

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

**SARKOPENİK YAŞLI BİREYLERDE FONKSİYONEL DURUMUN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Fzt. Özgün ELMAS

**Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ANKARA
2018**

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

**SARKOPENİK YAŞLI BİREYLERDE FONKSİYONEL
DURUMUN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Fzt. Özgün ELMAS

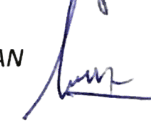
**Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Nuray KIRDI**

**ANKARA
2018**

ONAY SAYFASI**SARKOPENİK YAŞLI BİREYLERDE FONKSİYONEL DURUMUN DEĞERLENDİRİLMESİ****Fzt. Özgün ELMAS****Danışman: Prof. Dr. Nuray KIRDI**

Bu tez çalışması 06.09.2018 tarihinde jürimiz tarafından “ Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı” nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:*Prof. Dr. Filiz CAN**(Hacettepe Üniversitesi)***Tez Danışmanı:***Prof. Dr. Nuray KIRDI**(Hacettepe Üniversitesi)***Üye:***Prof. Dr. Tülin DÜGER**(Hacettepe Üniversitesi)***Üye:***Prof. Dr. Mustafa CANKURTARAN**(Hacettepe Üniversitesi)***Üye:***Doç. Dr. İlke KESER**(Gazi Üniversitesi)*

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun bulunmuştur.

10 Eylül 2018

Prof. Dr. Diclehan Orhan
Enstitü Müdürü



YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan “**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**” kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 6 ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

06/09/2018


Özgün ELMAS

¹“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”

(1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.

(2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.


(3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir *. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.

Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

* Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Tez Danışmanımın Prof. Dr. Nuray KIRDI danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.


Fzt. Özgün ELMAS

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitimim süresince danışmanlığımı üstlenerek, tez çalışmamın her aşamasında karşılaştığım her türlü sorunun aşılmasında bana yardımcı olan, hoşgörüsü, desteği, bilgi birikimi ve tecrübesi ile her zaman bana yol gösteren, manevi desteğini her zaman yanımda hissettiğim ve kendisiyle çalışmaktan büyük onur duyduğum değerli hocam Prof. Dr. Nuray KIRDI'ya en içten teşekkürlerimi sunarım.

Lisans öğrencisi olduğum yıllardan başlayarak, değerli hocam Prof. Dr. Nuray KIRDI'yla beraber, Geriatri alanını tanımamda ve bu alanda çalışmamda katkısı olan Sayın Prof. Dr. Filiz CAN'a çok teşekkür ederim.

Çalışmamızın yapılabilmesi için vakaların bulunmasında yardımını esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Mustafa CANKURTARAN'a, Uz. Dr. Cafer BALCI'ya ve Uz. Dr. Mert EŞME'ye teşekkür ederim.

Çalışmamızın yapılabilmesini için tüm olanaklarını sunan Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölüm Başkanı Sayın Prof. Dr. Tülin DÜGER'e teşekkür ederim.

Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Geriatrik Rehabilitasyon Ünitesi'nin sorumlu hocalarından Sayın Dr. Fzt. Aydın MERİÇ'e teşekkür ederim.

Çalışmam sırasında bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan, her zaman desteğini hissettiğim değerli çalışma arkadaşım Uz. Fzt. Ayşe ABİT KOCAMAN'a teşekkür ederim.

Üniversiteye başladığım yıldan beri tüm önemli olaylarda eksikliğini hiç hissetmediğim değerli arkadaşım Uz. Fzt. Mustafa CEMALİ'ye ve eşi Uz. Dyt. Özge CEMALİ'ye teşekkür ederim.

Hayatımın her döneminde desteklerini her daim yanımda hissettiğim, değerli annem Mesude ELMAS'a, değerli babam Zeki ELMAS'a ve değerli ablam Özge Gül ELMAS'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bende çok fazla emeği olan rahmetli anneanneme çok teşekkür ederim.

ÖZET

ELMAS Ö. , Sarkopenik Yaşlı Bireylerde Fonksiyonel Durumun Değerlendirilmesi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2018. Bu çalışmada, sarkopeninin yaşlı bireylerde fiziksel kapasite ve fonksiyonel durum üzerine olan etkisi araştırıldı. Çalışmaya sarkopenik 12 ve sarkopenik olmayan 13 yaşlı birey dahil edildi. Çalışmadaki bireylerin yaş aralığı 65-91 idi. Bireylerin kişisel bilgileri, düşme sıklıkları, komorbid hastalıkları, antropometrik ölçümleri, kas kuvveti ölçümleri, fiziksel kapasitelerine yönelik ölçüm sonuçları ve fonksiyonel durumu değerlendirme testlerine verdikleri yanıtlar kaydedildi. Çalışmada sarkopenik bireylerin, kullandıkları ilaç sayısı, düşme sıklıkları ve Charlson Komorbidite İndeksi puanlarının sarkopenik olmayan bireylere göre daha fazla olduğu belirlendi ($p<0,05$). Çalışmada sarkopenik bireylerin, sağ ve sol baldır çevresi ölçüm sonuçlarının ve sağ-sol el kavrama kuvveti ölçüm sonuçlarının, sağ ve sol diz ekstansiyon kuvveti ölçüm sonuçlarının sarkopenik olmayan bireylere göre daha düşük olduğu saptandı ($p<0,05$). Çalışmada sarkopenik olmayan bireylerin, zamanlı kalk-yürü testi ve sandalyeden otur-kalk testi sonuçlarının, normal yürüme hızı, hızlı yürüme hızı, tek ayak (sağ ve sol) üstünde durma testi sonuçları ve toplam fiziksel kapasite puanlarının sarkopenik bireylere göre daha yüksek olduğu bulundu ($p<0,05$). Çalışmada sarkopenik bireylerin fiziksel limitasyon, temel ve enstrümantal günlük yaşam aktivitelerindeki limitasyon ve fonksiyonel limitasyon puanlarının sarkopenik olmayan bireylere göre daha yüksek olduğu kaydedildi ($p<0,05$). Sonuç olarak yaşlanmayla birlikte görülen sarkopeni neticesinde kas kuvveti azalması ile beraber fiziksel kapasite azalmakta ve fiziksel limitasyon oluşmaktadır. Fiziksel yaşam fonksiyonlarını kısıtlaması ve günlük yaşam aktivitelerindeki etkinliklere doğrudan etkide bulunması nedeniyle sarkopeni ön görülen bireylerde kas kütesinin ve kuvvetinin takip edilmesi ve değerlendirilmesi önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Sarkopeni, Yaşlı, Fonksiyonellik, Fiziksel Kapasite, Fiziksel Aktivite

ABSTRACT

ELMAS Ö. , Evaluation of Functional Status in Sarcopenic Elderly Individuals, Hacettepe University, Graduate School of Health Sciences, Physical Therapy and Rehabilitation, Master Thesis, Ankara, In this study, the effect of sarcopenia on muscle strength, physical capacity and functional status was investigated in older individuals. 12 subject were diagnosed with sarcopenia and 13 non-sarcopenic older individuals were included in the study. The age range of the older individuals participated in this study was 65-91 years. Individuals' socio-personal information, comorbid disease scores, anthropometric measurement results, measurement results of muscle strength and physical capacities, and responses to the functional status test were recorded. As a result of the study, it is found that sarcopenic individuals have higher number of medications and Charlson Comorbidity Index points than non-sarcopenic individuals ($p<0,05$). It was recorded that non-sarcopenic subjects have higher right and left calf circumference measurements than sarcopenic subjects ($p<0,05$). Right and left hand grip strength measurements and right and left knee extensometry results of the non-sarcopenic subjects were found to be higher than the sarcopenic subjects ($p<0,05$). As a result of the study, it was determined that the results of time up go test, sit to stand test, normal walking speed, speed of walking, resting test on one leg (left and right) and total physical capacity scores of the individuals with sarcopenia were lower than non - sarcopenic individuals ($p<0,05$). In the study, it was observed that sarcopenic individuals have higher physical limitations, higher limitations of basic daily living activities, limitations of instrumental daily life activities and functional limitations scores than non-sarcopenic individuals. As a result physical capacity decreases and physical limitations occur together with muscle strength decrease, due to sarcopenia associated with aging. It is important to monitor and evaluate muscle mass and strength in individuals who are has tendency sarcopenia, because it restrict physical functions and affect the activities of daily life directly.

Keywords: Sarcopenia, Older People, Functionality, Physical Capacity, Physical Activity

İÇİNDEKİLER

| | |
|---|------|
| ONAY SAYFASI | iii |
| YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI | iv |
| ETİK BEYAN | v |
| TEŞEKKÜR | vi |
| ÖZET | vii |
| ABSTRACT | viii |
| İÇİNDEKİLER | ix |
| SİMGELER ve KISALTMALAR | xii |
| ŞEKİLLER | xv |
| TABLolar | xvi |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 2. GENEL BİLGİLER | 4 |
| 2.1. Geriatrik Sendromlar | 4 |
| 2.2. Sarkopeni Tanımı | 5 |
| 2.3. Sarkopeni Sıklığı | 6 |
| 2.4. Sarkopeni Kategorileri ve Evreleri | 7 |
| 2.5. Sarkopeni Risk Faktörleri | 9 |
| 2.6. Sarkopeni Mekanizmaları | 11 |
| 2.7. Sarkopeni Tanısı ve Değerlendirme Teknikleri | 11 |
| 2.7.1. Sarkopeni Tanısı | 11 |
| 2.8. Sarkopeni Değerlendirme Teknikleri | 15 |
| 2.8.1. Kas Kütlesinin Değerlendirilmesi | 15 |
| 2.8.2. Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi | 17 |
| 2.9. Fiziksel Kapasite Değerlendirilmesi | 18 |
| 2.10. Sarkopeni Sonuçları | 21 |
| 2.10.1. Sarkopeni ve Fonksiyonel Durum | 22 |
| 2.10.2. Sarkopeni ve Düşmeler | 23 |
| 2.10.3. Sarkopeni ve Mortalite | 24 |
| 2.11. Sarkopeni ve Tedavisi | 25 |
| 2.11.1. Egzersiz ve Fiziksel Aktivite | 26 |
| 2.11.2. Nutrisyonel Destek Tedavisi | 28 |

| | |
|---|----|
| 2.11.3. Hormonal tedaviler | 29 |
| 2.11.4. Büyüme Hormonu | 30 |
| 2.11.5. Ghrelin | 30 |
| 2.11.6. Melanokortin-4 Reseptör Antagonistleri | 30 |
| 2.11.7. Dehidroepiandrosteron | 31 |
| 2.11.8. Östrojen | 31 |
| 2.11.9. Leptin | 31 |
| 2.11.10. D vitamini | 32 |
| 2.11.11. Miyostatin | 32 |
| 2.11.12. Kardiyovasküler İlaçlar | 33 |
| 2.11.13. Statinler | 33 |
| 2.11.14. Diğer Kardiyovasküler İlaçlar | 33 |
| 2.11.15. Anti-İnflamatuvar Ajanlar | 34 |
| 2.11.16. Metabolik Ajanlar | 35 |
| 3. BİREYLER ve YÖNTEM | 36 |
| 3.1. Bireyler | 36 |
| 3.2. Yöntem | 37 |
| 3.2.1. Kişisel Bilgiler | 37 |
| 3.2.2. Mini Mental Durum Testi (MMDT) | 37 |
| 3.2.3. Charlson Komorbidite İndeksi | 37 |
| 3.2.4. Antropometrik Ölçümler | 38 |
| 3.2.5. El Kavrama Kuvveti ve Diz Ekstansiyon Kuvveti Ölçümü | 39 |
| 3.2.6. Fonksiyonel Durum Değerlendirmesi | 41 |
| 3.2.7. Toplam Fiziksel Kapasite Puanı | 41 |
| 3.3. Verilerin Analizi | 45 |
| 4. BULGULAR | 46 |
| 4.1. Bireylerin Kişisel Özellikleri | 46 |
| 4.2. İki Grubun Kişisel Özelliklerinin Karşılaştırılması | 47 |
| 4.3. Mini Mental Durum Testi Sonuçlarının İncelenmesi | 49 |
| 4.4. Antropometrik Ölçüm Sonuçlarının İncelenmesi | 49 |
| 4.5. Kuvvet Testi Sonuçlarının İncelenmesi | 50 |
| 4.6. Fonksiyonel Durum Değerlendirmesi Testi Sonuçlarının İncelenmesi | 51 |

| | |
|---|----|
| 4.7. Fiziksel Kapasite Testi Sonuçlarının İncelenmesi | 55 |
| 4.8. Korelasyon Analizi Sonuçları | 57 |
| 5. TARTIŞMA | 66 |
| 6. SONUÇ ve ÖNERİLER | 75 |
| 7. KAYNAKLAR | 78 |
| 8. EKLER | |
| EK-1. Tez Çalışması ile İlgili Etik Kurul İzinleri | |
| EK-2. Aydınlatılmış Onam Formları | |
| EK-3. Değerlendirme Formları | |
| EK-4. Orjinallik Raporu Ekran Çıktısı | |
| EK-5. Dijital Makbuz | |
| 9. ÖZGEÇMİŞ | |

SİMGELER ve KISALTMALAR

| | |
|---------------|---|
| % | Yüzde |
| * | p<0,05 |
| ** | p<0,01 |
| ± | Artı-Eksi Simgesi |
| ACE | Anjiyotensin Dönüştürücü Enzim (<i>Angiotensin Converting Enzyme</i>) |
| AETD | Amerikan El Terapistleri Derneği |
| AİK | Apendiküler İskelet Kası |
| AWGS | Sarkopeni Asya Çalışma Grubu (<i>Asian Working Group for Sarcopenia</i>) |
| BIA | Biyoiimpedans Analiz (<i>Bioelectrical Impedance Analysis</i>) |
| BT | Bilgisayarlı Tomografi |
| CKİ | Charlson Komorbidite İndeksi |
| cm | Santimetre |
| DEXA | Dual Enerji X-ray Absorpsiyometri (<i>Dual-energy X-ray absorptiometry</i>) |
| DHEA | Dehidroepiandrosteron sülfat |
| ESPEN | Avrupa Klinik Nutrisyon ve Metabolizma Derneği (<i>European Society for Clinical Nutrition and Metabolism</i>) |
| EUGMS | Avrupa Geriatrik Tıp Derneği (<i>European Geriatric Medicine Society</i>) |
| EWGSOP | Avrupa Yaşlılarda Sarkopeni Çalışma Grubu (<i>European Working Group on Sarcopenia in Older People</i>) |
| F | F Değeri |
| FNIH | Ulusal Sağlık Enstitüsü Vakfı (<i>Foundation for the National Institutes of Health</i>) |
| GDF-8 | <i>Growth Differentiation Factor-8</i> |
| GH | Büyüme Hormonu (<i>Growth Hormone</i>) |

| | |
|--------------------------------|---|
| IAGG-ER | Uluslararası Gerontoloji ve Geriatri Derneği – Avrupa (<i>International Association of Gerontology and Geriatrics - European Region</i>) |
| IANA | Uluslararası Beslenme ve Yaşlılık Derneği (<i>International of Nutrition and Aging</i>) |
| IGF-1 | İnsülin Benzeri Büyüme Faktörü-1 |
| IL-6 | İnterlökin 6 |
| IU | <i>International Unit</i> |
| IWGS | Uluslararası Sarkopeni Çalışma Grubu (<i>International Working Group on Sarcopenia</i>) |
| kg | Kilogram |
| MC4R | Melanokortin-4 |
| MR | Manyetik Rezonans |
| MRG | Manyetik Rezonans Görüntüleme |
| Mstn | Miyostatin |
| N | Frekans |
| N | Newton Ölçü Birimi |
| NHANES | Ulusal Sağlık ve Beslenme Değerlendirme (<i>National Health and Nutrition Examination Survey</i>) |
| p | Anlamlılık değeri |
| PPARγ | Peroksizom-Proliferatör-Aktive Eden Reseptör |
| r | Pearson Korelasyon Katsayısı |
| RA | Romatoid Artrit |
| RAİK | Relatif Apendiküler Kas Kütlesi |
| SPSS | Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı (<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>) |
| SS | Standart Sapma |
| SSCWD | Sarkopeni, Kaşeksi ve Zayıflık Bozuklukları Derneği (<i>Society of Sarcopenia, Cachexia and Wasting Disorders</i>) |
| TGFβ | <i>Transforming Growth Factor Beta</i> |
| TNF-α | Proinflamatuvar Sitokin Artışları |

| | |
|----------------------------|----------------------|
| U | Mann-Whitney U Testi |
| USG | Ultrasonografi |
| VKİ | Vücut Kütle İndeksi |
| X | Aritmetik Ortalama |
| α | Alfa |



ŞEKİLLER

| Şekil | Sayfa |
|--|--------------|
| 2.1. <i>EWGSOP</i> 'nin geliştirdiği sarkopeni algoritması. | 20 |
| 3.1. Kol çevresi ölçümü. | 38 |
| 3.2. Baldır çevresi ölçümü. | 39 |
| 3.3. El kavrama kuvvetinin ölçümü. | 40 |
| 3.4. Diz ekstansiyon kuvvetinin ölçümü. | 40 |
| 3.5. Zamanlı kalk-yürü testi. | 42 |
| 3.6. Sandalyeden otur-kalk testi | 43 |
| 3.7. Tek ayak üzerinde durma testi. | 44 |
| 3.8. Normal ve hızlı yürüme hızının ölçümü | 45 |

TABLOLAR

| Tablo | Sayfa |
|--|--------------|
| 2.1. Sarkopeni sınıflandırması. | 8 |
| 2.2. Sarkopeni evrelemesi. | 9 |
| 2.3. Sarkopeni risk faktörleri. | 10 |
| 2.4. Kas kütlesi değerlendirme teknikleri. | 15 |
| 2.5. Kas kütlesi, kuvveti ve fonksiyonun değerlendirilmesinde kullanılan testler. | 21 |
| 3.1. Toplam fiziksel kapasite puanının hesaplanmasında kullanılan çeyreklik değerleri. | 42 |
| 4.1. Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin kişisel özelliklerine yönelik ortalamaları ve dağılımları. | 47 |
| 4.2. Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin kişisel özellikleri arasındaki farklılıkların karşılaştırılması. | 48 |
| 4.3. Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin Mini Mental Durum Testi sonuçları arasındaki farklılıkların karşılaştırılması. | 49 |
| 4.4. Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin antropometrik ölçüm sonuçları arasındaki farklılıkların karşılaştırılması. | 50 |
| 4.5. Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin kuvvet testi sonuçları arasındaki farklılıkların karşılaştırılması. | 51 |
| 4.6. Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin cinsiyetlerine göre kavrama kuvvetleri. | 51 |
| 4.7. Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin hastalık fonksiyonel durum testi sonuçları arasındaki farklılıkların karşılaştırılması. | 54 |
| 4.8. Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin fiziksel kapasite testi sonuçları arasındaki farklılıkların karşılaştırılması. | 56 |
| 4.9. Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin yaş ve VKİ bilgileri ile antropometrik ölçüm, kuvvet testi, fiziksel kapasiteleri ve CKİ arasındaki ilişkinin incelenmesi. | 58 |
| 4.10. Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin baldır çevresine yönelik antropometrik ölçüm sonuçları ile kuvvet testi, fiziksel kapasite testi ve CKİ arasındaki ilişkinin incelenmesi. | 60 |
| 4.11. Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin kol çevresine yönelik antropometrik ölçüm sonuçları ile kuvvet testi sonuçları, fiziksel kapasite testi sonuçları ve CKİ arasındaki ilişkinin incelenmesi. | 62 |
| 4.12. Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin el kavrama kuvveti testi sonuçları, fiziksel kapasite testi sonuçları ve CKİ arasındaki ilişkinin incelenmesi. | 63 |

- 4.13.** Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin diz ekstansiyon kuvveti testi sonuçları, fiziksel kapasite testi sonuçları ve CKİ arasındaki ilişkinin incelenmesi. 64
- 4.14.** Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin fiziksel kapasite testi sonuçları ile CKİ arasındaki ilişkinin incelenmesi. 65



1. GİRİŞ

İnsan ömrü üzerine yapılan son araştırmalar dünya çapında yaşlı nüfusun giderek arttığını ve buna karşılık doğum oranlarının giderek düştüğünü göstermektedir. Birleşmiş Milletler bünyesindeki ekonomik ve sosyal işler ile ilgili departmanın verilerine göre 2017 yılı itibariyle yaşlı nüfus olarak kabul edilen 60 yaş üzerindeki kişi sayısı toplam 962 milyonluk bir sayıya ulaşarak dünya güncel nüfusunun %13'lük bir oranını oluşturduğu tahmin edilmektedir. Yaşlı olarak kabul edilen bu nüfus 1980 yılından bu yana yaklaşık 2,5 kat artış göstermiştir (1). Bununla birlikte doğum oranlarının düşmesi de yaşlı nüfusun gelecek yıllarda daha da artacağını işaret etmektedir.

Bağımsız yaşam, canlıların kendi hayatlarının kontrolünü ellerinde tutması anlamına gelmekte olup çevresel ya da bireysel etkenlerin hayatı olumsuz yönde etkilememesi olarak açıklanabilir. Bu bağlamda bazı hastalıklar yaş ayrımı gözetmeksizin insanın kişisel bağımsızlığını etkilemekte ve bu konuda dış bir destek alınmadan hayatın idame ettirilmesini olanaksız kılar. Yaşlı olarak kabul edilen 60 ve üzeri yaş grubundaki bireyler için bağımsız yaşam şartlarını sağlamak giderek zorlaşmaktadır. Fonksiyonel olarak bağımsız yaşam şartlarını sağlayan ve bağımsız bir şekilde yaşayabilen yaşlı nüfus daha iyi düzeyde yaşam kalitesine sahip olmakta ve günlük yaşam aktivitelerini bağımsız olarak sürdürerek sosyal hayat bakımından daha verimli bir yaşlılık dönemi geçirebilirler (2). Bununla ilgili yapılan araştırmalara göre 65 ve 69 yaş aralığındaki yaşlı nüfusun yalnızca %10'luk bir kısmı günlük yaşam aktivitelerinde bağımlı olarak bildirirken, bu oran 85 yaş ve üzerinde %47'ye kadar çıkabilmektedir (3).

Küresel olarak mevcut yaşlı nüfusun bu şekilde artması sonucu yaşlılık ile ilgili ve yaşlılık sonucu oluşabilen hastalıklar olarak geriatrik sendromlar hem artış göstermekte hem de bu hastalıkların önemi çok daha ciddi bir boyut kazanmaktadır. İlk olarak Irwin Rosenberg'in tarif ettiği ve kaslardaki kütle kayıplarının tarifi olan sarkopeni de, bu geriatrik sendromlardan birisidir (4).

Sarkopeni özetle kas kütleinin, kas kuvvetinin ve kaslardaki fonksiyonellik seviyesinin azalması olarak tarif edilebilir (5). Sarkopeni ile ilgili bir tanı ortaya koyabilmek için kas kütlesi, kas kuvveti, fiziksel performans bakımından bireyin mevcut durum analizi yapılmalıdır. MR (Manyetik Rezonans), DEXA (Dual Enerji X-ray Absorpsiyometri) ve BT (Bilgisayarlı Tomografi) gibi bazı görüntüleme yöntemleri kas kütlesi ölçümünde kullanılmaktadır. Bununla birlikte *BIA* (Biyoiimpedans Analiz), baldır ve kol çevresi ölçümleri gibi Antropometrik yöntemler de tercih edilebilmektedir. Kas kuvveti ise dinamometre ile ölçülmektedir. Fiziksel performans ise yürüme hızı, zamanlı kalk yürü testi, sandalyeden otur kalk testi gibi testler yardımı ile tespit edilebilmektedir (4).

Sarkopeni ile kaslarda fonksiyonel ve yapısal gerilemeler meydana gelmekte ve bu şekilde hareketlilikte azalmalar, düşmeler ve kırılmalıklar artmaktadır (6). Sarkopeninin insan üzerindeki gelişim sürecinde beslenme, genetik, hormonal, çevresel ve nörolojik birçok faktör önem arz etmektedir. Fonksiyonel olarak bağımsızlığın devam ettirilmesi için insan vücudundaki kasların tüm fonksiyonlarını devam ettirmesi şarttır. Bu konuda yapılan araştırmalara göre, sarkopeni ile birlikte kas kütleinin azalması ve kas fonksiyonlarının düşmesi; fiziksel olarak performans kayıplarına, kuvvetsizliğe, engelliliğe ve düşmelere neden olmaktadır (7).

Literatürde, sarkopenik yaşlı bireylerde fiziksel limitasyonlar ve fiziksel kapasiteyle ilgili çok az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmada, sarkopenik olan ve olmayan yaşlı bireylerdeki fiziksel limitasyonlar ve fiziksel kapasitelerin karşılaştırılarak fonksiyonel durumlarının incelenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmanın hipotezleri şu şekildedir:

1-H₀: Sarkopenik olan ve olmayan yaşlı bireylerde fiziksel limitasyonlar benzerdir.

1-H₁: Sarkopenik olan ve olmayan yaşlı bireylerde fiziksel limitasyonlar farklıdır.

2-H₀: Sarkopenik olan ve olmayan yaşlı bireylerde fiziksel kapasite benzerdir.

2-H₁: Sarkopenik olan ve olmayan yaşlı bireylerde fiziksel kapasite farklıdır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Geriatrik Sendromlar

Geriatri, yaşlılıkla ilgili tüm psikososyal konuları ve hastalıkları inceleyen bilim dalıdır (8). Genel olarak geriatrik sendromun kabul edilmiş belirli bir tanımı olmamakla birlikte birçok kaynakta birbirinden çok farklı geriatrik sendromlara rastlanmaktadır. Bilimsel olarak otoritelerin üzerinde görüş birliğinde bulunarak kabul ettiği ve literatürde sıklıkla karşılaşılan geriatrik sendromlar şu şekilde sıralanabilir:

- Üriner İnkontinans
- Deliryum
- Düşme
- Osteoporoz
- Hareket kısıtlılığı
- Kırılganlık
- Depresyon
- Demans
- Yatak yarası

Bu sendromlar farklı kaynaklarda ise İngilizce karşılıklarının baş harfleri kaynaklı "I" serisi olarak betimlenmiştir. Bunlar (8):

- Dengesizlik (*Instability*)
- İmpotans (*Impotence*)
- Entelektüel Bozulma (*Intellectual Impairment*)

- Görme ve İşitmede Bozulma (*Impairment of vision and hearing*)
- İzolasyon (*Isolation*)
- Fakirlik (*Inpecunity*)
- Uykusuzluk (*Insomnia*)
- Hareketsizlik (*Immobility*)
- İnkontinans (*Incontinance*)
- İnfeksiyon (*Infection*)
- İrritabl barsak (*Irritable colon*)
- Beslenme bozukluğu (*Inanition*)
- İyatrojenik (*Iatrogenic*)
- İmmün yetmezlik (*Immune deficiency*)

Bunların yanında kabızlık, istismar ve ihmal, beslenme yetersizliği gibi bazı sendromların geriatrik sendrom olup olmadığı üzerine tam olarak bir mutabakat sağlanamamıştır. Bu kabullerden sonra farklı farklı nedenlerle oluşabilen bulantı, sersemlik hissi (*dizziness*) ve sarkopeni de geriatrik sendromlar olarak literatürde yerlerini almaya başlamışlardır (7, 9, 10).

2.2. Sarkopeni Tanımı

Sarkopeni, Yunanca'dan gelen “*sarcos*” (et) ve “*penia*” (kayıp) sözcüklerinin birleşimiyle adlandırılmaktadır. Sarkopeni kas kütlesi, fonksiyonu ve kuvvetinde ilerleyici, yaygın kaybın olmasıdır. Sarkopeni terimi ilk olarak 1989'da Irwin H. Rosenberg tarafından kullanılmıştır. Rosberg, sarkopeniyi yaşlanmayla ilişkili olarak kas kütlesindeki azalma şeklinde tanımlamıştır (4).

Başlangıçta araştırmacılar kas kuvveti, kas kütlesi, fiziksel fonksiyonunun birleşimi yerine bunlara ayrı ayrı yönelmişlerdir. Ancak son yıllarda uluslararası alanda sarkopeni tanımını standardize etmek için çalışmalar olmuştur. Bununla uyumlu olarak, 2009 yılından bu yana, konsensusa ulaşmada 6 uluslararası grup vardır. Bu gruplar; *European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN)*, *European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP)*, *International Working Group on Sarcopenia (IWGS)*, *Society of Sarcopenia, Cachexia and Wasting Disorders (SSCWD)*, *Asian Working Group for Sarcopenia (AWGS)*, *Foundation for the National Institutes of Health (FNIH)*'tir (11).

Avrupa Yaşlılarda Sarkopeni Çalışma Grubu olarak bilinen *EWGSOP*, 4 kurumun üyelerinin (*European Geriatric Medicine Society (EUGMS)*, *ESPEN*, *International Association of Gerontology and Geriatric-European Region (IAGG-ER)* ve *International Association of Nutrition and Aging (IANA)*) birleşimiyle 2009 yılında oluşturulmuştur. *EWGSOP* sarkopeni tanımı ve tanımlama kriterleri, hangi parametreler ve değerler ile kullanılması gerektiği ve sarkopeni ve sarkopeniyle ilişkili hastalıklar başlıkları altında tartışmışlardır. Bir konsensus raporu yayımlamışlardır. *EWGSOP*, 2010 yılında sarkopeniyi fiziksel engellilik, kötü yaşam kalitesi, ölüm gibi risklerle ilişkili, iskelet kası kütlesi ve fonksiyonunda ilerleyici ve yaygın kaybıyla giden karakterize bir sendrom olarak tanımlamıştır (4). Sarkopeni tanısı için kas kütlesinin, kas kuvvetinin ve fiziksel performansının birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir. Bunları değerlendiren çeşitli ölçüm yöntemleri vardır (12).

2.3. Sarkopeni Sıklığı

Yaşın ilerlemesiyle sarkopeni görülme sıklığı artmaktadır. Yapılan bir çalışmada, sarkopeni görülme sıklığı 60-70 yaş arasında %5-13, 80 yaş ve üzerinde %11-50 arasında değişmektedir (13). Bununla beraber hala ortak tanı kriterlerinin eksikliği, kas kütlesi, kas kuvveti ve fiziksel performansı değerlendirmek için kullanılan ölçüm yöntemlerinin ve çalışma popülasyonlarının farklılıklarından dolayı çalışmalarda 60 yaş üzeri popülasyonda sarkopeni görülme sıklığı %8-40 arasında değişmektedir (14). ABD'de 3,6 milyon sarkopenik bireyin olduğu tahmin edilmektedir (15).

