yaşanan bireylerin kas kütlesi ve işlevindeki azalma arasında bir nedensellik ilişkisi olabileceği öne sürülmüştür (Gonzalez-Feire ve ark., 2014).

Tipik olarak nöromusküler kavşakta presinaptik membranda salınan nörotransmitter miktarı gerçekten fazladır. Bu nedenle yorucu bir kas kontraksiyonu gibi yüksek talepli olaylarda bile potansiyelin verimli bir şekilde iletilmesini sağlamak için bir güvenlik faktörü vardır (Hunter ve ark., 2016). Nöromusküler bağlantı tipik olarak motor nöronun kas lifine aksiyon potansiyelinin bire bir şeklinde aktarılmasına izin verir. Ancak bu yaşla birlikte azalır. Bu durum muhtemelen hem nöromusküler kavşağın yeniden şekillenmesi hem de morfolojik değişimleri sebebiyle gerçekleşmektedir (Hunter ve ark., 2016).

Nöromusküler kavşağın yapısı inerve edilen kas lifine ve potansiyel olarak kas lifi aktivite seviyesine bağlı olarak değişir (Gonzalez-Feire ve ark., 2014). Yaşlanma ile meydana gelen plak morfolojisi ve nöromuskuler kavşağın yeniden şekillenmesindeki değişikliklerin, hızlı motor ünite kaybından önce gerçekleştiğine dair güçlü kanıtlar vardır (Gonzalez-Feire ve ark., 2014). Hayvanlarda görülen morfolojik değişiklikler; daha büyük ve daha dağınık postsinaptik son plak alanlar, presinaptik vezikül ve postsinaptik reseptör ikilisinin eşleşmesinde azalmalar şeklindedir (Hunter ve ark., 2016). Hem sinir terminal alanı hem de postsinaptik kıvrım sayısı azalır. Meydana gelen bu değişimler nöromusküler kavşağın postsinaptik yanıtında işlevsel bir bozulmaya yol açar. Yani motor sinir iletim hızı yavaşlar ve bileşik kas aksiyon potansiyelinin genliği azalır (Gonzalez-Feire ve ark., 2014). Nöromusküler kavşaktaki instabilite ve değişkenliğin ardında yatan primer faktörler yaşlanmayla artan mitokondriyal disfonksiyon, oksidatif stres, inflamasyon ve nörodejenerasyondur (Hunter ve ark., 2016; Gonzalez-Feire ve ark., 2014). Yaşa bağlı nöromusküler kavşaktaki değişiklikler aksiyon potansiyeli iletiminin tamamen bloke olması verimsiz ve değişken kas aktivitesine sebep olabilir (Hunter ve ark., 2016). Sonuçta bu tür değişiklikler sarkopeniye yol açabilir (Hunter ve ark., 2016; Gonzalez-Feire ve ark., 2014).

1.3.1.4 Yaşlanma ve Kas Lifi

İleriki yaşlarda, inerve kas lif sayısındaki kayba sağlam kalan motor ünitelerin lif boyutundaki azalma eşlik eder (Larsson ve ark., 2019). Lif kaybı, motor ünite remodelingi sonucu gerçekleşir ve ayrıca kas lifinin uydu hücresi yenilenmesini azaltan oksidatif stres ve apoptozu artırabilir (Hunter ve ark., 2016).

Özellikle alt ekstremite kaslarında mevcut motor ünitelerden elde edilen lifler, yaşlı yetişkinlerde genç yetişkinlere göre daha küçüktür. Lif kesit alanında yaşa bağlı azalma, genellikle tüm liflerde meydana gelir. Ancak bu atrofinin ortalama 80 yaşından daha genç yaşlı yetişkinlerde miyozin ağır zincir (MHC) II izoformlarını ifade eden liflerde daha büyük ölçüde meydana geldiğine dair bazı kanıtlar vardır. Çok yaşlı yetişkinlerde (80 yaş üzeri) atrofi tüm liflerde oldukça belirgin olabilir. Bununla birlikte, lif boyutundaki yaşa bağlı bu azalmalar tüm çalışmalar tarafından desteklenmemekle birlikte kaslar ve cinsiyetler arasında farklılık gösterebilmektedir (Hunter ve ark., 2016).

Yaşamın çok ileri dönemlerinde, motor nöronların denerve lifleri filizlendirme ve yeniden inerve etme kapasitesinde yetersizlik yaşanır, sonuç olarak daha büyük motor üniteler küçülür, daha kolay yorulur ve kas liflerinde atrofi gelişir. Yaşa bağlı görülen kas atrofisi makroskopik olarak lif atrofisi ve total olarak tip II (hızlı ve glikolitik kas lifleri) lif sayısındaki azalmanın bir kombinasyonudur (Larsson ve ark., 2019). Genel anlamda yaşlı bireylerde gençlere kıyasla daha küçük kas lifleri, azalmış protein sentezi, iskelet kaslarının büyümesi ve tamiri için gerekli olan tip II liflerdeki uydu hücrelerinde azalma görülmektedir. Bununla birlikte ileriki yaşlarda kas lif boyutunda azalma olmakla birlikte, fiziksel aktivite düzeylerine göre yaşlı ve genç erişkinler birbirleriyle eşleştirilirse birim kas alanına düşen kuvvet korunmuş olabilir ama bu evrensel olarak desteklenmemektedir (Hunter ve ark., 2016).

Kuvvetin yanında, kas liflerinin kasılma hızı da yaşlı yetişkinlerde genç yetişkinlere oranla azalmaktadır. Kas liflerinin kasılma hızındaki yavaşlama, yavaş çapraz köprü kinetiği ile ilgi olabilir. MHC I liflerine kıyasla MHC II a liflerinde kısılma hızı 3 kat daha hızlıyken tepe güç çıkışı 6 kat daha fazla olabilir. Bu sebeple

MHC II a izoformlarında bir azalma kasılma hızını da azaltacaktır(Hunter ve ark., 2016).

Yaşa bağlı kasın kontraksiyon hızının azalmasının yanında tüm kasın gevşeme hızı da yavaşlamaktadır. Bu durum yavaşlamış çapraz köprü aktivitesi ve Ca^{2+} 'un sarkoplazmik retikuluma alınma hızının azalmasına bağlı olabilir(Hunter ve ark., 2016).

1.3.2 Yaşlanmaya Bağlı Motor Performanstaki Değişiklikler

1.3.2.1 Yaşlanma ve Kuvvet

Kuvvet, yaşa bağlı maksimal izometrik kuvvetteki düşüş kas kitlesindeki kayıpla paralel seyreder. Yaşlı yetişkinlerin ekstremite kaslarının düşük özgül kuvveti, yağ ve bağ dokusunun infiltrasyonu ile açıklanmaktadır. Alt ekstremite kaslarının kesitsel çalışmalara dayanarak yaklaşık 40-50 yaşlarında başlayan her 10 yılda %10 kuvvetin azaldığı gösterilmektedir. Bahsedilen kuvvet kaybı, çok yaşlılarda hızlanarak sürer ve bu oranın ortalama 80 yaş bireylerde 20-30'lu yaşlara göre %40 olduğu yapılan çalışmalarda gösterilmektedir (Hunter ve ark., 2016).

İleriki yaşlarda kaslar arasında kuvvette değişkenlik olabilir. Çünkü izometrik kuvvette yaşa bağlı azalmalar, tipik olarak diz ekstansörleri gibi alt ekstremite kaslarında, parmak fleksörü ve dirsek fleksörleri gibi üst ekstremite kaslarından daha fazladır (Senefeld ve ark., 2017). Bu kas grubu farklılıkları, ekstremiteler arasında kas gruplarının farklı kullanımına yanıt olarak sarkopeni oranındaki değişikliklerle açıklanabilir (Hunter ve ark., 2016).

İzokinetik dinamik kontraksiyonlar sırasında oluşan maksimal tork çok yaşlı kadın ve erkeklerde azalma göstermektedir. Yaş, maksimal tork için farklılık yaratsa da kontraksiyon tipi de önemlidir. Eksentrik kontraksiyonda yaşa bağlı azalma, konsentrik kasılmaya göre daha azdır (Hunter ve ark., 2016). Eksentrik kontraksiyon torkunun yaş ve cinsiyette farklılık göstermesi kontraksiyona bağlı olmayıp, kasın elastik, yapısal ve çapraz köprü özelliklerine bağlı olabilir. Spesifik olarak buna katkıda bulunan mekanizmalar yaşlılarda yavaş çapraz köprü

kinetiği ve zayıf bağlanma oranı olabilir. Gençlerde güçlü çapraz köprü bağları ve sıkı muskulotendinöz kompleks mevcuttur (Hunter ve ark., 2016).

1.3.2.2 Yaşlanma ve Güç

Yaşa bağlı maksimal güçteki azalmalar, maksimal izometrik kuvvete göre daha fazladır. Güç, yaşa bağlı izometrik kuvvette azlamadan daha çok performans gerektiren görevlerle ilişkilidir. Bunlar merdiven tırmanmak, ambulasyon, sandalyeden kalkma zamanı gibi aktivitelerdir. Konsantrik kontraksiyonlar sırasındaki bacak gücü, fonksiyonel görevler ve özür tahmini için önemlidir. Alt ekstremitelerde yaşa olarak bağlı hızla birlikte gücün azalması, MHC II a liflerinin maksimal kısalma hızındaki azalmaya, azalmış kas kitlesine ve kas gruplarındaki değişikliğe bağlıdır (Hunter ve ark., 2016).

Tüm kasların yaşlanma ile yavaşlaması yaşlı ve çok yaşlı yetişkinlerde gücün azalmasına katkıda bulunur. Yaşlı yetişkinlerin tüm kasları genç yetişkinlere göre istemli kasılmalar sırasında, alt ve üst ekstremitelerde kaslarında kuvvet oluşturmada azalma ve yavaşlamış gevşeme göstermektedir (Senefeld ve ark., 2017).

1.3.3 Kavrama Kuvveti ve Yaşlanma

Kavrama kuvveti performansı her iki elin günlük aktivite görevlerini yerine getirmede önemli rol oynamaktadır. Yaşa bağlı olarak kavrama kuvvetinde azalma meydana gelebilir, bu da yaşlı bireylerde zayıf kas kuvveti ve zayıf manuel koordinasyon kontrolüne sebep olmaktadır (Shaughnessy ve ark., 2020; Li ve ark., 2014). Kavrama kuvveti yaşlı yetişkinlerde morbidite, mortalite, kötü sağlık durumu, bağımsızlık ölçüsü gibi durumlarla ilişkilendirilen ve sıklıkla kullanılan bir kırılabilirlik ölçüsüdür (McGrath ve ark., 2020; Bohannon, 2019; Zammit ve ark., 2018). Bohannon tarafından 2019 yılında yapılan bir çalışmada, kavrama kuvveti ölçümünün genel kuvvet ve fonksiyon, kemik mineral yoğunluğu, kırık ve düşmeler, beslenme, komorbidite, kognitif durum, depresyon, uyku ve mortalite tahmini için kullanılabilir bir biyobelirteç olduğu konusunda destekleyici kanıtlar ortaya koymaktadır. Yine birçok farklı çalışma Bohannonun çalışmasını destekler nitelikte olup, düşük kavrama kuvvetinin sarkopeni, kırık riski, yetersiz beslenme, kemik

mineral yoğunluk kaybı ile ilişkili olduğunu onaylamakta, bu ölçümün osteoporoz riski taşıyan, fiziksel fonksiyonellikte yetersizlik yaşayan, cerrahi veya hastalık sonrası olumsuz etkiler yaşayan bireylerde bir belirteç olarak kullanılabilceği yönünde görüş bildirmektedir (Prasitsiriphon ve Pothisiri, 2018; Turusheva ve ark., 2017). Bu nedenle el kavrama kuvvetindeki azalmalar genellikle kas zayıflığını tanımlamak için bir biyobelirteç olarak kullanılır ve yaşlanmanın "hayati" bir işareti olarak kabul edilir (Shaughnessy ve ark., 2020).