Ülkemizde sarkopeni anlamında yapılmış çok geniş kapsamlı çalışmalar bulunmamaktadır. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıklar Anabilim Dalı Geriatri Bilim Dalı Polikliniği'ne 2014 yılında başvuran 100 yaşlı bireyde, sarkopeni tanısında kas ultrasonografisinin (USG) güvenilirliğinin kanıtlanması için yapılan bir tez çalışmasında sarkopeni görülme sıklığı %16 olarak tespit edilmiştir. Bu oranın erkeklerde %19,5 , kadınlarda %13,6 olduğu belirtilmiştir (16). Türkiye'de 2014 yılında, 14 huzurevinde 711 bireyde gerçekleştirilen bir çalışmada sarkopeni görülme sıklığı % 67,9 olarak belirtilmiştir. Erkeklerde bu oran %72 iken, kadınlarda %63.8 olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada, sarkopeni tanısı el kavrama kuvveti ve baldır çevre ölçümüyle konulmuştur (17).

2.4. Sarkopeni Kategorileri ve Evreleri

Sarkopeni, birçok nedenden ve değişen sonuçlardan oluşan bir durumdur. Sarkopeni çoğunlukla yaşlılarda gözlenirken, aynı şekilde demans ve osteoporoz gibi genç erişkinlerde de gelişebilir. Bazı bireylerde, açık ve tek bir sarkopeni nedeni tanımlanabilirken, diğerlerinde ise izole edilemez. Bu nedenle klinik pratikte primer ve sekonder sarkopeni sınıflaması faydalı olabilir. Sarkopeni, başka hiçbir nedene bağlı olmaksızın sadece yaşlanma ile ilgili olarak ortaya çıktığında "primer sarkopeni" (yaşla ilişkili sarkopeni), bir ya da daha fazla başka nedene bağlı olarak ortaya çıktığında "sekonder sarkopeni" adını alır (Tablo 2.1.) (4).

Tablo 2.1. Sarkopeni sınıflandırması.

| | | |
|-----------------------------|---|---|
| PRİMER SARKOPENİ | YAŞLA İLGİLİ SARKOPENİ | Yaşlanma dışında başka hiçbir neden açık değildir. |
| SEKONDER SARKOPENİ | AKTİVİTE İLİŞKİLİ SARKOPENİ | Yatak istirahati ve sedanter yaşam tarzından kaynaklanabilir. |
| | HASTALIKLA İLİŞKİLİ SARKOPENİ | İleri organ yetersizliği ile ilgili (kalp, akciğer, karaciğer, böbrek, beyin) inflamatuvar hastalık, malignite veya endokrin hastalıklar sayılabilir. |
| | BESLENMEYLE İLİŞKİLİ SARKOPENİ | Yetersiz beslenmeden kaynaklanan enerji ve/veya protein alımı, beslenme bozukluğu, gastrointestinal bozukluklar veya anoreksiyaya neden olan ilaçların kullanımı gibidir. |

Sarkopeninin şiddetini yansıtan sarkopeni evreleme, sarkopeninin klinik yönetime rehberlik edebilecek bir kavramdır. *EWGSOP*, presarkopeni, sarkopeni ve ağır sarkopeni olarak kavramsal bir evreleme önermektedir (Tablo 2.2.). Presarkopeni evresi kas kuvveti ve fiziksel performans etkilenmeden, sadece kas kütlelerinin azalmasıyla karakterizedir. Sarkopeni evresi, kas kütlesi azalmasıyla beraber ya kas kuvveti ya da fiziksel performans azalmasıyla karakterizedir. Ağır sarkopeni de ise kas

kütlesi, kas kuvveti ve fiziksel performans azalmıştır. Sarkopeni evrelerini tanımak, tedavileri seçmede ve uygun tedavi hedeflerini belirlemede yardımcı olabilir (4).

Tablo 2.2. Sarkopeni evrelemesi.

| EVRESİ | KAS KÜTLESİ | KAS KUVVETİ | FİZİKSEL PERFORMANS |
|----------------|-------------|-------------|---------------------|
| PRESARKOPENİ | ↓ | | |
| SARKOPENİ | ↓ | ↓ veya | ↓ |
| AĞIR SARKOPENİ | ↓ | ↓ | ↓ |

2.5. Sarkopeni Risk Faktörleri

Sarkopeninin gelişmesine çoklu risk faktörleri ve mekanizmaları katkıda bulunur (7, 18, 19). Sarkopeninin tespit edilen risk veya nedensel faktör sayısı yüksektir ve son araştırmalarla artmaktadır. Sarkopeninin risk faktörleri farklı gruplara ayrılabilir (Tablo 2.3.) (7).

- 1) Yapısal faktörler: Yaş ve cinsiyetin (Kadınlarda daha fazla görülüyor.) sarkopeni sıklığını değiştirdiği iyi bilinmektedir (20). Düşük doğum ağırlığı sonraki yaşamda sarkopeni riskini artırır. Genetik yatkınlıklar, kas metabolizmasını etkileyerek sarkopeni risk faktörü olmaktadır (21, 22).
- 2) Yaşlanma sürecinin kendisi, artan katabolik uyarılarla ve azalmış anabolik uyarılarla birlikte kas döngüsünü değiştirir (23, 24). Subklinik inflamasyon da bu değişikliklerde rol oynayabilir (25-27). Birçok hormonal düzensizlik (özellikle testosteron ve büyüme hormonu (*GH*), insülin benzeri büyüme faktörü-1'in (*IGF-1*)) yaşlanma ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (28, 29). Ayrıca nöral girdideki değişiklikler ve mitokodriyal fonksiyon bozuklukları yaşlanma ve kas kütlesi azalması ile ilişkilidir (30, 31).
- 3) Bazı yaşam alışkanlıklarının sarkopeni riskini arttırdığı belirlenmiştir. Bunlar, gıda alımının azalması (özellikler protein içeren gıdalar), yaşam boyu fiziksel egzersizin azlığı, sigara ve alkol kullanımıdır (32-35).

- 4) Uzun süreli yatak istirahati, hareketsizlik, kondüsyon kaybı gibi yaşam koşullarındaki değişiklikler sarkopeni riskini arttırmaktadır (36).
- 5) Kronik sağlık durumlarının (bilişsel bozukluklar, duyu durum bozuklukları, diyabet ve son dönem organ yetersizliği gibi) uzun bir listesi de kas kütleleriyle ve kuvvet kaybıyla ilişkilendirilmiştir (37).

Tablo 2.3. Sarkopeni risk faktörleri.

| FAKTÖRLER | YAŞLANMA SÜRECİ | KRONİK YAŞAM KOŞULLARI |
|---|--|--|
| <p><u>Yapısal:</u> Genetik yatkınlık Kadın cinsiyet Düşük doğum ağırlığı</p> <p><u>Yaşam Stili:</u> Beslenme yetersizliği Düşük protein alımı Alkol kullanımı Sigara kullanımı Fiziksel aktivite yetersizliği</p> <p><u>Yaşam Koşulları:</u> Yetersiz beslenme Yatak istirahati, hareket azlığı, kondüsyon kaybı</p> | <p><u>Artmış Kas Döngüsü:</u> Katabolik stimulus artar. (protein yıkımı artar, düşük dereceli inflamasyon) Anabolik stimulus azalır. (protein sentezi azalır)</p> <p><u>Kas Hücre Sayısında Azalma:</u> Miyostatin artar Apoptozis artar</p> <p><u>Hormonal Düzensizlikler:</u> Testesteron azalır Dehidroepiandrosteron sülfat (DHEA) azalır Östrojen üretimi azalır 1-25(OH)₂ vitamin D azalır Troid fonksiyonu artar <i>GH, IGF-1</i> azalır İnsülin direnci artar</p> <p><u>Nöromusküler Sistem Değişiklikleri:</u> Santral sinir sistemi girdileri azalır (α-motor nöron kaybı) Nöromusküler ayrışım (motor ünite ateşleme hızı) azalır</p> <p><u>Mitokondriyal Fonksiyon Bozukluğu:</u> Periferel vasküler akım azalır</p> | <p>Kognitif bozukluk Duyu durum bozuklukları Diabetes mellitus Kalp yetersizliği Karaciğer yetersizliği Böbrek yetersizliği Solunum yetersizliği Osteoartrit Kronik ağrı Obezite İlaçların katabolik etkileri</p> <p>Kanser</p> <p>Kronik inflamatuvar hastalıklar</p> |

2.6. Sarkopeni Mekanizmaları

Yaşlılarda kas kütlesi kaybı ile ilgili birçok çalışmada nörodejeneratif süreçler içerisinde anabolik hormon yapılarında azalma, sitokin sekresyonlarının düzensizliği, inflamatuvar durumlardaki değişimler gibi mekanizmalar ortaya çıkmıştır. Bu mekanizmaların tümü araştırmalarla tam olarak açıklanamamaktadır, bu nedenle önlenebilir ya da değişikliğe uğrayabilen mekanizmalar için beslenme durumlarına özel bir vurgu yapılarak araştırılmalıdır.

Sarkopeni mekanizmaları, sarkopeninin başlangıç evresi ve ilerlemesi ile ilgili olarak oluşan mekanizma çeşitleridir. Bunlar daha çok proteoliz, kas yağ içeriği, protein sentezi ve nöromusküler bütünlük ile bağlantılı olabilmektedir. Sarkopeniye sahip bireyler üzerinde farklı mekanizmalar etken olabilmekte ve bunların etkileri göreceli olarak zamanla değişebilmektedir. Bireylerin yaşlarına bağlı olarak sarkopeniye sahip hastalarda patofizyolojik olarak anabolik hormon azalmaları [büyüme hormonu, östrojen, testosteron, *IGF-1*], proinflamatuvar sitokin artışları [TNF- α], IL-6 serbest radikal birikimler kaynaklı oksidatif stres artışı, α -motor nöron sayısı azalması ve kas hücrelerindeki mitokondriyal fonksiyon değişiklikleri gözlemlenebilmektedir (38).

Sarkopenide kas erozyonu 4. dekattan sonra ya da 55 üzeri yaşlarda başlayabilmektedir. Kaslardaki toplam kayıp 20 -80 yaş aralığında %40-50'lik oranlara ulaşmaktadır (39). Bu durum histolojik açıdan detaylı olarak incelendiğinde kas kütlesinde azalmalar, kesitsel alanın küçülmesi, motor ünite sayılarının azalması, Tip 2 olarak bilinen kas liflerinin sayılarında azalma, kas dokusu ve yağ dokusu infiltrasyonu, miyofilamentlerde düzensizlik, lipofuksin birikimleri ve t-tübüler sistem proliferasyonu (artması) gibi bulgular gözlemlenebilmektedir (38).

2.7. Sarkopeni Tanısı ve Değerlendirme Teknikleri

2.7.1. Sarkopeni Tanısı

Sarkopeniyi ve şiddetini teşhis edebilmek için kas kuvveti ve kas kütlesinin spesifik göstergelerine ve aynı anda fiziksel performans verilerine ihtiyaç

duyulmaktadır. Mevcut sorunlardan biri de, bu parametreleri mümkün olduğunca kesin olarak belirleyebilmektir. Kas kütlesini, kuvvetini ve fonksiyonunu değerlendirilmede kullanılan birçok test çeşidi vardır. Klinik kullanım ya da araştırma amaçlı kullanılan testler maliyet, ulaşılabilirlik ve kolay kullanım durumlarına göre farklılık gösterir (4).

Vücut kompozisyonundaki değişiklikler, normal yaşlanma sürecinin bir parçası olarak ortaya çıkar ve yağsız kütle ile ilgili olarak yağ kütlesindeki orantılı bir artışı içerir (40). Vücut kompozisyonunun analizine yönelik yöntemler, vücut kütlesini, farklı fiziksel özellikler temelinde bileşenlere ayırmayı amaçlamaktadır (41). Atomik seviyede, iskelet kasının ana bileşenleri oksijen, hidrojen, karbon, azot ve potasyum ve fosfor gibi iyonlardır. Vücut potasyumunun büyük bir kısmı (ortalama %60) iskelet kasına dağıtılır ve potasyum tüm vücut kas kütlesinin bir ölçüsü olarak kullanılır (42).

Sarkopeni hastalarında kas kütlelerinin ölçümü için DEXA ya da bazı kaynaklarda DXA olarak bilinen açılımı Dual Enerji Xray Absorbsiyometre olarak bilinen yöntem, BIA olarak bilinen Biyoelektriksel İmpedans Analizi ve Antropometrik yöntemler, en kullanılabilir ve maliyetleri düşük yöntemlerdir. MRG olarak bilinen Manyetik Rezonans Görüntüleme, BT olarak bilinen Bilgisayarlı Tomografi yöntemleri de kas kütlesinin alanını ve kas kütlesini ölçebilen spesifik yöntemlerdir (43). Baumgartner ve ark. (44) 1998'de DEXA yöntemi ile sarkopeniyi ilk kez tanımlamışlardır. DEXA tekniği kemiklerdeki mineral yoğunluk ve vücudun bileşimini ölçebilmek için genel olarak kullanılan bir tekniktir. Kol ve bacak üzerindeki yağ ve kemik harici kalan kas kütlesi tam olarak Apendiküler İskelet Kası (AİK) olarak ifade edilir ve bu kütle DEXA ile tespit edilebilmektedir (45). Boy kütle indeksi (BKI) gibi AİK de boy karesine bölünerek AİK ve boy arasında bir ilişki formülü çıkarılmıştır (43). Baumgartner ve ark. (44) kas kütlesini metre olarak boy uzunluğunun karesine bölerek AİK/m² olarak bulunan sonucun 2 standart sapma altı olarak çıkmasını sarkopeni olarak tanımlamıştır.

Hücresel düzeyde, toplam vücut kası tahminleri, kreatinin, 3-metilhistidin, idrar kreatinin atılımı ve D3-kreatin gibi iskelet kasının endojen metabolitlerinden elde

edilebilir. Kreatinin, kreatindeki enzimatik olmayan değişikliklerden nispeten günlük sabit bir oranda üretilirken (46), 3-metilhistidin, aktomyozinin parçalanmasından kaynaklanır (47). 24 saatlik idrarda kreatinin konsantrasyonu, vücut iskelet kası kütlesinin dolaylı bir ls olarak önerilmiştir, ancak diyet, egzersiz, infeksiyon, travma, böbrek yetersizliği ve kreatin üretimindeki yaşla ilgili azalma gibi birçok faktör, bu önerinin doğruluğunu sınırlamaktadır. şu ana kadar sadece klinik öncesi çalışmalarda, oral olarak uygulanan trityum işaretili kreatinin (D3-kreatin) seyreltilmesine ve idrar D3-kreatinin ölümüne dayanan yeni bir yöntem önerilmiştir. 24 saatlik kreatinin atılımının aksine, bu yöntem kreatinin zenginleşmesinin izotopik kararlı halde tek bir idrar numunesinin toplanmasını gerektirir (48).

İkinci bir tanımlamada ise tüm vücut düzeyinde, Biyoimpedans Analizi (*BIA*), epidemiyolojik araştırmalarda özellikle yararlı olduğu gösterilen bölgesel kas kütlesini ölçmek için basit, düşük maliyetli bir tekniktir (49). Dahası, iskelet kasının bölgesel ve toplam vücut morfolojik tahminleri, geleneksel, zamana dayalı antropometrik ölümlere veya daha modern olarak ultrasonik temellere dayanarak elde edilebilir (50).

Sarkopeni hakkında yapılan üçüncü tanımlamayı ise Newman ve ark. (51) rezidüel yöntemi şeklinde yapmışlardır. Bu yöntemde cinsiyetlere ait referans grupları, ölümü yapılan lineer regresyon ve AİK analizinin tahmin ettiği ve AİK arasındaki rezidüel dağılımın %20'den daha alt seviyede olduğu tanımlanmaktadır. Yine bu modelde, lineer regresyon analizinden elde edilen tahminlere göre yaş, boyun metre bazlı uzunluğu ve vücuttaki toplam yağ kütlesi (kg) bağımsız değişken olarak görülürken, AİK bağımlı değişken olarak görülmektedir. Son olarak bu yaklaşımda pozitif rezideli, kas kütlesinde kayıp yaşamayan bireyler olarak tanımlanırken, negatif rezideli sarkopenik bireyler üzerinden tanımlar (51).

Konu hakkında yapılan dördüncü tanıma göre de bilgisayarlı tomografi (BT) (52) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) gibi iki görüntüleme tekniği ile hem anatomik hem de yağsız iskelet kası için doğru ölümler elde edilmiştir (53). Tipik olarak, bu yöntemler iskelet kasının bölgesel kesitlerini, enine kesit görüntüleri kullanarak sağlar, bu da adipoz dokudan kas infiltrasyonunu tespit etmeye ve yağsız iskelet kası miktarını ölçmeye izin verir. Kesit görüntülerinden hesaplanan toplam kas

alanı ve yağsız iskelet kası alanı, total kas ve yağsız iskelet kası hacimlerini hesaplamak için baştan ayağa bütünleştirilebilir: BT ve MRG 'dan elde edilen diğer organ hacimleri gibi önlemler oldukça güvenilir kabul edilir. Yağsız iskelet kası normal olarak yaşlanmayla azalır; ancak beslenme bozukluğu ve kaşekside yol açan hastalıklarda gözlemlendiği gibi kötü beslenme durumu ve özellikle de vücut protein rezervlerinin azalması ile hızlanır.

Bütün bunlarla beraber yapılan araştırmalar göstermiştir ki sarkopeni artmış mortalite veya düşme riski, hareket bozuklukları, temel ve enstrümantal günlük yaşam aktivitelerinde bağımlılık ve otonomi kaybı üzerinde etkilidir (54). New Mexico araştırma popülasyonu üzerinde gerçekleştirilen bir çalışmaya göre sarkopenik erkek bireylerde enstrümantal günlük yaşam aktivitelerinin en az üç tanesinde bağımlılık oranı 4 kat, denge sorunlarında bu oran 2-3 kat, yürüteç ya da baston kullanmada ise bu oran yaklaşık olarak 2 katı kadardır. Sarkopenik kadın bireylerde de bu durum benzer şekildedir (44).

2.8. Sarkopeni Değerlendirme Teknikleri

2.8.1. Kas Kütlesinin Değerlendirilmesi

Tablo 2.4.(4)'te kas kütlesini en iyi şekilde değerlendirebilmek adına en çok kullanılan yöntemler verilmiştir (40, 55, 56):

Tablo 2.4. Kas kütlesi değerlendirme teknikleri.

| Teknikler | Avantajları | Dezavantajları | Uygulama Alanı |
|--------------|--|--|--|
| BT ve MRG | -Altın standart -Kas kalitesi değerlendirilmesi | -Çok pahalı -Kalifiye eleman gereksinimi -Yüksek radyasyona maruz kalma (BT) -Anında Sonuç alamama | -Araştırma |
| DEXA | -Orta seviye maliyet -Orta seviye radyasyona maruz kalma -Çok iyi hassasiyet | -Taşınabilir değil -Kas kalitesi hakkında bilgi yok -Hidrasyon durumundan etkilenir -Anında sonuç alamama | -Klinik Uygulama -Araştırma |
| <i>BIA</i> | -Ucuz -İyi hassasiyet -Portatif (yatan hastalar) -Radyasyona maruz kalma yok -Anında sonuç | -Kas kalitesi hakkında bilgi yok -Daha önceki tekniklerden daha az duyarlı -Hidrasyon durumundan etkilenir | -Klinik uygulama -Epidemiyolojik çalışmalar |
| Antropometri | -Ucuz -Gerçekleştirmek kolay -Portatif (yatan hastalar) | -Düşük hassasiyet ve duyarlılık -Sonuçları yorumlamada zorluk | -Klinik uygulama |

Kas kütleleri birçok yöntemle değerlendirilebilmektedir. Ancak bu konuda tekniklerin uygulanabilirliği ve maliyetleri değerlendirilerek seçim yapmak gerekmektedir (4).

-Vücut görüntüleme teknikleri: BT olarak bilinen Bilgisayarlı Tomografi, MRG olarak bilinen Manyetik Rezonans Görüntüleme ya da DEXA olarak bilinen (Dual Enerji X-ray Absorpsiyometri) kas kütlesi ölçümleri için kullanılabilir. BT ve MRG teknikleri kas kütlelerinin değerlendirilmesinde en temel standart olarak kabul edilmektedir (4). BT ve MR, DEXA ile kıyaslandığında kas kütlesindeki daha küçük değişimleri bile göstermektedir (54). Kas içi yağ dokusu hakkında da bilgi vermektedirler (11). Ancak bu teknik gerek maliyetinin fazla olması gerekse yaydığı radyasyonun olumsuz etkisi sebebiyle klinik bazı çalışmalar haricinde çok fazla tercih edilmemektedir (4). Birçok yaşlı hasta ise MR cihazlarını klostrifobik bulmaktadır ve kardiyak kalp pili olanlarda MR uygulanmamaktadır (11). DEXA ise çoğu konuda olumlu sonuç veren bir alternatif olarak bilinmektedir (4). Düşük maliyeti sebebi ile klinik uygulamalarda önerilen yöntemdir. DEXA sadece osteoporozda kemik kütlesi ölçümünde değil, yağ kütlesi ve yağsız kas kütlesi ölçümünde de kullanılmaktadır (11). Yağ, kemik ve kas üzerine minimal dokuları bile ayırt edebilmekte ve radyasyon konusunda etkisi ise minimum seviyededir (4). Ancak DEXA kas içi ve viseral yağ dokusu hakkında bilgi vermez (11).

-Biyoiimpedans analiz (BIA): Bu teknik vücuttaki yağsız kütleyi ve yağ miktarını tahmini seviyelerde ölçebilmektedir. Kolay bir uygulama yönteminin olması ve maliyetinin çok uygun olması nedeniyle gerek yatan hastalarda gerek ise ayaktan hastalar için oldukça uygun bir tekniktir (57). Standart koşullarda BIA sonuçları MRG sonuçlarıyla ilişki göstermektedir (58). Bu nedenle BIA, kas kütlesi değerlendirmesinde DEXA'ya iyi bir alternatif olarak görülmektedir (59).

-Total veya kısmi vücut potasyumu/yağsız yumuşak doku oranı: Bedendeki potasyum oranının %50'si iskelet kasından meydana gelmektedir. Dolayısıyla vücuttaki iskelet kası oranının tahmin edilebilmesi için total vücut potasyum miktarının geleneksel bir yöntem olarak kullanılabilir. Alternatif olarak ise

koldan yapılan ölçümle potasyum seviyesinin elde edilebilmektedir. Yine de potasyum ölçümleri ile elde edilen tahminlerin kullanımı düzenli değildir (4).

-Antropometrik ölçüm: Bu ölçüm yöntemi ile kol ya da baldır çevresi ölçümü gibi genellikle vücut kompozisyonu değerlendirilebilmektedir. Ancak ölçüm yapılan bireylerdeki yaş değişkenlikleri vücuttaki yağ oluşum miktarı ya da ciltteki elastikiyet kaybı nedeniyle hatalı ölçümlere sebebiyet verebilir. Bu parametrelerdeki değişkenlikler nedeniyle hatalı sonuçlar verebileceğinden yaşlı bireyler üzerinde tek başına uygun bir ölçüm yöntemi olduğuna dair farklı görüşler vardır; fakat yine de kullanılan bir yöntemdir. Baldır çevresinin 31 cm ve altı, kol çevresinin kadınlarda 23 cm ve altı, erkeklerde 24 cm ve altı olması sarkopeni ile ilişkili olabilir. (7,13,18).

2.8.2. Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi

Kas kuvvetinin değerlendirilmesi sarkopeninin tanısını koyabilmek adına başlıca parametrelerden biridir ve bir kas kütesinin çok kısa bir süre içerisinde kuvvet üretme kapasitesini göstermektedir. Kas kuvvetini ölçebilmek için doğruluğundan emin olunmuş çok az teknik bulunmaktadır. Belirli bir çalışma süresi için gereken kuvvet miktarını ya da gereken kas kuvvetini korumak olarak tanımlanan kas yorgunluğu (60), sarkopeni tanısında dikkate alınması gereken parametrelerden bir diğeridir (61). Yaşlı ve aktif olmayan bireylerin günlük yaşam faaliyetlerini sürdürebilme özgürlüğüne sahip olabilmesi için yüksek kuvvette efor üreterek, bunu sürdürülebilir ve tekrarlanabilir olmasını sağlaması gerekmektedir (62). Ayrıca, maliyet, kullanılabilirlik ve kullanım kolaylığı gibi unsurlar da hangi yöntemlerin klinik uygulamalar için ya da araştırmalar için kullanılabileceği konusunda seçim şansını vermektedir. Tüm bunlarla birlikte önemli bir nokta da bireylerdeki motivasyon ve bilişsel gibi kasla ilgisi olmayan faktörler de kas kuvvetinin doğru değerlendirilmesini engelleyebilmektedir.

İnsanlarda, alt ekstremite kuvveti izometrik veya izokinetik koşullar altında ölçülebilir. Maksimum izometrik kuvvetin değerlendirilmesi genellikle ayak bileğine uygulanan maksimum kuvvet olarak ölçülür (63). Günümüzde *Cybex* gibi izokinetik dinamometreler izometrik, izotonik ve izokinetik kuvveti değerlendirmeye izin verir;

çünkü çift konsantrik kuvvet farklı açılarda gelişebilmektedir (64). Bazı veriler artık izotonik veya izokinetik durumda maksimum kuvvet ve kas yorgunluğu için yaşlı bireylerde kullanılabilir (65). El kavrama kuvveti testi baldır kesitsel kas alanı, alt ekstremitel kas kuvveti ve diz germe momenti ile fazlasıyla ilişkili durumdadır (4). Üstelik yalnızca bu durumla değil aynı zamanda düşük el kavrama kuvvetinin düşük seviyede kas kütlelerine kıyasla bozuk durumda olan hareketlilik ve hedeflenmeyen klinik neticeler ile de iyi ilişkili olduğu da gözlenmektedir. Uygulamada da yine el kavrama kuvvetinin günlük yaşamda gerçekleştirilen aktivitelere bağlı olarak gerçekleştirilmesi arasında lineer bir alaka bulunduğu ortaya konulmuştur (66). İzokinetik uygulamalar araştırma için uygun görünüyorsa da, klinik uygulamada kullanımı zor ve pahalı ekipman gereksinimi nedeniyle sınırlı sayıda tercih edilmektedir.

Alt ekstremiteler, üst ekstremitelere göre yürüme ve fiziksel fonksiyon olarak konuyla daha ilgili olmasına rağmen kavrama kuvveti daha yaygın olarak kullanılmakta ve sonuçları da sarkopeni ile daha ilgili görünmektedir. İzometrik el kavrama kuvveti, alt ekstremitelerdeki kas kuvveti, diz ekstansiyon kuvvetiyle bağımlıdır ve buradan alınan sonuçlar alt ekstremiteler için de geçerli sayılmaktadır. Buradan düşük el kavrama kuvvetinin düşük hareketliliğin ve düşük kas kütlelerinin bir belirtisi olduğu anlaşılmaktadır (67). Diz ekstansiyon kuvveti testi maliyet, kullanılabilirlik ve kullanım kolaylığı gibi özellikler sebebiyle bu yöntem hem klinik uygulamada hem de araştırmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır (68).

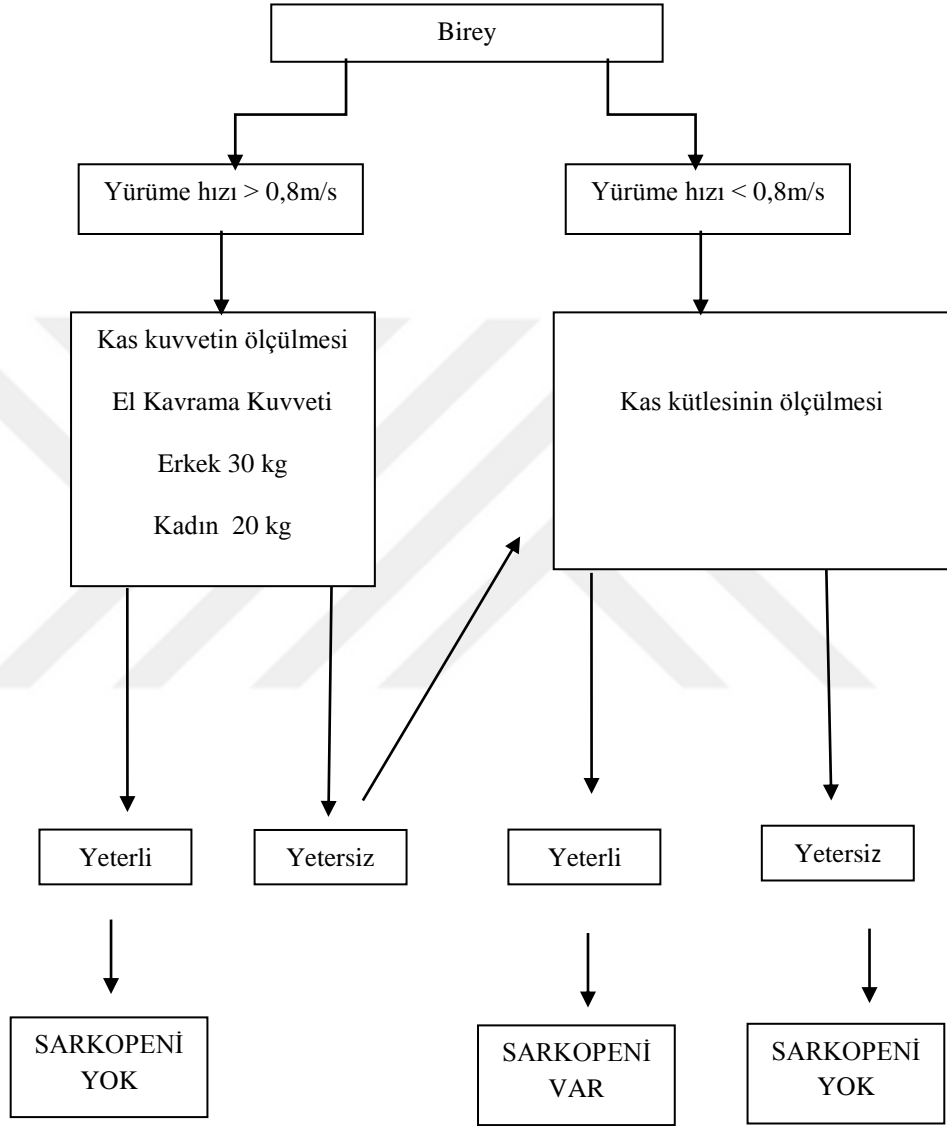
2.9. Fiziksel Kapasite Değerlendirilmesi

Yürüme hızı, sarkopeninin teşhisi için fiziksel kapasite değerlendirilmesi açısından önerilen parametrelerin başında gelmektedir (4), diğer parametreler ise yalnızca yaşlılar için kabul edilmektedir. En sık kullanılan kısa fiziksel performans bataryası olarak zamanlı kalk-yürü testi ve merdiven tırmanma testidir.