Kas gücünde yaşa bağlı düşüşler öncelikle kas sistemindeki fizyolojik değişimlere bağlansa da ortaya çıkan kanıtlar, kas zayıflığının daha çok azalmış sinir sistemi işleyişinin bir sonucu olduğunu göstermektedir (McGrath ve ark., 2020). Örneğin yaşlanan yetişkinlerin, kavrama sırasında oluşturdukları kas gücü miktarı, iskelet kaslarının nöromusküler sistem tarafından gerektiği şekilde aktive olmamaları durumunda beklenenin yarısı kadar olabilmektedir. Bu durum azalmış nöromusküler ve motor ünite aktivasyonun sonucudur (McGrath ve ark., 2020).

Birçok çalışma, yaşlanan iskelet kasında %20 ile %45 arasında değişen kas kütleindeki büyük azalmayı (sarkopeni) desteklemektedir (Martin ve ark., 2015). Kavrama kuvveti ile ilgili yapılan çalışmalar yaşla birlikte kavrama kuvvetinin azaldığını bunun da genel kas kuvvetinin azalmasıyla ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır (Almahari ve ark., 2017; Martin ve ark., 2015). Bununla beraber, artan yaşla birlikte kavrama kuvvetinde meydana gelen değişiklikler; periferik ve santral sinir iletimindeki değişiklikler, propriosepsiyon, sinir sistemi dejenerasyonunu ile gelişen motor ünite değişikliğine bağlı olduğu belirtilmekte ve tüm bunların el becerisini etkilediği ortaya konmaktadır (Martin ve ark., 2015).

Yapılan çalışmalarda, yaşa bağlı kavrama kuvvetinde meydana gelen azalma ile birtakım değişkenler arasında ilişkiler de değerlendirilmiştir. Prasitsiriphon ve ark. yapmış olduğu çalışmada kavrama kuvveti ile kardiyovasküler mortalite arasındaki ilişki değerlendirilmiş ve kavrama kuvvetindeki değişkenliğin kardiyovasküler mortaliteyi tahmin edici bir ölçüm olduğu ortaya konmuştur. Bu da yukarıda belirtildiği gibi kavrama kuvveti ile mortalite tahminini destekler niteliktedir. Martin ve ark. yapmış olduğu başka bir çalışmada yaşlı yetişkinlerde; kavrama kuvveti, yaş ve el becerisi arasındaki ilişki değerlendirilmiş ve çalışma sonucu önceki çalışmaları destekler nitelikte olup yaşla kuvvet ve el becerisinin azaldığını ortaya koymuştur.

Mehta ve ark. yapmış oldukları çalışmada yaşlı ve genç grubu karşılaştırmış ve yaşlı yetişkinlerin kavrama kuvvetinde %10'luk bir düşüş olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte Lee ve ark. 2018 yılında, digital hand held dinamometre kullanarak sağlıklı gençlerde ve yaşlı yetişkinlerde kavrama kuvveti ölçümünde yaşa bağlı değişikliklerin doğruluğuna bakılmış ve yine daha önce yapılan çalışmaları doğrular nitelikte maksimum kavrama kuvveti performansında yaşa bağlı azalma olduğu belirlenmiştir.

Literatürde kavrama kuvvetinin yaşla olan ilişkisinin yanında vücut kitle indeksi, el uzunluğu ve önkol çevresi ölçümü gibi antropometrik ölçümlerle karşılaştırıldığı çalışma da mevcuttur (Almahari ve ark.,2017). Bu çalışma sonucunda vücut ölçülerinin de kavrama kuvveti ile ilişkili olabileceğine dair kanıt sunmaktadır.

Tüm bunların yanısıra kavrama kuvveti ile, yürüme gibi performans gerektiren aktiviteler arasında da ilişki araştırılmıştır (Zhang ve ark., 2017). Bu çalışma kapsamında, yaşlı bireylerde kavrama kuvveti ile yürüme mesafesi arasında anlamlı bir ilişki ortaya konmuştur (Zhang ve ark., 2017). Yine Salinen ve ark. erkeklerde 37 kg, kadınlarda ise 21 kg. kavrama kuvvetinin 0,5 km yürüme veya merdiven çıkmada zorluk yaşamada bir eşik değer olduğunu gösteren çalışmaları mevcuttur. Wang ve ark. yaşlı yetişkinlerde ağır görevleri yerine getirebilmek için sınır kavrama kuvveti değerlerini araştırmış, buna göre kadınlarda bu değer 18,5 kg olarak belirlenirken erkekler için 28,5 kg olarak belirlemiştir.

1.3.4 Motor Yorgunluk ve Yaşlanma

Kas yorgunluğu, kas kapasitesindeki güç üretmedeki düşüş olarak tanımlanabilir (Duan ve ark., 2018). Performans yorgunluğu ise kasın egzersize cevap olarak güç ya da kuvvet üretimindeki azalma olarak tanımlanabilir (Hunter ve ark., 2016). Yaşla birlikte yorgunluğun artması önemlidir. Çünkü, yaşlılarda yorgunluk kuvvet ve güç kaybına bağlıdır ve egzersiz öncesi görülür (Hunter ve ark., 2016). Yaşa bağlı motor nöron ve motor ünite girdilerinde, morfolojisi ve fizyolojisindeki değişiklikler motor üniteindeki stres oranında değişiklik yaratır ve yorucu görevler sırasında yaşa bağlı yorulabilirlik oranı değişebilir (Hunter ve ark, 2016).

Santral sinir sisteminde meydana gelen yapısal ve fonksiyonel değişikliklerle ilgili bir yaşlanma söz konusudur. Yapılan çalışmalarda yaşlı bireylerin beyinde gri madde volümünde azalma tespit edilmiştir (Mehta ve ark., 2018; Mattson ve Arumugam, 2018). Beynin prefrontal alanında korikal volümünün diğer alanlara oranla daha fazla azaldığı belirlenmiştir. Gri madde volümünün motor performansla ilişkili olduğu ve bunun da yaşa bağlı motor performanstaki düşüşü açıklayabileceği düşünülmektedir (Mehta ve ark., 2018). Beyaz madde de yine yaşla birlikte azalmaktadır (Sullivan ve ark., 2010). Hemisferler arası bağlantıyı sağlayan ve geniş beyaz madde dalları içeren corpus callosum iki el koordinasyonunu ve tek el motor görevlerde ipsilateral inhibisyon sağladığı bilinmektedir. Bu yüzden beyaz madde volümünde yaşla birlikte görülen azalma denge motor performansını, koordine hareketleri ve kuvvet kontrol görevlerini etkileyebilir (Sullivan ve ark., 2010). Yaşlılarda bu gibi sebeplerle azalan motor performans, özellikle güç kontrolü gerektiren görevlerde gençlere oranla daha zayıf ve istikrarsız bir performans göstermelerine sebep olmaktadır (Yoon ve ark., 2008).

Mehta ve ark 2018 yılında yapmış olduğu çalışmada yaşlı bireylerde kavrama sırasında oluşan motor yorgunluk ile obezite ve cinsiyet arasındaki ilişkiyi değerlendirmiştir. Bu esnada beynin frontal ve sensorimotor alanlarındaki aktivite de ölçülmüştür. Yapılan çalışmada motor yorgunluğa bağlı motor performansta değişiklikler görüldüğü güç üretiminde azalma görülürken kontralateral frontal ve sensorimotor aktivasyonunda artma olduğu belirlenmiştir. Ayrıca yorgunluk sırasında obezite ve cinsiyete bağlı değişimler de tespit edilmiştir (Rhee ve ark., 2018). Mehta ve ark. 2014 yılında yapmış oldukları çalışmada yine obezite ve yaşın kavrama enduransı ile ilişkisi bakılmış fakat bu çalışmada yaşlı obez bireylerin daha fazla yorgunluk sergiledikleri sonucuna ulaşamamıştır. Duan ve ark. yapmış olduğu çalışmada ise yaşlı bireylerde yorgunluk yaratan görevler sırasında cinsiyet ve obeziteye bağlı nöromusküler kontrol ve performans farkları değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucuna göre erkeklerin diz ekstansiyon görevi sırasında daha uzun endurans gösterdiğini bildirilmiştir (Duan ve ark., 2018). Literatüre bakıldığında bu konuda yeterli araştırma olmadığından daha iyi anlaşılması için daha fazla çalışma yapılması gerektiği söylenebilir.

Yaşa bağı yorulabilirlik kontraksiyon hızına da bağı olabilir. Yapılan çalışmalarda alt ekstremite kaslarında yüksek hızda yapılan konsantrik kontraksiyonlar yaşlı ve çok yaşlı yetişkinlerde, genç yetişkinlere göre çok daha fazla yorgunluk açığa çıkarttığını göstermiştir (Wallace ve ark., 2016; Callahan ve Kent-Braun, 2011).

1.3.5 Kognitif Fonksiyonlar ve Yaşlanma

Günlük yaşam aktiviteleri çok çeşitli motor ve kognitif davranışlar gerektirmektedir. Sağlıklı yaşlanmada hem motor hem de kognitif fonksiyonlarda gerileme görülmektedir (Bernard ve Seidler, 2014). Sinirsel ve davranışsal işlevsellikte kademeli düşüş 65 yaş ve üstü yetişkinleri önemli ölçüde etkiler (Chai ve ark., 2014).

Diğer organ sistemlerinde olduğu gibi beyinin işlevsel yetenekleri yaşlanma sırasında kademeli olarak azalır, bu da öğrenme, hafıza, dikkat, karar verme hızı, duyuşsal algı (görme, işitme, dokunma, koku, tat) ve motor performansta düşüşler olarak kendini gösterir (Mattson ve Arumugam, 2018). Yaşlanma ile birlikte kognitif fonksiyonda görülen gerileme hem yapısal hem de kimyasal değişiklikler sonucu gelişir. Yaşa bağı hafıza, dikkat ve oryantasyon kaybı kognitif parametrelerde gerileme görülürken; motor fonksiyon, reaksiyon zamanı ve dengede meydana gelen değişiklikler dengesiz yürüyüşe ve düşmelere sebep olmaktadır (Broglia ve ark., 2012).

Yaşlanma ile birlikte kognitif fonksiyonlar yönetim fonksiyonu, çalışan bellek ve epizodik bellek gibi farklı alanlarda gerileme gösterir (Mattson ve Arumugam, 2018). Yaşlı yetişkinler sıklıkla hızlı konuşmayı anlamada güçlük çeker bu hem kognitif fonksiyonlardaki yavaşlık hem de duyma kaybı sonucu gerçekleşebilir. Bunun yanında dizimsel olarak karmaşık cümleleri söylemede ve kelime bulma becerisinde gerileme yaşarlar (Alexander ve ark., 2012).

Yaşa bağı değişikliklerin zaman içinde ilerleme hızı bireyde sabit değildir. Pek çok davranışsal ve çevresel faktörün (örneğin sigara içme, aşırı alkol kullanımı, hareketsiz yaşam tarzı gibi) beyin fizyolojisini olumsuz etkilediği ve dolayısıyla nörobilişsel performansını düşürdüğü öne sürülmektedir (Broglia ve ark., 2012). Daha önce de belirttiğimiz gibi normal yaşlanma ile birlikte beyinde beyaz ve gri maddede

azalma ve buna bağlı serebral ventriküllerde genişleme görülür (Mehta ve ark., 2018, Mattson ve Arumugam, 2018). Yaşlanma sırasında görülen beyin atrofi oranıyla kişinin bilişsel bozukluk ve demans geliştirip geliştirmediği konusunda tahmin yürütülebilir (Mattson ve Arumugam, 2018). Genel olarak inaktif bir yaşam biçimi biyolojik yaşlanma ve kognitif bozuklukların kötüleşmesiyle sonuçlanmaktadır (Cai ve ark., 2014).

Yaşa bağlı, kognitif ve kognitif olmayan süreçlerin nörolojik olarak gerilmesine sebep olan faktörlerin ortak bir sebebi olabilir. Beynin el becerisini kontrol eden kortikal ve subkortikal alanları aynı zamanda kognitif işlevler ile de ilgilidir. Bu durum kognitif bozukluğu olan bireylerin neden sınırlı el motor becerilerine sahip olduğunu açıklayabilir (McGrath ve ark., 2020). Yaşlanma sırasında nöral ve motor sistemlerde gözlenen ve kavrama kuvvetindeki azalmayı etkileyen disfonksiyon, yeni başlayan ve ilerleyen bilişsel bozulma ile de bağlantılı olabilir. Dolayısıyla, yaşa bağlı bilişsel işlevi sınırlayabilen, sinir sisteminde meydana gelen bozulmalar, kas kuvvetinde zayıflamayı da etkileyebilir. Bu nedenle kavrama kuvveti ölçümleri bilişsel bozulmayı tespit edebilir (Shaughnessy ve ark., 2020). Yapılan birtakım çalışmalarda kognitif fonksiyonlar ile kavrama kuvveti arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Amerikalı halkta, zayıf kavrama kuvveti ile kognitif fonksiyonlar arasındaki ilişkinin değerlendirildiği bir çalışmada, azalmış kavrama kuvveti ile kötüleşen kognitif fonksiyonlar arasında ilişki olduğu belirlenmiştir (Mc Grath ve ark., 2019). Alfara-acha ve ark. tarafından 2006'da yapılan çalışmada kavrama kuvveti kognitif fonksiyonlar arasındaki ilişki değerlendirilmiş ve düşük kavrama kuvveti ile azalmış kognitif fonksiyon arasındaki ilişki ortaya konmuştur. Buna karşın, Turusheva ve ark.nın Kuzey Rusyada yaşayan yaşlı bireylerin kavrama kuvvetinin normatif değerlerini ve bunların mortalite, kognitif ve fonksiyonel geriliği tahmin etmedeki etkisini araştırdığı kohort çalışmalarında düşük kavrama kuvveti ile mental gerilik arasında bir ilişki bulunamamıştır. Yapılan başka bir çalışmada kavrama kuvveti ve kognitif fonksiyon arasındaki ilişki bu kez yaşlı kanser hastalarında değerlendirilmiştir. Çalışma güçlü kavrama kuvvetinin daha iyi kognitif fonksiyonla ilişkili olduğu sonucu ortaya koymuştur (Yang ve ark., 2018).

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1 Araştırmanın Amacı

Çalışma ile Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti Lefkoşa Burhan Nalbantoğlu Devlet Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon bölümünden Nisan 2021 ile Haziran 2021 tarihleri arasında hizmet almış 65 yaş ve üzeri bireylerin, kavrama kuvveti ve kavramada yorulabilirlik düzeylerinin kognitif fonksiyonlarla olan ilişkisinin araştırılması amaçlanmaktadır.

Bununla birlikte, hastaların bireysel özelliklerine göre kavrama kuvveti, yorulabilirlik ve kognitif fonksiyonlarının düzeyleri açısından farklılık olup olmadığının incelenmesi de çalışmanın diğer amacını oluşturmaktadır.

2.2 Araştırmanın Modeli ve Hipotezleri

Araştırma kesitsel nitelikte bir çalışmadır. Araştırmanın hipotezleri aşağıda ifade edilmektedir;

H₁: Yaşlı bireylerde kavrama kuvveti ve kavramada yorulabilirlik ile kognitif fonksiyon arasında ilişki vardır.

H₂: Bireysel özellikler açısından kavrama kuvveti, kavramada yorulabilirlik ve kognitif fonksiyonlar farklılık göstermektedir.

2.3 Araştırma Evren ve Örneklemi

Araştırma evrenini Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti Lefkoşa Burhan Nalbantoğlu Devlet Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümünden hizmet almış 65 ile 85 yaş arasındaki bireyler oluşturmaktadır. Çalışma, Nisan-Haziran 2021 tarihleri arasında servise başvuran ve üst ekstremitte fonksiyonunu etkileyen herhangi bir ortopedik veya nöromüsküler problemi olmayan 89 gönüllü bireyin katılımıyla gerçekleştirilmiştir.

2.4 Veri Toplama Araçları

Çalışmaya dahil edilmeden önce tüm bireyler çalışma hakkında bilgilendirilmiş ve katılımı kabul eden bireylere aydınlatılmış gönüllü onam formu imzalatılmıştır (EK-1).

Bireylerin fiziksel ve sosyodemografik bilgileri karşılıklı görüşme yöntemiyle elde edilmiştir (EK-2). Araştırmada, kavrama kuvveti ve kavramada yorulabilirlik BioPac handgrip dinamometre ve Student Lab yazılım ile ölçülmüştür (EK3). Veri toplama aracının geçerlilik ve güvenilirliği yapılan çalışmalarla kanıtlanmıştır (Wiles ve ark., 2001; Lou , 2012).

Kognitif fonksiyon ise Türk Toplumunda hafif demans tanısında geçerlik ve güvenilirliği kanıtlanmış Standardize Mini Mental Test ile değerlendirilmiştir (Güngen ve ark., 2002) (Ek-4).

2.4.1 Fiziksel ve Sosyodemografik Veriler

Fiziksel ve sosyodemografik bilgiler karşılıklı görüşme yöntemi ile kaydedilmiştir. Görüşmede yaş, cinsiyet, vücut ağırlığı ve boy, vücut kitle indeksi (VKİ), eğitim düzeyi, çalışma durumu, medeni durum, alışkanlıklar (sigara, alkol), klinik veriler (kullanılan ilaçlar, var olan hastalıklar) kaydedilmiştir. Yaş, doğum tarihi alınarak yıl cinsinden belirlenmiş, vücut ağırlığı kg, boy uzunluğu cm cinsinden kaydedilmiştir. VKİ ise kg/cm^2 formülü kullanılarak hesaplanmıştır. (Ek-2).

2.4.2 Kavrama Kuvveti

Kavrama kuvveti, BioPac Student Lab ile ölçülmüştür. Katılımcılara, ölçüm yapılmadan önce protokol açıklanmıştır.

Katılımcılar, omuzlar addüksiyonda nötral pozisyonda, dirsek 90° fleksiyonda, önkol nötral pozisyonda ve el bileği 0° ve 30° arası ekstansiyonda olacak şekilde pozisyonlanmış ve dinamometreyi kavramaları istenmiştir.

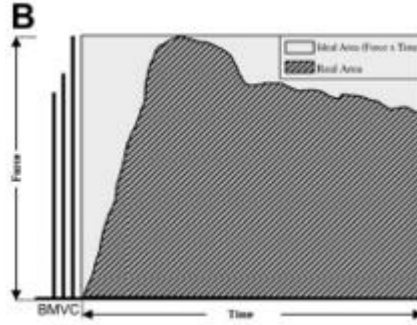
Öncelikle deneme testi yapılarak test randomize edilmiştir. Bunun ardından hastadan komutla birlikte dinamometreyi maksimum kuvvetle sıkması istenmiştir. Her ölçüm arasında 30 sn. ara verilerek ölçüm 3 kez tekrarlanmıştır. Katılımcının uygulamış olduğu maksimum istemli kontraksiyon veri analizinde kullanılmıştır. (EK-3).

2.4.3 Yorulabilirlik

Çalışmada motor yorgunluk, yorulabilirlik indeksi hesaplanarak ölçülmüştür. Ölçüm için BioPac Student Lab ölçüm cihazı kullanılmıştır.

Ölçüm, katılımcının kavrama kuvveti ölçüm pozisyonunda yapılmıştır. Buna göre katılımcılar; omuzlar addüksiyonda nötral pozisyonda, dirsek 90° fleksiyonda, önkol nötral pozisyonda ve el bileği 0° ve 30° arası ekstansiyonda olacak şekilde pozisyonlanmış ve dinamometreyi kavramaları istenmiştir. Katılımcılardan dinamometreyi maksimum kuvvetle sıkması ve kontraksiyonu 30 sn boyunca devam ettirmesi istenmiştir. Maksimum istemli kontraksiyon 30 saniyeye ulaştığı zaman katılımcı uyarılmış ve kontraksiyonu sonlandırması istenmiştir. Yorulabilirlik İndeksi ise aşağıda gösterilen denklem kullanılarak hesaplanmıştır;

Şekil 1 Yorgunluk alanı



$$\text{Yorulabilirlik indeksi} = 1 - \left(\frac{\text{gerçek alan}}{\text{maksimal istemli kontraksiyon} \times \text{zaman}} \right) * 100\%$$

(Lou, 2012)

Denklemden gerçek alan olarak ifade edilen bölge, katılımcının maksimum kontraksiyonu koruyabildiği süre boyunca eğri altında kalan alanı ifade etmektedir. Gerçek alanın maksimum istemli kontraksiyon ile zaman çarpımına bölünmesi ile elde edilen sonucun birden çıkarılarak yüzdeliği alınması ile yorulabilirlik indeksi hesaplanabilmektedir. Artan yorulabilirlik indeksi artmış fiziksel yorgunluğu ifade etmektedir. Ölçüm dominant ve dominant olmayan her iki elde için tekrarlanmıştır. (EK-3).

2.4.4 Standardize Mini Mental Test

Standardize Mini Mental Test, kısa eğitim almış sağlık personeli tarafından 10 dakikalık bir süre içinde, poliklinik koşullarında uygulanabilmektedir.

Testin; yönelim, kayıt hafızası, dikkat ve hesaplama, hatırlama ve lisan olmak üzere toplamda 5 ana başlığı bulunmaktadır. Test toplam 30 puan üzerinden değerlendirilmektedir. Testin standardize test kılavuzu eşliğinde yapılması ile uygulayıcılar arasında tutarlılığının artırılması mümkündür. (EK-4).

2.5 Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen veriler SPSS (Statistical Package for Social Sciences for Windows 21.00) kullanılarak analiz edilmiştir.

Bireysel özellikler ve yaşlı bireylerin kavrama kuvveti, yorulabilirlik ve kognitif fonksiyon düzeylerine ilişkin elde edilen bulgular tanımlayıcı istatistikler, aritmetik ortalama, ortanca, standart sapma, frekans ve yüzde dağılım kullanılarak özetlenmiştir.

Kavrama kuvveti, yorulabilirlik ve kognitif fonksiyonun bireysel özellikler açısından farklılık taşıyıp taşımadığı ise normal dağılım varsayımlarının karşılandığı durumda t testi ile tek yönlü varyans analizi, varsayımların karşılanmadığı durumlarda ise Wilcoxon, Mann-Whitney ve Kruskal-Wallis testleri aracılığı ile sınanmış ve elde edilen bulgular raporlanmıştır.

Kavrama kuvveti, kavramada yorulabilirlik ve kognitif fonksiyonlar arasındaki ilişki Pearson korelasyon analizi ile incelenmiştir. Bağımlı değişken olan kognitif fonksiyondaki değişimi açıkladığı düşünülen, kavrama kuvveti, yorulabilirlik ve bireysel özellikler bağımsız değişkenleri kullanılarak regresyon analizi yapılmıştır. Çalışmada istatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edilmiştir.

2.6 Sınırlılıklar

Kesitsel niteliği ve örneklem sayısının yetersizliği araştırmanın temel sınırlılıklarını oluşturmaktadır.

3. BULGULAR

3.1 Bireylerin sosyo-demografik özelliklerine ilişkin tanımlayıcı bulgular

Çalışmaya katılan bireylerin yaş ortalaması 72.25 ± 5.05 olarak bulunmuştur. Katılımcıların vücut kitle indekslerinin ortalaması ise 28.53 ± 4.27 olarak hesaplanmıştır. Katılımcıların diğer özelliklerine ilişkin bulgular ise aşağıda yer alan Tablo 2 de verilmektedir.

Tablo 2 Katılımcıların fiziksel ve sosyodemografik özellikleri

Değişkenler	n	%
Cinsiyet		
Kadın	43	48.30
Erkek	46	51.70
Yaş		
Genç Yaşlı (65-74 yıl)	59	66.30
Yaşlı (74-84 yıl)	28	31.50
Çok yaşlı (85 yaş)	2	2.20
VKİ		
Normal kilolu (<25)	16	18.00
Fazla kilolu ($25 < VKİ < 30$)	47	52.80
Obez (>30)	26	29.20
Medeni Durumu		
Bekar	15	16.90
Evli	73	83.10
Eğitim Durumu		
İlkokul	37	41.60
Ortaokul	7	7.90
Lise	22	24.70
Üniversite	23	25.80
Çalışma Durumu		
Hiç çalışmadı	20	22.50
Emekli	67	75.30
Çalışıyor	2	2.20
TOPLAM	89	100,00

Katılımcıların sigara, alkol alışkanlıkları ve sahip oldukları hastalıklara ilişkin tanımlayıcı bulgular ise aşağıda yer alan Tablo 3. de verilmektedir.