Yürüyüş hızı genellikle *IWGS* ve *SSCWD* (69) veya *EWGSOP* tarafından önerilen dört metre testi (4) olarak bilinmektedir. Sarkopeni için sona eriş noktası, ilk durumda 1m/s'den daha düşük ve ikinci durumda 0,8 m/s'den daha düşük bir hızla

yapılan testlerdir (70). Yürüme hızı klinik uygulama ve araştırmalarda kullanılabilir. Kısa Fiziksel Performans Testi, araştırma ve klinik uygulamalar için standart bir ölçüdür. Kısa Fiziksel Performans Testi, bir kişinin tandem ve yarı tandem pozisyonlarında ayakta durma yeteneğini inceleyerek denge, yürüme hızı, kuvvet ve dayanıklılığı değerlendirir; 5 kez bir sandalyeden kalkarak 8 adım yürüme aksiyonuyla tanımlanır (71). Her seferde bir performans puanı alınır ve tüm testlerin puanları toplamı genel bir performans sağlar. 8 puanın altındaki her skor sarkopeni için olumlu bir sonuçtur (72). Zamanlı Kalk Yürü Testi ise temel motor görevleri için bir seri gerçekleştirerek gerekli süreyi ölçmek için kullanılan bir testtir. Bu test uygulanan kişi bir sandalyeden kalkar kısa bir mesafe yürür sonra tekrar dönerek sandalyeye geri oturur. Bu şekilde 1 ile 5 arasında ölçekle değerlendirilen dinamik denge tahmini yapılır. Burada da 3'ün altındaki skor sarkopeni için olumlu bir veridir (73).

EWGSOP, bir algoritma geliştirerek klinik pratik ve araştırmalarda sarkopenili kişilerin belirlemeyi hedeflemektedir (şekil 2.5.) (4). Bu bağlamda 65 yaşını aşan kişilerde sarkopeninin bulunması adına yürüme hızına dikkat edilmesi, gereken ilk adımdır. Bu bağlamda yürüme hızı eğer >0.8 m/sn ise bireyde sarkopeni riskine sahiptir ve el kavrama kuvveti testi çerçevesinde değerlendirilmektedir. Sonuç olarak da el kavrama kuvveti düşük ise, kas kütlesi ölçümü yapılmalıdır (38).



Şekil 2.1. EWGSOP'nin geliştirdiği sarkopeni algoritması.

Tablo 2.5. Kas kütlesi, kuvveti ve fonksiyonun değerlendirilmesinde kullanılan testler.

| Ölçülen Faktörler | Klinik pratikte kullanılan testler | Araştırma amaçlı kullanılan testler |
|--------------------------|--|--|
| -Kas Kütlesi | - <i>BIA</i> -DEXA -Antropometrik Ölçümler | -BT -MRG -DEXA - <i>BIA</i> -Potasyum / Yağsız Ağırlık |
| -Kas Kuvveti | -El Kavrama Kuvveti | -El Kavrama Kuvveti -Diz Ektansiyon Kuvveti -Pik Ekspiratuar Akım |
| -Fiziksel Performans | -Kısa Fiziksel Performans Testi -Yürüme Hızı -Zamanlı Kalk ve Yürü Testi | -Kısa Fiziksel Performans Testi -Yürüme Hızı -Kalk Ve Yürü Testi -Merdiven Tırmanma Testi |

2.10. Sarkopeni Sonuçları

Gelişimi devam eden bir vücuttaki kanıtlar, sarkopeni ile birkaç olumsuz sağlık sonucu arasındaki ilişkiyi destekler. Sarkopeninin sonuçları incelendiğinde şu şekildedir; kırılabilirlik, yaşam kalitesinde azalma, hareketlilikte azalma, immün sistemde bozulma, solunum fonksiyonlarında bozulma, düşme, engellilik ve kuvvet kaybıdır. Yapılan tedavilere göre sarkopeni bazen ölümlerle de sonuçlanabilen bir sendromdur (74).

2.10.1. Sarkopeni ve Fonksiyonel Durum

Kullanılan popülasyona ve kullanılan tanıma bağlı olarak, sarkopeninin yaşlı erişkinlerin büyük bölümünde gerçekleştiği tahmin edilmektedir (14, 44). Düşük düzeydeki kas kütlesi, fonksiyonel bozukluklar, tam fiziksel engellilik ve mortalite gibi kötü sağlık sonuçları ile ilişkilendirilmiştir (78-80). Yaşlı yetişkinlerin toplam sayısının önümüzdeki 25 yıl içinde iki katına çıkması beklendiğinden, sarkopeni ile ilişkili mutlak maliyetlerin keskin bir şekilde artması beklenmektedir (75). Sarkopeni ile ilgili yapılan çalışmaların çoğu umut vaat eden sonuçlar vermektedir, çünkü artan kas kütlesi, yaşa bağlı hastalıkların oluşmasına rağmen, engellilik ihtimalini azaltma yeteneğine sahiptir. Dirençli egzersizler gibi kas kütesinin geliştirilmesinde pek çok girişim başarılı olmuştur ve dirençli egzersizler akut bir şekilde fiziksel fonksiyonları iyileştirme kabiliyetine sahip olduğu açıktır (76, 77).

NHANES (Ulusal Sağlık ve Beslenme Değerlendirme Çalışması) tarafından gerçekleştirilen çalışmada ise kesitsel bir çalışmada kendisine ait verileri kullanarak bacak kuvveti ve fonksiyonel açıdan bir bozulma meydana geldiği ortaya koyulmuştur. Son olarak Rantanen ve ark. (78) yaptığı çalışma da bir bireyin hayatı boyunca kas kuvveti ve fonksiyonel durumu arasında mevcut olan ilişkiyi irdeleyerek el kavrama kuvvetinin 25 yıl sonra yaşanması muhtemel olan fonksiyonel kısıtlanma ve engelliği önceden belirleyebileceği bildirmektedir.

Sarkopeninin yaygınlığı konusunda hem Avrupa hem de Kuzey Amerika nüfusu içerisinde yapılan çalışmalarda düşük kas kütlesi olan bireylerin yıl boyunca günlük yaşamı etkileyen düşme vakaları yaşadıklarını ortaya koyan bulgular tespit edilmiştir (44). Bununla birlikte, klinik hastalıklar hakkında daha fazla özellik gösteren yeni veriler, fiziksel işlev ve iskelet kası kütlesi arasında azalmış olduğu veya hiçbir ilişki olmadığını belirtmiştir (79). Yine yapılan bir prospektif çalışmada ise 70 ile 79 yaş arasındaki kadın ve erkekler 2,5 yıl boyunca izlenmiş ve hareket kısıtlaması ve kesitsel kas alanı arasında bir ilişki bulunmamıştır. Ancak bu çalışma da fazladan bir sonuç olarak düşük diz ekstansiyon kuvvetine sahip olanların hareketin kısıtlanması olasılıklarının yüksek olduğu görülmüştür (80).

2.10.2. Sarkopeni ve Düşmeler

Sarkopeni de düşme riski her zaman bulunmaktadır. Bir grupta yapılan çalışmada, sarkopenik olan katılımcılar yaş, cinsiyet ve diğer olası sınırlayıcı faktörlerden bağımsız olarak, sarkopenik olmayanlara katılımcılara göre 2 yıllık bir takip sırasında üç kat daha fazla düşme riskine sahip oldukları anlaşılmıştır (81). Son olarak, ortak patojenik yolları paylaştığına inanılan sarkopeni ve osteoporoz da birbirleriyle bağlantılıdır (82). Bir çalışmaya göre, sarkopenik ve kalçası kırılmış kadınlarda osteoporoz prevalansının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (83).

Yaşlanma ile düşme vakalarının artması ve bunun sonucu olarak vücutta deformasyonlar ve kemik kırıkları görülebilir. Bu olaylar iki ana belirleyiciden kaynaklanır. Birincisi, periost zarfı içinde bulunan doku kaybı ve osteoporoz tanımında belirtilen kortikal ve trabeküler kemik mikro yapısının bozulması nedeniyle mekanik yüklemeye direnemeyen kemiklerin zayıflığıdır (84, 85). İkincisi ise sarkopeni nedeniyle kas kütlesi ve kas kuvveti kayıpları ile düşme riskine neden olur (85).

Sarkopeni ileri yaştaki hasta bireylerin düşmeleri konusunda ciddi bir riske neden olabilmektedir. Bu iddia ise Baumgartner ve ark. (44) tarafından gerçekleştirilen çalışmada gözlemlenen kadınların %31'nin erkeklerin ise %22'sinin düşmesiyle desteklenmektedir. Yine bu çalışmada gözlemlenmiştir ki hastalar tarafından beyan edilen engellilik ve sarkopeni arasında cinsiyet, sağlık konusundaki tutumlar, obezite, etnik yapı ve yaş arasında herhangi biriyle bir bağ olmaksızın ilişki içinde buldukları belirlenmiştir. Szulc ve ark. (86) tarafından 50 ile 85 yaş aralığında ki 796 erkek üzerinde yapılan çalışmada görülmüştür ki bireylerin düşme ve kas kütlesi ilişkileri kıyaslandığında, hastalıklarının son 1 yılında taraflarınca beyan edilen düşme sayısı ile relatif apendiküler kas kütlesi (RAİK) arasında bir bağlantı bulunmaktadır.

Yaşlı insanlar arasında düşme, büyük bireysel ve sosyal sonuçları olan büyük geriatrik sorunlardan biri olarak bilinir. Amerika Birleşik Devletleri Sağlık ve İnsan Hizmetleri Bölümü'ne göre yaşlıların düşme kaynaklı yaralanmaların ana nedeni ve bu yaş grubunda istenmeyen yaralanmalar sebebiyle yaşanan ölüm ise ikinci ana

nedenidir (87). Düşme, sarkopeninin istenmeyen sonuçlarıdır ve sarkopeni nedeniyle yaşanan düşük kas kuvveti, daha düşük fiziksel aktivite ve fonksiyonel sınırlamalar sebebiyle gerçekleşmektedir (88).

Yapılan bir çalışmaya göre belirli sayıdaki katılımcılar, yaşadıkları denge problemlerini ve düşmeler konusundaki deneyimlerini paylaşmışlar ve sarkopeniye sahip birden fazla katılımcı son yıllarda en az bir kez düştüklerini ve yaralanmalar yaşadıklarını bildirmiştir. Katılımcılar bununla birlikte ayakta dururken denge sağlama konusunda zorlandıkları ve yanlışlıkla çarptıkları eşyaları yakalayamadıklarını anlatmışlardır. Hastalar ayakta dururken ya da kendilerine destek sağlamak için bazı nesnelere yaslanmak zorunda olduklarını belirtmiştir (89).

2.10.3. Sarkopeni ve Mortalite

İtalya'da 70 yaş ve üzeri yaşlı bir grupta yapılan gözlemsel bir çalışma, sarkopeninin huzurevi sakinleri arasında oldukça yaygın olduğunu ve bu bireylerde ölüm riskinin önemli ölçüde artmasıyla ilişkili olduğunu göstermiştir (90). Aynı grupta yapılan daha sonraki bir çalışmada, 7 yıllık incelemede sarkopeniye sahip yaşlıların sarkopenik olmayan akranlarla karşılaştırılması sonucunda sarkopeniye sahip bireylerde önemli ölçüde yüksek ölüm riski taşıdıkları gösterilmiştir (91). Sarkopeni, 1 yıllık inceleme sonucunda ölümle sonuçlanan rahatsızlıklarla da ilişkilendirilmiştir (92). Bu sonuçlar, hastanede yatan 770 hastayı kapsayan çok merkezli bir gözlemsel çalışma olan yaşlı kompleks hasta çalışması olup uygun ilaç kullanımını değerlendirmek için ölçütler ile elde edilen sonuçlar vermiş ve sonuçların tutarlı olduğu bildirilmiştir (93). Başka bir çalışmada ise araştırmacılar, sarkopeni, daha yaşlı acil cerrahi hastalarında daha yüksek komplikasyon oranlarını, geç taburculuk durumunu ve hastane içindeki ölümle sonuçlanan vakaları bağımsız olarak değerlendirmiştir (94).

Bireylerin yaşlanmaları aşamasında meydana gelen kas kuvveti değişikliklerinin mortalite ile ne kadar ilişkili olduğu konusunda yapılan çalışmaların sayısı çok azdır. 60 yaşını aşan erkek bireylerde 25 yıllık el kavrama kuvvetinde yaşanan azalmanın 40 yıl süren mortalite ve yüksek el kavrama kuvvetine oranla daha

düşük olduğu belirlenmiştir. Üstelik yıllık kas kuvvetinde meydana gelen değişimin 40 yıllık mortaliteyle değerlendirilmesi güncel kas kuvvetinin değerlendirilmesinden çok daha önemlidir (95). Ayrıca yapılan çalışmalar göstermiştir ki, yetersiz izometrik kas kuvveti ve yetersiz izokinetik kas kuvveti kadın ve erkek bireylerdeki mortalitenin belirlenmesinde oldukça önemli bir yardımcıdır (74).

Ulusal Sağlık ve Beslenme Değerlendirme Çalışması (96), son zamanlarda sarkopeni ve sarkopenik obezitesi olan kadınların normal vücut yapısına sahip kişilere göre daha yüksek ölüm riskine sahip olduğunu göstermiştir. Sarkopeni ve sarkopenik obezite ile ilişkili ölüm riski erkeklerde ise anlamlı sonuçlar vermemiştir.

2.11. Sarkopeni ve Tedavisi

Sarkopeni yapısal olarak kompleks çok faktörlü özellik taşıdığından tedavisi için çoklu model yaklaşımların kullanılması mümkündür. Ancak farmakolojik ajanların hiç birisi sarkopeniden korunmada ve tedavisinde nutrisyon ile egzersiz birleşiminden çok daha etkili olduğu konusunda herhangi bir kanıt bulunmamıştır. Üstelik sarkopeni tedavisinde hem yukarıda sayılan faktörler hem de ACE inhibitörleri ve yeni gelişen tedaviler kullanılabilir (97).

Tüm bunlarla beraber risk alanına dahil olan olgularda sarkopenin önüne geçilmesinde ve tedavi edilmesindeki en ciddi yaklaşım egzersiz, fiziksel aktivite ve nutrisyonel destektir (11). Üstelik dirençli egzersizler ve aerobik egzersiz yaşlanmanın neden olduğu kas kütlesi düşüşünü de azaltmaktadır. Aerobik egzersizlere verilebilecek örnek ise dans, bisiklet, yürüyüş ve yüzmedir (98). Amerikan Kalp Cemiyeti ile Amerikan Spor Hekimliğine göre bireyler haftada 5 gün ve 30-40 dakika arasında ya da haftada 3 gün ve 20-30 dakika aralığında yoğun aerobik egzersizi yapmalıdır (99). Dirençli egzersizler kasları dirence karşı çalıştırır ve kas dokusunda bulunan protein sentezi ile kas kütlesi ve kuvveti üstünde pozitif etkiye sahiptir (11).

Yaşlı bireylerin birçoğu iştahta azalma, anoreksiya ve komorbiditeler gibi nedenler yüzünden gün içerisinde ihtiyaçları olan protein ve kaloriyi temin edememektedirler (98). Dolayısıyla bu durum kas kütlesinde kayıplara neden

olmaktadır. Bu sebeple geriatric olgularda beden ağırlığının standardının korunması oldukça önemlidir. Ayrıca yaşlı bireylerin vücut kütle indeksi genç erişkinlere kıyasla 22-27 kg/cm² civarındadır. Dolayısıyla yaşlıların geriatric açıdan kilo vermesi gerekliliğinde hazırlanan diyet ve egzersizlerin kas kaybına neden olmayacak şekilde hazırlanmasına ve takibinin yakından yapılması konusunda oldukça önemlidir (11). Bu bağlamda yaşlılar için tavsiye edilen günlük protein miktarı 1,2 g/kg düzeyindedir. Ancak bu miktar böbrek fonksiyonlarının durumuna göre değişebilir (11).

Kas sağlığı ayrıca serum D vitamini ile de ilişkili içindedir. Çünkü düşük kas kuvveti ile D vitamini eksikliği arasında doğrudan bir ilişki vardır ve sarkopeni ile karşılaşma riskinde artışa neden olmaktadır (100). Dolayısıyla eksikliği durumunda uygulanması gereken ilk şey replasman tedavisidir ve serum düzeyi her ne kadar değişken olsa da günlük 800 IU /gün D vitamini desteğinin riskleri azaltmada etkili olduğu gözlemlenmiştir (11). D vitamini eksikliğinin nedenleri arasında yeterli miktar alınmaması, güneş ışığına gerektiği kadar maruz kalınmaması, komorbid ve renal hastalıklar sayılabilir.

Farmakolojik olarak anjiyotensin dönüştürücüsü olan enzim (ACE) inhibitörleri, östrojen, statinler, büyüme hormonu ve testosteron vb. hormonlar sarkopeni tedavisinde kullanılmak üzere araştırılmaktadır ancak bunlar ile ilgili çalışmalar az sayıdadır (101).

2.11.1. Egzersiz ve Fiziksel Aktivite

İskelet kası kontraksiyonları sayesinde oluşan ve vücuttaki enerji harcanması yükselten hareketlere fiziksel aktivite denmektedir. Yapılan çalışmalarda da fiziksel aktivite düzeyi düşük olan yaşlıların daha yüksek olanlara kıyasla daha az kas kütlesi ve kuvvetine sahip oldukları ve sarkopeninin daha kolay geliştiği gözlemlenmiştir (18).

Aerobik egzersizde, vücuttaki daha büyük kaslar, uzun süre ve ritmik şekilde hareket ederken, dirençli egzersizde uygulanan bir kuvvete veya ağırlığa karşı çalışan kasların çalışmasını içerir. Hem aerobik hem de dirençli egzersizin, kas kütlesindeki düşüş oranını azalttığı ve yaşla birlikte dayanıklılığı arttırdığı gösterilmiştir (102).

Aerobik aktivite (yüzme, koşu ve yürüme) uzun zamandır kardiyovasküler uygunluk ve dayanıklılık kapasitesindeki gelişmelere bağlanmıştır. Aerobik egzersizin kas hipertrofisine katkıda bulunması daha az olası olsa da, kas liflerinin kesit alanını artırabilir (103). Aerobik egzersiz sonrası mitokondriyal hacim ve enzim aktivitesi arttıkça kas protein sentezi ve kas kalitesinin yaştan bağımsız olarak arttığını gösterilmiştir (104). Aerobik egzersiz, kasın vücut ağırlığına göre fonksiyonel rolünü iyileştiren kas içi yağ da dahil olmak üzere vücut yağını da azaltabilir (105).

Aerobik egzersizin aksine, dirençli egzersizler kas kütlelerini ve kuvvetini arttırmak üzerine daha büyük bir etkiye sahip olduğu ve sarkopeni gelişimini zayıflattığı görülmektedir (106). Haftada bir kez yapılan dirençli egzersiz ile kas kuvvetinde iyileşmeler sağlanabilmektedir (107) Frontera ve ark. (108) yaptıkları araştırmalarda kaslarda kas liflerinin kesit alanında % 11 oranında iyileşme sağlanmasının yanı sıra, 12 haftalık yüksek yoğunluklu egzersiz sonrası yaşlılarda kas kuvvetinde (>% 100) iyileşme tespit etmişlerdir. Yaşları 90 yaşından daha fazla olan yaşlı bireylerde bile 10-12 haftalık egzersiz süresi ile kas kuvvetinde gelişmeler görülmüştür (109).

Protein yıkımının kas sentezinden az olması durumunda kas hipertrofisi meydana gelmektedir. Dolayısıyla dirençli egzersiz yapan ileri yaştaki bireylerde toplam vücut kas yıkımında bir değişik gözlemlenmemesine karşın iskelet kası protein sentezinde gözle görülür bir artış meydana gelmektedir. Gerçekleşen bu artış da genç yaştaki bireylerle benzer durumdadır (110). Üstelik kas direnci ve kuvvetindeki artış, Tip 1 Ve Tip 2 kas fibrillerinin seviyelerindeki artış ile beraber gerçekleşmektedir (108). Roth ve ark. (111) da bu durumu destekleyen bir çalışma gerçekleştirerek 65 ile 75 yaşları arasındaki sağlıklı yaşlıların orta seviyede dirençli egzersiz yapmaları halinde kas kuvvetlerinde ve güçlerinde meydana gelen artışın 20-30 yaş aralığındaki gençlerle aynı düzeyde olduğunu ortaya koymuşlardır.

İleri yaştaki bireyler üzerinde en çok kullanılan egzersiz progresif dirençli egzersizdir. Bu bağlamda 121 adet randomize kontrollü çalışmanın incelendiği bir Cochrane meta-analizinde bu egzersiz türünü uygulayan ileri yaştaki bireylerde merdiven tırmanma kuvveti, fiziksel fonksiyon, zamanlı kalk ve yürü testi ve yürüme

hızı gibi konularda düzelmeler olduğu ve her şeyden önemlisi kas kuvvetinin belirgin bir şekilde arttığı sonucuna varılmıştır (112). Bu çalışmada ayrıca, kas kuvvet artışının sürdürülebilmesi için dirençli egzersizlere yüksek seviyede devam edilmesi gerekliliğine de vurgu yapılmıştır. Çünkü dirençli egzersiz yapılması fazla sayıda komorbiditeye sahip olan bireylerde çok daha güvenilirdir ve onları düşme konusunda korumaktadır (108, 111).

Tüm bunlara ek olarak, dirençli egzersizler temelde tip 2 hızlı liflerin oranının artışına etki ederek kas kesit alanının yükselmesini de sağlamaktadır. Dolayısıyla birey engellilikten korunur; fonksiyonelliği artar ve günlük yaşam aktivitelerini daha kolay gerçekleştirir. Üstelik çok ileri yaşta hasta ve bakımevinde yaşayan hastaların da kas kesit alanları %3-9, kas kuvvetleri ise %100'de oranında artırır ve fiziksel performans, merdiven çıkma ve yürüme hızı gibi konularda da iyileşme sağlar (110). Ancak dirençli egzersiz uygulanan hastaların motive edilmesi oldukça büyük bir önem arz etmektedir; çünkü yaşlı bireyler egzersize karşı tepkili ve isteksiz olabilmektedir (5).

2.11.2. Nütrisyonel Destek Tedavisi

Birçok yaşlı diyetinde yeterli miktarda proteini tüketmez; bu da yağsız vücut kütlelerinde bir azalmaya ve artmış fonksiyonel bozukluğa yol açar (113). Bu konuda önerilen diyet, 0.8 g / kg / gün olup, 70 yaşın üzerindeki yaşlı nüfusun % 40'ı bu beslenme programına uymamaktadır (114). Düşük proteinli bir diyet programı yapmak, yaşlı kadınlarda kas kuvveti ve kas kütlelerinde önemli bir düşüşe yol açar. (43). Bununla birlikte, protein için önerilen diyete uyan yaşlılar bile negatif nitrojen dengesine sahip olmaya devam eder ve iskelet kaslarını korumak için diyet programından daha yüksek protein içeren bir diyete ihtiyaç duyabilirler. (44). Protein ve enerji takviyesi, kısa vadede çok yaşlı insanlarda bile kas kuvvetinde artış sağlayabilir (115).

Her ne kadar egzersiz yapan yaşlılar protein gereksinimlerini artırmış olsalar da, dirençli egzersiz ile kombinasyon halinde besin takviyesinin yaşlılarda kas kuvveti kazanımlarını artırabildiğini araştıran çalışmalarda tutarsız sonuçlara ulaşılmıştır. 10 hafta boyunca dirençli egzersiz yapan ve huzurevinde yaşayan yaşlı bireylerin

üzerinde yapılan bir randomize kontrollü çalışmaya göre 360 kalorilik besin takviyesinin bacak kas kuvvetini artırdığını tespit edilmiştir (111). 12 haftalık bir direnç egzersizi ile birlikte protein takviyesinin etkisini araştıran bir başka çalışma, protein desteğinin olumlu sonuçlandığını ortaya koymuştur. Ancak kas kütlelerinin artmasıyla birlikte kas kuvveti sabit kalmıştır (116).

Ancak yapılan bazı çalışmalar göstermiştir ki nütrisyonel destek kas fonksiyon ve kütlesi üzerinde belirli bir etkiye sahip değildir. Çünkü yapılan tahminlere göre, besin takviyesinin sıvı olması sebebiyle doyumluk hissetmekte ve gerekli miktarda gıda alımı yapmamaktadırlar. Yapılan gözlemlere göre esansiyel aminoasit takviyesinin de iştah üzerinde herhangi bir etkisi bulunmamaktadır. Yine aynı çalışmada gözlemlenmiştir ki 10 haftadan daha fazla süre dirençli egzersiz uygulanan ve takviye olarak 360 kalori kadar destek verilen hastaların bacak kaslarında kuvvet artışı yaşanmıştır (117).

2.11.3. Hormonal tedaviler

2.11.3.1. Testosteron

Testosteron erkeklerde Leyding hücreleri ve kadınlarda ovaryum teka (yumurtalık) hücreleri tarafından salgılanır (118). Testosteronun kas kütlelerini arttırdığı ve kas protein sentezini yoğunlaştırdığı bilinmektedir (119).

Testosteron takviyesinin olumlu sonuçlar verdiğini destekleyen kanıtlar değişkendir. Gruenewald ve Matsumoto (120) yaşlı erkeklerde testosteron takviyesinin etkilerini araştıran 29 randomize kontrollü bir çalışmayı incelediklerinde bazı çalışmalarda yağsız vücut kütlelerinde ve el kavrama kuvvetinde artış sağladığını ancak diz ekstansiyonu ve fleksiyon kuvveti üzerine etkisinin olmadığını bildirmişlerdir (120). Başka bir çalışmada, 4 haftalık bir tedavi süresi sonunda bacak kaslarının kuvvetinde %25'e kadar bir artış olduğu gösterilmiştir (121). Başka bir çalışmada, kas kuvvetinde veya fonksiyonunda artış olmadığı, ancak yağsız vücut kütlelerinde iyileşme olduğu bulunmuştur (122).

2.11.4. Büyüme Hormonu

Büyüme hormonu kas ve kemiğin korunması için gerekli bir hormondur. Büyüme hormonu, sistemik salınım için karaciğerde sentezlenen *IGF-1* aracılığıyla anabolik etkilerinin çoğunu sağlamaktadır. *IGF-1*, kas proteinlerinin üretimine yardımcı olmanın yanı sıra kas uydu hücrelerinin üretimini artırarak kas fonksiyonunun geliştirilmesine yardımcı olur (123).

Büyüme hormonu desteğinin olumlu sonuçlar verdiğini bildiren bazı çalışmalara rağmen, kas kütlesi, kuvveti ve fiziksel performans üzerinde net olarak bir kaniya varılamamıştır. Büyüme hormonu desteğinin kullanımı için en güçlü kanıt, büyüme hormonu salgılanmasının azaldığı durumlarda görülmektedir. Bir çalışmada büyüme hormonu eksikliği olan daha genç erişkinlerde, 3 yıl süren büyüme hormonu takviyesi ile kas kütlesini, kuvvetini ve egzersiz kapasitesinin arttığı bilinmektedir (124). Bununla birlikte, büyüme hormonu eksikliği olan yaşlı bireylerden elde edilen sonuçlar daha da tartışmalıdır. Başka bir çalışmada, kas kütlesinde artış gözlenirken kas kuvvetinde herhangi bir iyileşme gözlenmemiştir (125).

Daha yaşlı yetişkinlerde dirençli egzersizi sonucunda kas kuvvetini arttığı bilinmektedir (108). Büyüme hormonu takviyesinin ve egzersiz birleşiminin, yaşlı kişilerin kas fonksiyonları üzerinde sinerjik bir etkiye sahip olabileceği düşünülmektedir (126).

2.11.5. Ghrelin

Ghrelin, midenin açlık karşısında cevap olarak salgıladığı peptid hormonuna verilen isimdir. *Ghrelin* hormonunun kas kuvveti ve egzersiz dayanıklılığını geliştirdiğini bilinmektedir. Yapılan araştırma sonuçlarına göre *Ghrelin*, iskelet kası kütlesini ve mitokondriyal içeriği artırarak fiziksel performansı geliştirmektedir (127).

2.11.6. Melanokortin-4 Reseptör Antagonistleri

Kaşeksi patogenezisinde santral melanokortin sistemi oldukça önemlidir. Yemek yeme davranışları ve metabolik hızın düzenlenmesi konusunda beyindeki

melanokortin-4 (*MC4R*) adlı reseptör görevlidir. Bu reseptörün stimülasyonu metabolik hızın artışına ve hızlı kilo kayıplarına neden olur. Reseptördeki mutasyon ise obezite ile sonuçlanabilmektedir (128). Bunun yanında insanlar üzerindeki klinik incelemeler de devam ettirilmektedir (97).

2.11.7. Dehidroepiandrosteron

Dehidroepiandrosteron, androjen reseptörlerini bağlar ve androjenik sinyallemenin doku seçici aktivasyonunu gösterir. Yaşlı erkek ve kadınlarda düşük dehidroepiandrosteron düzeylerinin daha yüksek bir kırılma prevalansı ile ilişkili olduğunu göstermiştir (129). Bununla birlikte, diğer bir çalışmada, dehidroepiandrosteronun yaşlı erişkinlerde kas kuvveti ve fiziksel işlev üzerindeki yararının yetersiz olduğunu bildirmiştir. Kas kuvveti ölçümlerini inceleyen çoğu çalışmada, diz ekstansiyonu ve fleksiyonu kuvvetinde düzelleme olduğunu ortaya koymuştur. Fiziksel fonksiyon ve performans ölçümlerini inceleyen çoğu çalışmanın yalnızca birinde fiziksel performansta iyileşme görülmüştür (130). Bu nedenle yaşlı sarkopeni hastalarına dehidroepiandrosteron takviyesi önermek için daha fazla klinik çalışmaya ihtiyaç vardır.

2.11.8. Östrojen

Kadınlarda hızlanan kas kuvveti kayıpları menopoza ilişkilidir; bu da menopoza bağlı yumurtalık hormonlarındaki değişikliklerin kas kuvvetsizliğine katkıda bulunduğu gösterilmiştir (131). Menopoz sürecindeki kadınlarda östrojen bazlı hormon tedavisinin kas kuvveti üzerinde küçük bir etkiye sahip olduğu saptanmıştır. Uzun süreli normal dozda sistemli bir şekilde östrojen kullanımı sonrası kadınlarda meme kanseri riskinin fazla olduğu anlaşılmıştır (132). Bu nedenle sarkopeniyi önleme ya da tedavi etme amacıyla östrojen kullanımı kadınlarda tavsiye edilmemektedir.

2.11.9. Leptin

Adipoz doku kütlelerini ve doyumluk seviyelerini azaltan adipoz dokudan sekrete olan bir adipokindir ve bunun yanında iskelet sistemindeki kaslarda protein sentezi dahil bir çok yapıyı düzenler (133). Leptin hormonunun sarkopeni üzerine etkileri çok

iyi anlaşılammış olsa da fareler üzerinde yapılan araştırmalarda leptin seviyesi düşük olan farelerin kas miktarlarının azalmış olduğu ve obeziteye sahip oldukları bildirilmiştir (134). Bu araştırma sonrası leptin takviyesi yapılan farelerde kas artışları tespit edilmiştir (135). Tüm bunlarla birlikte yatak istirahati ve ayrıca kaşeksi esnasında leptinin kas kaybı konusunda önleyici bir tedavi olabileceği düşünölmektedir (97).