Tablo 3 Katılımcıların alışkanlıkları ve hastalıkları

Değişkenler	n	%
Alkol		
Kullanmıyor	83	93.3
Haftada 1-3 kadeh	6	6.7
Sigara		
Kullanmıyor	77	86.50
1-10 adet	6	6.70
11-20 adet	4	4.50
20+ adet	2	2.20
TOPLAM	89	100
Hastalıklar		
Hipertansiyon	54	58.10
Diyabet	29	31.20
Hiperlipidemi	6	6.50
Astım	3	3.20
Ülseratif Kolit	1	1.10
TOPLAM¹	93	100

3.2 Kavrama kuvveti ve kavramada yorulabilirlik düzeyine ilişkin tanımlayıcı bulgular

3.2.1 Kavrama kuvvetine ilişkin tanımlayıcı bulgular

Katılımcıların 83 tanesinin dominant eli sağ taraf iken 6 katılımcının dominant tarafının ise sol el olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 4 Dominant ve diğer elin kavrama kuvvetine ilişkin bulgular

	Min.	Mak.	Medyan	Z
Dominant el	4.22	47.92	17.99	-0.897
Diğer el	5.00	48.88	17.68	(0.370)

Katılımcıların dominant ve dominant olmayan ellerinin kavrama kuvveti açısından farklılık olup olmadığı Wilcoxon testi ile analiz edilmiştir. Elde edilen

¹ Çoklu yanıt olduğu için toplanan sayısı örneklem sayısını geçmektedir.

sonuçlara göre dominant ve dominant olmayan el arasında kavrama kuvveti açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir.

3.2.2 Yorulabilirlik düzeyine ilişkin tanımlayıcı bulgular

Katılımcılar için hesaplanan yorulabilirlik indeksine ilişkin ölçümlerden elde edilen sonuçlar Tablo 5. de özetlenmektedir.

Tablo 5 Dominant ve diğer elin yorulabilirlik indeksine ilişkin bulgular

	Min.	Mak.	$\bar{x}\pm sd$	t
Dominant el	28.61	91.11	59.17±8.95	-2.601
Diğer el	28.28	83.53	61.92±7.97	(0.011)*

Dominant ve dominant olmayan elin yorulabilirlik indeksi açısından farklı olup olmadığı paired samples t testi ile sınanmıştır. Test sonucunda, bireylerde iki elin yorgunluk alanı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($p<0.05$).

3.3 Katılımcıların kognitif fonksiyonlarına ilişkin tanımlayıcı bulgular

Standardize Mini Mental Test ile ölçülen kognitif fonksiyonlara ilişkin tanımlayıcı bulgular aşağıda yer alan Tablo 6. da verilmektedir.

Tablo 6 Kognitif fonksiyonlara ilişkin tanımlayıcı bulgular

	Min.	Mak.	Medyan
Yönelim	9	10	10
Kayıt hafızası	1	3	3
Dikkat ve Hesaplama	0	5	1
Hatırlama	0	3	2
Lisan	5	9	8
SMMT (Genel)	19	30	24

3.4 Kognitif fonksiyonlar, kavrama düzeyi ve yorulabilirlik düzeyinin bireysel özellikler açısından değerlendirilmesine ilişkin bulgular

3.4.1 Kognitif fonksiyonların bireysel özellikler açısından değerlendirilmesi

Kognitif fonksiyon düzeyini gösteren mini mental test ve alt başlıklarının bireysel özellikler açısından farklılık gösterip göstermediği gruplar arası karşılaştırma yöntemleri ile değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar aşağıda yer alan Tablo 7- 8-9 da verilmektedir.

Tablo 7 Yönelim ve kayıt hafızası alt başlıklarının bireysel özellikler açısından değerlendirilmesine ilişkin bulgular

Değişkenler	Yönelim					Kayıt Hafızası			
	n	min	max	Med	Z	min	max	med	Z
Cinsiyet									
Kadın	43	9	10	10	-1.034	3	3	3	-0.967
Erkek	46	10	10	10		1	3	3	
Yaş		min	max	Med	KW-H	min	max	med	KW-H
Genç Yaşlı	59	10	10	10	43.500**	3	3	3	2.179
Yaşlı	28	10	10	10		1	3	3	
Çok yaşlı	2	9	10	10		3	3	3	
VKİ									
Normal kilolu	16	10	10	10	0.504	1	3	3	2.938
Fazla kilolu	47	10	10	10		3	3	3	
Obez	26	9	10	10		3	3	3	
Eğitim Durumu									
İlkokul	37	10	10	10	0.704	1	3	3	0.704
Ortaokul	7	10	10	10		3	3	3	
Lise	22	10	10	10		3	3	3	
Üniversite	23	10	10	10		3	3	3	
Çalışma Durumu									
Hiç çalışmadı	20	9	10	10	3.450	3	3	3	0.328
Emekli	67	10	10	10		3	3	3	
Çalışıyor	2	10	10	10		3	3	3	
TOPLAM	89								

* p<0.05, ** p<0.01

Yönelim ve kayıt hafızasının bireysel özellikler açısından değerlendirildiği analizde sadece yönelim alt başlığının yaş kategorisi açısından farklılaştığı tespit edilmiştir.

Tablo 8 Dikkat hesaplama ve hatırlama alt başlıklarının bireysel özellikler açısından değerlendirilmesine ilişkin bulgular

Değişkenler	Dikkat ve hesaplama					Hatırlama			
	n	min	max	Med	Z	min	max	med	Z
Kadın	43	9	10	10	-4.013**	0	3	2	-1.298
Erkek	46	10	10	10		0	3	2	
Yaş		min	max	Med	KW-H	min	max	med	KW-H
Genç Yaşlı	59	10	10	10	0.938	0	3	1.50	1.631
Yaşlı	28	10	10	10		0	3	1.50	
Çok yaşlı	2	9	10	10		1	2	1.50	
VKİ									
Normal kilolu	16	10	10	10	0.933	0	3	1	2.938
Fazla kilolu	47	10	10	10		0	3	2	
Obez	26	9	10	10		0	3	2	
Eğitim Durumu									
İlkokul	37	0	5	1	22.958**	0	3	2	2.955
Ortaokul	7	0	5	1		1	3	2	
Lise	22	0	5	5		0	3	2	
Üniversite	23	1	5	5		0	3	2	
Çalışma Durumu									
Hiç çalışmadı	20	0	5	0	24.165**	0	3	2	1.371
Emekli	67	0	5	4		0	3	2	
Çalışıyor	2	5	5	5		2	2	2	
TOPLAM	89								

* p<0.05, ** p<0.01

Dikkat/hesaplama ve hatırlama alt başlıklarının bireysel özellikler açısından değerlendirildiği analizde hatırlama alt başlığı herhangi bir özellik açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Buna karşın, dikkat ve hesaplama alt başlığı, cinsiyet, eğitim ve çalışma durumu değişkenleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir.

Tablo 9 Lisan alt başlığı ve mini mental test genel skorunun bireysel özellikler açısından değerlendirilmesine ilişkin bulgular

Değişkenler	Lisan					MMT			
	n	min	max	Med	Z	min	max	med	Z
Cinsiyet									
Kadın	43	5	9	8	-1.523	19	30	23	-3.184*
Erkek	46	7	9	8		19	30	26	
Yaş		min	max	Med	KW-H	min	max	med	KW-H
Genç Yaşlı	59	10	10	10	0.248	19	30	24	0.256
Yaşlı	28	10	10	10		19	30	24	
Çok yaşlı	2	9	10	10		21	22	21.50	
VKİ									
Normal kilolu	16	6	9	8	0.933	19	28	25	2.938
Fazla kilolu	47	5	9	8		19	30	25	
Obez	26	6	9	8		21	30	24	
Eğitim Durumu									
İlkokul	37	5	9	7	25.835**	19	29	23	31.746**
Ortaokul	7	7	9	8		23	29	24	
Lise	22	7	9	8		22	30	25.50	
Üniversite	23	6	9	9		23	30	27	
Çalışma Durumu									
Hiç çalışmadı	20	5	9	7.50	4.694	19	29	23	15.819**
Emekli	67	6	9	8		19	30	25	
Çalışıyor	2	8	9	8.50		28	29	28.50	
TOPLAM	89								

* p<0.05, ** p<0.01

Lisan alt başlığı, eğitim durumuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterirken diğer özellikler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Mini mental testin genel skoru incelendiğinde ise yaş ve vücut kitle indeksi değişkeni açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Cinsiyet, eğitim ve çalışma durumu açısından ise istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir.

3.4.2 Kavrama kuvvetinin bireysel özellikler açısından değerlendirilmesi

Bireysel özellikler açısından kavrama kuvvetinin farklılık gösterip göstermediği gruplar arası karşılaştırma yöntemleri ile değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar aşağıda yer alan Tablo 10 da verilmektedir.

Tablo 10 Kavrama kuvvetinin bireysel özellikler açısından değerlendirilmesine ilişkin bulgular

Değişkenler	Dominant el					Dominant olmayan el				
	n	min	max	$\bar{x} \pm sd$	t	min	max	$\bar{x} \pm sd$	t	
Kadın	43	5.78	47.92	13.68±4.38	-7.827**	5.00	20.83	13.27±4.13	-8.429**	
Erkek	46	4.22	21.44	25.53±9.23		5.23	48.88	25.37±8.76		
Yaş		min	max	Med	KW-H	min	max	med	KW-H	
Genç Yaşlı	59	4.22	47.92	16.60	3.072	5.95	48.88	16.74	4.175	
Yaşlı	28	5.78	36.46	21.39		5.00	36.95	19.67		
Çok yaşlı	2	10.49	12.20	11.34		9.22	10.21	9.71		
VKİ										
Normal kilolu	16	5.78	35.47	17.75	2.248	5.00	37.00	17.57	0.933	
Fazla kilolu	47	5.96	42.06	19.47		6.10	44.52	17.94		
Obez	26	4.22	47.92	16.22		5.95	48.88	17.21		
Eğitim Durumu										
İlkokul	37	4.22	47.92	15.92	3.478	5.00	48.88	15.50	4.240	
Ortaokul	7	9.29	27.37	19.65		8.94	30.30	14.09		
Lise	22	5.78	35.75	18.85		5.23	32.33	18.99		
Üniversite	23	7.60	42.06	21.44		5.95	44.52	19.96		
Çalışma Durumu		min	max	$\bar{x} \pm sd$						
Hiç çalışmadı	20	7.25	19.65	13.40	12.976**	5.00	20.31	11.68	16.466**	
Emekli	67	4.22	47.92	21.74		5.23	48.88	19.70		
Çalışıyor	2	14.77	21.53	18.15		9.78	20.33	15.05		
TOPLAM	89									

* p<0.05, ** p<0.01

Dominant ve dominant olmayan elin kavrama kuvvetinin gruplar arası karşılaştırılması ile kavrama kuvvetinin cinsiyet ve çalışma durumu değişkenlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Buna karşın, yaş, vücut kitle indeksi ve eğitim durumu açısından kavrama kuvvetinin istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği görülmüştür.

3.4.3 Yorulabilirlik indeksinin bireysel özellikler açısından değerlendirilmesi

Bireysel özellikler açısından kavrama kuvvetinin farklılık gösterip göstermediği gruplar arası karşılaştırma yöntemleri ile değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar aşağıda yer alan Tablo 11 da verilmektedir.

Tablo 11 Yorulabilirlik indeksinin bireysel özellikler açısından değerlendirilmesine ilişkin bulgular

Değişkenler	Dominant el					Dominant olmayan el			
	n	min	max	Med	Z	min	max	med	Z
Cinsiyet									
Kadın	43	28.61	91.11	58.48	-0.345	43.38	83.53	62.71	-1.954
Erkek	46	44.96	72.73	59.18		28.28	76.76	61.27	
Yaş		min	max	Med	KW-H	min	max	med	KW-H
Genç Yaşlı	59	0.32	0.91	0.60	0.389	0.28	0.84	0.62	0.149
Yaşlı	28	0.29	0.72	0.58		0.47	0.77	0.61	
Çok yaşlı	2	0.40	0.64	0.52		0.59	0.67	0.63	
VKİ									
Normal kilolu	16	0.40	0.72	0.57	1.096	0.28	0.73	0.62	0.299
Fazla kilolu	47	0.32	0.91	0.60		0.42	0.84	0.62	
Obez	26	0.29	0.69	0.58		0.43	0.73	0.63	
Eğitim Durumu									
İlkokul	37	40.05	72.73	59.41	1.522	41.93	83.53	62.23	0.135
Ortaokul	7	50.49	75.51	61.07		43.38	77.98	64.64	
Lise	22	28.61	91.11	59.42		52.38	72.62	62.11	
Üniversite	23	40.80	72.11	56.76		28.28	76.76	61.67	
Çalışma Durumu									
Hiç çalışmadı	20	31.99	69.15	58.69	0.268	43.38	83.53	62.35	4.416
Emekli	67	28.61	91.11	58.95		28.28	77.98	61.67	
Çalışıyor	2	60.88	61.76	61.32		70.48	72.32	71.40	
TOPLAM	89								

* p<0.05, ** p<0.01

Dominant ve dominant olmayan elin yorulabilirlik indeksinin gruplar arası karşılaştırılması sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.

3.5 Kavrama kuvveti ve kognitif fonksiyon arasındaki ilişkinin analizi

Dominant ve dominant olmayan elin kavrama kuvveti ve kognitif fonksiyonun ölçülmesinde kullanılan mini mental test ve alt bileşenleri arasındaki ilişki korelasyon analizi ile değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 12. de verilmektedir.

Tablo 12 Kavrama kuvveti ve mini mental test ve alt başlıklarının korelasyon analizi sonuçları

		MMT	Yönelim	Kayıt hafızası	Dikkat ve hesaplama	Hatırlama	Lisan
Dominant el	r	0.31**	0.12	-0.02	0.34**	-0.07	0.16
	p	0.004	0.261	0.847	0.001	0.500	0.11
Dominant olmayan el	r	0.33**	0.14	-0.07	0.32**	-0.01	0.30**
	p	0.002	0.201	0.51	0.002	0.910	0.004

Korelasyon analizinde mini mental test genel puanı ile dominant ve dominant olmayan elin kavrama kuvveti arasında istatistiksel olarak anlamlı ancak orta düzeyde bir ilişki tespit edilmiştir. Dominant ve dominant olmayan el ile dikkat ve hesaplama alt testi arasında da istatistiksel olarak anlamlı orta düzeyde bir ilişki tespit edilmiştir. Diğer alt başlıklardan sadece dil alt başlığı ile dominant olmayan el arasında istatistiksel olarak anlamlı ve orta düzeyde bir ilişki tespit edilmiştir. Geri kalan alt başlıklarda ise kavrama kuvveti ile istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler tespit edilememiştir.

3.6 Yorulabilirlik ve kognitif fonksiyon arasındaki ilişkinin analizi

Dominant ve dominant olmayan elin yorulabilirlik indeksi ve kognitif fonksiyonun ölçülmesinde kullanılan mini mental test ve alt bileşenleri arasındaki ilişki korelasyon analizi ile değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 13. de verilmektedir. Dominant ve dominant olmayan elin yorulabilirlik indeks değerleri ile mini mental testin genel puanı ve alt başlıkları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir.

Tablo 13 Yorulabilirlik indeksi ve mini mental test korelasyon analizi sonuçları

		MMT	Yönelim	Kayıt hafızası	Dikkat ve hesaplama	Hatırlama	Lisan
Dominant el	r	-0.05	-0.08	0.16	-0.16	0.03	-0.06
	p	0.674	0.439	0.140	0.884	0.627	0.569
Dominant olmayan el	r	-0.06	0.06	0.17	0.09	-0.13	-0.04
	p	0.954	0.589	0.111	0.424	0.221	0.569

3.7 Kavrama kuvveti ve yorulabilirlik düzeyi ile kognitif fonksiyonlar regresyon analizi

Kognitif fonksiyonun ölçülmesinde kullanılan mini mental test bağımlı değişken olarak regresyon denkleminde dahil edilmiştir.

Bağımsız değişkenler ise literatür, korelasyon analizi ($r \geq 0.30$) ve hipotez testlerinde ortaya çıkan anlamlı ilişkiler dikkate alınarak belirlenmiştir. Kurulan çoklu regresyon modeli, tüm bağımsız değişkenlerin modelde yer aldığı standart çoklu regresyon yöntemi ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular aşağıda özetlenmektedir.

Tüm bağımsız değişkenlerin modele dahil edildiği analizde istatistiksel olarak anlamlı katsayılar sahip dominant el kavrama kuvveti ve eğitim değişkeni ile kurulan regresyon modelinin özeti aşağıda yer alan Tablo 14 de verilmektedir.

Tablo 14 Çoklu regresyon modeli sonuçları

Değişken	Katsayı	S.Hata	Beta	t	p
Sabit	22.02	0.62		35.42	<0.001
Kavrama kuvveti	0.59	0.02	0.20	2.20	0.019
Ortaokul	2.28	0.95	0.22	2.38	0.021
Lise	2.94	0.62	0.44	4.68	<0.001
Üniversite	3.45	0.63	0.53	5.48	<0.001
n=89		$\bar{R}^2=0.368$		$(F=12.236; p<0.001)$	

Tablo 14. de verilen F istatistiği kurulan modelinin tümünün anlamlı olduğunu göstermektedir. Düzeltilmiş R^2 değeri incelendiğinde ise mental testteki varyansın yaklaşık %37'sinin kavrama kuvveti ve eğitim değişkeni ile açıklandığı söylenebilir.

Kavrama kuvveti katsayısının istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve kavrama kuvvetinde meydana gelecek bir birim değişimin mini mental test skorunda 0.59 puanlık bir artışa neden olacağı görölmektedir.

Kategorik bir değişken olan eğitim değişkeninde ilkokul mezuniyeti referans kategori olarak kabul edilmiştir. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde ilkokul mezunu bireye göre ortaokul mezunu bir bireyin mini mental skorunun ortalama 2.28, lise mezunu bir bireyin ortalama skorunun 2.94 ve üniversite mezunu bir bireyin ortalama skorunun ise 3.45 daha yüksek olduğu ifade edilebilir. Bu artış miktarlarının ise istatistiksel olarak anlamlı olduğu görölmektedir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Yaşla bağı, santral sinir sistemi ve kas iskelet sisteminde bozulmalar meydana geldiği bilinmektedir (Rhee ve ark., 2018). Yaşla bağı meydana gelen bu nörolojik gerilemenin kognitif ve kognitif olmayan sonuçları vardır (McGrath ve ark., 2020). Yaşlanan yetişkinlerde her ne kadar kas kuvvetindeki azalmalar kas sistemindeki fizyolojik değişikliklere bağlansa da yapılan çalışmalar bunun azalan sinir sistemi işleyişinin bir ürünü olduğunu göstermektedir (McGrath ve ark., 2020). Kavrama kuvveti yaşla bağı gelişen kas zayıflığını değerlendirmede kullanımı kolay, ucuz ve uygulanabilir bir tarama aracıdır (Shaughnessy ve ark., 2020). Bu çalışmanın temel amacı yaşlanmaya bağı el kavrama kuvveti ve yorulabilirlik gibi kognitif olmayan parametreler ile kognitif fonksiyonellik arasındaki ilişkiyi değerlendirmektir.

Yaşlanmaya diyabet, hipertansiyon, uyku apnesi ve obezite gibi komorbiditelerin eklenmesi; kas gücünde azalma, motor yorgunlukta artma ve bozulmuş motor kontrol ile birlikte fiziksel fonksiyonellikteki düşüşü hızlandırır (Rhee ve Mehta, 2018). Özellikle geriatric popülasyonda obezitenin görülme sıklığının artması nedeniyle, son yıllarda bu konuda yapılan araştırmalar önem kazanmıştır. Yaşlı bireylerde obeziteye bağı, yorucu görevler sırasında gösterilen nöromusküler performans ve motor kontroldeki değişkenlik çok fazla araştırılmamıştır. Bu çalışmada kavrama kuvveti ve yorulabilirlik parametreleri, bireylerin VKİ değerleri ile karşılaştırılmış fakat anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Mehta ve Cavuoto'nun 2015 yılında yapmış oldukları çalışmada genç ve yaşlı bireyler obez olan ve olmayanlar şeklinde gruplara ayrılmış ve obezite ile motor yorgunluk arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Tüm örneklem dikkate alındığında obezite ile kavrama kuvveti arasında bir ilişki tespit edilememiştir. Yine aynı çalışmada yaşlı obez olan ve olmayan grupta da kavrama kuvveti ve endurans zamanı açısından bir fark bulunamamıştır. Rhee ve Duan tarafından 2018 yılında yapılan çalışmada yaşlı bireylerde nöromusküler kontrol ve performans farklılıkları cinsiyet ve obezite farklılıklarıyla değerlendirilmiş bu kez değerlendirmeye alt ekstremite alınmıştır. Bu çalışmada da obezite ile kuvvet arasında bir ilişki tespit edilememiştir. Bu çalışmalara karşın 2017 yılında Almahari ve ark. tarafından yapılan çalışmada sağlıklı Sudi Arabistan erkeklerinde kavrama kuvveti ile yaş, VKİ, el uzunluğu ve önkol çevre

ölçümü arasındaki ilişki değerlendirilmiş ve bu çalışmada VKİ ile kavrama kuvveti arasında olumlu bir ilişki tespit edilmiştir.

Asyalı Sarkopeni Çalışma Grubu (AWGS) sarkopeni tanısı için; düşük kas kütlesi, düşük kas kuvveti ve düşük fiziksel performans kriterlerinin varlığını önermektedir. Erkeklerde maksimum kavrama kuvveti için <26 kg, kadınlarda ise <18 kg'ı eşik değer olarak kabul etmektedir (Chen ve ark., 2014). Bu çalışmada dominant el ortalama kavrama kuvveti kadınlarda 13.68 ± 4.38 erkeklerde ise 25.53 ± 9.23 olarak ölçüldü. Kadınlarda <18 kg oranı %81 olarak ölçülmüşken, erkeklerde <26 kg oranı %50 olarak ölçülmüştür. Bu değerler sarkopeni tanısı için sadece bir kriter olup çalışmada diğer faktörler değerlendirilmemiştir. Bununla birlikte cinsiyet, kas kuvvetini etkileyen bir faktör olarak bilinmektedir (Lee ve ark., 2020). Turusheva ve ark.'nın da Kuzey Rusya'da yaşayan yaşlı bireylerde kavrama kuvvetinin normatif değerlerini araştırmak için yapmış oldukları çalışmada da kavrama kuvveti değerlerinin kadınlarda erkeklere oranla daha zayıf olduğu sonucu elde edilmiştir. Çalışmamızda elde edilen bulgular da bu bilgiyi destekler niteliktedir.