2.11.10. D vitamini

Yaşlanma ile birlikte vücutta azalmaya başlayan D vitamini ve özellikle kutanöz D vitamini miktarı yaşlı bireylerde gençlere göre yaklaşık 4 kat daha düşük seviyededir (136). Yaşlılarda, atrofi eğilimli olan Tip II kas lifleri D vitaminin korunmasına yardımcı olur. Yeterli D vitamini alımının sağlanması hem kas hem de kemik dokusuna destek olur. Bu nedenle yeterli D vitamini insanların yaşlanma, osteoporoz ve sarkopeni insidansını azaltmasına yardımcı olabilir (137, 138). Yaşlı bireylerde D vitamini prevalansı yüksektir ve D vitamini eksikliğinin klinik açıdan en sık rastlanan semptomu proksimal kas kuvvetsizliğidir (97).

Fiziksel performans açısından D vitamini desteğinin olumlu etkileri ile ilgili elde edilen bulgular birbirinden farklı sonuçlar ortaya çıkarmaktadır. Aralıklı verilen dozlarda kas kuvvetinin artış gösterdiği çalışmaların dışında günlük verilen dozlar ile alt ekstremitede minimal bir kuvvet artışı olduğu da bildirilmektedir (139). Yapılan araştırmalara göre bakımevinde kalanların düşme oranlarını %23-53 arasında düşürdüğu ve bununla birlikte oluşan kırık vakalarının son derece azaldığı gözlemlenmiştir (140, 141).

2.11.11. Miyostatin

TGF β (*Transforming Growth Factor Beta*) ailesinin bir üyesi olan Miyostatin (Mstn) veya *GDF-8* (*Growth Differentiation Factor-8*), iskelet kası içinde ağırlıklı olarak görölen kas büyümesinin önemli bir negatif regölatörüdür (142). Kas kuvveti ve kas kütesinin artırılması konusunda ileride alternatif çözümlerden birisi gibi görölen uygulamalardan birisi de miyostatin inhibitör proteinlerinin gen

uygulamalarıdır ancak hala klinik olarak yeni çalışmalarının yapılması elzem görülmektedir (5, 97).

2.11.12. Kardiyovasküler İlaçlar

2.11.12.1. Anjiyotensin Dönüştürücü Enzim (ACE) İnhibitörleri

Anjiyotensin dönüştürücü enzim (ACE) inhibitörleri uzun zamandır kardiyovasküler hastalıkların primer ve sekonder olarak önlenmesi için bir tedavi olarak kullanılmıştır. ACE inhibitörlerinin, kronik kalp yetersizliği olmayan yaşlılarda iskelet kası üzerinde yararlı bir etkiye sahip olabileceği öne sürülmüştür. ACE inhibitörleri, endotel fonksiyonunu, metabolik fonksiyonu, anti-enflamatuar etkileri ve anjiyogenezini geliştirerek kas fonksiyonunu geliştirebilir; böylece iskelet kası içerisindeki dolaşımı iyileştirir. ACE inhibitörleri, mitokondri ve insülin benzeri büyüme faktörü-1 düzeylerini artırabilir; böylece sarkopeniye karşı koyar. Bazı çalışmalar, ACE inhibitörlerinin uzun süreli kullanımının, kronik kalp yetersizliği olmayan ancak hipertansiyonu olan yaşlı kadınlarda kas kuvvetinde daha düşük bir düşüş ile ilişkili olduğunu göstermiştir (143). Bunun yanında Gray ve ark. (144), yaşlı kadınlarda ACE inhibitörlerinin kullanımı ile fiziksel performans veya kas kuvvetinde daha yavaş bir düşüş arasında herhangi bir ilişki tespit edememişlerdir.

2.11.13. Statinler

Statin hormonları kas kaybını önleyebilmenin yanında vücuttaki endotel yapı fonksiyonunu düzeltebilmekte ve böylece kaslardaki yorgunluğu ve kuvvetsizliği azaltabilmektedirler (145). Bunun yanında inflamasyonu düşürerek sarkopeni konusunda önleyici etken olabilmektedirler. Fakat bununla birlikte statinin kas kütlesi üzerine negatif etkilerinin olduğu da bilinen bir gerçektir (146). Bu sebeplerle sarkopeni hastalarında statin takviyesinin bir rolü olabilir.

2.11.14. Diğer Kardiyovasküler İlaçlar

Yukarıda bilgileri verilen kardiyovasküler ilaçlardan bazıları da β -Blokler ve vazodilatatörlerdir. β -blokerler kaslardaki proteinlerin oksidasyonu ve sitokin

kaynaklı kas kayıplarının azalmasını sağladıkları raporlanmıştır (97). Vazodilatatörler ise kaslardaki kan dolaşımını artırmaktadır. Bu şekilde kas kütlesi kayıpları konusunda olumlu sonuçlar verebilmektedir (147). Ancak vazodilatörlerin kas konusunda olumlu ya da olumsuz etkileri olduğu konusunda net bir kanıya varabilmek için daha fazla çalışmanın yapılması gerekmektedir (97).

2.11.15. Anti-İnflamatuvar Ajanlar

2.11.15.1. Sitokin İnhibitörleri

Yaşla ilişkili inflamasyon sürecinin sarkopeni gelişiminde önemli bir faktör olduğu öne sürülmektedir ve anti-inflamatuvar ilaçlar ortaya çıkışını ve ilerleyişini önleyebilir. Talidomid gibi sitokin inhibitörleri Acquired Immune Deficiency Syndrome (*AIDS*) hastalarında kilo artışına ve yağ dışı kütlede anabolik etkiye sahiptir. TNF- α in vitro koşullarda kas dokusunda atrofi oluşturur. Romatoid Artrit (RA) hastalarının tedavisinde kullanılan Anti-TNF- α antikoru da sarkopeni için alternatif tedavi seçeneği olabilir. Bununla birlikte bu ilaçların risk/yarar oranı henüz sarkopenik hastalarda test edilmemiştir ve bu önemli bir kısıtlamadır (18).

2.11.15.2. Poliansature Yağ Asitleri

Sarkopeni de dahil olmak üzere yaşlanma aşamasındaki bozulmalardan korunmada etkili olabileceğini gösteren bir başka epidemiyolojik çalışma da poliansature yağ asitleridir. Poliansature yağ asitleri inflamasyon ve oksidatif hasar gibi mekanizmalar üzerinden etkisini göstererek kas kütle kaybını azaltmaktadır. Bir çalışmaya, göre göçmen kuşların bazılarında poliansature yağ asitleri doğal bir doping kaynağı etkisi gösterdiği ve uzun süreli egzersiz öncesi kas metabolizmasında iyileştirmeler yarattığı tespit edilmiştir (97).

2.11.15.3. Diğer Anti-İnflamatuvar Ajanlar

Yukarıda sayılan anti-inflamatuvar ajanların yanında Peroksizom-Proliferatör-Aktive Eden Reseptör (PPAR γ), Siklooksijenaz inhibitörleri gibi farklı ajanlar da bulunmaktadır. Bunlardan, PPAR γ adiposit proliferasyonu, glukoz homeostazı,

lökotrien yıkımının hızlandırılması, hücre döngüsü kontrolü, karsinogenez, ateroskleroz ve inflamasyonda önemli etkileri olan düzenleyici bir proteindir. Genel olarak bağırsak, meme bezi ve adipoz dokuda bulunurlar (148). Mitokondriyal biyogenezi düzenleyebilen ve ayrıca egzersiz adaptasyonu görevi görebilen bir yapıdadır. Kaslarda glukoz harcamasını artırmaktadır (149). Siklooksijenaz inhibitörleri ise yaşlı bireylerde dirençli egzersizler ile birlikte kas kuvveti ve kütlesi senkron edildiğinde vücuttaki protein döngüsünün artış gösterdiği bildirilmiştir (150).

2.11.16. Metabolik Ajanlar

Kreatinin, Bikarbonat gibi ajanlardan oluşmaktadır. Kreatinin özellikle hücre ve protein metabolizmalarında önemli bir rolü vardır. Yaşlı bireylerde kreatin takviyesinin, yaşa bağlı, kas kuvveti kaybını azaltmaya ve fonksiyonel yaşam görevlerini gerçekleştirme yeteneğini geliştirmeye yardımcı olabildiği gösterilmiştir (151). Yapılan bir çalışmaya göre belirli sayıdaki yaşlı ve sağlıklı bireyin bir bölümüne bikarbonat bir kısmına ise plasebo verilmiştir. 3 ay gibi bir süre sonra bikarbonat kullanan bireylerin eskemite performanslarında %10 gibi bir oranda artış tespit edilmiştir. Bununla birlikte el kavrama kuvvetinde bir artış tespit edilmiş ancak istatistiksel olarak anlamlı bir artış olmamıştır (152).

3. BİREYLER ve YÖNTEM

3.1. Bireyler

Araştırmaya dahil edilecek bireyler Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı Geriatri Bilim Dalı polikliniğinde tanısı konmuş ve Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Geriatrik Rehabilitasyon Ünitesi'ne başvurmuş olan sarkopenik ve sarkopenik olmayan 65 yaş ve üzeri yaşlı kadın ve erkek bireyler arasından seçilmiştir. Çalışmada fiziksel aktivite kısıtlılık olarak belirlenmiştir. Fiziksel aktivite puanları hesabında sarkopenik olan ve olmayan fiziksel aktivite puanları etki büyüklüğü 1,3 olarak hesaplanmıştır. Yapılan güç analizi sonucunda Tip 1 hata iki yönlü hipotez içinde çalışmamız için minimum örneklem büyüklüğü 11-11, %10 yanıtızlık oranıyla 25 kişi alınması belirlenmiştir. Bu bireylerin 12'si sarkopenik olan birey, 13'ü sarkopenik olmayan bireylerden oluşmaktadır. Araştırmaya katılan bireylerin yaşı $X \pm SS = 76,24 \pm 7,53$ minimum ve maksimum yaşları 65-91 yaş olarak kaydedilmiştir.

Çalışmanın yapılabilmesi için Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 04.07.2017 tarihli, GO 17/405 – 36 sayılı karar ile gerekli izin ve onay alındı (EK 1).

Araştırmanın dahil olma kriterleri bulunmaktadır. Bunlar; bireylerin 65 yaş ve üzeri olması (153), onamlarının olması (154) ve Mini Mental Durum Testi'nden (MMDT) 24 ve üzeri puan almasıdır (83).

Çalışmaya dahil edilmeyen bireyler ise, ampute olan (155), kontrol edilemeyen hipertansiyonu bulunan (156), yeterli iletişim kurulamayan (157), 65 yaş altı olan (153), ciddi kognitif bozukluğu olan (157), kontrol edilemeyen diyabeti olan (156) veya bağımsız yürüyemeyen (157) bireylerdir.

3.2. Yöntem

3.2.1. Kişisel Bilgiler

Kişisel bilgiler olarak çalışmaya dahil edilen bireylerin cinsiyet, yaş, boy,kilo, medeni durumu, eğitim durumu, vücut ağırlığı, vücut kütle indeksi (VKİ), kullanılan ilaç sayısı, son bir yılda düşme sıklığı gibi bilgileri kaydedildi.

3.2.2. Mini Mental Durum Testi (MMDT)

Mini Mental Durum Testi (MMDT) 30 puan üzerinden değerlendirilen ve kişilerin kognitif durumu hakkında bilgi veren bir testtir MMDT, ilk kez Folstein ve ark. (158) tarafından 1975 yılında yayımlanmıştır. Testte tüm alanları doğru bir şekilde tamamlayan katılımcının alacağı toplam puan 30'dur. Türkiye'de hafif demans için yapılan geçerlilik güvenilirlik çalışmasında 23-24 puanın ileri tetkikler için sınır olduğu görülmüş ve bu puanın üstünde değere sahip bireyler sağlıklı olarak kabul edilmiştir (159). Bu çalışmada test kişinin eğitimin durumuna uygun olarak yapılmıştır. Yapılan testten 24 ve üzeri puan alanlar çalışmaya dahil edilmiştir.

3.2.3. Charlson Komorbidite İndeksi

Çalışmada Geriatri Bilim Dalı polikliniğine başvuran bireylerin komorbid hastalıkları hakkında bilgiler alınmıştır. Komorbid hastalıkların değerlendirilmesinde Charlson Komorbidite İndeksi kullanılmıştır. Komorbid hastalık puanı, Charlson Komorbidite İndeksi (CKİ) ile hesaplanmıştır. Charlson Komorbidite İndeksi hastaların operasyon öncesi sahip olduğu eşlik eden hastalıklarının mortalite ve morbiditeye olan etkisini öngörmeyi hedefler. Miyokard Infarktüsü, konjestif kalp yetersizliği, periferel vasküler hastalıklar, serebrovasküler hastalıklar, demans, kronik pulmoner hastalık, bağ dokusu hastalığı, ülser hastalığı, hafif karaciğer hastalığı, diabetes mellitus "1 puan", hemipleji, orta veya şiddetli renal hastalık, son organ hasarlı diabetes mellitus, malignensi varlığı, lösemi, malign lenfoma "2 puan", orta veya şiddetli karaciğer hastalığı "3 puan", metastatik solid malignensi, AIDS "6 puan" verilerek hesaplanır. Charlson Komorbidite İndeksi 5'ten büyük olan hastalarda mortalite ve morbidite artmaktadır (160).

3.2.4. Antropometrik Ölçümler

Antropometrik ölçümler büyüme ve gelişmenin takibinde, vücut kompozisyonu ve beslenmenin takibinde, vücut bölümlerinin birbirine oranının tespit edilmesinde ve anomalilerin takibinde kullanılmaktadır. Antropometrik ölçümler; mezura, sürgülü kaliper ve skinfold kaliper kullanılarak yapılır. Çevre ölçümleri, kas dokusu ile birlikte deri altı yağ dokusu ve kemiği kapsadığından; doğrudan bir kas dokusu ölçümü sağlamaz. Kaslar, çevreyi oluşturan başlıca doku olduğundan kol ve bacak çevrelerinin relatif ölçümü kassal gelişimi ortaya koymak için kullanılır. Bu çalışmada kol ve baldır çevre ölçümü yapılmıştır. Kol çevresinin ölçümünde kolun en şişkin yeri temel alınmıştır (Şekil 3.1.) . Baldır çevresi ölçümü, yağ kütlesi açısından düzeltme yapıldığında alt ekstremita kas kütlesi, fonksiyonu, yaşam kalitesi ve düşme riski açısından bir göstergedir. Ölçüm otururken sol ve sağ bacdaktan baldırın en geniş olduğu yerden yapılmıştır (161) (Şekil 3.2.).



Şekil 3.1. Kol çevresi ölçümü.



Şekil 3.2. Baldır çevresi ölçümü.

3.2.5. El Kavrama Kuvveti ve Diz Ekstansiyon Kuvveti Ölçümü

El kavrama kuvvetinin değerlendirilmesinde, Amerikan El Terapistleri Derneği (AETD) tarafından önerilen Jamar el dinamometresi kullanılmıştır (162). El kavrama kuvvetini ölçümü AETD tarafından önerilen; oturma pozisyonunda, omuz adduksiyonda ve nötral rotasyonda, dirsek 90 derece fleksiyonda, ön kol orta pozisyonunda ve destekli, el bileği nötralde olacak şekilde yapılmıştır. Test sırasında el kavrama için her ölçüm arasında birer dakika ara verilip 3 ölçüm yapılarak ortalama değer kaydedilmiştir (163) (Şekil 3.3.). Alt ekstremitede diz ekstansiyon kuvveti hasta bir sandalyede oturur iken ve diz tam ekstansiyona geldikten sonra el dinamometresi ile ölçülmüştür. Her bir ölçüm 3 kez yapıлып, toplam değer aritmetik ortalaması alınarak kas kuvveti belirlenmiştir (164) (Şekil 3.4.).



Şekil 3.3. El kavrama kuvvetinin ölçümü.



Şekil 3.4. Diz ekstansiyon kuvvetinin ölçümü.

3.2.6. Fonksiyonel Durum Değerlendirmesi

Kişinin kendisine sorulan sorularla yapılan fonksiyonel durum değerlendirmesinde fiziksel limitasyonları, temel ve enstrümantal günlük yaşam aktiviteleri değerlendirilmiştir. Aktivitenin yapılmasındaki zorluk “1-4” arasında puanlanarak yapılmıştır. Fiziksel limitasyonlarda, artan hareket performansına yaklaşık 402 metre yürüme (0,25 mil); 10 adım merdiven çıkma; alçalma, çömelme; diz çökme, yaklaşık 4,5 kilogram kaldırma ve taşıma; aynı katta odalar arasında yürüme ve kolçaksız sandalyeden kalkma puanları sorgulanmıştır (96).

Temel günlük yaşam aktivitelerinde; yatağa girme ve çıkma zorluğu; çatal-bıçak kullanımı ya da 1 kupadan bir şey içme; uzun süre ayakta durma ve kendi kendine giyinme değerlendirilmiştir. Enstrümantal günlük yaşam aktivitelerinde; para yönetimi, ev işleri ve yemek (öğün) hazırlama olmak üzere yalnızca 3 aktivite incelenmiştir (96). Bu çalışmada her bir aktiviteye verilen puanın aritmetik ortalaması alınmıştır.

3.2.7. Toplam Fiziksel Kapasite Puanı

Her fiziksel test (Zamanlı Kalk-Yürü Testi, Sandalyede Otur-Kalk Testi, normal ve hızlı yürüme hızı, Tek Ayak Üzerinde Durma Testi) için gerekli bilgiler toplandı. Tek ayak üstünde durma testi her iki taraf için de yapılır ve ortalaması alınır. Toplam fiziksel kapasite puanının hesaplanmasında her bir testten alınan verinin çeyreklikleri hesaplanır. Testleri tamamlayamayan bireyler “0 puanı” almaktadır. Sonuçları 1. çeyreklik ile minimum değer arasında kalan bireyler “1 puan”, 1. çeyreklik ile 2. çeyreklik kalan bireyler “2 puan”, 2. çeyreklik ile 3. çeyreklik kalan bireyler “3 puan”, 3. çeyreklik ile maksimum değer arasında kalan bireyler “4 puan” almaktadır. Toplam puan 0 ile 20 arasında olabilir (165, 166). Bu çalışmada elde edilen test sonuçları için hesaplanan çeyreklikler Tablo 3.1.’de verilmiştir.

Tablo 3.1. Toplam fiziksel kapasite puanının hesaplanmasında kullanılan çeyreklik değerleri.

| | 1. Çeyreklik | 2. Çeyreklik | 3. Çeyreklik |
|---|--------------|--------------|--------------|
| Zamanlı Kalk - Yürü Testi (<i>sn</i>) | 9,93 | 12,12 | 19,18 |
| Sandalyeden Otur - Kalk Testi (<i>sn</i>) | 12,38 | 14,05 | 20,10 |
| Normal Yürüme Hızı (m/ <i>sn</i>) | 0,51 | 0,81 | 1,00 |
| Hızlı Yürüme Hızı (m/ <i>sn</i>) | 0,63 | 0,87 | 1,18 |
| Tek Ayak Üzerinde Durma (Sağ ve Sol Ortalama) (<i>sn</i>) | 0,65 | 5,70 | 10,34 |

3.2.7.1. Zamanlı Kalk- Yürü Testi

Bu test denge ve fonksiyonel hareketi değerlendirmeye yönelik objektif, güvenilir ve basit bir ölçüttür. Podsiadlo ve Richardson tarafından (167) 1991 yılında geliştirilmiştir. Kişinin bir koltuktan kalkması, 3 m yürümesi, etrafında dönmesi, koltuğa geri yürümesi ve oturması istenir ve testi kaç saniyede bitirdiği kaydedilir (168, 169) (Şekil 3.5.).



Şekil 3.5. Zamanlı kalk-yürü testi.

3.2.7.2. Sandalyeden Otur- Kalk Testi

Kişilerden ellerini göğüsleri üzerinde çaprazlayarak sandalyeye oturmaları istenir (167, 170). Beş kez sıralı şekilde olabildiğince hızlı oturup kalmaları istenir. Teste oturma pozisyonunda başlanır ve son kalkışta test sonlandırılır ve saniye cinsinden süre tutulur. Test 2 kez yapılır, elde edilen en iyi derece kaydedilir (167, 170) (Şekil 3.6.).



Şekil 3.6. Sandalyeden otur-kalk testi

3.2.7.3. Tek Ayak Üzerinde Durma

Bireylerin ayakkabıları olmaksızın, ellerini kalçalarının üzerinde destekleyerek dizlerini bükerek tek ayak üzerinde durma süresi saniye cinsinden kaydedilir. Her bir bacak için 2 kez yapılır ve elde edilen en iyi derece kaydedilir (171) (Şekil3.7).



Şekil 3.7. Tek ayak üzerinde durma testi.

3.2.7.4. Normal ve Hızlı Yürüme Hızı

Normal yürüme için, kişiden 4 metrelik mesafeyi günlük yaşamındaki gibi normal hızında yürümesi istendi ve 4 metrelik mesafeyi yürüme süresi saniye cinsinden hesaplandı. Test 2 kez yapıldı ve elde edilen en iyi derece kaydedildi. Hızlı yürüme için ise, kişiden 4 metrelik mesafeyi olabildiğince hızlı yürümesi istendi, test sadece 1 kez yapıldı, ulaşılan derece kaydedildi. Mesafe kaydedilen sürelerle bölünerek normal yürüme ve hızlı yürüme hızı *m/sn* cinsinden kaydedildi (171) (Şekil 3.8.).



Şekil 3.8. Normal ve hızlı yürüme hızının ölçümü

3.3. Verilerin Analizi

Araştırma örneklemini için Kolmogorov-Smirnow Testi yapılmış ve non-parametrik yöntemlerin kullanılması uygun bulunmuştur. Bu bağlamda iki grup arasındaki farklılığın anlamlı olup olmadığının ölçümünde Mann-Whitney U Testi; iki değişken arasındaki ilişkinin anlamlı olup olmadığının ölçümünde Spearman Korelasyon Katsayısı kullanılmıştır. İstatistiksel olarak anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edilmiştir. Çalışmada ayrıca betimsel istatistikler de değerlendirilmiştir (172).

4. BULGULAR

4.1. Bireylerin Kişisel Özellikleri

Çalışmaya katılan 65 yaş ve üzerinde olan, MMDT 24 puan ve üzeri alan 12 sarkopenik ve 13 sarkopenik olmayan yaşlı bireyin yaş (*yıl*), boy (*cm*), kilo (*kg*), VKİ (*kg/cm²*), ilaç sayısı (*adet*), düşme sıklığı (*kere*), CKİ (*puan*) cinsiyet, medeni durum, eğitim durumu ve yardımcı cihaz kullanımına yönelik tanımlayıcı bilgileri Tablo 4.1' de yer almaktadır.

Sarkopenik bireylerin kullandıkları ilaç sayısı 2-12 ($X=6,58\pm 3,00$), sarkopenik olmayan bireylerin kullandıkları ilaç sayısı 0-7 ($X=3,23\pm 1,83$) aralığında değişmektedir.

Sarkopenik bireylerin düşme sıklıkları 0-4 ($X=1,08\pm 1,38$), sarkopenik olmayan bireylerin düşme sıklıkları 0-2 ($X=0,15\pm 0,55$) aralığında değişmektedir.

Sarkopenik bireylerin CKİ puanları 2-7 ($X=4,42\pm 1,83$), sarkopenik olmayan bireylerin CKİ puanları 0-4 ($X=1,85\pm 1,07$) aralığında değişmektedir.

Sarkopenik bireylerin 8'i (%66,71) kadın ve 4'i (%33,31) erkek iken sarkopenik olmayan bireylerin 6'i (%46,21) kadın ve 7'i (%53,81) erkektir.

Tablo 4.1. Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin kişisel özelliklerine yönelik ortalamaları ve dağılımları.

| | Sarkopeni Var | Sarkopeni Yok |
|--|---------------|---------------|
| | X±SS | X±SS |
| Yaş (yıl) | 78,67±6,91 | 74,00±7,64 |
| Boy (cm) | 157,25±15,06 | 166,00±6,63 |
| Kilo (kg) | 65,17±15,10 | 69,77±5,51 |
| Vücut Kütle İndeksi (kg/cm²) | 25,97±3,45 | 25,35±1,98 |
| Kullanılan İlaç Sayısı (adet) | 6,58±3,00 | 3,23±1,83 |
| Düşme Sıklığı (kere) | 1,08±1,38 | 0,15±0,55 |
| Charlson Komorbidite İndeksi (puan) | 4,42±1,83 | 1,85±1,07 |
| Cinsiyet | n (%) | n (%) |
| Kadın | 8 (66,71) | 6 (46,21) |
| Erkek | 4 (33,31) | 7 (53,81) |
| Medeni Durum | n (%) | n (%) |
| Evli | 5 (41,71) | 11 (84,61) |
| Dul | 7 (58,31) | 2 (15,41) |
| Eğitim Durumu | n (%) | n (%) |
| Okuryazar Değil | 6 (50,01) | 0 (0,01) |
| İlkokul | 3 (25,01) | 6 (46,21) |
| Ortaokul | 2 (16,71) | 2 (15,41) |
| Lise | 1 (8,31) | 3 (23,11) |
| Üniversite | 0 (0,01) | 2 (15,41) |
| Yardımcı Cihaz Kullanımı (Var) | n (%) | n (%) |
| Gözlük | 10 (83,31) | 12 (92,31) |
| İşitme Cihazı Ve Gözlük | 2 (16,71) | 1 (7,71) |
| Toplam | 12 (100,00) | 13 (100,00) |

4.2. İki Grubun Kişisel Özelliklerinin Karşılaştırılması

Çalışmaya katılan sarkopenik olan ve olmayan yaşlı bireylerin kişisel bilgileri arasındaki farklılığın anlamlı olup olmadığının tespit edilmesine yönelik uygulanan Mann-Whitney U Testi bulguları Tablo 4.2' de yer almaktadır.

1. Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin yaşları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

2. Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin boy uzunlukları arasında istatistiksel düzeyde anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur ($p<0,05$). Sarkopenik olmayan bireylerin ($X=166,00\pm6,63$) boy uzunlukları, sarkopenik bireylere ($X=157,25\pm15,06$) göre daha yüksektir.
3. Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin kiloları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).
4. Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin vücut kütle indeksi arasında istatistiksel düzeyde anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).
5. Sarkopenik bireylerin ($X=6,58\pm3,00$) kullandıkları ilaç sayısı, sarkopenik olmayan bireylere ($X=3,23\pm1,83$) göre daha fazladır ve fark anlamlıdır ($p<0,01$).
6. Sarkopenik bireylerin ($X=1,08\pm1,38$) düşme sıklıkları, sarkopenik olmayan bireylerde ($X=0,15\pm0,55$) daha fazladır ve fark anlamlıdır ($p<0,05$).
7. Sarkopenik bireylerin ($X=4,42\pm1,83$) CKİ puanları, sarkopenik olmayan bireylerde ($X=1,85\pm1,07$) anlamlı düzeyde daha yüksektir ($p<0,01$).

Tablo 4.2. Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin kişisel özellikleri arasındaki farklılıkların karşılaştırılması.

| | Sarkopeni Var | Sarkopeni Yok | U | p |
|---|---------------|---------------|--------|---------|
| | X±SS | X±SS | | |
| Yaş (yıl) | 78,67±6,91 | 74,00±7,64 | 48,000 | 0,102 |
| Boy (cm) | 157,25±15,06 | 166,00±6,63 | 41,000 | 0,044* |
| Kilo (kg) | 65,17±15,10 | 69,77±5,51 | 65,000 | 0,475 |
| Vücut Kütle İndeksi (kg/cm^2) | 25,97±3,45 | 25,35±1,98 | 67,000 | 0,550 |
| Kullanılan İlaç Sayısı (adet) | 6,58±3,00 | 3,23±1,83 | 26,000 | 0,004** |
| Düşme Sıklığı (kere) | 1,08±1,38 | 0,15±0,55 | 45,000 | 0,023* |
| Charlson Komorbidite İndeksi (puan) | 4,42±1,83 | 1,85±1,07 | 18,500 | 0,001** |

X±SS: Ortalama±Standart Sapma, ** $p<0,01$, * $p<0,05$, U: Mann-Whitney U Testi

4.3. Mini Mental Durum Testi Sonuçlarının İncelenmesi

Çalışmaya katılan sarkopenik olan ve olmayan yaşlı bireylerin Mini Mental Durum Testi sonuçlarının bulguları Tablo 4.3' te yer almaktadır.

Sarkopenik olmayan bireylerin ($X=28,08\pm1,66$) MMDT puanları, sarkopenik bireylere ($X=25,25\pm1,36$) gruplar arasındaki fark anlamlı derecede daha yüksektir ($p<0,01$).

Tablo 4.3. Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin Mini Mental Durum Testi sonuçları arasındaki farklılıkların karşılaştırılması.

| | Sarkopeni Var | Sarkopeni Yok | U | p |
|---------------------------------|---------------|---------------|--------|---------|
| | X±SS | X±SS | | |
| Mini Mental Durum (puan) | 25,25±1,36 | 28,08±1,66 | 16,000 | 0,001** |

X±SS: Ortalama±Standart Sapma, ** $p<0,01$, * $p<0,05$, U: Mann-Whitney U Testi

4.4. Antropometrik Ölçüm Sonuçlarının İncelenmesi

Çalışmaya katılan sarkopenik olan ve olmayan yaşlı bireylerin antropometrik ölçüm sonuçlarının bulguları Tablo 4.4'te yer almaktadır.

Sarkopenik olmayan bireylerin ($X=36,62\pm2,10$) sağ baldır çevresi ölçüm sonuçları, sarkopenik bireylere ($X=33,23\pm2,92$) göre daha yüksektir ve fark anlamlıdır ($p<0,01$).

Sarkopenik olmayan bireylerin ($X=36,42\pm2,87$) sol baldır çevresi ölçüm sonuçları, sarkopenik bireylerde ($X=32,99\pm2,81$) anlamlı derecede daha yüksektir ($p<0,01$).

Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin sağ ve sol kol çevresi ölçüm sonuçları arasında istatistiksel düzeyde anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 4.4. Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin antropometrik ölçüm sonuçları arasındaki farklılıkların karşılaştırılması.

| | Sarkopeni Var | Sarkopeni Yok | U | p |
|--------------------------------|---------------|---------------|--------|---------|
| | X±SS | X±SS | | |
| Sağ Baldır Çevresi (cm) | 33,23±2,92 | 36,62±2,10 | 29,000 | 0,007** |
| Sol Baldır Çevresi (cm) | 32,99±2,81 | 36,42±2,87 | 30,000 | 0,008** |
| Sağ Kol Çevresi (cm) | 25,88±2,71 | 27,96±2,26 | 52,000 | 0,144 |
| Sol Kol Çevresi (cm) | 26,17±2,91 | 27,62±1,76 | 64,000 | 0,433 |

X±SS: Ortalama±Standart Sapma, **p<0,01, *p<0,05, U: Mann-Whitney U Testi

4.5. Kuvvet Testi Sonuçlarının İncelenmesi

Çalışmaya katılan sarkopenik olan ve olmayan yaşlı bireylerin kuvvet testi sonuçlarının bulguları Tablo 4.5.'te yer almaktadır.