Yaşlı bireylerde kognitif fonksiyonlarda meydana gelen gerileme; bireylerde bağımsızlık düzeyinin azalması ve demans gibi sonuçlara sebep olan, halk sağlığını etkileyen ve ciddi ekonomik yük getiren bir problemdir (Kobayashi-Cuba ve ark., 2018). El kavrama kuvvetinin orta yaşlı ve yaşlı erişkinlerde kognitif işlevlerle ve kognitif işlevlerde gerileme riski oluşturan sağlık koşullarıyla ilişkisini gösteren önemli miktarda çalışma mevcuttur (Shaughnessy ve ark., 2020). Bu çalışmaların bir kısmı kesitsel olmakla birlikte önemli ölçüde de longitudinal çalışma bulunmaktadır (Klawitter ve ark., 2020; Mc-Grath ve ark., 2020; Ramnath ve ark., 2018; Turusheva ve ark., 2017). Çalışmamızda öncelikle kavrama kuvveti ve SMMT arasındaki ilişki toplam puan üzerinden değerlendirilirken, SMMT'in alt başlıklarıyla olan ilişkisi de ayrıca değerlendirilmiştir. Elde ettiğimiz sonuçlara göre kavrama kuvveti ve SMMT toplam skoru arasında orta düzey pozitif yönde bir ilişki karşımıza çıkmaktadır. Kavrama kuvveti ve SSMT alt başlıkları arasında ise dikkat ve hesaplama ile kavrama kuvveti arasında orta düzey pozitif bir ilişki tespit edilirken; yönelim, kayıt, hafıza ve lisan ile kavrama kuvveti arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Klawitter ve ark. 2020 yılında yapmış oldukları kesitsel, pilot çalışmada yaşlı bireylerde farklı kavrama kuvveti ölçümleri ile kognitif fonksiyonlar arasındaki ilişki

değerlendirilmiştir. Kognitif bozukluk gösteren yaşlı bireylerin tüm kavrama kuvveti ölçüm parametrelerinde daha zayıf sonuçlar aldıklarını, fakat bu ölçümler ile kognitif fonksiyonlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç elde edemediklerini belirtmişlerdir. Bu konu ile ilgili Shaughnessy ve ark.2020 yılında sistemik literatür derlemesi yapmışlardır. Bu derlemede yer alan bir kesitsel çalışmada yaş ortalaması 70 ± 4.7 olan 70 yaşlı birey çalışmaya katılmış ve kavrama kuvvetiyle kognitif fonksiyonlar arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur (Ramnath ve ark., 2018).Başka bir çalışmada, yaşlı Amerikalılarda kavrama kuvveti ve kognitif fonksiyonlar arasındaki ilişki longitudinal olarak incelenmiştir (Mc-Grath ve ark., 2020). Bu çalışmaya göre azalmış kavrama kuvveti ile azalmış kognitif fonksiyon arasında ilişki tespit edilmiş, her artmış 5 kg'lık kavrama kuvveti miktarıyla gelecekte oluşacak olan kognitif fonksiyon bozukluğunun %3 oranında düşeceği önerilmektedir.Dört yıllık longitudinal bir çalışmaya 1514 ve 1223 kadın dahil edilmiş, erkeklerde her 6.14 kg kavrama kuvveti artışına SMMT'te 0.233'lük bir puan artışı öngörülürken kadınlarda, her 4.12 kg kavrama kuvveti artışına 0.197'lik SMMT puan artışı öngörmüşlerdir (Auyeung ve ark., 2011). Yine Alfaro-Acha ve ark.da yapmış oldukları çalışmada 2160 yaşlı Meksikalı Amerikalıyı yedi senelik bir takibe almış en düşük kavrama kuvveti aralığında bulunan bireylerin SMMT skorlarının yedi sene içinde 1.28 gerileme gösterdiği sonucuna varmışlardır. Turusheva ve ark. yapmış oldukları prospektif kohort çalışmada ise diğer çalışmalardan farklı olarak yaşlı bireylerde kavrama kuvveti ile kognitif fonksiyonlar arasında bir ilişki tespit edilememiştir.

Yaşlı bireylerde azalmış dikkat, hafıza ve yavaşlamış işlem hızı görülmekte, özellikle daha aktif yaşam tarzı belirlemiş insanlarda, bu davranışsal seçimin yaşlanmanın, motor ve kognitif gerileme üzerindeki negatif etkisini azalttığı bilinmektedir (Cai ve ark., 2013). Çalışmamız aktif olarak çalışmayı sürdüren bireylerin SMMT'nin alt başlıklarından olan dikkat ve hesaplama arasında anlamlı bir ilişki olduğunu tespit etmiştir. Bu açıdan baktığımızda aktif çalışma hayatının içinde olan yaşlı bireylerin kognitif fonksiyonlar açısından nasıl etkilendiği daha detaylı araştırılmalıdır. Yine çalışmanın sonucuna göre eğitim düzeyi ile dikkat ve hesaplama alt başlığı arasında anlamlı bir ilişki mevcuttur. Hayat döngüsü içerisinde yaşlanma sürecine gelirken bireylerde fonksiyonel kapasitede değişiklikler meydana gelir. Bu fonksiyonel değişiklikler bireylerin kişisel genetik farklılıkları, yaşam tarzları,

motivasyonları, sosyokültürel birikimleri, egzersiz yapmaları ve öğrenme deneyimlerine bağlıdır (Cai ve ark., 2013). Bu bilgiler ışığında çalışma sonucunda elde ettiğimiz verilere bakılarak aktif çalışma hayatı olan ve daha ileri eğitim alan bireylerin bu bireysel özelliklerinin kognitif fonksiyonlar üzerinde olumlu yansımaları olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmada eğitim durumu ve çalışma durumuna ek olarak cinsiyet ile de SMMT'nin dikkat ve hesaplama alt başlıkların arasında da anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Cinsiyet demans riskini ve bilişsel işlevi etkileyebilir (Mc-Grath ve ark., 2020). Yine Mc-Grath ve ark. yapmış oldukları çalışmada kavrama kuvveti ve kognitif fonksiyonlar arasındaki ilişki değerlendirilirken cinsiyet farklılıklarına işaret edilmiştir. Bu noktada sağlık hizmeti verenler kavrama kuvveti ile kognitif fonksiyonlar arasındaki ilişkiyi incelerken cinsiyetin rolünü dikkate almalıdır.

Yaşlanma ile kuvvetin azalması, kas kontraksiyonları sırasında istikrarsızlık oluşmasına sebep olmaktadır. Bu istikrarsızlık da yorgunluğun açığa çıkmasıyla ilişkilidir (Klawitter ve ark., 2020). Bu çalışmada yorulabilirlik, yorulabilirlik indeksi ile statik olarak değerlendirilmiş bulunan sonuçlarla SMMT skorları arasındaki ilişki araştırılmıştır. Elde edilen bulgulara göre ise yorulabilirlik indeks değerleri ile kognitif fonksiyonlar arasında herhangi ilişki tespit edilememiştir. Daha önce de bahsettiğimiz ve Klawitter ve ark yapmış oldukları çalışmada yaşlı bireylerde kavrama kuvveti ile kognitif fonksiyonlar arasındaki ilişki değerlendirilirken, elin kavrama kuvveti hem farklı şekillerde değerlendirilmiş hem de yorulabilirlik ile olan ilişkisi araştırılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda elin yorulabilirliği ile kognitif fonksiyonları değerlendiren Montreal Kognitif Fonksiyon Değerlendirme skorları arasında herhangi bir ilişki tespit edilememiştir. Literatürde elin yorulabilirliği sıklıkla değerlendirilse de bunun kognitif fonksiyonlarla olan ilişkisini değerlendiren çalışmalar oldukça sınırlıdır.

Çalışmamızda kavrama kuvveti, yorulabilirlik düzeyi ve kognitif fonksiyonlar çoklu regresyon modeli ile analiz edilmiştir. Buna göre mental testteki varyansın %37'si dominant el kavrama kuvveti ve eğitim düzeyi değişkeni ile açıklanabilmektedir. Bireyler tarafından tamamlanan örgün eğitim yıllarının uzunluğu yetişkinlik boyunca bireylerin kognitif işlevleriyle pozitif bir ilişki içindedir ve yaşamın ilerleyen dönemlerinde azalmış demans riskini öngörmektedir. (Lövden ve ark., 2020). Yapılan çoklu kohort çalışmalar ve meta-analizler sonucu elde edilen gözlemlere göre eğitim süresini uzatmanın kognitif yeteneği etkileyebileceği ve

kognitif fonksiyonlarda yaşlanmaya bağlı düşüşleri azaltabileceği önermelerine yol açmıştır (Lövdén ve ark., 2020). Regresyon modelimizde elde ettiğimiz sonuçlar da bu önermeleri destekler niteliktedir. Tüm bunların yanında kavrama kuvvetinin kognitif fonksiyonlarla ilişkisi üzerine birçok kez değinmekle birlikte yaptığımız regresyon modelinde tekrar karşımıza çıkmaktadır.

Elde edilen bu sonuçlar eşliğinde yaşlanmaya bağlı gelişen kognitif fonksiyonlardaki gerilemenin kas kuvveti gibi motor fonksiyonlar ve birçok bireysel değişkenler ile birlikte ele alınması gerektiği düşünülmektedir.

Çalışmamızda yaşlı bireylerde kavrama kuvveti ile kognitif fonksiyonlar arasında bir ilişki olabileceğine dair bulgular elde edildi. Kas kuvvetinin, sinir ve kas sistemi bütünlüğünün ve bilişsel işleyişin nasıl ilişkili olduğunu çözmeye devam etmek, gelecekteki araştırmalar için yeni kaynaklar sağlamaya yardımcı olacaktır. Elde edilecek olan yeni bilgiler doğrultusunda, yaşlanan yetişkinlerde kas kuvveti ve bilişsel yetenekleri korumak için sağlık çalışanlarına bir rehber oluşturulabilir.

Çalışmamız kesitsel bir çalışmaydı, bir sonraki aşama olarak uzun vadede değerlendirme yaparak kas kuvveti, yorulabilirlik ve kognitif fonksiyonlarda zaman içerisinde meydana gelebilecek değişimleri gözlemlemek bizi değerli bilgilere ulaştıracaktır. Bunun yanısıra çalışmamızda yorulabilirlik statik olarak değerlendirildi. İleriki çalışmalarda dinamik yorgunluk da çalışmaya katılıp, yaşlı bireylerin aktivite sırasında gösterdiği yorgunluğu ölçmek bizim günlük yaşam aktivitelerinde yaşanan sorunlarla ilgili de fikir sahibi olmamıza katkı sağlayacaktır.

Sağlıklı yaşlı yetişkinlerde, kognitif bozulma ile ilişkili ölçülebilir göstergelerin tanımlanması, hafif kognitif gerileme gibi patolojik bilişsel gerilemenin erken tespitine ve muhtemelen önlenmesine katkıda bulunacaktır. Dolayısıyla bağımsız yaşlanma sürecine katkı sağlayacak olan bilişsel süreçleri yönetmeyi amaçlayan müdahale programları oluşturulabilir.

Eğitimsel kazanımın erken yetişkinlikte ortaya çıkan ancak daha ileri yaşlarda da devam eden bilişsel becerilerdeki bireysel farklara katkı sağlayarak, yaşamın geç yıllarında bilişsel işlev üzerine olumlu etkisi olacağını düşünmekteyiz. Dolayısıyla eğitim sürecinin uzunluğunun bilişsel yaşlanma üzerinde yarattığı olumlu etkinin, sağlıklı bilişsel yaşlanma ve halk sağlığı için üzerinde önemle durulması gerektiği bir unsur olduğunu düşünmekteyiz.

KAYNAKÇA

Alexander GE, Ryan L, Bowers D, Foster TC, Bizon JL, Geldmacher DS, Glisky EL. Characterizing cognitive aging in humans with links to animal models. *Frontiers in Aging Neuroscience*. 2012;4:21. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2012.00021>.

Alfaro-Acha A, Snih SA, Raji MA, Kuo YF, Markides KS, Ottenbacher KJ. Handgrip strength and cognitive decline in older Mexican Americans. *The Journals of Gerontology: Series A*. 2006; 61(8):859-865. <https://doi.org/10.1093/gerona/61.8.859>.

Alizadehsavari L, Brujin SM, Maas H, Dieen JHV. Modulation of soleus muscle H-reflexes and ankle muscle co-contraction with surface compliance during unipedal balancing in young and older adults. *Experimental Brain Research*. 2020; 238(6): 1371-1383.

Almahari KA, Silvian SP, Reddy RS, Kakaraparthi VN, Ahmad I, Alam MM. Handgrip strength determination for healthy males in Saudi Arabia: a study of the relationship with age, body mass index, hand length and forearm circumference using a hand held dynamometer. *Journal of International Medical Research*. 2017;45(2):540-548. Doi: 10.1177/0300060516688976.

Auyeung TW, Lee J, Kwok T, Woo J. Physical frailty predicts future cognitive decline-a four year prospective study in 2737 cognitively normal older adults. *The journal of nutrition, health and aging*. 2011; 15: 690-694.

Beğer T, Yavuzer H. Yaşlılık ve yaşlılık epidemiyolojisi. *Klinik Gelişim*. 2012; 25:1-3. klinikgelisim.org.tr.

Bernard J, Seidler RD. Moving forward: Age effects on the cerebellum underlie cognitive and motor declines. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*. 2014; 0:193-207. Doi: 10.1016/j.neubiorev.2014.02.011.

Bilir N. Yaşlılık tanımı, yaşlılık kavramı, epidemiyolojik özellikler. Yaşlılık ve Solunum Hastalıkları. Ertürk A, Bahadır A, Koşar F Serisi ed. TÜSAD Eğitim Kitapları. İstanbul: 2018; 13-31.

Bohannon RW. Grip strength: an indispensable biomarker for older adults. *Clinical Interventions in Aging*. 2019; 14:1681-1691. Doi: 10.2147/CIA.S194543.

Broglio SP, Eckner JT, Paulson HL, Kutcher JS. Cognitive decline and aging: the role of concussive and subconcussive impacts. *Exercise and Sport Sciences Reviews*. 2012;40(3):138-144. Doi:10.1097/JES.0b013e3182524273.

Cai L, Chan JSY, Yan JH, Peng K. Brain plasticity and motor practise in cognitive aging. *Frontiers in Aging Neuroscience*. 2014;6(31). Doi: 10.3389/fnagi.2014.00031.

Callahan DM, Kent-Braun JA. Effect of old age on human skeletal muscle force-velocity and fatigue properties. *Journal of Applied Physiology*. 2011; 111(5): 1345–1352, 2011. Doi: 10.1152/jappphysiol.00367.2011.

Campbell MJ, McComas AJ, Petito F. Physiological changes in ageing muscles. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*. 1973; 36: 174–182. doi:10.1136/jnnp.36.2.174.

Chen LK, Liu LK, Woo J. Sarcopenia in Asia: consensus report of the Asian Working Group of Sarcopenia. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2014;15: 95-101.

Degens H, Korhonen MT. Factors contributing to the variability in muscle aging. *Maturitas*. 2012; 73: 197-201. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2012.07.015>.

Duan X, Rhee J, Mehta RK, Srinivasan D. Neuromuscular control and performance differences associated with gender and obesity in fatiguing tasks performed by older adults. *Frontiers in Physiology*. 2018; 9:800. Doi: 10.3389/fphys.2018.00800.

Gonzalez-Feire M, Cabo R, Studenski SA, Ferrucci L. The neuromuscular junction: aging at the crossroad between nerves and muscle. *Frontiers in Aging Neuroscience*. 2014; 6: 208 . Doi: 10.3389/fnagi.2014.00208.

Güngen C, Turan E, Eker E, Yaşar R, Engin F. Standardize Mini Mental Testin Türk Toplumunda hafif demans tanısında geçerlilik ve güvenilirliği. 2002;13(4):273-281.

Hunter SK, Pereira HM, Keenan KG. The aging neuromuscular system and motor performance. *Journal of Applied Physiology*. 2016; 121(4): 982-995. Doi: 10.1152/jappphysiol.00475.2016.

K.K.T.C. İstatistik Kurumu. İstatistik Yıllığı 2019; 22.

Larsson L, Degens H, Li M, Salviati L, Lee YI, Thompson W, Kirkland JL, Sandri M. Sarcopenia: Aging related loss of muscle mass and function. *Physiological Review*. 2019;99(1): 427–511. Doi: 10.1152/physrev.00061.2017

Lee SC, Wu LC, Chiang SL, Lu LH, Chen CY, Lin CH, Ni CH, Lin CH. Validating the capability for measuring age related changes in grip-force strength using a digital hand-held dynamometer in healthy young and elderly adults. *BioMed Research International*. 2020; 2020:6936879. Doi: 10.1155/2020/6936879.

Leong DP, Teo KK, Rangarajan S, Lopez-Jaramillo P, Avezum A, Orlandini A, Seron P, Ahmed SH, Rosengren A, Kelishadi R. Prognostic value of grip strength: Findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. *Lancet*. 2015;386:266-273.

Liu Y, Chan JSY, Yan JH. Neuropsychological mechanisms of falls in older adults. *Frontiers in Aging Neuroscience*. 2014; 6:64. Doi: 10.3389/fnagi.2014.00064.

Lou JS. Techniques in Assessing Fatigue in Neuromuscular Diseases. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*. 2012; 23: 11-22.

Lövden M, Fratiglioni L, Glymour MM, Lindenberger U, Tucker-Drob. Education and cognitive functioning across the lifespan. *Psychological Science in Public Interest*. 2020; 21(1): 6–41. Doi: 10.1177/1529100620920576.

Mahoney S, Klawitter L, Hackney KJ, Dahl L, Herrmann SD, Edwards B, McGrath R. Examining additional aspects of muscle function with a digital handgrip dynamometer and accelerometer in older adults: a pilot study. *Geriatrics*. 2020; 5(4):86. Doi: 10.3390/geriatrics5040086.

Martin JA, Ramsay J, Huges C, Peters DM, Edwards MG. Age and grip strength predict hand dexterity in adults. *Plos One*. 2015; 10(2): e0117598. Doi: 10.1371/journal.pone.0117598.

Mattson MP, Arumugam TV. Hallmarks of brain aging: adaptive and pathological modification by metabolic states. *Cell metabolism*. 2018; 27(6):1176-1199. Doi: 10.1016/j.cmet.2018.05.011.

McGrath R, Robinson-Lane SG, Cook S, Clark BC, Herrmann S, O'Connor ML, Hackney KJ. Handgrip strength is associated with poorer cognitive functioning in aging Americans. *Journal of Alzheimers Disease*. 2019; 70:1187–1196.

McGrath R, Robinson-Lane SG, Cook S, Clark BC. Handgrip strength is associated with poorer cognitive functioning in aging Americans. *Journal of Alzheimer's Disease*. 2019;70(4):1187-1196. Doi: 10.3233/JAD-190042.

McGrath R, Vincent BM, Hackney KJ, Robinson-Lane SG, Downer B, Clark BC. The longitudinal associations of handgrip strength and cognitive function in aging americans. *Journal of the American medical directors association*. 2020; 21(5): 634–639. Doi: 10.1016/j.jamda.2019.08.032.

Mehta RK, Cavuoto LA. The effects of obesity, age, and relative workload levels on handgrip endurance. *Applied Ergonomics*. 2015; 46: 91-95.

Oksuzyan A, Demakakos P, Shkolnikova M, Thinggaard M, Vapuel JW, Christensen K, Shkolniko VM. Handgrip strength and its prognostic value for mortality in Moscow, Denmark, and England. *PLoS One*. 2017; 12(9): e0182684. doi: 10.1371/journal.pone.0182684.

Prasitsiriphon O, Pothisiri W. Associations of grip strength with all cause and cardiovascular mortality in a european older population. *Clinical Medicine Insights: Cardiology*. 2018; 12: 1179546818771894. . Doi: 10.1177/1179546818771894.

Ramnath U, Rauch L, Lambert E, Kolbe-Alexander TJ. The relationship between functional status, physical fitness and cognitive performance in physically active older adults: A pilot study. 2018;13(4): e0194918. Doi: 10.1371/journal.pone.0194918.

Ren J, Wu YD, Chan JSY ve Yan JH. Cognitive aging affects motor performance and learning. *Geriatrics Gerontology International*. 2013; 13(1): 19-27. Doi: 10.1111/j.1447-0594.2012.00914.x.

Rhee J, Mehta RK. Functional connectivity during handgrip motor fatigue in older adults is obesity and sex-specific. *Frontiers in Human Neuroscience*. 2018; 13(12):455. Doi: 10.3389/fnhum.2018.00455. eCollection 2018.

Sallinen J, Stenholm S, Rantanen T, Heliövaara M, Sainio P, Koskinen S. Handgrip strength cut points to screen older persons at risk for mobility limitation. *Journal of American Geriatric Society*. 2010; 58(9):1721-1726. Doi: 10.1111/jbmr.5650090107.

Shaughnessy KA, Hackney KJ, Brain CC, Kraemer WJ, Terbizan DJ, Bailey RR, McGrath R. A narrative review of handgrip strength and cognitive functioning: bringing a new characteristic to muscle memory. *Journal of Alzheimer's Disease*. 2020; 73(4): 1265 -1278. Doi: 10.3233/JAD-190856.

Soyuer F, Soyuer A. Yaşlılık ve Fiziksel Aktivite. *İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*. 2008; 15 (3): 219-224.

Sullivan, EV, Rohlfing T, Pfefferbaum A. (2010). Quantitative fiber tracking of lateral and interhemispheric white matter systems in normal aging: relations to timed performance. *Neurobiology of Aging* . 2010; 31(3): 464–481. Doi: 10.1016/j.neurobiolaging.2008.04.007.

Turusheva A, Frolova E, Degryse JM. Age related normative values for handgrip strength and grip strengths usefulness as a predictor of mortality and both cognitive and physical decline in older adults in northwest Russia. *Journal of Musculoskeletal and Neuronal Interactions*. 2017; 17(1): 417-432.

Wallace JW, Power GA, Rice CL, Dalton BH. Time-dependent neuromuscular parameters in the plantar flexors support greater fatigability of old compared with younger males. *Experimental Gerontology*. 2016; 74: 13–20. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2015.12.001>.

Wang CY, Chen LY. Grip strength in older adults: test- retest reliability and cutoff for weakness of using the hands in heavy tasks. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2010; 91(11):1747-1751. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2010.07.225>

Wiles JD, Boyson H, Balmer J, Bird SR. Validity and reliability of a new isometric hand dynamometer. *Sports Engineering*. 2001; 4:147-152.

Yan JH, Thomas JR, Stelmach GE, Thomas KT. Developmental features of rapid aiming arm movements across the lifespan. *Journal of Motor Behaviors*. 2000; 32(2): 121-140. Doi: 10.1080/00222890009601365.

Yang L, Koyanagi A, Smith L, Hu L, Colditz GA, Toriola AT, Sanchez GFL, Vancampfort D, Hamer M, Stubbs B, Waldhör T. Hand grip strength and cognitive function among elderly cancer survivors. *Plos One*. 2018; 13(6): e0197909. Doi: 10.1371/journal.pone.0197909.

Yoon, T, De-Lap BS, Griffith EE, Hunter SK. Age-related muscle fatigue after a low-force fatiguing contraction is explained by central fatigue. *Muscle and Nerve*. 2008;37: 457–466. Doi:10.1002/mus.20969.

Zammit AR, Robitaille A, Piccinin AM, Muniz-Terrera G, Hofer SM. Associations between aging-related changes in grip strength and cognitive function in older adults: a systematic review. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 2019; 74(4): 519-527. Doi: 10.1093/gerona/gly046.

ZhangQ, Lu H, Pan S, Lin Y, Zhou K, Wang L. 6MWT performance and its correlations with VO₂ and handgrip strength in home dwelling mid aged and older Chinese. *International Journal of Environmental Research of Public Health*. 2017; 14(5):E473.

EK- 1 AYDINLATILMIŞ GÖNÜLLÜ BİLGİLENDİRME FORMU



KUZEY KIBRIS TÜRK CUMHURİYETİ YAKIN DOĞU ÜNİVERSİTESİ

Aydınlatılmış Gönüllü Bilgilendirme Formu

“65 Yaş Üstü Bireylerde Kavrama Kuvveti ve Yorulabilirlik ile Kognitif Fonksiyonlar Arasındaki İlişki” isimli çalışmamızda yer almak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmamızda katılım gönüllülük esasına dayalıdır.

Araştırmanın amacı; 65 yaş üstü bireylerde kavrama kuvveti ve kavramaya bağlı olarak oluşan kas yorgunluğunu ve bireyin bilişsel fonksiyonlarını ölçerek bu verilerin birbirleri ile olan ilişkisini araştırmaktır.

Araştırmaya 65 yaş üstü sağlıklı bireyler alınacaktır. Her bir birey için araştırmaya katılım süresi ortalama 20 dakika olacaktır.