Sarkopenik olmayan bireylerin (X=23,51±7,66) sağ el kavrama kuvveti ölçüm sonuçları, sarkopenik bireylerde (X=13,83±2,41) daha yüksektir ve gruplar arası fark anlamlıdır (p<0,01).

Sarkopenik olmayan bireylerin (X=22,46±7,85) sol el kavrama kuvveti ölçüm sonuçları, sarkopenik bireylere (X=11,68±2,85) göre anlamlı olarak daha yüksektir (p<0,01).

Sarkopenik olmayan bireylerin (X=45,63±5,66) sağ diz ekstansiyon kuvveti ölçüm sonuçları, sarkopenik bireylerden (X=33,19±4,75) daha yüksektir ve fark anlamlıdır (p<0,01).

Sarkopenik olmayan bireylerin (X=43,87±5,59) sol diz ekstansiyon kuvveti ölçüm sonuçları, sarkopenik bireylerde (X=30,52±3,81) daha yüksektir ve gruplar arasındaki fark anlamlıdır (p<0,01).

Tablo 4.5. Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin kuvvet testi sonuçları arasındaki farklılıkların karşılaştırılması.

| | Sarkopeni Var | Sarkopeni Yok | U | p |
|--|---------------|---------------|--------|---------|
| | X±SS | X±SS | | |
| Sağ El Kavrama Kuvveti (kg) | 13,83±2,41 | 23,51±7,66 | 16,000 | 0,001** |
| Sol El Kavrama Kuvveti (kg) | 11,68±2,85 | 22,46±7,85 | 12,500 | 0,000** |
| Sağ Diz Ekstansiyon Kuvveti (N) | 33,19±4,75 | 45,63±5,66 | 3,000 | 0,000** |
| Sol Diz Ekstansiyon Kuvveti (N) | 30,52±3,81 | 43,87±5,59 | 0,000 | 0,000** |

X±SS: Ortalama±Standart Sapma, **p<0,01, *p<0,05, U: Mann-Whitney U Testi

Çalışmaya katılan sarkopenik olan ve olmayan yaşlı bireylerin cinsiyetlerine göre kuvvet testi sonuçlarına ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 4.6.'da yer almaktadır.

Tablo 4.6. Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin cinsiyetlerine göre kavrama kuvvetleri.

| | Sarkopeni Var | | Sarkopeni Yok | |
|------------------------------------|---------------|------------|---------------|------------|
| | Kadın | Erkek | Kadın | Erkek |
| | X±SS | X±SS | X±SS | X±SS |
| Sağ El Kavrama Kuvveti (kg) | 13,38±,74 | 14,75±1,55 | 19,56±1,52 | 26,90±3,31 |
| Sol El Kavrama Kuvveti (kg) | 10,83±,36 | 13,38±2,32 | 18,61±1,53 | 25,76±3,46 |

X±SS: Ortalama±Standart Sapma

4.6. Fonksiyonel Durum Değerlendirmesi Testi Sonuçlarının İncelenmesi

Çalışmaya katılan sarkopenik olan ve olmayan yaşlı bireylerin fonksiyonel durum testi sonuçlarının bulguları Tablo 4.7.' de yer almaktadır.

Sarkopenik bireylerin (X=2,33±0,89) yürüme konusunda zorluk yaşama düzeyleri, sarkopenik olmayan bireylere (X=1,00±0,00) göre daha yüksektir ve fark anlamlıdır (p<0,01).

Sarkopenik bireylerin (X=2,83±0,58) merdiven çıkma konusunda zorluk yaşama düzeyleri, sarkopenik olmayan bireylerde (X=1,46±0,52) daha yüksektir ve gruplar arası fark anlamlıdır (p<0,01).

Sarkopenik bireylerin ($X=3,67\pm0,65$) eğilme konusunda zorluk yaşama düzeyleri, sarkopenik olmayan bireylere ($X=1,54\pm0,52$) göre anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,01$).

Sarkopenik bireylerin ($X=3,83\pm0,39$) alçalma konusunda zorluk yaşama düzeyleri, sarkopenik olmayan bireylerde ($X=1,54\pm0,52$) daha yüksektir ve fark anlamlıdır ($p<0,01$).

Sarkopenik bireylerin ($X=3,75\pm0,45$) diz çökme konusunda zorluk yaşama düzeyleri, sarkopenik olmayan bireylere ($X=1,77\pm0,44$) göre daha yüksektir ve gruplar arasında anlamlı fark vardır ($p<0,01$).

Sarkopenik bireylerin ($X=3,58\pm0,67$) ağırlık kaldırma konusunda zorluk yaşama düzeyleri, sarkopenik olmayan bireylerde ($X=1,54\pm0,66$) daha yüksektir ve anlamlı fark vardır ($p<0,01$).

Sarkopenik bireylerin ($X=1,17\pm0,58$) odalar arasında yürüme konusunda zorluk yaşama düzeyleri, sarkopenik olmayan bireylere ($X=1,00\pm0,00$) göre anlamlı düzeyde farklı bulunmamıştır ($p>0,05$).

Sarkopenik bireylerin ($X=2,08\pm0,90$) kolçaksız sandalyeden kalkma konusunda zorluk yaşama düzeyleri, sarkopenik olmayan bireylerde ($X=1,00\pm0,00$) daha yüksektir ve fark anlamlıdır ($p<0,01$).

Sarkopenik bireylerin ($X=2,91\pm0,44$) fiziksel limitasyon puanları, sarkopenik olmayan bireylere ($X=1,36\pm0,24$) göre daha yüksektir ve gruplar arasında anlamlı fark vardır ($p<0,01$).

Sarkopenik bireylerin ($X=2,08\pm0,90$) yatağa girme-çıkma konusunda zorluk yaşama düzeyleri, sarkopenik olmayan bireylerde ($X=1,00\pm0,00$) daha yüksektir ve anlamlı fark vardır ($p<0,01$).

Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin çatal-bıçak kullanımı konusunda zorluk yaşama düzeyleri arasında istatistiksel düzeyde anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Sarkopenik bireylerin ($X=3,08\pm 0,51$) uzun süre ayakta durma konusunda zorluk yaşama düzeyleri, sarkopenik olmayan bireylere ($X=1,69\pm 0,48$) göre daha yüksektir ve gruplar arası anlamlı fark vardır ($p<0,01$).

Sarkopenik bireylerin ($X=2,92\pm 0,90$) kendi kendine giyinme konusunda zorluk yaşama düzeyleri, sarkopenik olmayan bireylerde ($X=1,00\pm 0,00$) anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,01$).

Sarkopenik bireylerin ($X=2,27\pm 0,48$) temel günlük yaşam aktivitelerinde limitasyon puanları, sarkopenik olmayan bireylere ($X=1,17\pm 0,12$) göre daha yüksektir ve anlamlı fark vardır ($p<0,01$).

Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin para yönetimi konusunda zorluk yaşama düzeyleri arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Sarkopenik bireylerin ($X=2,92\pm 0,79$) ev işleri konusunda zorluk yaşama düzeyleri, sarkopenik olmayan bireylerde ($X=1,54\pm 0,52$) daha yüksektir ve gruplar arasındaki fark anlamlıdır ($p<0,01$).

Sarkopenik bireylerin ($X=2,75\pm 0,75$) yemek hazırlama konusunda zorluk yaşama düzeyleri, sarkopenik olmayan bireylere ($X=1,23\pm 0,44$) göre anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,01$).

Sarkopenik bireylerin ($X=2,31\pm 0,44$) enstrümantal günlük yaşam aktivitelerinde limitasyon puanları, sarkopenik olmayan bireylerde ($X=1,26\pm 0,24$) daha yüksektir ve fark anlamlıdır ($p<0,01$).

Sarkopenik bireylerin ($X=2,62\pm 0,36$) fonksiyonel limitasyon puanları, sarkopenik olmayan bireylere ($X=1,29\pm 0,15$) göre daha yüksektir ve gruplar arası fark anlamlıdır ($p<0,01$).

Tablo 4.7. Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin hastalık fonksiyonel durum testi sonuçları arasındaki farklılıkların karşılaştırılması.

| | Sarkopeni Var | Sarkopeni Yok | U | p |
|--|---------------|---------------|--------|---------|
| | X±SS | X±SS | | |
| Yürüme (puan) | 2,33±0,89 | 1,00±0,00 | 19,500 | 0,000** |
| Merdiven Çıkma (puan) | 2,83±0,58 | 1,46±0,52 | 9,000 | 0,000** |
| Eğilme (puan) | 3,67±0,65 | 1,54±0,52 | 3,500 | 0,000** |
| Çömelme (puan) | 3,83±0,39 | 1,54±0,52 | 0,000 | 0,000** |
| Diz Çökme (puan) | 3,75±0,45 | 1,77±0,44 | 0,000 | 0,000** |
| Ağırlık Kaldırma (puan) | 3,58±0,67 | 1,54±0,66 | 5,000 | 0,000** |
| Odalar Arasında Yürüme (puan) | 1,17±0,58 | 1,00±0,00 | 71,500 | 0,298 |
| Kolçaksız Sandalyeden Kalkma (puan) | 2,08±0,90 | 1,00±0,00 | 19,500 | 0,000** |
| Fiziksel Limitasyon (puan) | 2,91±0,44 | 1,36±0,24 | 0,000 | 0,000** |
| Yatağa Girme-Çıkma (puan) | 2,08±0,90 | 1,00±0,00 | 26,000 | 0,001** |
| Çatal-Bıçak Kullanımı (puan) | 1,00±0,00 | 1,00±0,00 | 78,000 | 1,000 |
| Uzun Süre Ayakta Durma (puan) | 3,08±0,51 | 1,69±0,48 | 4,500 | 0,000** |
| Kendi Kendine Giyinme (puan) | 2,92±0,90 | 1,00±0,00 | 6,500 | 0,000** |
| Temel Günlük Yaşam Aktivitelerinde Limitasyon (puan) | 2,27±0,48 | 1,17±0,12 | 0,000 | 0,000** |
| Para Yönetimi (puan) | 1,25±0,62 | 1,00±0,00 | 65,000 | 0,133 |
| Ev İşleri (puan) | 2,92±0,79 | 1,54±0,52 | 14,000 | 0,000** |
| Yemek Hazırlama (puan) | 2,75±0,75 | 1,23±0,44 | 7,500 | 0,000** |
| Enstrümantal Günlük Yaşam Aktivitelerinde Limitasyon (puan) | 2,31±0,44 | 1,26±0,24 | 2,000 | 0,000** |
| Fonksiyonel Limitasyon (puan) | 2,62±0,36 | 1,29±0,15 | 0,000 | 0,000** |

X±SS: Ortalama±Standart Sapma, **p<0,01, *p<0,05, U: Mann-Whitney U Testi

4.7. Fiziksel Kapasite Testi Sonuçlarının İncelenmesi

Çalışmada, sarkopenik olan ve olmayan yaşlı bireylerin fiziksel kapasite testi sonuçlarının bulguları Tablo 4.8.' de yer almaktadır.

Sarkopenik bireylerin ($X=20,26\pm 6,18$) zamanlı kalk-yürü testi süreleri, sarkopenik olmayan bireylere ($X=10,13\pm 1,60$) göre daha fazladır ve gruplar arasındaki fark anlamlıdır ($p<0,01$).

Sarkopenik bireylerin ($X=21,34\pm 9,05$) sandalyeden otur-kalk testi süreleri, sarkopenik olmayan bireylerde ($X=12,21\pm 1,79$) daha fazladır ve anlamlı fark vardır ($p<0,01$).

Sarkopenik olmayan bireylerin ($X=0,98\pm 0,09$) normal yürüme hızı ölçüm sonuçları, sarkopenik bireylere ($X=0,53\pm 0,13$) göre anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,01$).

Sarkopenik olmayan bireylerin ($X=1,10\pm 0,30$) hızlı yürüme hızı ölçüm sonuçları, sarkopenik bireylerde ($X=0,70\pm 0,10$) daha yüksektir ve gruplar arası fark anlamlıdır ($p<0,01$).

Sarkopenik olmayan bireylerin ($X=10,91\pm 4,95$) tek ayak üzerinde durma (sağ) testi sonuçları, sarkopenik bireylere ($X=1,27\pm 1,85$) göre daha yüksektir ve anlamlı fark vardır ($p<0,01$).

Sarkopenik olmayan bireylerin ($X=9,69\pm 5,80$) tek ayak üzerinde durma (sol) testi sonuçları, sarkopenik bireylerde ($X=1,17\pm 1,81$) daha yüksektir ve fark anlamlıdır ($p<0,01$).

Sarkopenik olmayan bireylerin ($X=13,69\pm 1,44$) toplam fiziksel kapasite puanları, sarkopenik bireylere ($X=11,08\pm 1,68$) göre anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,01$).

Tablo 4.8. Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin fiziksel kapasite testi sonuçları arasındaki farklılıkların karşılaştırılması.

| | Sarkopeni Var | Sarkopeni Yok | U | p |
|--|---------------|---------------|--------|---------|
| | X±SS | X±SS | | |
| Zamanlı Kalk - Yürü Testi (sn) | 20,26±6,18 | 10,13±1,60 | 1,000 | 0,000** |
| Sandalyeden Otur - Kalk Testi (sn) | 21,34±9,05 | 12,21±1,79 | 7,000 | 0,000** |
| Normal Yürüme Hızı (m/sn) | 0,53±0,13 | 0,98±0,09 | 0,000 | 0,000** |
| Hızlı Yürüme Hızı (m/sn) | 0,70±0,10 | 1,10±0,30 | 12,500 | 0,000** |
| Tek Ayak Üzerinde Durma (Sağ) (sn) | 1,27±1,85 | 10,91±4,95 | 3,000 | 0,000** |
| Tek Ayak Üzerinde Durma (Sol) (sn) | 1,17±1,81 | 9,69±5,80 | 4,000 | 0,000** |
| Toplam Fiziksel Kapasite Puanı (puan) | 11,08±1,68 | 13,69±1,44 | 18,000 | 0,001** |

X±SS: Ortalama±Standart Sapma, **p<0,01, *p<0,05, U: Mann-Whitney U Testi

4.8. Korelasyon Analizi Sonuçları

Çalışmaya katılan sarkopenik olan ve olmayan yaşlı bireylerin yaşları, VKİ değerleri, antropometrik ölçüm sonuçları, kuvvet testi sonuçları, fiziksel kapasite testi sonuçları ve CKİ değerleri arasındaki ilişkiye ait bulgular Tablo 4.9.'da yer almaktadır.

Sarkopenik bireylerin yaşları ile VKİ ($r=-0,789^{**}$), sağ baldır çevresi ($r=-0,810^{**}$), sol baldır çevresi ($r=-0,859^{**}$) arasında negatif yönde anlamlı ilişki olduğu belirlenmiştir ($p<0,01$).

Sarkopenik bireylerin VKİ değerleri ile sağ baldır çevresi ($r=0,742^{**}$), sol baldır çevresi ($r=0,864^{**}$) arasında pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu kaydedilmiştir ($p<0,01$).

Sarkopenik bireylerin VKİ değerleri ile sağ kol çevresi ($r=0,596^*$) arasında pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu kaydedilmiştir ($p<0,05$).

Sarkopenik olmayan bireylerin VKİ değerleri ile sağ baldır çevresi ($r=-0,566^*$), sağ el kavrama kuvveti ($r=-0,677^*$), sol el kavrama kuvveti ($r=-0,655^*$), toplam fiziksel kapasite puanı ($r=-0,649^*$) arasında negatif yönde anlamlı ilişki olduğu bulunmuştur ($p<0,05$).

Tablo 4.9. Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin yaş ve VKİ bilgileri ile antropometrik ölçüm, kuvvet testi, fiziksel kapasiteleri ve CKİ arasındaki ilişkinin incelenmesi.

| | | Sarkopeni Var | | Sarkopeni Yok | |
|--|---|---------------|---------|---------------|---------|
| | | Yaş | VKİ | Yaş | VKİ |
| Vücut Kütle İndeksi | r | -0,789** | | 0,197 | |
| | p | 0,002 | | 0,520 | |
| Sağ Baldır Çevresi (cm) | r | -0,810** | 0,742** | 0,388 | -0,566* |
| | p | 0,001 | 0,006 | 0,190 | 0,044 |
| Sol Baldır Çevresi (cm) | r | -0,859** | 0,864** | 0,324 | -0,535 |
| | p | 0,000 | 0,000 | 0,279 | 0,060 |
| Sağ Kol Çevresi (cm) | r | -0,523 | 0,596* | -0,032 | -0,396 |
| | p | 0,081 | 0,041 | 0,918 | 0,181 |
| Sol Kol Çevresi (cm) | r | -0,431 | 0,540 | -0,099 | -0,472 |
| | p | 0,161 | 0,070 | 0,749 | 0,103 |
| Sağ El Kavrama Kuvveti (kg) | r | -0,336 | 0,112 | -0,366 | -0,677* |
| | p | 0,285 | 0,728 | 0,219 | 0,011 |
| Sol El Kavrama Kuvveti (kg) | r | -0,468 | 0,414 | -0,370 | -0,655* |
| | p | 0,125 | 0,181 | 0,213 | 0,015 |
| Sağ Diz Ekstansiyon Kuvveti (N) | r | 0,168 | -0,448 | 0,391 | -0,346 |
| | p | 0,601 | 0,145 | 0,187 | 0,247 |
| Sol Diz Ekstansiyon Kuvveti (N) | r | 0,242 | -0,517 | 0,263 | -0,357 |
| | p | 0,448 | 0,085 | 0,385 | 0,231 |
| Toplam Fiziksel Kapasite Puanı (puan) | r | -0,377 | -0,097 | -0,197 | -0,649* |
| | p | 0,227 | 0,764 | 0,518 | 0,016 |
| Charlson Komorbidite İndeksi (puan) | r | 0,191 | -0,529 | -0,049 | 0,247 |
| | p | 0,551 | 0,077 | 0,873 | 0,416 |

** $p < 0,01$, * $p < 0,05$, r: Spearman Korelasyon Katsayısı

Çalışmaya katılan sarkopenik olan ve olmayan yaşlı bireylerin sağ ve sol baldır çevresi ile antropometrik ölçüm sonuçları, kuvvet testi sonuçları, fiziksel kapasite testi sonuçları ve CKİ değerleri arasındaki ilişkiye ait bulgular Tablo 4.10' da yer almaktadır.

Sarkopenik bireylerin sağ baldır çevresi ile sol baldır çevresi ($r=0,907^{**}$) arasında pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu belirlenmiştir ($p<0,01$). Her iki alt ekstremitede de antropometrik ölçümlerin birbiriyle uyumlu olduğu kaydedilmiştir.

Sarkopenik bireylerin sol baldır çevresi ile sağ kol çevresi ($r=0,639^*$), sol kol çevresi ($r=0,608^*$) arasında pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu bulunmuştur ($p<0,05$).

Sarkopenik olmayan bireylerin sağ baldır çevresi ile sol baldır çevresi ($r=0,966^{**}$), sağ diz ekstansiyon kuvveti ($r=0,734^{**}$), sol diz ekstansiyon kuvveti ($r=0,773^{**}$) arasında pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu kaydedilmiştir ($p<0,01$).

Sarkopenik olmayan bireylerin sol baldır çevresi ile sol diz ekstansiyon kuvveti ($r=0,705^{**}$) arasında pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır ($p<0,01$).

Sarkopenik olmayan bireylerin sol baldır çevresi ile sağ diz ekstansiyon kuvveti ($r=0,613^*$) arasında pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$).

Tablo 4.10. Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin baldır çevresine yönelik antropometrik ölçüm sonuçları ile kuvvet testi, fiziksel kapasite testi ve CKİ arasındaki ilişkinin incelenmesi.

| | | Sarkopeni Var | | Sarkopeni Yok | |
|--|---|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | | Sağ Baldır Çevresi | Sol Baldır Çevresi | Sağ Baldır Çevresi | Sol Baldır Çevresi |
| Sol Baldır Çevresi (cm) | r | 0,907** | | 0,966** | |
| | p | 0,000 | | 0,000 | |
| Sağ Kol Çevresi (cm) | r | 0,485 | 0,639* | 0,479 | 0,377 |
| | p | 0,110 | 0,025 | 0,098 | 0,205 |
| Sol Kol Çevresi (cm) | r | 0,513 | 0,608* | 0,406 | 0,311 |
| | p | 0,088 | 0,036 | 0,169 | 0,302 |
| Sağ El Kavrama Kuvveti (kg) | r | 0,419 | 0,380 | 0,481 | 0,460 |
| | p | 0,176 | 0,223 | 0,096 | 0,113 |
| Sol El Kavrama Kuvveti (kg) | r | 0,490 | 0,455 | 0,469 | 0,452 |
| | p | 0,106 | 0,137 | 0,106 | 0,121 |
| Sağ Diz Ekstansiyon Kuvveti (N) | r | -0,160 | -0,129 | 0,734** | 0,613* |
| | p | 0,618 | 0,690 | 0,004 | 0,026 |
| Sol Diz Ekstansiyon Kuvveti (N) | r | -0,321 | -0,250 | 0,773** | 0,705** |
| | p | 0,309 | 0,433 | 0,002 | 0,007 |
| Toplam Fiziksel Kapasite Puanı (puan) | r | 0,206 | 0,129 | 0,432 | 0,412 |
| | p | 0,522 | 0,690 | 0,140 | 0,161 |
| Charlson Komorbidite İndeksi (puan) | r | -0,433 | -0,303 | -0,148 | -0,045 |
| | p | 0,160 | 0,338 | 0,630 | 0,884 |

** $p < 0,01$, * $p < 0,05$, r: Spearman Korelasyon Katsayısı

Çalışmaya katılan sarkopenik olan ve olmayan yaşlı bireylerin sağ ve sol kol çevresi ölçüm sonuçları ile kuvvet testi sonuçları, fiziksel kapasite testi sonuçları ve CKİ değerleri arasındaki ilişkiye ait bulgular Tablo 4.11' de yer almaktadır.

Sarkopenik bireylerin sağ kol çevresi ile sol kol çevresi ($r=0,965^{**}$) arasında pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu belirlenmiştir ($p < 0,01$).

Sarkopenik bireylerin sağ kol çevresi ile sol el kavrama kuvveti ($r=0,707^*$) ve sol kol çevresi ile sol el kavrama kuvveti ($r=0,658^*$) arasında pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu bulunmuştur ($p < 0,05$).

Sarkopenik olmayan bireylerin sağ kol çevresi ile sol kol çevresi ($r=0,967^{**}$), sağ diz ekstansiyon kuvveti ($r=0,697^{**}$) arasında pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır ($p<0,01$).

Sarkopenik olmayan bireylerin sağ kol çevresi ile sağ el kavrama kuvveti ($r=0,593^*$), sol el kavrama kuvveti ($r=0,567^*$), sol diz ekstansiyon kuvveti ($r=0,643^*$), toplam fiziksel kapasite puanı ($r=0,573^*$) arasında pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$).

Sarkopenik olmayan bireylerin CKİ ile sağ kol çevresi ($r=-0,585^*$) ve sol kol çevresi ($r=-0,578^*$) arasında negatif yönde anlamlı ilişki olduğu bulunmuştur ($p<0,05$).

Sarkopenik olmayan bireylerin sol kol çevresi ile sağ el kavrama kuvveti ($r=0,644^*$), sol el kavrama kuvveti ($r=0,616^*$), sağ diz ekstansiyon kuvveti ($r=0,610^*$), sol diz ekstansiyon kuvveti ($r=0,575^*$) arasında pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu kaydedilmiştir ($p<0,05$).

Tablo 4.11. Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin kol çevresine yönelik antropometrik ölçüm sonuçları ile kuvvet testi sonuçları, fiziksel kapasite testi sonuçları ve CKİ arasındaki ilişkinin incelenmesi.

| | | Sarkopeni Var | | Sarkopeni Yok | |
|--|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | Sağ Kol Çevresi | Sol Kol Çevresi | Sağ Kol Çevresi | Sol Kol Çevresi |
| Sol Kol Çevresi (cm) | r | 0,965** | | 0,967** | |
| | p | 0,000 | | 0,000 | |
| Sağ El Kavrama Kuvveti (kg) | r | 0,461 | 0,444 | 0,593* | 0,644* |
| | p | 0,131 | 0,148 | 0,033 | 0,018 |
| Sol El Kavrama Kuvveti (kg) | r | 0,707* | 0,658* | 0,567* | 0,616* |
| | p | 0,010 | 0,020 | 0,043 | 0,025 |
| Sağ Diz Ekstansiyon Kuvveti (N) | r | -0,083 | -0,107 | 0,697** | 0,610* |
| | p | 0,799 | 0,742 | 0,008 | 0,027 |
| Sol Diz Ekstansiyon Kuvveti (N) | r | -0,129 | -0,160 | 0,643* | 0,575* |
| | p | 0,689 | 0,620 | 0,018 | 0,040 |
| Toplam Fiziksel Kapasite Puanı (puan) | r | -0,015 | -0,101 | 0,573* | 0,545 |
| | p | 0,964 | 0,756 | 0,041 | 0,054 |
| Charlson Komorbidite İndeksi (puan) | r | 0,067 | 0,044 | -0,585* | -0,578* |
| | p | 0,837 | 0,892 | 0,036 | 0,039 |

** $p < 0,01$, * $p < 0,05$, r: Spearman Korelasyon Katsayısı

Çalışmaya katılan sarkopenik olan ve olmayan yaşlı bireylerin sağ-sol el kavrama kuvveti testi sonuçları ile kuvvet testi sonuçları, fiziksel kapasite testi sonuçları ve CKİ değerleri arasındaki ilişkiye ait bulgular Tablo 4.12’ de yer almaktadır.

Sarkopenik bireylerin sağ el kavrama kuvveti ile sol el kavrama kuvveti ($r=0,775^{**}$) arasında pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu belirlenmiştir ($p < 0,01$).

Sarkopenik olmayan bireylerin sağ el kavrama kuvveti ile sol el kavrama kuvveti ($r=0,997^{**}$) arasında pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu bulunmuştur ($p < 0,01$).

Sarkopenik olmayan bireylerin sağ el kavrama kuvveti ile sol diz ekstansiyon kuvveti ($r=0,677^*$), toplam fiziksel kapasite puanı ($r=0,605^*$) arasında pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu kaydedilmiştir ($p<0,05$).

Sarkopenik olmayan bireylerin sol el kavrama kuvveti ile sol diz ekstansiyon kuvveti ($r=0,674^*$), toplam fiziksel kapasite puanı ($r=0,582^*$) arasında pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır ($p<0,05$).

Tablo 4.12. Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin el kavrama kuvveti testi sonuçları, fiziksel kapasite testi sonuçları ve CKİ arasındaki ilişkinin incelenmesi.

| | | Sarkopeni Var | | Sarkopeni Yok | |
|--|---|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | | Sağ El Kavrama Kuvveti | Sol El Kavrama Kuvveti | Sağ El Kavrama Kuvveti | Sol El Kavrama Kuvveti |
| Sol El Kavrama Kuvveti (kg) | r | 0,775** | | 0,997** | |
| | p | 0,003 | | 0,000 | |
| Sağ Diz Ekstansiyon Kuvveti (N) | r | 0,484 | 0,196 | 0,468 | 0,454 |
| | p | 0,111 | 0,540 | 0,107 | 0,119 |
| Sol Diz Ekstansiyon Kuvveti (N) | r | 0,477 | 0,056 | 0,677* | 0,674* |
| | p | 0,117 | 0,862 | 0,011 | 0,012 |
| Toplam Fiziksel Kapasite Puanı (puan) | r | 0,560 | 0,381 | 0,605* | 0,582* |
| | p | 0,058 | 0,222 | 0,029 | 0,037 |
| Charlson Komorbidite İndeksi (puan) | r | 0,182 | -0,135 | -0,393 | -0,370 |
| | p | 0,571 | 0,675 | 0,185 | 0,214 |

** $p<0,01$, * $p<0,05$, r: Spearman Korelasyon Katsayısı

Çalışmaya katılan sarkopenik olan ve olmayan yaşlı bireylerin sağ ve sol diz ekstansiyon kuvveti testi sonuçları ile fiziksel kapasite testi sonuçları ve CKİ değerleri arasındaki ilişkiye ait bulgular Tablo 4.13.'de yer almaktadır.

Sarkopenik bireylerin sağ diz ekstansiyon kuvveti ile sol diz ekstansiyon kuvveti ($r=0,881^{**}$) arasında pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu belirlenmiştir ($p<0,01$). Her iki alt ekstremitte kas kuvvetlerinin birbirilerine benzer olduğu kaydedilmiştir.

Sarkopenik bireylerin sağ diz ekstansiyon kuvveti ile toplam fiziksel kapasite puanı ($r=0,680^*$) arasında pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu bulunmuştur ($p<0,05$).

Sarkopenik bireylerin sol diz ekstansiyon kuvveti ile toplam fiziksel kapasite puanı ($r=0,651^*$), CKİ ($r=0,619^*$) arasında pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu kaydedilmiştir ($p<0,05$).

Sarkopenik olmayan bireylerin sağ diz ekstansiyon kuvveti ile sol diz ekstansiyon kuvveti ($r=0,918^{**}$) arasında pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır ($p<0,01$).

Sarkopenik olmayan bireylerin sağ diz ekstansiyon kuvveti ile toplam fiziksel kapasite puanı ($r=0,590^*$) arasında pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$).

Tablo 4.13. Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin diz ekstansiyon kuvveti testi sonuçları, fiziksel kapasite testi sonuçları ve CKİ arasındaki ilişkinin incelenmesi.

| | | Sarkopeni Var | | Sarkopeni Yok | |
|--|---|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | | Sağ Diz Ekstansiyon Kuvveti | Sol Diz Ekstansiyon Kuvveti | Sağ Diz Ekstansiyon Kuvveti | Sol Diz Ekstansiyon Kuvveti |
| Sol Diz Ekstansiyon Kuvveti (N) | r | 0,881 ^{**} | | 0,918 ^{**} | |
| | p | 0,000 | | 0,000 | |
| Toplam Fiziksel Kapasite Puanı (puan) | r | 0,680 [*] | 0,651 [*] | 0,590 [*] | 0,550 |
| | p | 0,015 | 0,022 | 0,034 | 0,052 |
| Charlson Komorbidite İndeksi (puan) | r | 0,446 | 0,619 [*] | -0,227 | -0,253 |
| | p | 0,146 | 0,032 | 0,456 | 0,405 |

^{**} $p<0,01$, ^{*} $p<0,05$, r: Spearman Korelasyon Katsayısı

Çalışmaya katılan sarkopenik olan ve olmayan yaşlı bireylerin fiziksel kapasite testi sonuçları ile CKİ değerleri arasındaki ilişkinin anlamlı olup olmadığının tespit edilmesine yönelik bulgular Tablo 4.14'te yer almaktadır.