Araştırmada, el kavrama kuvvetini değerlendirmek için BioPac dinamometre kullanılacaktır. Kavrama sırasında oluşacak kassal yorulabilirlik yine aynı aletle, kuvvet ölçümüyle eş zamanlı olarak yapılacaktır. Sizi teste özgü pozisyona yerleştirerek, sizden bu pozisyonda maksimum kuvvette kavrama yapmanız istenecektir. Kavrama kuvveti kilogram cinsinden kaydedilirken, maksimum kuvvette kavramayı devam ettirdiğiniz süre sn. cinsinden kaydedilecektir. Çalışma sırasında bilişsel fonksiyonlar ise Standardize Mini Mental Test ile değerlendirilecektir. Bu test sırasında size yönelim soruları, kayıt hafızası, dikkat ve hesap, hatırlama ve dil ile ilgili bir test uygulanacak ve bu test sonucunda 0- 30 arasında bir puan alacaksınız. Test süresi ortalama 10 dakika olacaktır.

Çalışma sırasında ve sonrasında kişisel bilgileriniz gizli tutulacak, herhangi bir kurumla paylaşılmayacak, araştırma sonuçları yayımlanması durumunda bile gizli kalacaktır. Çalışmaya katılmakla parasal yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

Yukarıda gönüllü olarak araştırmaya katılmadan önce verilmesi gereken bilgileri okudum. Bunlar hakkında bana sözlü ve yazılı açıklamalar yapıldı. Değerlendirmeler bana uygulamalı olarak gösterilerek gerekli açıklama yapıldı. Aklıma gelen soruları araştırmacılara sordum, aldığım yanıtları ve açıklamaları anladım. Bu koşullarla kimlik ve iletişim bilgilerim saklı kalmak kaydıyla söz konusu klinik çalışmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün;

Adı : Tarih:
Soyadı : İmza:
Adres : Telefon no :

Velayet veya Vesayet Altında Bulunan için Veli veya Vasinin;

Adı : Tarih:
Soyadı : İmza:
Adres : Telefon no :

Olur Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kuruluş Görevlisinin;

Adı – Soyadı: : Tarih:
Telefon Numarası: İmza:

Açıklamaları Yapan Araştırmacının;

Adı – Soyadı: : Tarih:
Telefon Numarası: İmza:

**EK-2 FİZİKSEL VE SOSYODEMOGRAFİK BİLGİLER
DEĞERLENDİRME FORMU**



**KUZEY KIBRIS TÜRK CUMHURİYETİ
YAKIN DOĞU ÜNİVERSİTESİ**

**FİZİKSEL VE SOSYODEMOGRAFİK BİLGİLER
DEĞERLENDİRME FORMU**

AD-SOYAD:

YAŞ:

VAR OLAN HASTALIKLAR:

BOY:

KİLO:

CİNSİYET:

VÜCUT KİTLE İNDEKSİ:

DOMİNANT EL:

KULLANDIĞI İLAÇLAR:

MEDENİ DURUMU: 1: BEKAR 2: EVLİ

EĞİTİM DURUMU: 1: İLKOKUL 2: ORTAOKUL 3: LİSE 4: LİSANS

MESLEK: 1: ÇALIŞIYOR 2: ÇALIŞMIYOR 3: EMEKLİ

SİGARA ALIŞKANLIĞI: 1: KULLANMIYORUM

2: KULLANIYORUM GÜNDE YARIM PAKET

3: KULLANIYORUM GÜNDE 1 PAKET

4: KULLANIYORUM GÜNDE 1 PAKET ÜZERİ

ALKOL ALIŞKANLIĞI: 1: KULLANMIYORUM

2: KULLANIYORUM. HAFTADA 1-3 KADEH

3: KULLANIYORUM. HERGÜN 1 KADEH

4: KULLANIYORUM. HERGÜN 1 KADEH ÜZERİ

EK-3 KAVRAMA KUVVETİ ÖLÇÜMÜ

KAVRAMA KUVVETİ ÖLÇÜMÜ

KAVRAMA KUVVETİ	SAĞ EL	SOL EL
1. DENEME		
2. DENEME		
3. DENEME		
MAX. DEĞER		

KAVRAMADA STATİK YORGUNLUK ÖLÇÜMÜ

STATİK YORGUNLUK	SAĞ EL	SOL EL
ALAN		
STATİK YORGUNLUK İNDEKSİ		

EK-4 STANDARDİZE MİNİ MENTAL TEST

STANDARDİZE MİNİ MENTAL TEST

Yaş:

Aktif El:

Toplam Puan:

YÖNELİM (Toplam puan 10)

- Hangi yıl içindeyiz..... ()
Hangi mevsimdeyiz ()
Hangi aydayız ()
Bu gün ayın kaçı ()
Hangi gündeysiz ()
Hangi ülkede yaşıyoruz ()
Şu an hangi şehirde bulunmaktasınız ()
Şu an bulunduğunuz semt neresidir ()
Şu an bulunduğunuz bina neresidir ()
Şu an bu binada kaçınca kattasınız ()

KAYIT HAFIZASI (Toplam puan 3)

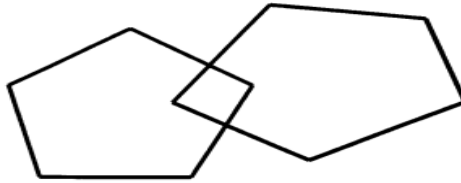
- Size birazdan söyleyeceğim üç ismi dikkatlice dinleyip ben bitirdikten sonra tekrarlayın
(Masa, Bayrak, Elbise) (20 sn süre tanınır) Her doğru isim 1 puan ()
DİKKAT ve HESAP YAPMA (Toplam puan 5)
100'den geriye doğru 7 çıkartarak gidin. Dur deyinceye kadar devam edin.
Her doğru işlem 1 puan. (100, 93, 86, 79, 72, 65) ()

HATIRLAMA (Toplam puan 3)

- Yukarıda tekrar ettiğiniz kelimeleri hatırlıyor musunuz? Hatırladıklarınızı söyleyin.
(Masa, Bayrak, Elbise)..... ()

LİSAN (Toplam puan 9)

- a) Bu gördüğünüz nesnelerin isimleri nedir? (saat, kalem) 2 puan (20 sn tut) ()
b) Şimdi size söyleyeceğim cümleyi dikkatle dinleyin ve ben bitirdikten sonra tekrar
edin. "Eğer ve fakat istemiyorum" (10 sn tut) 1 puan..... ()
c) Şimdi sizden bir şey yapmanızı isteyeceğim, beni dikkatle dinleyin ve söylediğimi
yapın. "Masada duran kağıdı sağ/sol elinizle alın, iki elinizle ikiye katlayın ve yere
bırakın lütfen" Toplam puan 3, süre 30 sn, her bir doğru işlem 1 puan..... ()
d) Şimdi size bir cümle vereceğim. Okuyun ve yazıda söylenen şeyi yapın. (1 puan)
"GÖZLERİNİZİ KAPATIN" (arka sayfada)..... ()
e) Şimdi vereceğim kağıda aklınıza gelen anlamlı bir cümleyi yazın (1 puan)..... ()
f) Size göstereceğim şeklin aynısını çizin. (arka sayfada) (1 puan) ()



ÖZGEÇMİŞ

Adı: NAZEMİN

Soyadı: GÜRSOY KARAMAN

Doğum Tarihi: 14.03.1984

Vatandaşlık: KKTC

Medeni Hali: Evli

Eğitim Durumu:

Kurum	Diploma
2016-2018 Lefke Avrupa Üniversitesi	Uzman Fizyoterapist (3,56 / 4,00)
2001-2005 Hacettepe Üniversitesi	Fizyoterapist (3,52/ 4,00)
1995-2001 Güzelyurt Türk Maarif Koleji	

Yabancı Dil:

(1 – mükemmel; 5 – başlangıç)

Yabancı Dil	Okuma	Konuşma	Yazma
İngilizce	2	2	2

Önemli Özellikler:

- Lenf Ödem Terapisti

Profesyonel Tecrübe:

Tarih	Yer	Kurum	Pozisyon
05/2007- günümüze kadar	Lefkoşa	Lefkoşa Burhan Nalbantoğlu Devlet Hastanesi	Fizyoterapist
2014-2018	Lefke	Lefke Avrupa Üniversitesi	Yarı zamanlı Öğretim Görevlisi

Mesleki Kurslar:

- Földi Schule: Manuel Lymph Drainage 2008.
- Hands on Seminars: Manuel Theraphy 2010.

Kongre Bildirisi:

- Nörolojik Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Kongresi “Multipl sklerozlu bireylerde kalça kas kuvveti ve kor kas enduransının yürüme ve düşme ile olan ilişkisi” 29-31 Mart 2018, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Yürüyüş ve Denge Kongresi “Farklı özür düzeyine sahip MS’li bireylerin kalça kas kuvveti, kor kas enduransı, yürüme kapasitesi ve düşme riski değerlendirmesi” 21-23 Eylül 2017, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Tez

ORIGINALITY REPORT

7 %	7 %	2 %	%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	docs.neu.edu.tr Internet Source	3 %
2	acikerisim.gelisim.edu.tr Internet Source	<1 %
3	www.researchgate.net Internet Source	<1 %
4	ÖZMADEN HANTAL, Aslı, DOĞU, Beril, BÜYÜKAVCI, Raikan and KURAN, Banu. "İnme Etki Ölçeği 3,0: Türk Toplumundaki İnmeli Hastalarda Güvenilirlik ve Geçerlilik Çalışması", Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Derneği, 2014. Publication	<1 %
5	abdullahbozgeyik.wordpress.com Internet Source	<1 %
6	sbk2019.org Internet Source	<1 %
7	AYDIN, Arzu Hazal, BİLİR, Halil İbrahim, BİLGİN, Ahmet, ÇEKİN, Ezgi, KANAT, Sevda, MİNTAŞ, İdris, ZÜHRE, Özkan, GÖKGÖZ,	<1 %

Güven, NACAR DERYOL, Dilber, ATTİLA, Sema and ASLAN, Dilek. "Tirajı En Yüksek Dört Ulusal Gazetede Yaşlılık ve Sağlık/Hastalık Konulu Yazıların Değerlendirilmesi", Ankara Üniversitesi, 2016.

Dikdörtgen Biçimli Ekran Alıntısı

Publication

8	burkonturizm.com Internet Source	<1 %
9	wcssr.org Internet Source	<1 %
10	abakus.inonu.edu.tr Internet Source	<1 %
11	isfaw2018.isfaw.org Internet Source	<1 %
12	9lib.net Internet Source	<1 %
13	Xiaowei Fu, Jing Pan, Haixiang Wang, Xiaoguang Gao. "A formation maintenance and reconstruction method of UAV swarm based on distributed control", Aerospace Science and Technology, 2020 Publication	<1 %
14	acikerisim.istanbulbilim.edu.tr:8080 Internet Source	<1 %
15	www.jns.dergisi.org Internet Source	<1 %

16	www.scribd.com Internet Source	<1 %
17	Massimiliano Zanin, Ilinka Ivanoska, Bahar Güntekin, Görsev Yener et al. "A Fast Transform for Brain Connectivity Difference Evaluation", <i>Neuroinformatics</i> , 2021 Publication	<1 %
18	halksagligiokulu.org Internet Source	<1 %
19	Inhwan Lee, Hyunsik Kang. "Association of Cardiovascular Disease Risk and Physical Fitness with Cognitive Impairment in Korean Elderly Women", <i>The Korean Journal of Sports Medicine</i> , 2021 Publication	<1 %
20	acikarsiv.aydin.edu.tr Internet Source	<1 %
21	acikerisim.erbakan.edu.tr Internet Source	<1 %
22	dergipark.org.tr Internet Source	<1 %
23	issuu.com Internet Source	<1 %
24	ÇUBUKÇU, Zühal and ÇELİKER, Gülçin. "The Relationship Between Attitude and Perceived	<1 %

Self Efficacy of Pre-service English Teachers
on Computer", Mersin Üniversitesi, 2016.

Publication

25	0f511472-47e9-4e70-8ddb-737e46a9a2b8.filesusr.com Internet Source	<1 %
26	www.icomep.com Internet Source	<1 %
27	www.iecses.org Internet Source	<1 %
28	www.theseus.fi Internet Source	<1 %
29	Mehmet Aykut Erk, Sunay Fırat. "Adli Bir Sorumluluk: Denetimli Serbestlik Personelinin Karar Verme Stratejileri ve Problem Çözme Becerilerinin Değerlendirilmesi", The Bulletin of Legal Medicine, 2020 Publication	<1 %

Exclude quotes Off
Exclude bibliography On

Exclude matches < 5 words