Sarkopenik bireylerin toplam fiziksel kapasite puanları ile CKİ ($r=0,259$) arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$).

Sarkopenik olmayan bireylerin toplam fiziksel kapasite puanları ile CKİ ($r=-0,282$) arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 4.14. Sarkopenik olan ve olmayan bireylerin fiziksel kapasite testi sonuçları ile CKİ arasındaki ilişkinin incelenmesi.

| | | Sarkopeni Var | Sarkopeni Yok |
|--|---|--------------------------------|--------------------------------|
| | | Toplam Fiziksel Kapasite Puanı | Toplam Fiziksel Kapasite Puanı |
| Charlson Komorbidite İndeksi (puan) | r | 0,259 | -0,282 |
| | p | 0,416 | 0,351 |

** $p<0,01$, * $p<0,05$, r: Spearman Korelasyon Katsayısı

5. TARTIŞMA

Bu çalışmamızda, sarkopenik bireylerin kas kuvvetlerinin, fiziksel kapasitelerinin ve fonksiyonel durumlarının sarkopenik olmayan bireylere göre daha düşük olduğunu saptanmıştır. Ayrıca sarkopenik olan bireylerin düşme sıklığı, eşlik eden komorbid hastalıkları ve kullanılan ilaç sayısının sarkopenik olmayan bireylere kıyasla fazla olduğu belirlenmiştir.

Yapılan çalışmalarda, yaşlanma sürecinin kendisi, yapısal faktörler ve bazı yaşam şekli alışkanlıkları veya koşullardaki değişikliklerin sarkopeni riskini arttırdığını göstermektedir. Sarkopeni ise, artmış mortalite veya düşme riski, hareket bozuklukları, temel ve enstrümantal günlük yaşam aktivitelerinde bağımlılık ve otonomi kaybı üzerinde etkili olmaktadır.

Beudart ve ark. (154) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, sarkopenik olmayan bireylerin, Mini Mental Durum Testi puanlarının sarkopenik bireylere göre daha yüksek olduğu kaydedilmiştir. Ancak Kuyumcu (16) ve Halil ve ark. (17) tarafından gerçekleştirilen çalışmada sarkopenik olan ve olmayan bireylerin, Mini Mental Durum Testi puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı saptanmıştır. Çalışmamızda, sarkopenik olmayan bireylerin, Mini Mental Durum Testi puanlarının sarkopenik bireylere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Buna, azalan santral sinir sistemi girdileri ve nöromüsküler ayrışımın yol açabilen etkenlerden olabileceği düşünülmüştür.

Siegert ve ark. (173) 'nın Sistemik Skleroz tanılı hastalarda sarkopeni sıklığı, vücut kompozisyonu ve fonksiyonel yetersizliğin değerlendirilmesi üzerine gerçekleştirdikleri çalışmada, sarkopenik olan ve olmayan bireylerin yaşları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Benzer şekilde Chin ve ark. (174) Kore'de 65 yaş üstü bireylerin katılımı ile gerçekleştirdikleri çalışmada sarkopenik olan ve olmayan normal kilolu bireylerin yaşları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Çalışmamızda, her iki araştırmayla benzer sonuçlar kaydedilmiştir. Bu sonuçlar, sekonder sarkopeninin görüldüğü düşündürmüştür.

Aggio ve ark. (175) sarkopenik olan ve olmayan yaşlı erkeklerin fiziksel aktivite düzeyleri üzerine gerçekleştirdikleri çalışma sonucunda sarkopenik olmayan bireylerin, boy uzunluklarının sarkopenik bireylere göre daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Ryu ve ark. (176) Kore’de sarkopeni ve sarkopenik obezite ile fiziksel aktivite ilişkisi üzerine 65 yaş ve üzeri bireylerin katılımı ile gerçekleştirdikleri çalışma sarkopenik olmayan kadınların, boy uzunluklarının sarkopenik kadınlara kıyasla daha yüksek olduğunu saptamıştır. Çalışmamızda sarkopenik olmayan bireylerin, boy uzunluklarının sarkopenik bireylere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Çalışmamızın sonuçları her iki çalışmanın sonuçlarıyla paralellik göstermiştir. Sarkopeninin boy uzunluğu üzerine etkisi araştırılmaya açık bir alandır.

Aggio ve ark. (175) ile Siegert ve ark. (173) tarafından gerçekleştirildiği çalışmalar sonucunda sarkopenik olmayan bireylerin, kilolarının sarkopenik bireylere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Emerson ve ark. (156) gerçekleştirdikleri çalışma sonucunda yüksek sarkopeni riski taşıyan bireylerin, düşük risk taşıyan bireylere göre kilolarının daha fazla olduğu belirlenmiştir. Chien ve ark. (155) 65 yaş üzeri yaşlı bireyler arasında, Singh ve ark. (177) ise 55 ile 75 yaş aralığında yaşlı bireyler arasında gerçekleştirdikleri çalışma sonucunda sarkopenik olmayan bireylerin, kilolarının sarkopenik bireylere göre daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Çalışmamızda ise sarkopenik olan ve olmayan bireylerin kiloları arasında istatistiksel düzeyde anlamlı farklılık bulunmamıştır. Bu noktada çalışmamızın bulgularının literatürde incelenen yapılmış çalışmaların tümünden farklı olduğu gözlenmektedir. Sarkopenik bireyin kilosu sarkopenik olmayan bireyden fazla da olabilir, bundan dolayı sarkopenik obezite ihmal edilmemesi gereken bir durumdur. Önemli olan kişinin kilosundan ziyade kas kütlesi ve kuvvetidir.

Yanishi ve ark. (178), Chien ve ark. (155) ile Siegert ve ark. (173) tarafından gerçekleştirilen çalışma sonucunda sarkopenik olmayan bireylerin, VKİ puanlarının sarkopenik bireylere göre daha yüksek olduğunu belirlenmiştir. Moreira ve ark. (179) tarafından bel çevresi 88 cm üzerinde olan bireylerin obez olarak nitelendirildiği çalışmada (n=491) obez, normal, sarkopenik ve sarkopenik obez bireylerin çeşitli özellikleri karşılaştırılmış ve sarkopenik olmayan kadınların VKİ değerlerinin

sarkopenik kadınlara kıyasla anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Singh ve ark. (177) tarafından yapılan çalışma sonucunda sarkopenik olmayan bireylerin, VKİ değerlerinin sarkopenik bireylere göre daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Chin ve ark. (174) gerçekleştirdikleri çalışmada hem normal kilolu hem de obez katılımcılar arasında sarkopenik olmayan bireylerin, VKİ değerlerinin sarkopenik bireylere göre daha yüksek olduğunu belirlenmiştir. Ancak Prior ve ark. (180) tarafından orta yaşlı ve yaşlı 76 birey arasında düzenlenen araştırma neticesinde sarkopenik olan ve olmayan bireylerin VKİ'leri arasında istatistiksel düzeyde anlamlı farklılık bulunmamıştır. Çalışmamızdaki VKİ değerlerinde Prior ve ark. (180) tarafından yapılan çalışmayla benzer sonuçlar kaydedilmiştir. Bu durum, yaşlı bireylerde sarkopenik obezitenin mutlaka göz önünde bulundurulması gerektiği göstermektedir. Bireyin kas kütesinin ve kuvvetinin değerlendirilmesinde VKİ yanıltıcı olabilir, bu yüzden yağsız kas kütesi indeksine ve kas kuvvetine bakılması daha faydalı olacaktır.

Beudart ve ark. (154), Matsumoto ve ark. (181), Chin ve ark. (174) ile Prior ve ark. (180) tarafından yapılan çalışmada sarkopenik bireylerin, kullandıkları ilaç sayısının sarkopenik olmayan bireylere göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. Çalışmamızda 4 çalışmadaki sonuçla benzerdir. Ancak Landi ve ark. (81), Öztürk ve ark. (182) ile Siebert ve ark. (173) tarafından gerçekleştirilen çalışma sonucunda sarkopenik olan ve olmayan bireylerin, kullandıkları ilaç sayıları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Yaşın ilerlemesiyle birlikte ortaya çıkan kronik hastalıklar, yaşlı bireylerde ilaç kullanımını arttırmaktadır. Sarkopenik bireylerde kullanılan ilaç sayısının fazla olması, ya polifarmasinin etkilerinin sarkopeni gelişmesine yol açabileceği ya da birey sarkopenik olduğu için fiziksel olarak daha kırılgan olabileceği ve eşlik eden hastalıkları için daha fazla sayıda ilaç kullanabileceği düşünülmüştür.

Sarkopenik bireylerde düşme önemli bir risktir. Almazán ve ark. (183) sarkopenik obez bireylerin düşme risklerinin obez olmayan sarkopenik bireylere ve sarkopenik olmayan bireylere göre daha fazla olduğunu saptamıştır. Ancak Halil ve ark. (17) tarafından 711 hastanın katılımı gerçekleştirilen çalışmada sarkopenik olan

ve olmayan bireylerin düşme sıklıkları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Çalışmamızda ise sarkopenik bireylerin, düşme sıklıkları sarkopenik olmayan bireylere göre daha fazla olduğu kaydedilmiştir. Sarkopenik bireylerde düşme sayısının fazla olması, kas kuvveti azlığından ve fiziksel kapasitedeki düşüşten kaynaklandığını düşünülmüştür.

Kronik hastalıklar yaşın ilerlemesiyle birlikte artış göstermekte ve CKİ puanları da buna paralel olarak artmaktadır. Chien ve ark. (155), Siegert ve ark. (173), Landi ve ark. (81) ile Sanchez-Rodriguez ve ark. (184) tarafından yapılan çalışmalarda sarkopenik olmayan birey arasında gerçekleştirilen çalışmada sarkopenik olan ve olmayan bireylerin, CKİ puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı saptanmıştır. Çalışmamızın sonuçlarında ise sarkopenik bireylerin, CKİ puanları sarkopenik olmayan bireylere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Eşlik eden hastalık sayısı arttıkça sarkopeni görülme riski de artmaktadır. Bu bireylerde, eşlik eden hastalıklarından dolayı sarkopeninin daha hızlı geliştiği düşünülmüştür.

Çalışmamızda sarkopenik olmayan bireylerin, sağ ve sol baldır çevresi ölçüm sonuçlarının sarkopenik bireylere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Antropometrik ölçümler, sarkopeninin değerlendirilmesinde önemlidir. Kuyumcu (16) tarafından yapılan çalışmada sarkopenik olmayan bireylerin, sağ ve sol baldır çevresinin sarkopenik bireylere göre daha kalın olduğu belirlenmiştir. Baldır çevre ölçümü, antropometrik ölçümlerden bir tanesidir. Tek başına yeterli olmasa da sarkopeninin tanısında kullanılan bir yöntem olduğu unutulmamalıdır. Sarkopenik bireylerin baldır çevre ölçümlerinin daha az olması sıklıkla karşılaşılan bir durumdur. Bu durum, sarkopenik bireydeki kas kütlesi kaybından dolayı oluşmaktadır.

Kuyumcu (16) tarafından yapılan çalışmada sarkopenik olmayan bireylerin, sağ ve sol kol çevresinin sarkopenik bireylere göre daha kalın olduğu belirlenmiştir; araştırmamızda da sarkopenik olan ve olmayan bireylerin sağ ve sol kol çevresi ölçümleri arasında fark bulunmuştur fakat bu fark istaksiksel olarak değildir. Bu durumun değerlendirilen bireylerin kol bölgesindeki yağ dokusundan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Kas kuvvetindeki azalmanın tespit edilmesi sarkopeni tanısında yol göstericidir. Bu nedenle üst ekstremitede kavrama kuvvetinin ve alt ekstremitede diz ekstansiyon kas kuvvetinin değerlendirilmesi önemlidir. Çalışmamızda sarkopenik olmayan bireylerin, sağ-sol el kavrama kuvveti ölçüm sonuçlarının sarkopenik bireylere kıyasla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Moreira ve ark. (179) tarafından Kuzeydoğu Brezilya'da orta yaşlı kadınlarda, Siegert ve ark. (173) tarafından, Yanishi ve ark. (178) tarafından, Di Monaco ve ark. (83) tarafından 138 kadında, Woo ve ark. (185) tarafından Çinli kadın ve erkeklerde yapılan çalışmalarda sarkopenik olmayan bireylerin kavrama kuvvetinin sarkopenik bireylere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ancak Chien ve ark. (155) sarkopenik, presarkopenik ve sarkopenik olmayan bireyler arasında gerçekleştirdikleri çalışmada el kavrama kuvvetinin bireyler arasında anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir. Yaptığımız çalışmada da diğer çalışmalarla benzer sonuçlar kaydedilmiştir. Kas kuvvetinin azalması sonucu sarkopenik bireylerin kavrama kuvveti daha düşük bulunmuştur. El kavrama kuvveti ile genel kas kuvveti arasında ilişki vardır ve el kavrama kuvvetinin azalması sarkopenide beklenen bir durumdur, bu yüzden sarkopenik bireylerin düzenli takipleri önemlidir.

Alt ekstremitede diz ekstansiyon ile ilgili çalışmalarda sarkopenik olmayan bireylerin, sağ ve sol diz ekstansiyon kuvveti ölçüm sonuçlarının sarkopenik bireylere kıyasla daha yüksek olduğu saptanmıştır. Moreira ve ark. (179) ve Siegert ve ark. (173) tarafından gerçekleştirilen çalışmalarda sarkopenik olmayan bireylerin diz ekstansiyon kuvvetinin sarkopenik bireylere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Çalışmamızın sonuçları diğer çalışma sonuçları ile paralellik göstermiştir. Sarkopenik bireylerin diz ekstansiyon kuvvetlerinin daha düşük olması beklenen bir sonuçtur.

Yürüme hızı sarkopeninin teşhisinde fiziksel kapasitenin değerlendirilmesi açısından önerilen parametrelerin başında gelmektedir. Öztürk ve ark. (182) tarafından 65 yaşın üzerindeki 423 sarkopenik ve sarkopenik obez bireyde, Manoy ve ark. (186) tarafından 208 diz osteoartritli bireyde, Aggio ve ark. (175) tarafından ve Yanishi ve ark. (178) tarafından yapılan çalışmalarda sarkopenik olmayan bireylerin, normal yürüme hızlarının sarkopenik bireylere göre daha yüksek olduğunu belirlemiştir.

Çalışmamızda 4 çalışma ile aynı doğrultuda sonuçlar kaydedilmiştir. Ancak Moreira ve ark. (179) kadın bireylerde ve Bouchard ve ark. (187) kilolu kadın ve erkeklerde sarkopenik ve sarkopenik olmayan kişilerin normal yürüme hızı ölçüm sonuçları arasında farklılık olmadığını saptamıştır. Yürüme hızının azalması sarkopeni tanı algoritmasının bir parçasıdır. Kas kütlelerinin ve fonksiyonelliğin azalması ile ilişkili olarak yürüme hızı da azalır.

Fiziksel kapasitenin değerlendirildiği bir diğer test ise sandalyeden otur-kalk testidir. Cicioğlu ve Yüksek (188) tarafından gerçekleştirilen çalışmada yaş ile sandalyeden otur kalk testi sonuçları arasında ters orantılı anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Yani yaş ilerledikçe bireylerin sandalyeden otur-kalk testi performansları düşmektedir. Manoy ve ark. (186) tarafından yapılan çalışmada sarkopenik obez bireylerin, normal ve obez bireylere göre testte geçirdikleri sürenin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Çalışmamızda 2 çalışma ile aynı doğrultuda sonuçlar kaydedilmiştir. Ancak Moreira ve ark. (179) ile Bouchard ve ark. (187) tarafından yapılan çalışmalarda sarkopenik ve sarkopenik olmayan kişilerin zamanlı sandalyeden otur-kalk testi sonuçları arasında farklılık olmadığını saptamıştır. Buradan hareketle çalışmamıza katılan bireylerin yaş ortalamasının 76.24 ± 7.53 yıl iken Moreira ve ark. (179) tarafından yapılan çalışmadaki katılımcıların yaş ortalamasının 49.95 ± 5.56 yıl olması ve cinsiyete yönelik farklılıklar değerlendirildiğinde, her iki çalışma sonucundaki farklılıkların nedeni olarak açıklanabilir. Sarkopeni, bireylerin fiziksel kırılabilirliğini ve kas kuvvetini etkilediği için bu testi sarkopenik bireyler daha uzun sürede tamamlamıştır.

Manoy ve ark. (186) tarafından hastalar arasında yapılan çalışmada sarkopenik obez bireylerin, normal ve obez bireylere göre zamanlı kalk-yürü testinde harcadıkları sürenin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Çalışmamızın sonuçları Manoy ve ark. (186) ile paraleldir. Ancak Bouchard ve ark. (187) çalışmalarında obez ve normal kilolu kadın ve erkeklerde sarkopenik ve sarkopenik olmayan kişilerin zamanlı kalk-yürü testi süreleri arasında farklılık olmadığını saptamıştır. Bu test, hem fiziksel kapasitelerinin azalmasını hem de denge bozukluğunu değerlendiren bir test olduğu için

Bouchard ve ark. (187) çalışmalarında obez ve normal kilolu kadın ve erkeklerde sarkopenik ve sarkopenik olmayan kişilerin en hızlı yürüme hızı ölçüm sonuçları arasında farklılık olmadığını saptamıştır. Çalışmamızda sarkopenik olmayan bireylerin, en hızlı yürüme hızı ölçüm sonuçlarının sarkopenik bireylere kıyasla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yüksek hızda yürüyebilmek için yeterli kas desteğine, kas fonksiyonelleğine ve kas kuvvetine ihtiyaç duyulmaktadır, sarkopeni de bunlar etkilendiğinden dolayı en hızlı yürüme hızları arasında anlamlı fark olduğu düşünülmüştür.

Araştırma sonucunda sarkopenik olmayan bireylerin, tek ayak üzerinde durma (sağ ve sol) testi sonuçlarının sarkopenik bireylere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bouchard ve ark. (187) çalışmalarında normal kilolu erkeklerde sarkopenik olmayan kişilerin tek ayak üzerinde durma (sağ ve sol) testi sürelerinin, sarkopenik bireylere göre daha uzun olduğunu saptamıştır. Çalışmamızın bulgularının Bouchard ve ark. (187) ile uyumlu olduğu belirlenmiştir. Kas kuvvetindeki azalma fiziksel kapasite ve dengeyi etkilemiştir.

Landi ve ark. (81) tarafından, Park ve ark. (189) tarafından yaşları 65 ile 84 arasında değişen bireylerde ve Ryu ve ark. (176) tarafından yapılan çalışmalarda sarkopenik bireylerin fiziksel aktivite düzeyinin daha düşük olduğu belirlenmiştir. Çalışmamızın bulguları 2 çalışma ile benzerdir. Kas kuvveti azaldıkça, fiziksel aktivite seviyesinin de azaldığı düşünülmüştür.

Manoy ve ark. (186) tarafından yapılan çalışmada sarkopenik obez bireylerin, normal ve obez bireylere göre fiziksel engel düzeylerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Chien ve ark. (155) sarkopenik bireylerin fiziksel engel yaşama düzeylerinin sarkopenik olmayan bireylere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Çalışmamızın bulguları 2 çalışma ile uyumlu olarak tespit edilmiştir. Sarkopeninin fiziksel engelliği tetiklediği sonucuna ulaşılmıştır. Sarkopenik bireylerin mutlaka fiziksel engellilik yönünden incelenmesi gerekmektedir.

Öztürk ve ark. (182) tarafından Barthel İndeksinin kullanıldığı çalışmada, Sanchez-Rodríguez ve ark. (184) tarafından ve Woo ve ark. (185) tarafından

kadınlarda yapılan çalışmalar sonucunda sarkopenik bireylerin, temel günlük yaşam aktivitelerinde limitasyon puanlarının sarkopenik olmayan bireylere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Çalışmamız 3 çalışma sonuçlarıyla benzerdir. Ancak Halil ve ark. (17) tarafından gerçekleştirilen çalışmada bu çalışmadan farklı olarak sarkopenik olan ve olmayan bireylerin, temel günlük yaşam aktivitelerinde limitasyon puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Sarkopeninin evresi günlük yaşam aktivitelerine olan etkiyi değiştirmektedir, grupların kas kütlesi ve kas kuvvetiyle kıyaslanarak incelenmesi sarkopeninin günlük yaşam aktiviteleri üzerine olan etkisini daha iyi anlamamıza yardımcı olacaktır.

Tanimoto ve ark. (190) tarafından 65 yaş ve üstü 1158 yaşlı Japon bireyin katılımı ile kas kütlesi, kas kuvveti ve fiziksel performans ile tanımlanan sarkopeni ve toplumda yaşayan yaşlı bireylerde üst düzey fonksiyonel kapasite arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla bir çalışma gerçekleştirmiştir. Tanimoto ve ark. (190) göre sarkopenik kadın ve erkek bireylerin yaşam aktivitelerinde yaşadıkları kısıtlanmaların normal bireylere kıyasla daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Çalışmamızda Tanimoto ve ark. (190) ile uyumlu sonuçlar kaydedilmiştir. Ancak Öztürk ve ark. (182) tarafından Lawton Brody Enstrümantal Günlük Yaşam Aktiviteleri Ölçeğini kullanıldığı çalışmada sarkopenik, sarkopenik obez, sarkopenik olmayan ve obez olmayan bireylerin enstrümantal günlük yaşam aktivitelerinde zorluk yaşama düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Çalışmaların farklılık göstermesinin nedeni kullanılan ölçeklerin farklı olmasından kaynaklanabilir.

Spira ve ark. (191) tarafından yapılan çalışmada sarkopenik bireylerin, yürüme, merdiven çıkma, diz çökme, ağırlık kaldırma ve kendi kendine giyinme konusunda zorluk yaşama riskinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Çalışmamızın sonuçlarının da benzer sonuç verdiği saptanmıştır. Sarkopeni sonucunda kas kuvvetine ve fiziksel performansa bağlı olarak denge de etkilenmektedir, bu etkilenimlerden dolayı kişilerin zorlandığı düşünülmüştür.

Çalışmanın Limitasyonları

Çalışmada değerlendirilen sarkopenik 12 ve sarkopenik olmayan 13 birey bulunmaktadır. Yapılan taramalarda literatürde geçen çalışmaların daha geniş örneklem hacmine sahip çalışma grupları ile gerçekleştirildiği görülmüştür. Bundan sonraki çalışmalarda daha büyük örneklemde yapılmasının gerekli olduğu kararna varılmıştır.

Araştırmaya katılım sağlayan bireyler arasında kadın ve erkek birey sayısı eşit dağılmamaktadır. Bu durumun çalışmanın bir limitasyonu olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda gelecek çalışmalarda faktörlerden kaynaklanabilecek etkilerin kontrol altında tutulması amacıyla çalışmalarda cinsiyet dağılımının eşit olduğu grupların oluşturulmasının gerektiği düşünülmektedir.

Çalışmada, enstrümantal günlük yaşam aktivitelerinden ankette seçilmiş olan kriterlerin değerlendirilmesinin gün boyunca yapılan aktivitelerin çokluğu ve çeşitliliği nedeniyle detaylı değerlendirilemeyeceği için ve bu açıdan çalışmanın bir limitasyonu olduğu düşünülmüştür. Gelecek çalışmalarda diğer kriterlerin de değerlendirilmeye katılmasının gerekli olduğu önerilmektedir.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Yaşlı bireylerde sarkopenin düşme sıklığı, komorbid hastalıklar, antropometrik ölçüm sonuçları, kas kuvveti, fiziksel limitasyon, temel ve enstrümantal günlük yaşam aktiviteleri ve fiziksel kapasite üzerine etkilerini araştırmak için yaptığımız çalışmada aşağıdaki sonuçlar ortaya çıkmıştır.

1. Hem kavrama hem de diz ekstansiyon kas kuvvetlerinde sarkopenik bireylerde azalma ve toplam fiziksel kapasite ile pozitif yönde ilişki kaydedilmiştir. Bu sonucun yaşlı bireylerde hem fonksiyonel aktivitelerdeki yetersizliklere hem de düşmelere yol açabilecek önemli bir sorun olmasından dolayı, fiziksel aktivite seviyesinin artırılması ve düzenli egzersiz programlarına katılımın sağlanması sağlıklı ve kaliteli yaşlanma açısından göz önünde bulundurulmalıdır.
2. Çalışmada sonucunda sarkopenik bireylerin, zamanlı kalk-yürü testi ve sandalyeden otur-kalk testi başarılarının, normal yürüme hızı, hızlı yürüme hızı, tek ayak (sağ ve sol) üstünde durma testi sonuçları ve toplam fiziksel kapasite puanlarının sarkopenik olmayan bireylere göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Buna ek olarak toplam fiziksel kapasite puanının sarkopenik bireylerde sağ ve sol diz ekstansiyon kuvvetini etkilediği belirlenmiştir. Bu durumun, kas kütesinin azalmasına bağlı olarak azalan kas kuvvetinin, bireylerin fiziksel kapasitelerini azaltması ile açıklanabileceği düşünülmektedir.
3. Çalışmamızda sarkopenik bireylerin, düşme sıklıkları sarkopenik olmayan bireylere göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. Sarkopeni ve yaşlanmaya bağlı olarak kas kütesinde kaybın bireylerde kas koordinasyonunu azaltması bu durumun sebebi olarak düşünüldüğünde, bireylerin kas kütesini arttırıcı dirençli egzersizler ve dengelerinin gelişmelerin yardımcı olabilecek denge koordinasyon egzersizlerinden oluşan programların düşmelerin önüne geçebilmek açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

4. Çalışmada sarkopenik bireylerin yürüme, merdiven çıkma, eğilme, çömelme, diz çökme, ağırlık kaldırma, odalar arasında yürüme, kolçaksız sandalyeden kalkma konusunda zorluk yaşama düzeylerinin ve fiziksel limitasyon puanlarının sarkopenik olmayan bireylere göre daha yüksek olduğu kaydedilmiştir. Sarkopeninin fiziksel limitasyonları arttırdığı düşünülmektedir.
5. Çalışmada sarkopenik bireylerin temel günlük yaşam aktivitelerinde limitasyon puanlarının, enstrümantal günlük yaşam aktivitelerinde limitasyon puanlarının ve fonksiyonel limitasyon puanlarının sarkopenik olmayan bireylere göre daha yüksek olduğu kaydedilmiştir. Bireylerin temel ve enstrümantal günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirmede sarkopeninin bir engel oluşturduğu tespit edilmiştir.

Sonuç olarak yaşlı bireylerde sarkopeninin bireylerin fiziksel kapasitelerini azalttığı, fiziksel aktivitelerde, günlük yaşam aktivitelerinde ve enstrümantal günlük yaşam aktivitelerinde yaşadıkları güçlükleri arttırdığı saptanmıştır. Yaşlı bireylerde sarkopenin getirdiği kas kuvveti azalması, buna bağlı düşmelerin artması bireylerin fiziksel fonksiyonlarını kısıtlamakta ve günlük yaşam aktivitelerindeki etkinliklerine doğrudan olumsuz etkilerde bulunması nedeniyle bu bireylerin kas kütlesinin değerlendirilmesi önem kazanmaktadır.

Çalışmamızda sarkopenik olmayan bireylerin, toplam fiziksel kapasite puanları ve fonksiyonel limitasyon puanlarının sarkopenik olmayan bireylere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yaşam süresinin uzamasıyla birlikte fizyolojik ve fonksiyonel kapasitelerinde düşüş meydana gelen yaşlı bireylerde günlük yaşam aktivitelerindeki bağımsızlık düzeyinin artırılması ve yaşam kalitelerinin yükseltilmesi temel fizyoterapi ve rehabilitasyon hedefleri arasındadır. Yaşlılıkta aktivite azalmasına paralel olarak sıklıkla meydana gelen sarkopeni yaşlının yaşam kalitesini ve fiziksel aktivitelerini etkiler. Bu nedenle 65 yaş ve üzeri bireylerde sarkopeninin saptanması için varsa uygun egzersiz programıyla desteklenmesi düşme hikayesi ve sıklığı artan aktivitesi azalmış yaşlılarda sakatlanmanın önlenmesi ve fiziksel uygunluğunun

devamının sağlanması açısından sarkopenik bireylerin saptanması, sarkopeni olmayanlarda sarkopeni gelişmemesi için önem arz etmektedir.



7. KAYNAKLAR

1. Anadolu Ajansı. Dünyada yaşlı nüfusu artıyor [Internet]. Erişim Tarihi: 22.06.2017.Erişim Adresi: https://www.ntv.com.tr/dunya/dunyada-yasli-nufusu-artiyor,_YdNxiraA0i2ejlmA1xBMg.
2. Sönmez Y, Uçku R, Kıtay Ş, Korkut H, Sürücü S, Sezer M, et al. İzmir’de bir sağlık ocağı bölgesinde yaşayan 75 yaş ve üzeri bireylerde yaşam kalitesi ve etkileyen etmenler. Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi. 2007;21(3):145-53.
3. King MB, Whipple RH, Gruman CA, Judge JO, Schmidt JA, Wolfson LI. The performance enhancement project: improving physical performance in older persons. Arch Phys Med Rehabil. 2002;83(8):1060-9.
4. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosisReport of the European Working Group on Sarcopenia in Older. Age Ageing. 2010;39(4):412-23.
5. Burton LA, Sumukadas D. Optimal management of sarcopenia. Clin Interv Aging. 2010;5:217.
6. Cesari M, Leeuwenburgh C, Lauretani F, Onder G, Bandinelli S, Maraldi C, et al. Frailty syndrome and skeletal muscle: results from the Invecchiare in Chianti study—. Am J Clin Nutr. 2006;83(5):1142-8.
7. Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Topinkova E, Michel J-P. Understanding sarcopenia as a geriatric syndrome. Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2010;13(1):1-7.
8. Kane RL, Ouslander JG, Abrass IB, Resnick B. Essentials of clinical geriatrics: McGraw-Hill New York; 2004.
9. Tinetti ME, Williams CS, Gill TM. Dizziness among older adults: a possible geriatric syndrome. Ann Intern Med. 2000;132(5):337-44.
10. Rousseau P. Emesis: another Geriatric syndrome. J Am Geriatr Soc. 1995;43(7):836-.
11. Yu S, Umapathysivam K, Visvanathan R. Sarcopenia in older people. Int J Evid Based Healthc. 2014;12(4):227-43.
12. Clark BC, Manini TM. Functional consequences of sarcopenia and dynapenia in the elderly. Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2010;13(3):271.
13. Morley J. Sarcopenia: diagnosis and treatment. J Nutr Health Aging. 2008;12(7):452.
14. Van Kan GA. Epidemiology and consequences of sarcopenia. J Nutr Health Aging. 2009;13(8):708-12.
15. Morley JE. Sarcopenia in the elderly. Fam Pract. 2012;29(s1):i44-i8.
16. Kuyumcu ME. Sarkopenik Yaşlı Hastalarda Ultrasonografik Olarak Kas Mimarisinin Değerlendirilmesi [Yan Dal Uzmanlık Tezi]. Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 2014.

17. Halil M, Ulger Z, Varlı M, Döventaş A, Oztürk G, Kuyumcu M, et al. Sarcopenia assessment project in the nursing homes in Turkey. *Eur J Clin Nutr.* 2014;68(6):690.
18. Rolland Y, Czerwinski S, Van Kan GA, Morley J, Cesari M, Onder G, et al. Sarcopenia: its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives. *J Nutr Health Aging.* 2008;12(7):433-50.
19. Roubenoff R. Sarcopenia: effects on body composition and function. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2003;58(11):1012-7.
20. Cesari M, Pahor M. Target population for clinical trials on sarcopenia. *J Nutr Health Aging.* 2008;12(7):470-8.
21. Gautel M. The sarcomere and the nucleus: functional links to hypertrophy, atrophy and sarcopenia. *The Sarcomere and Skeletal Muscle Disease: Springer;* 2008:176-91.
22. Sayer AA, Syddall H, Martin H, Patel H, Baylis D, Cooper C. The developmental origins of sarcopenia. *J Nutr Health Aging.* 2008;12(7):427.
23. Combaret L, Dardevet D, Béchet D, Taillandier D, Mosoni L, Attaix D. Skeletal muscle proteolysis in aging. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2009;12(1):37-41.
24. Yarasheski KE. Exercise, aging, and muscle protein metabolism. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2003;58(10):918-22.
25. Roubenoff R. Catabolism of aging: is it an inflammatory process? *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2003;6(3):295-9.
26. Solerte SB, Gazzaruso C, Bonacasa R, Rondanelli M, Zamboni M, Basso C, et al. Nutritional supplements with oral amino acid mixtures increases whole-body lean mass and insulin sensitivity in elderly subjects with sarcopenia. *Am J Cardiol.* 2008;101(11):69-77
27. Jensen GL. Inflammation: roles in aging and sarcopenia. *J Parenter Enteral Nutr.* 2008;32(6):656-9.
28. Brennan MD, Powell C, Kaufman KR, Sun PC, Bahn RS, Nair KS. The impact of overt and subclinical hyperthyroidism on skeletal muscle. *Thyroid.* 2006;16(4):375-80.
29. Cappola AR, Bandeen-Roche K, Wand GS, Volpato S, Fried LP. Association of IGF-I levels with muscle strength and mobility in older women. *J Clin Endocrinol Metab.* 2001;86(9):4139-46.
30. Huang JH, Hood DA. Age-associated mitochondrial dysfunction in skeletal muscle: Contributing factors and suggestions for long-term interventions. *IUBMB life.* 2009;61(3):201-14.
31. Dreyer HC, Volpi E. Role of protein and amino acids in the pathophysiology and treatment of sarcopenia. *J Am Coll Nutr.* 2005;24(2):140-5.
32. Castillo EM, Goodman-Gruen D, Kritz-Silverstein D, Morton DJ, Wingard DL, Barrett-Connor E. Sarcopenia in elderly men and women: the Rancho Bernardo study. *Am J Prev Med.* 2003;25(3):226-31.

33. Lee JS, Auyeung T-W, Kwok T, Lau EM, Leung P-C, Woo J. Associated factors and health impact of sarcopenia in older Chinese men and women: a cross-sectional study. *Gerontol.* 2007;53(6):404-10.
34. Timiras P. Disuse and aging: same problem, different outcomes. *J Gravit Physiol.* 1994;1(1):5-7.
35. Barbosa-Silva MCG. Subjective and objective nutritional assessment methods: what do they really assess? *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2008;11(3):248-54.
36. Zhang P, Chen X, Fan M. Signaling mechanisms involved in disuse muscle atrophy. *Med Hypotheses.* 2007;69(2):310-21.
37. Pittman JG, Cohen P. The pathogenesis of cardiac cachexia. *N Engl J Med.* 1964;271(8):403-9.
38. Halil M, Ülger Z, Arıoğul S. Sarkopeniye yaklaşım. *Hacettepe Tıp Dergisi.* 2011;42(3):123-32.
39. Walrand S, Guillet C, Salles J, Cano N, Boirie Y. Physiopathological mechanism of sarcopenia. *Clin Geriatr Med.* 2011;27(3):365-85.
40. Woodrow G. Body composition analysis techniques in the aged adult: indications and limitations. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2009;12(1):8-14.
41. Evans WJ, Heymsfield SB, Gallagher D, Visser M, Nuñez C, Wang Z-M. Measurement of skeletal muscle: laboratory and epidemiological methods. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 1995;50(Special_Issue):23-9.
42. Forbes GB. Lean body mass-body fat interrelationships in humans. *Nutr Rev.* 1987;45(10):225-31.
43. Kim TN, Choi KM. Sarcopenia: definition, epidemiology, and pathophysiology. *J Bone Metab.* 2013;20(1):1-10.
44. Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D, Romero L, Heymsfield SB, Ross RR, et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol.* 1998;147(8):755-63.
45. Heymsfield SB, Smith R, Aulet M, Bensen B, Lichtman S, Wang J, et al. Appendicular skeletal muscle mass: measurement by dual-photon absorptiometry. *Am J Clin Nutr.* 1990;52(2):214-8.
46. Heymsfield SB, Arteaga C, McManus C, Smith J, Moffitt S. Measurement of muscle mass in humans: validity of the 24-hour urinary creatinine method. *Am J Clin Nutr.* 1983;37(3):478-94.
47. Lukaski H, Mendez J, Buskirk E, Cohn S. Relationship between endogenous 3-methylhistidine excretion and body composition. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 1981;240(3):302-7.
48. Stimpson SA, Turner SM, Clifton LG, Poole JC, Mohammed HA, Shearer TW, et al. Total-body creatine pool size and skeletal muscle mass determination by creatine-(methyl-D3) dilution in rats. *J Appl Physiol.* 2012;112(11):1940-8.

49. Evans WJ, Chumlea WC, Guo SS, Vellas B, Guigoz Y. Techniques of assessing muscle mass and function (sarcopenia) for epidemiological studies of the elderly. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 1995;50(Special_Issue):45-51.
50. Reimers CD, Harder T, Saxe H. Age-related muscle atrophy does not affect all muscles and can partly be compensated by physical activity: An ultrasound study. *J Neurol Sci*. 1998;159(1):60-6.
51. Newman AB, Kupelian V, Visser M, Simonsick E, Goodpaster B, Nevitt M, et al. Sarcopenia: alternative definitions and associations with lower extremity function. *J Am Geriatr Soc*. 2003;51(11):1602-9.
52. Sjostrom L. Computer-tomography based multicompartiment body composition technique and anthropometric predictions of lean body mass, total and subcutaneous adipose tissue. *Int J Obes*. 1991.
53. Selberg O, Burchert W, Graubner G, Wenner C, Ehrenheim C, Müller MJ. Determination of anatomical skeletal muscle mass by whole body nuclear magnetic resonance. *Human Body Composition: Springer*; 1993:95-7.
54. Delmonico M, Kostek M, Johns J, Hurley B, Conway J. Can dual energy X-ray absorptiometry provide a valid assessment of changes in thigh muscle mass with strength training in older adults? *Eur J Clin Nutr*. 2008;62(12):1372.
55. Lustgarten MS, Fielding RA. Assessment of analytical methods used to measure changes in body composition in the elderly and recommendations for their use in phase II clinical trials. *J Nutr Health Aging*. 2011;15(5):368-75.
56. Cooper C, Fielding R, Visser Mv, Van Loon L, Rolland Y, Orwoll E, et al. Tools in the assessment of sarcopenia. *Calcif Tissue Int*. 2013;93(3):201-10.
57. Ellis KJ, Bell SJ, Chertow GM, Chumlea WC, Knox TA, Kotler DP, et al. Bioelectrical impedance methods in clinical research: a follow-up to the NIH Technology Assessment Conference. *Nutr*. 1999;15(11-12):874-80.
58. Janssen I, Heymsfield SB, Baumgartner RN, Ross R. Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis. *J Appl Physiol*. 2000;89(2):465-71.
59. Roubenoff R, Baumgartner RN, Harris TB, Dallal GE, Hannan MT, Economos CD, et al. Application of bioelectrical impedance analysis to elderly populations. *J Gerontol A*. 1997;52(3):129-36
60. Vøllestad NK. Measurement of human muscle fatigue. *J Neurosci Methods*. 1997;74(2):219-27.
61. Theou O, Jones GR, Overend TJ, Kloseck M, Vandervoort AA. An exploration of the association between frailty and muscle fatigue. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2008;33(4):651-65.
62. Petrella JK, Kim J-s, Mayhew DL, Cross JM, Bamman MM. Potent myofiber hypertrophy during resistance training in humans is associated with satellite cell-mediated myonuclear addition: a cluster analysis. *J Appl Physiol*. 2008;104(6):1736-42.

63. Edwards R, Young A, Hosking G, Jones D. Human skeletal muscle function: description of tests and normal values. *Clin Sci*. 1977;52(3):283-90.
64. Hartmann A, Knols R, Murer K, De Bruin ED. Reproducibility of an isokinetic strength-testing protocol of the knee and ankle in older adults. *Gerontol*. 2009;55(3):259-68.
65. Goodpaster BH, Carlson CL, Visser M, Kelley DE, Scherzinger A, Harris TB, et al. Attenuation of skeletal muscle and strength in the elderly: The Health ABC Study. *J Appl Physiol*. 2001;90(6):2157-65.
66. Al Snih S, Markides KS, Ottenbacher KJ, Raji MA. Hand grip strength and incident ADL disability in elderly Mexican Americans over a seven-year period. *Aging Clin Exp Res*. 2004;16(6):481-6.
67. Lauretani F, Russo CR, Bandinelli S, Bartali B, Cavazzini C, Di Iorio A, et al. Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. *J Appl Physiol*. 2003;95(5):1851-60.
68. Akdere H. Diz ve Ayak Bileği Eklemlerinin Hareket Genişliklerinin Ölçümü. *Fırat Tıp Dergisi*. 2011;16(1):011-4.
69. Fielding RA, Vellas B, Evans WJ, Bhasin S, Morley JE, Newman AB, et al. Sarcopenia: an undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: prevalence, etiology, and consequences. International working group on sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc*. 2011;12(4):249-56.
70. Cesari M, Kritchevsky SB, Newman AB, Simonsick EM, Harris TB, Penninx BW, et al. Added value of physical performance measures in predicting adverse health-related events: results from the Health, Aging and Body Composition Study. *J Am Geriatr Soc*. 2009;57(2):251-9.
71. Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG, et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol*. 1994;49(2):85-94.
72. Guralnik JM, Ferrucci L, Pieper CF, Leveille SG, Markides KS, Ostir GV, et al. Lower extremity function and subsequent disability: consistency across studies, predictive models, and value of gait speed alone compared with the short physical performance battery. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2000;55(4):221-31.
73. Mathias S, Nayak U, Isaacs B. Balance in elderly patients: the " get-up and go" test. *Arch Phys Med Rehabil*. 1986;67(6):387-9.
74. Visser M, Schaap LA. Consequences of sarcopenia. *Clin Geriatr Med*. 2011;27(3):387-99.
75. Statistics FIFoA-R. Older Americans 2008: Key indicators of well-being: Government Printing Office; 2008.
76. Investigators* LS. Effects of a physical activity intervention on measures of physical performance: Results of the lifestyle interventions and independence for Elders Pilot (LIFE-P) study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2006;61(11):1157-65.

77. Snijders T, Verdijk LB, van Loon LJ. The impact of sarcopenia and exercise training on skeletal muscle satellite cells. *Ageing Res Rev.* 2009;8(4):328-38.
78. Rantanen T, Guralnik JM, Foley D, Masaki K, Leveille S, Curb JD, et al. Midlife hand grip strength as a predictor of old age disability. *Jama.* 1999;281(6):558-60.
79. Visser M, Newman A, Nevitt M, Kritchevsky S, Stamm E, Goodpaster B, et al. Reexamining the sarcopenia hypothesis: muscle mass versus muscle strength. *Ann N Y Acad Sci.* 2000;904(1):456-61.
80. Visser M, Kiel D, Langlois J, Hannan M, Felson D, Wilson P, et al. Muscle mass and fat mass in relation to bone mineral density in very old men and women: the Framingham Heart Study. *Appl Radiat Isot.* 1998;49(5-6):745-7.
81. Landi F, Liperoti R, Russo A, Giovannini S, Tosato M, Capoluongo E, et al. Sarcopenia as a risk factor for falls in elderly individuals: results from the iSIRENTE study. *Clin Nutr.* 2012;31(5):652-8.
82. Tarantino U, Baldi J, Celi M, Rao C, Liuni FM, Iundusi R, et al. Osteoporosis and sarcopenia: the connections. *Aging Clin Exp Res.* 2013;25(1):93-5.
83. Di Monaco M, Castiglioni C, De Toma E, Gardin L, Giordano S, Di Monaco R, et al. Presarcopenia and sarcopenia in hip-fracture women: prevalence and association with ability to function in activities of daily living. *Aging Clin Exp Res.* 2015;27(4):465-72.
84. Bischoff-Ferrari HA, Dietrich T, Orav EJ, Hu FB, Zhang Y, Karlson EW, et al. Higher 25-hydroxyvitamin D concentrations are associated with better lower-extremity function in both active and inactive persons aged ≥ 60 y. *Am J Clin Nutr.* 2004;80(3):752-8.
85. Sanders KM, Scott D, Ebeling PR. Vitamin D deficiency and its role in muscle-bone interactions in the elderly. *Curr Osteoporos Rep.* 2014;12(1):74-81.
86. Szulc P, Beck TJ, Marchand F, Delmas PD. Low skeletal muscle mass is associated with poor structural parameters of bone and impaired balance in elderly men—the MINOS study. *J Bone Miner Res.* 2005;20(5):721-9.
87. Skalska A, Fedyk-Łukasik M, Walczewska J. Upadki w wieku podeszłym—przypadek czy objaw choroby. *Jagiellonian Üniversitesi. Kraków: Collegium Medicum Yayınevi;* 2006: 1 - 13
88. Stevens JA, Corso PS, Finkelstein EA, Miller TR. The costs of fatal and non-fatal falls among older adults. *Inj Prev.* 2006;12(5):290-5.
89. Cder, Fda. A series of reports from the U.S. Food and Drug Administration's (FDA's) Patient-Focused Drug Development Initiative: Pulmonary Arterial Hypertension. *The Voice of the Patient.* 2015; Public Meeting: May 13. 2014, Report Date: December, 2014.
90. Landi F, Liperoti R, Fusco D, Mastropaolo S, Quattrociochi D, Proia A, et al. Sarcopenia and mortality among older nursing home residents. *J Am Med Dir Assoc.* 2012;13(2):121-6.

91. Landi F, Cruz-Jentoft AJ, Liperoti R, Russo A, Giovannini S, Tosato M, et al. Sarcopenia and mortality risk in frail older persons aged 80 years and older: results from the InChianti study. *Age Ageing*. 2013;42(2):203-9.
92. Cerri AP, Bellelli G, Mazzone A, Pittella F, Landi F, Zamboni A, et al. Sarcopenia and malnutrition in acutely ill hospitalized elderly: Prevalence and outcomes. *Clin Nutr*. 2015;34(4):745-51.
93. Vetrano DL, Landi F, Volpato S, Corsonello A, Meloni E, Bernabei R, et al. Association of sarcopenia with short- and long-term mortality in older adults admitted to acute care wards: results from the CRIME study. *J Gerontol A Biomed Sci Med Sci*. 2014;69(9):1154-61.
94. Du Y, Karvellas CJ, Baracos V, Williams DC, Khadaroo RG. Sarcopenia is a predictor of outcomes in very elderly patients undergoing emergency surgery. *Surg*. 2014;156(3):521-7.
95. Metter EJ, Talbot LA, Schrager M, Conwit R. Skeletal muscle strength as a predictor of all-cause mortality in healthy men. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2002;57(10):359-65.
96. Batsis J, Mackenzie T, Barre L, Lopez-Jimenez F, Bartels S. Sarcopenia, sarcopenic obesity and mortality in older adults: results from the National Health and Nutrition Examination Survey III. *Eur J Clin Nutr*. 2014;68(9):1001-1007.
97. Rolland Y, Onder G, Morley JE, Gillette-Guyonnet S, van Kan GA, Vellas B. Current and future pharmacologic treatment of sarcopenia. *Clin Geriatr Med*. 2011;27(3):423-47.
98. Visvanathan R, Chapman I. Preventing sarcopenia in older people. *Maturitas*. 2010;66(4):383-8.
99. Lepretre PM, Vogel T, Brechat PH, Dufour S, Richard R, Kaltenbach G, et al. Impact of short-term aerobic interval training on maximal exercise in sedentary aged subjects. *Int J Clin Pract*. 2009;63(10):1472-8.
100. Wicherts IS, van Schoor NM, Boeke AJP, Visser M, Deeg DJ, Smit J, et al. Vitamin D status predicts physical performance and its decline in older persons. *J Clin Endocrinol Metab*. 2007;92(6):2058-65.
101. Onder G, Della Vedova C, Landi F. Validated treatments and therapeutics perspectives regarding pharmacological products for sarcopenia. *J Nutr Health Aging*. 2009;13(8):746-56.
102. Frankel JE, Bean JF, Frontera WR. Exercise in the elderly: research and clinical practice. *Clin Geriatr Med*. 2006;22(2):239-56.
103. Coggan AR, Spina RJ, King DS, Rogers MA, Brown M, Nemeth PM, et al. Skeletal muscle adaptations to endurance training in 60- to 70-year-old men and women. *J Appl Physiol*. 1992;72(5):1780-6.
104. Short KR, Vittone JL, Bigelow ML, Proctor DN, Nair KS. Age and aerobic exercise training effects on whole body and muscle protein metabolism. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2004;286(1):92-101.

105. Misic MM, Rosengren KS, Woods JA, Evans EM. Muscle quality, aerobic fitness and fat mass predict lower-extremity physical function in community-dwelling older adults. *Gerontol.* 2007;53(5):260-6.
106. Sipila S, Suominen H. Effects of strength and endurance training on thigh and leg muscle mass and composition in elderly women. *J Appl Physiol.* 1995;78(1):334-40.
107. Taaffe DR, Duret C, Wheeler S, Marcus R. Once-weekly resistance exercise improves muscle strength and neuromuscular performance in older adults. *J Am Geriatr Soc.* 1999;47(10):1208-14.
108. Frontera WR, Meredith CN, O'Reilly KP, Knuttgen HG, Evans WJ. Strength conditioning in older men: skeletal muscle hypertrophy and improved function. *J Appl Physiol.* 1988;64(3):1038-44.
109. Brown AB, McCartney N, Sale D. Positive adaptations to weight-lifting training in the elderly. *J Appl Physiol.* 1990;69(5):1725-33.
110. Yarasheski KE, Zachwieja JJ, Bier DM. Acute effects of resistance exercise on muscle protein synthesis rate in young and elderly men and women. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 1993;265(2):210-4.
111. Roth S, Martel G, Ivey F, Lemmer J, Tracy B, Metter E, et al. Skeletal muscle satellite cell characteristics in young and older men and women after heavy resistance strength training. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001;56(6):B240-B7.
112. Liu C-j, Latham NK. Progressive resistance strength training for improving physical function in older adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009(3):Art No.:CD002759.
113. Bartali B, Frongillo EA, Bandinelli S, Lauretani F, Semba RD, Fried LP, et al. Low nutrient intake is an essential component of frailty in older persons. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2006;61(6):589-93.
114. Houston DK, Nicklas BJ, Ding J, Harris TB, Tylavsky FA, Newman AB, et al. Dietary protein intake is associated with lean mass change in older, community-dwelling adults: the Health, Aging, and Body Composition (Health ABC) Study-. *Am J Clin Nutr.* 2008;87(1):150-5.
115. Price R, Daly F, Pennington CR, McMurdo ME. Nutritional supplementation of very old people at hospital discharge increases muscle strength: a randomised controlled trial. *Gerontol.* 2005;51(3):179-85.
116. Meredith CN, Frontera WR, O'Reilly KP, Evans WJ. Body composition in elderly men: effect of dietary modification during strength training. *J Am Geriatr Soc.* 1992;40(2):155-62.
117. Fiatarone MA, O'Neill EF, Ryan ND, Clements KM, Solares GR, Nelson ME, et al. Exercise training and nutritional supplementation for physical frailty in very elderly people. *N Engl J Med.* 1994;330(25):1769-75.
118. Brooks R. 1 Androgens. *Clin Endocrinol Metab.* 1975;4(3):503-20.

119. Griggs RC, Kingston W, Jozefowicz RF, Herr BE, Forbes G, Halliday D. Effect of testosterone on muscle mass and muscle protein synthesis. *J Appl Physiol*. 1989;66(1):498-503.
120. Gruenewald DA, Matsumoto AM. Testosterone supplementation therapy for older men: potential benefits and risks. *J Am Geriatr Soc*. 2003;51(1):101-15.
121. Urban RJ, Bodenbunrg YH, Gilkison C, Foxworth J, Coggan AR, Wolfe RR, et al. Testosterone administration to elderly men increases skeletal muscle strength and protein synthesis. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 1995;269(5):820-6.
122. Emmelot-Vonk MH, Verhaar HJ, Pour HRN, Aleman A, Lock TM, Bosch JR, et al. Effect of testosterone supplementation on functional mobility, cognition, and other parameters in older men: a randomized controlled trial. *Jama*. 2008;299(1):39-52.
123. Chakravarthy MV, Davis BS, Booth FW. IGF-I restores satellite cell proliferative potential in immobilized old skeletal muscle. *J Appl Physiol*. 2000;89(4):1365-79.
124. Jørgensen JO, Thuesen L, Müller J, Ovesen P, Skakkebaek NE, Christiansen JS. Three years of growth hormone treatment in growth hormone-deficient adults: near normalization of body composition and physical performance. *Eur J Endocrinol*. 1994;130(3):224-8.
125. Thompson J, Butterfield G, Gylfadottir U, Yesavage J, Marcus R, Hintz R, et al. Effects of human growth hormone, insulin-like growth factor I, and diet and exercise on body composition of obese postmenopausal women. *J Clin Endocrinol Metab*. 1998;83(5):1477-84.
126. Taaffe DR, Pruitt L, Reim J, Hintz RL, Butterfield G, Hoffman AR, et al. Effect of recombinant human growth hormone on the muscle strength response to resistance exercise in elderly men. *J Clin Endocrinol Metab*. 1994;79(5):1361-6.
127. Tamaki M, Hagiwara A, Miyashita K, Wakino S, Inoue H, Fujii K, et al. Improvement of physical decline through combined effects of muscle enhancement and mitochondrial activation by a gastric hormone ghrelin in male 5/6Nx CKD model mice. *Endocrinol*. 2015;156(10):3638-48.
128. Farooqi IS, Keogh JM, Yeo GS, Lank EJ, Cheetham T, O'rahilly S. Clinical spectrum of obesity and mutations in the melanocortin 4 receptor gene. *N Engl J Med*. 2003;348(12):1085-95.
129. Voznesensky M, Walsh S, Dauser D, Brindisi J, Kenny A. The association between dehydroepiandrosterone and frailty in older men and women. *Age Ageing*. 2009;38(4):401-6.
130. Baker WL, Karan S, Kenny AM. Effect of dehydroepiandrosterone on muscle strength and physical function in older adults: a systematic review. *J Am Geriatr Soc*. 2011;59(6):997-1002.
131. Greising SM, Baltgalvis KA, Lowe DA, Warren GL. Hormone therapy and skeletal muscle strength: a meta-analysis. *J Gerontol A Biomed Sci Med Sci*. 2009;64(10):1071-81.

132. Cody JD, Jacobs ML, Richardson K, Moehrer B, Hextall A. Oestrogen therapy for urinary incontinence in post-menopausal women. 2012; Oct 17;10:Art No.:CD001405.
133. Ceddia RB, William Jr WN, Curi R. The response of skeletal muscle to leptin. *Front Biosci.* 2001;6:90-7.
134. Trostler N, Romsos DR, Bergen WG, Leveille GA. Skeletal muscle accretion and turnover in lean and obese (ob/ob) mice. *Metab Clin Exp.* 1979;28(9):928-33.
135. Sáinz N, Rodríguez A, Catalán V, Becerril S, Ramírez B, Gómez-Ambrosi J, et al. Leptin administration favors muscle mass accretion by decreasing FoxO3a and increasing PGC-1 α in ob/ob mice. *PloS one.* 2009;4(9):e6808.
136. MacLaughlin J, Holick MF. Aging decreases the capacity of human skin to produce vitamin D3. *J Clin Invest.* 1985;76(4):1536-8.
137. Montero-Odasso M, Duque G. Vitamin D in the aging musculoskeletal system: an authentic strength preserving hormone. *Mol Aspects Med.* 2005;26(3):203-19.
138. Arik G, Ulger Z. Vitamin D in sarcopenia: understanding its role in pathogenesis, prevention and treatment. *Eur Geriatr Med.* 2016;7(3):207-13.
139. Bischoff H, Borchers M, Gudat F, Theiler R, Stahelin H, Dick W. In situ Detection of 1, 25-Dihydroxyvitamin D3 Receptor in Human Skeletal Muscle Tissue. *J Bone Miner Res.* 2000;15(1):19-24.
140. Roth SM, Zmuda JM, Cauley JA, Shea PR, Ferrell RE. Vitamin D receptor genotype is associated with fat-free mass and sarcopenia in elderly men. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2004;59(1):10-5.
141. Nguyen T-M, Lieberherr M, Fritsch J, Guillozo H, Alvarez ML, Fitouri Z, et al. The Rapid Effects of 1, 25-Dihydroxyvitamin D3 Require the Vitamin D Receptor and Influence 24-Hydroxylase Activity Studies In Human Skin Fibroblasts Bearing Vitamin D Receptor Mutations. *J Biol Chem.* 2004;279(9):7591-7.
142. Lee CM, Lopez ME, Weindruch R, Aiken JM. Association of age-related mitochondrial abnormalities with skeletal muscle fiber atrophy. *Free Radic Biol Med.* 1998;25(8):964-72.
143. Onder G, Penninx BW, Balkrishnan R, Fried LP, Chaves PH, Williamson J, et al. Relation between use of angiotensin-converting enzyme inhibitors and muscle strength and physical function in older women: an observational study. *The Lancet.* 2002;359(9310):926-30.
144. Gray SL, Aragaki AK, LaMonte MJ, Cochrane BB, Kooperberg C, Robinson JG, et al. Statins, angiotensin-converting enzyme inhibitors, and physical performance in older women. *J Am Geriatr Soc.* 2012;60(12):2206-14.
145. Aoki C, Nakano A, Tanaka S, Yanagi K, Ohta S, Jojima T, et al. Fluvastatin upregulates endothelial nitric oxide synthase activity via enhancement of its phosphorylation and expression and via an increase in tetrahydrobiopterin in vascular endothelial cells. *Int J Cardiol.* 2012;156(1):55-61.

146. Group MBHPSC. Effects of simvastatin 40 mg daily on muscle and liver adverse effects in a 5-year randomized placebo-controlled trial in 20,536 high-risk people. *BMC Clin Pharmacol.* 2009;9(1):6.
147. Timmerman KL, Lee JL, Fujita S, Dhanani S, Dreyer HC, Fry CS, et al. Pharmacological vasodilation improves insulin-stimulated muscle protein anabolism but not glucose utilization in older adults. *Diabetes.* 2010;2764-2771.
148. Braissant O, Fougelle F, Scotto C, Dauça M, Wahli W. Differential expression of peroxisome proliferator-activated receptors (PPARs): tissue distribution of PPAR-alpha, -beta, and -gamma in the adult rat. *Endocrinol.* 1996;137(1):354-66.
149. Brotto M, Abreu EL. Sarcopenia: pharmacology of today and tomorrow. *J Pharmacol Exp Ther.* 2012;343(3):540-6.
150. Mo C, Romero-Suarez S, Bonewald L, Johnson M, Brotto M. Prostaglandin E2: from clinical applications to its potential role in bone-muscle crosstalk and myogenic differentiation. *Recent Pat Biotechnol.* 2012;6(3):223-9.
151. Gotshalk LA, Volek JS, Staron RS, Denegar CR, Hagerman FC, Kraemer WJ. Creatine supplementation improves muscular performance in older men. *Med Sci Sports Exerc.* 2002;34(3):537-43.
152. Dawson-Hughes B, Castaneda-Sceppa C, Harris S, Palermo N, Cloutier G, Ceglia L, et al. Impact of supplementation with bicarbonate on lower-extremity muscle performance in older men and women. *Osteoporos Int.* 2010;21(7):1171-9.
153. Gray M, Glenn JM, Binns A. Predicting sarcopenia from functional measures among community-dwelling older adults. *Age.* 2016;38(1):22.
154. Beaudart C, Reginster J-Y, Petermans J, Gillain S, Quabron A, Locquet M, et al. Quality of life and physical components linked to sarcopenia: the SarcoPhAge study. *Exp Gerontol.* 2015;69:103-10.
155. Chien M-Y, Kuo H-K, Wu Y-T. Sarcopenia, cardiopulmonary fitness, and physical disability in community-dwelling elderly people. *Phys Ther.* 2010;90(9):1277-87.
156. Emerson NS, Fukuda DH, Stout JR, Robinson IV EH, McCormack WP, Scanlon TC, et al. Physical working capacity at fatigue threshold (PWCFT) is associated with sarcopenia-related body composition and measures of functionality in older adults. *Arch Gerontol Geriatr.* 2014;59(2):300-4.
157. Rolland Y, Lauwers-Cances V, Cournot M, Nourhashémi F, Reynish W, Rivière D, et al. Sarcopenia, calf circumference, and physical function of elderly women: a cross-sectional study. *J Am Geriatr Soc.* 2003;51(8):1120-4.
158. Folstein MF, Folstein S, Mc Hugh PR (1975) "Mini Mental State" A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res,* 12:189-198
159. Güngen C, Ertan T, Eker E, Yaşar R, Engin F. Standardize Mini Mental Test'in Türk toplumunda hafif demans tanısında geçerlik ve güvenilirliği. *Türk Psikiyatri Dergisi* 2002; 13(4):273-281.

160. Tan K-Y, Chen C-M, Ng C, Tan S-M, Tay K-H. Which octogenarians do poorly after major open abdominal surgery in our Asian population? *World J Surg.* 2006;30(4):547-52.
161. Otman AS. Tedavi hareketlerinde temel değerlendirme prensipleri. Ankara: Pelikan yayıncılık; 2014.
162. Shechtman O, Gestewitz L, Kimble C. Reliability and validity of the DynEx dynamometer. *J Hand Ther.* 2005;18(3):339-47.
163. Haidar S, Kumar D, Bassi R, Deshmukh S. Average versus maximum grip strength: which is more consistent? *J Hand Surg.* 2004;29(1):82-4.
164. Lee C, Dierickx E. Defining Sarcopenia Using Muscle Quality Index. *J Aging Res Clin Practice.* 2018;7:45-59.
165. Lord SR, Murray SM, Chapman K, Munro B, Tiedemann A. Sit-to-stand performance depends on sensation, speed, balance, and psychological status in addition to strength in older people. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2002;57(8):539-43.
166. Guralnik JM, Seeman T, Tinetti M, Nevitt M, Berkman L. Validation and use of performance measures of functioning in a non-disabled older population: MacArthur studies of successful aging. *Aging Clin Exp Res.* 1994;6(6):410-9.
167. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991;39(2):142-8.
168. Yelnik A, Bonan I. Clinical tools for assessing balance disorders. *Neurophysiol Clin.* 2008;38(6):439-45.
169. Lindsay R, James EL, Kippen S. The Timed Up and Go Test: unable to predict falls on the acute medical ward. *Aust J Physiother.* 2004;50(4):249-51.
170. Visser M, Fuerst T, Lang T, Salamone L, Harris TB, Health FT, et al. Validity of fan-beam dual-energy X-ray absorptiometry for measuring fat-free mass and leg muscle mass. *J Appl Physiol.* 1999;87(4):1513-20.
171. Lin MR, Hwang HF, Hu MH, Wu HDI, Wang YW, Huang FC. Psychometric comparisons of the timed up and go, one-leg stand, functional reach, and Tinetti balance measures in community-dwelling older people. *J Am Geriatr Soc.* 2004;52(8):1343-8.
172. Kalaycı, Ş. SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri. Ankara: Asil Yayınları; 2010.
173. Siegert E, March C, Otten L, Makowka A, Preis E, Buttgerit F, et al. Prevalence of sarcopenia in systemic sclerosis assessing body composition and functional disability in patients with systemic sclerosis. *Nutr.* 2018;51-55.
174. Chin SO, Rhee SY, Chon S, Hwang Y-C, Jeong I-K, Oh S, et al. Sarcopenia is independently associated with cardiovascular disease in older Korean adults: the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) from 2009. *PLoS One.* 2013;8(3):e60119.

175. Aggio DA, Sartini C, Papacosta O, Lennon LT, Ash S, Whincup PH, et al. Cross-sectional associations of objectively measured physical activity and sedentary time with sarcopenia and sarcopenic obesity in older men. *Prev Med.* 2016;91:264-72.
176. Ryu M, Jo J, Lee Y, Chung Y-S, Kim K-M, Baek W-C. Association of physical activity with sarcopenia and sarcopenic obesity in community-dwelling older adults: the Fourth Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Age Ageing.* 2013;42(6):734-40.
177. Singh H, Kim D, Kim E, Bembem MG, Anderson M, Seo D-I, et al. Jump test performance and sarcopenia status in men and women, 55 to 75 years of age. *J Geriatr Phys Ther.* 2014;37(2):76-82.
178. Yanishi M, Tsukaguchi H, Kimura Y, Koito Y, Yoshida K, Seo M, et al. Evaluation of physical activity in sarcopenic conditions of kidney transplantation recipients. *Int Urol Nephrol.* 2017;49(10):1779-84.
179. Moreira MA, Zunzunegui MV, Vafaei A, da Câmara SM, Oliveira TS, Maciel AC. Sarcopenic obesity and physical performance in middle aged women: a cross-sectional study in Northeast Brazil. *BMC Public Health.* 2015;16(1):43.
180. Prior SJ, Ryan AS, Blumenthal JB, Watson JM, Katzell LI, Goldberg AP. Sarcopenia is associated with lower skeletal muscle capillarization and exercise capacity in older adults. *J Gerontol A Biomed Sci Med Sci.* 2016;71(8):1096-101.
181. Matsumoto H, Tanimura C, Tanishima S, Osaki M, Noma H, Hagino H. Sarcopenia is a risk factor for falling in independently living Japanese older adults: A 2-year prospective cohort study of the GAINA study. *Geriatr Gerontol Int.* 2017;17(11):2124-30.
182. Öztürk ZA, Türkbeyler İH, Abiyev A, Kul S, Edizer B, Yakaryılmaz FD, et al. Health related quality of life and fall risk associated with age related body composition changes; sarcopenia, obesity and sarcopenic obesity. *Intern Med J.* 2018;973-981.
183. Aibar-Almazán A, Martínez-Amat A, Cruz-Díaz D, Jiménez-García JD, Achalandabaso A, Sánchez-Montesinos I, et al. Sarcopenia and sarcopenic obesity in Spanish community-dwelling middle-aged and older women: Association with balance confidence, fear of falling and fall risk. *Maturitas.* 2018;107:26-32.
184. Sánchez-Rodríguez D, Marco E, Miralles R, Fayos M, Mojal S, Alvarado M, et al. Sarcopenia, physical rehabilitation and functional outcomes of patients in a subacute geriatric care unit. *Arch Gerontol Geriatr.* 2014;59(1):39-43.
185. Woo J, Leung J, Sham A, Kwok T. Defining sarcopenia in terms of risk of physical limitations: a 5-year follow-up study of 3,153 Chinese men and women. *J Am Geriatr Soc.* 2009;57(12):2224-31.
186. Manoy P, Anomasiri W, Yuktanandana P, Tanavalee A, Ngarmukos S, Tanpowpong T, et al. Elevated serum leptin levels are associated with low vitamin D, sarcopenic obesity, poor muscle strength, and physical performance in knee osteoarthritis. *Biomark.* 2017;22(8):723-30.

187. Bouchard DR, Dionne IJ, Brochu M. Sarcopenic/obesity and physical capacity in older men and women: data from the Nutrition as a Determinant of Successful Aging (NuAge)—the Quebec Longitudinal Study. *Obesity*. 2009;17(11):2082-8.
188. Cicioğlu Hİ, Yüksek S. 65-75 Yaş Arasındaki Sağlıklı Erkeklerin Bedensel Uygunluk Düzeylerinde Yaşlanmaya Bağlı Meydana Gelen Değişikliklerin Belirlenmesi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. 2006;11(2):19-32.
189. Park H, Park S, Shephard RJ, Aoyagi Y. Yearlong physical activity and sarcopenia in older adults: the Nakanojo Study. *European J Appl Physiol*. 2010;109(5):953-61.
190. Tanimoto Y, Watanabe M, Sun W, Sugiura Y, Tsuda Y, Kimura M, et al. Association between sarcopenia and higher-level functional capacity in daily living in community-dwelling elderly subjects in Japan. *Arch Gerontol Geriatr*. 2012;55(2):9-13.
191. Spira D, Buchmann N, Nikolov J, Demuth I, Steinhagen-Thiessen E, Eckardt R, et al. Association of low lean mass with frailty and physical performance: a comparison between two operational definitions of sarcopenia—data from the Berlin Aging Study II (BASE-II). *J Gerontol A Biomed Sci Med Sci*. 2015;70(6):779-84.

8. EKLER

EK-1. Tez Çalışması ile İlgili Etik Kurul İzinleri



T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 16969557 - 975

Konu :

ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

Toplantı Tarihi : 04 TEMMUZ 2017 SALI
Toplantı No : 2017/16
Proje No : GO 17/405 (Değerlendirme Tarihi: 02.05.2017)
Karar No : GO 17/405- 36

Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü öğretim üyelerinden Prof. Dr. Nuray KIRDI' nın sorumlu araştırmacı olduğu, Fzt. Özgün ELMAS' ın yüksek lisans tezi olan, GO 17/405 kayıt numaralı, "**Sarkopenik Yaşlı Bireylerde Fonksiyonel Durumun Değerlendirilmesi**" başlıklı proje önerisi araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

- | | |
|---|--|
| 1. Prof. Dr. Nurten AKARSU (Başkan) | 10 Prof. Dr. Oya Nuran EMİROĞLU (Üye) |
| 2. Prof. Dr. Sevda F. MÜFTÜOĞLU (Üye) | 11 Yrd. Doç. Dr. Özay GÖKÖZ (Üye) |
| 3. Prof. Dr. M. Yıldırım KARAR (Üye) | 12. Doç. Dr. Gözde GİRGİN (Üye) |
| 4. Prof. Dr. Necdet SAĞLAM (Üye) | 13. Doç. Dr. Fatma Visal OKUR (Üye) |
| 5. Prof. Dr. Hatice Doğan BUZOĞLU (Üye) | 14. Doç. Dr. Can Ebru KURT (Üye) |
| 6. Prof. Dr. R. Köksal ÖZGÜL (Üye) | İZİNLİ |
| 7. Prof. Dr. Ayşe Lale DOĞAN (Üye) | 15. Yrd. Doç. Dr. H. Hüsrev TURNAGÖL (Üye) |
| 8. Prof. Dr. Elmas Ebru YALCIN (Üye) | 16. Öğr. Gör. Dr. Müge DEMİR (Üye) |
| 9. Prof. Dr. Mintaze Kerem GÜNEL (Üye) | 17. Öğr. Gör. Meltem ŞENGELEN (Üye) |
| | 18. Av. Meltem ONURLU (Üye) |

EK-2. Aydınlatılmış Onam Formları

ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU

(Fizyoterapistin Beyanı)

Sarkopenik olan ve olmayan bireyler üzerine bir araştırma yapmaktayız. Araştırmanın ismi “ **Sarkopenik Yaşlı Bireylerde Fonksiyonel Durumun Değerlendirilmesi**” ’dir.

Sizin de bu araştırmaya katılmanızı öneriyoruz. Ancak bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Bu araştırmayı yapmak istememizin nedeni, şu anki fiziksel durumunuzu ve fiziksel olarak size engel olan durumları araştırmaktır. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Geriatrik Rehabilitasyon Ünitesinde gerçekleştirilecek bu çalışmaya katılımınız araştırmanın başarısı için önemlidir.

Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz Hacettepe Hastanesi, Geriatri Ana Bilim Dalı Polikliniği’ne ayaktan başvurduğunuzda Geriatri Uzmanı tarafından muayene edileceksiniz ve bulgularınız kaydedilecektir. Muayene sonucunda doktorunuz uygun görürse ve siz de gönüllü olursanız bu çalışmaya alınacaksınız. Yine izniniz doğrultusunda bu çalışmayı yapabilmek için sizle fizyoterapistimiz **Fzt. Özgün ELMAS** yüz yüze görüşme yoluyla bazı anketler yapacaktır ve bulgularınız kaydedilecektir. Fiziksel durumunuz ve dengeniz (**Örn:** Tek ayak üzerinde durma süreniz, sandalyeden oturup-kalkma, günlük yaşantınızdaki yürüme hızınız (belirli bir mesafeyi ne kadar sürede yürüdüğünüz), güvenli bir şekilde en hızlı yürüme hızınız, bir sandalyeden kalkıp diğer sandalyeye oturma süreniz değerlendirilecektir. Yine izniniz doğrultusunda bu çalışmayı yapabilmek için yaş, boy, kilo, hangi taraf elinizi kullanarak yazı yazıyorsunuz ya da diğer işleri yaparsınız gibi bilgileriniz alınacaktır. Size fiziksel olarak günlük yaşantınızı sürdürmek için engel olan durumları belirlemek

için sorular sorulacaktır. Bu sorular parayı idare etme, ev işlerinizi yapabilme durumu, yemek hazırlama, uzun süre ayakta durma durumunuzu, giyinme, diz çökme, eğilme gibi durumları içermektedir.

Testler sırasında oluşabilecek riskler:

Testler size zarar verecek herhangi bir risk içermemektedir.

Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığımız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır.

Sizinle ilgili tıbbi bilgiler gizli tutulacak, ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar ya da resmi makamlarca gereği halinde incelenebilecektir.

Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde size uygulanan tedavide herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahibsiniz

(Katılımcının/Hastanın Beyanı)

Sayın Prof. Dr. Nuray KIRDI tarafından “Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü” nde bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam fizyoterapist ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla

kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. (*Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağına bilincindeyim*) Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, **araştırma projesinin Sorumlu Araştırmacısı olan “Prof. Dr. Nuray KIRDI”YI 03123051576/161(iş) no’lu telefonlardan ve HÜTF Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı ve araştırma projesinin yardımcı araştırmacısı olan Fzt. Özgün ELMAS +90 312 305 15 76 / 197 (iş) veya 0542 299 76 86 (cep) no’lu telefonlardan ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü** adresinden arayabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve fizyoterapist ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde “katılımcı” olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kâğıdının bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Görüşme tanığı

Adı soyadı :

Adres:

Tel :

İmza :

Katılımcı ile görüşen fizyoterapist (Yardımcı Araştırmacı)

Adı, soyadı, ünvanı: Fzt. Özgün ELMAS

Adres: H.Ü. Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü,
ANKARA

Tel: 0542 299 76 86- 0312 305 15 77-197

İmza:

SAĞLIKLI BİREYLERDE ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU

(Fizyoterapistin Beyanı)

Sarkopeni ilgili yeni bir araştırma yapmaktayız. Araştırmanın ismi “**Sarkopenik Yaşlı Bireylerde Fonksiyonel Durumun Değerlendirilmesi**”dir.

Sizin de bu araştırmaya katılmanızı öneriyoruz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Aşağıdaki bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Bu araştırmayı yapmak istememizin nedeni, şu anki fiziksel durumunuzu ve fiziksel olarak size engel olan durumları araştırmaktır. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Geriatrik Rehabilitasyon Ünitesinde gerçekleştirilecek bu çalışmaya katılımınız araştırmanın başarısı için önemlidir.

Siz bir sarkopeni hastası değilsiniz fakat sarkopeni hastalarının verilerini sizin gibi sağlıklı bireylerin verileriyle karşılaştırarak hastalığın bireylerde yaptığı değişiklikleri değerlendirebileceğiz.

Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz Hacettepe Hastanesi, Geriatri Ana Bilim Dalı Polikliniği’ne ayaktan başvurduğunuzda Geriatri Uzmanı tarafından muayene edileceksiniz ve bulgularınız kaydedilecektir. Muayene sonucunda doktorunuz uygun görürse ve siz de gönüllü olursanız bu çalışmaya alınacaksınız. Yine izniniz doğrultusunda bu çalışmayı yapabilmek için sizle fizyoterapistimiz **Fzt. Özgün ELMAS** yüz yüze görüşme yoluyla bazı anketler yapacaktır ve bulgularınız kaydedilecektir. Fiziksel durumunuz ve dengeniz (**Örn:** Tek ayak üzerinde durma süreniz, sandalyeden oturup-kalkma, günlük yaşantınızdaki yürüme hızınız (belirli bir mesafeyi ne kadar sürede yürüdüğünüz), güvenli bir şekilde en hızlı yürüme hızınız, bir sandalyeden kalkıp diğer sandalyeye oturma süreniz değerlendirilecektir. Yine izniniz doğrultusunda bu çalışmayı yapabilmek için yaş, boy, kilo, hangi taraf elinizi kullanarak yazı yazıyorsunuz ya da diğer işleri yaparsınız gibi bilgileriniz alınacaktır.

Size fiziksel olarak günlük yaşantınızı sürdürmek için engel olan durumları belirlemek için sorular sorulacaktır. Bu sorular parayı idare etme, ev işlerinizi yapabilme durumu, yemek hazırlama, uzun süre ayakta durma durumunuzu, giyinme, diz çökme, eğilme gibi durumları içermektedir

Testler sırasında oluşabilecek riskler:

Testler size zarar verecek herhangi bir risk içermemektedir.

Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır.

Sizinle ilgili tıbbi bilgiler gizli tutulacak, ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar ya da resmi makamlarca gereği halinde incelenebilecektir.

Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde size uygulanan tedavide herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahipsiniz

(Katılımcının/Hastanın Beyanı)

Sayın Prof. Dr. Nuray KIRDI tarafından ‘‘Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü’’ nde bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya ‘‘katılımcı’’ olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam fizyoterapist ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük zen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla

kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. (*Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağına bilincindeyim*) Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorunumun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, **araştırma projesinin Sorumlu Araştırmacısı olan “Prof. Dr. Nuray KIRDI”I 03123052525/161(iş) no’lu telefonlardan ve HÜTF Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı ve araştırma projesinin yardımcı araştırmacısı olan Fzt. Özgün ELMAS +90 312 305 15 77 / 197 (iş) veya 0542 299 76 86 (cep) no’lu telefonlardan ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü** adresinden arayabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve fizyoterapist ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde “katılımcı” olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kâğıdının bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Görüşme tanığı

Adı soyadı :

Adres:

Tel :

İmza :

Katılımcı ile görüşen fizyoterapist (Yardımcı Araştırmacı)

Adı, soyadı, ünvanı: Fzt. Özgün ELMAS

Adres: H.Ü. Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü,
ANKARA

Tel: 0542 299 76 86- 0312 305 15 77-197

İmza:

EK-3. Değerlendirme Formları

**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ, SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON BÖLÜMÜ
SARKOPENİK BİREYLERİN FONKSİYONEL DURUMUNUN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Kişisel Bilgi Formu:

| | |
|--|--------------------------------|
| Ad/soyad: | Tarih: |
| Yaş: | Adres / telefon: |
| Cinsiyet: | Dosya no: |
| Boy: Kilo: VKİ: | Eğitim durumu: |
| Meslek: | Dominant taraf: |
| Yaşadığı yer/ Birlikte yaşadığı kişi: | Medeni durum: |
| Kullanılan yardımcı cihazlar: Baston: Tripot: Yürüteç: TS: Gözlük: İşitme cihazı: | Geçirilmiş ameliyatlar: |
| Şikayet: | Hikaye: |
| Özgeçmiş: | Kullanılan İlaçlar: |
| Son bir yılda düşme sayısı: | Düşme nedeni: |
| Düşme yeri: | En son düştüğü tarih: |

Komorbidite Hastalık Formu:

| NO | CHARLSON KOMORBİDİTE İNDEKSİ | VAR | YOK |
|----|--|-----|-----|
| 1 | KORONER ARTER HASTALIĞI | 1 | 0 |
| 2 | KONJESTİF KALP YETMEZLİĞİ | 1 | 0 |
| 3 | KRONİK PULMONER HASTALIK | 1 | 0 |
| 4 | PEPTİK ÜLSER HASTALIĞI | 1 | 0 |
| 5 | PERİFERİK DAMAR HASTALIĞI | 1 | 0 |
| 6 | SEREBROVASKÜLER HASTALIK | 1 | 0 |
| 7 | DİYABETES MELLİTUS | 1 | 0 |
| 8 | HAFİF DÜZEYDE KARACİĞER HASTALIĞI | 1 | 0 |
| 9 | KONNEKTİF DOKU HASTALIĞI | 1 | 0 |
| 10 | DEMANS | 1 | 0 |
| 11 | SON ORGAN HASARI YAPAN DİABETES MELLİTUS | 2 | 0 |
| 12 | HEMİPLEJİ | 2 | 0 |
| 13 | ORTA ŞİDDETLİ BÖBREK HASTALIĞI | 2 | 0 |
| 14 | LÖSEMİ | 2 | 0 |
| 15 | LENFOMA | 2 | 0 |
| 16 | METASTATİK OLMAYAN SOLİD TÜMÖR | 2 | 0 |
| 17 | ORTA-ŞİDDETLİ KARACİĞER HASTALIĞI | 3 | 0 |
| 18 | METASTATİK SOLİD TÜMÖR | 6 | 0 |
| 19 | AIDS | 6 | 0 |

Eğitimsizler İçin Mini Mental Durum Testi:

Ad/soyad: Kullanılan El: Meslek:

Yaş: Cinsiyet: Tarih:

Eğitim(Yıl): Toplam Puan:

YÖNELİM (Toplam 10 puan)

Hangi yıl içindeyiz?

Hangi mevsimdeyiz?

Hangi aydayız?

Hangi gündeiz?

Şu anda sabah mı, öğlen mi, akşam mı?

Hangi ülkede yaşıyoruz?

Şu an hangi şehirde bulunmaktasınız?

Şu an bulunduğunuz semt neresidir?

Şu an bulunduğunuz bina neresidir?

Şu an bu binada kaçınca kattasınız?

(Her bir madde için 1 puan verilir)

KAYIT BELLEĞİ (Toplam Puan 3)

Size biraz sonra söyleyeceğim 3 kelimeyi dikkatlice dinleyip ben bitirdikten sonra tekrarlayın.

(Masa, Bayrak, Elbise) (20sn. süre tanınır, her doğru cevap için 1 puan verilir)

DİKKAT ve HESAP YAPMA (toplam puan=5)

Haftanın günlerini geriye doğru sayar mısınız? Örneğin PAZAR'dan önce CUMARTESİ gelir. Ondan önce ne gelir? Devam edin. (Deneğin toplam 5 günü sırasıyla doğru sayması gerekir, her doğru gün için 1 puan verilir)

HATIRLAMA (toplam puan=3)

Yukarıda tekrar ettiğiniz kelimeleri hatırlıyor musunuz? Hatırladıklarınızı söyleyin.(Masa, Bayrak, Elbise)(Her doğru cevap için 1 puan verilir)

LİSAN (toplam puan= 9)

a) Bu gördüğünüz nesnenin adı nedir? (saat, kalem) 20sn. süre tanınır, her doğru cevap için 1 puan verilir. Toplam puan= 2.

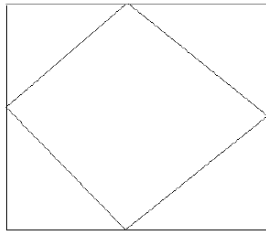
b) Şimdi size söyleyeceğim cümleyi dikkatle dinleyin ve ben bitirdikten sonra tekrar edin. "Eğer ve fakat istemiyorum." (10sn. süre tanınır ve doğru tam cümle için 1 puan verilir)

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." (30sn. süre tanınır ve her doğru işlem için 1 puan verilir, toplam puan 3)

d) Şimdi yüzüme bakın ve yaptığımı aynısını yapın. (Gözlerinizi kapatın) (Doğru işlem için 1 puan verilir.)

e) Şimdi evinizle ilgili bir şey söyleyin. (30 sn. süre tanınır ve anlamlı bir cümle için 1 puan verilir.)

f) Size göstereceğim şeklin aynısını çizin. (1 dak. Süre tanınır. Kenar sayısı tam şekil için 1 puan verilir).



Eğitilmişler İçin Mini Mental Durum Testi:

YÖNELİM (Toplam puan 10)

Hangi yıl içindeyiz.....()

Hangi mevsimdeyiz.....()

Hangi aydayız.....()

Bugün ayın kaçını()

Hangi gündeyiz()

Hangi ülkede yaşıyoruz.....()

Şu an hangi şehirde bulunmaktasınız.....()

Şu an bulunduğunuz semt neresidir()

Şu an bulunduğunuz bina neresidir()

Şu an binada kaçınıcı 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 3 PUAN)

Yukarıda tekrar ettiğimiz kelimeleri hatırlıyor musunuz?Hatırladıklarınızı söyleyiniz()

LİSAN

Bu gördüğünüz nesnelere isimleri nedir?(saat,kalem) 2 puan (20 sn).....()

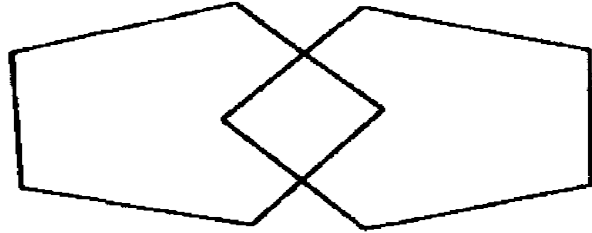
Şimdi size söyleyeceğim cümleyi dikkatle dinleyin ve ben bitirdikten sonra tekrar edin. 'Eğer ve fakat istemiyorum' (10 sn tut) 1 puan.....()
.....()

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.....()
.....()

Şimdi size bir cümle vereceğim. Okuyun ve yazıda söylenen şeyi yapın. (1 puan) GÖZLERİNİZİ KAPATIN.....()

Şimdi vereceğim kağıda aklınıza gelen anlamlı bir cümleyi yazın (1 puan).....()

Size göstereceğim şeklin aynısını çizin. (1)



Fiziksel Durumun Değerlendirilmesinde Kullanılan Testler:

FİZİKSEL KAPASİTE TESTLERİ

| | |
|---|--|
| ZAMANLI KALK-YÜRÜ TESTİ (TUG) | |
| SANDALYEDEN OTUR-KALK TESTİ | |
| TEK AYAK ÜZERİNDE DURMA (SAĞ AYAK ÜZERİNDE) | |
| TEK AYAK ÜZERİNDE DURMA (SOL AYAK ÜZERİNDE) | |
| NORMAL YÜRÜME HIZI | |
| EN HIZLI YÜRÜME HIZI | |
| TOPLAM FİZİKSEL KAPASİTE PUANI | |

KAVRAMA KUVVETİ

| | | | |
|------------------------|--|--|--|
| SAĞ EL KAVRAMA KUVVETİ | | | |
| SOL EL KAVRAMA KUVVETİ | | | |

DİZ EKSTANSİYON KUVVETİ

| | | | |
|-----|--|--|--|
| SAĞ | | | |
| SOL | | | |

ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLER

| | SAĞ | SOL |
|---------------|-----|-----|
| BALDIR ÖLÇÜMÜ | | |
| KOL ÖLÇÜMÜ | | |

Fonksiyonel Durum Değerlendirilmesi Öz Bildirim Ölçeği:

FİZİKSEL LİMİTASYONLAR

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------------------------------|---|---|---|---|
| 402m (0,25mil) YÜRÜME | | | | |
| 10 ADIM MERDİVEN ÇIKMA | | | | |
| EĞİLME (ALÇALMA) | | | | |
| ÇÖMELME | | | | |
| DİZ ÇÖKME | | | | |
| 4,5kg KALDIRMA VE TAŞIMA | | | | |
| ODALAR ARASINDA YÜRÜME (AYNI KATTA) | | | | |
| SANDALYEDEN KALKMA | | | | |

TEMEL GÜNLÜK YAŞAM AKTİVİTELERİ

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| YATAĞA GİRME-ÇIKMA ZORLUĞU | | | | |
| ÇATAL-BIÇAK KULLANIMI YA DA 1 KUPADAN BİR ŞEY İÇME | | | | |
| UZUN SÜRE AYAKTA DURMA | | | | |
| KENDİ KENDİNE GİYİNME | | | | |

ENSTRUMENTAL GÜNLÜK YAŞAM AKTİVİTELERİ

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|------------------------|---|---|---|---|
| PARA YÖNETİMİ | | | | |
| EV İŞLERİ | | | | |
| YEMEK (ÖĞÜN) HAZIRLAMA | | | | |

EK-4. Orjinallik Raporu Ekran Çıktısı

TEZİN TAM BAŞLIĞI: SARKOPENİK BİREYLERİN FONKSİYONEL DURUMUN DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖĞRENCİNİN ADI SOYADI : Özgün ELMAS

Sarkopenik Yaşlı Bireylerde Fonksiyonel Durumun Değerlendirilmesi

ORJİNALLİK RAPORU

| | | | |
|-------------------|---------------------|------------|------------------|
| % 8 | % 6 | % 5 | % 3 |
| BENZERLİK ENDEKSİ | İNTERNET KAYNAKLARI | YAYINLAR | ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ |

BİRİNCİL KAYNAKLAR

| | | |
|----------|---|-------------|
| 1 | sbk2017.org İnternet Kaynağı | % 1 |
| 2 | Submitted to Eastern Mediterranean University Öğrenci Ödevi | % 1 |
| 3 | www.tip.hacettepe.edu.tr İnternet Kaynağı | % 1 |
| 4 | Submitted to Baskent University Öğrenci Ödevi | <% 1 |
| 5 | Submitted to TechKnowledge Turkey Öğrenci Ödevi | <% 1 |
| 6 | www.researchgate.net İnternet Kaynağı | <% 1 |
| 7 | www.efdergi.hacettepe.edu.tr İnternet Kaynağı | <% 1 |
| 8 | halksagligiokulu.org İnternet Kaynağı | <% 1 |

EK-5. Dijital Makbuz



Dijital Makbuz

Bu makbuz ödevinizin Turnitin'e ulaştığını bildirmektedir. Gönderiminize dair bilgiler şöyledir:

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

| | |
|--------------------|---------------------------------------|
| Gönderen: | Özgün Elmas |
| Ödev başlığı: | Sarkopenik Yaşlı Bireylerde Fonksiy.. |
| Gönderi Başlığı: | Sarkopenik Yaşlı Bireylerde Fonksiy.. |
| Dosya adı: | turnitin_son.docx |
| Dosya boyutu: | 1.92M |
| Sayfa sayısı: | 78 |
| Kelime sayısı: | 14,975 |
| Karakter sayısı: | 105,251 |
| Gönderim Tarihi: | 10-Eyl-2018 07:52AM (UTC+0300) |
| Gönderim Numarası: | 999379617 |

1. GİRİŞ

İnsan ömrü üzerine yapılan son araştırmalar dünya çapında yaşlı nüfusun giderek arttığını ve buna karşılık dojam oranlarının giderek düşeceğini göstermektedir. Birleşmiş Milletler binçindeki ekonomik ve sosyal iler ile ilgili raporunun verilerine göre 2017 yılı itibarıyla yaşlı nüfus olarak kabul edilen 60 yaş üzerindeki kişi sayısı toplam 962 milyonaak bir sayıya ulaşarak dünya genel nüfusunun %13'ük bir oranını oluşturdugunu tahmin edilmektedir. Yaşlı olarak kabul edilen bu nüfus 1980 yılından bu yana yaklaşık 2.5 kat artış göstermiştir (1). Bununla birlikte dojam oranlarının düşmesi de yaşlı nüfusun gelecekte yıllarda daha da artacağını işaret etmektedir.

Bağımsız yaşam, insanların kendi hayatlarını kontrolünü ellerinde tutmas anlamına gelmektedir olup çevresel ya da bireysel etkilerin hayatı olumsuz yönde etkilememesi olarak açıklanabilir. Bu bağlamda bazı hastalıklar yaş ayrımlı göstermekle beraber insanın kişisel bağımsızlığını etkilemekte ve bu konuda dış destek alınmadan hayatını idame ettirmesini olanaksız kılar. Yaşlı olarak kabul edilen 60 ve üzeri yaş grubundaki bireyler için bağımsız yaşam şartlarını sağlamak giderek zorlaşmaktadır. Fonksiyonel olarak bağımsız yaşam şartlarını sağlayan ve bağımsız bir şekilde yaşayabilen yaşlı nüfus daha iyi düzeyde yaşam kalitesine sahip olmakta ve günlük yaşam aktivitelerini bağımsız olarak sürdüreberek sosyal bakımdan daha verimli bir yaşlılık dönemi geçirebilirler (2). Bununla ilgili yapılan araştırmalara göre (5 ve 6) yaş aralığındaki yaşlı nüfusun yalnızca %10' luk bir kısmı günlük yaşam aktivitelerinde bağımlı olarak bildirirken, bu oran 85 yaş ve üzerinde %47'ye kadar çıkabilmektedir (3).

Küresel olarak mevcut yaşlı nüfusun bu şekilde artması sonucu yaşlılık ile ilgili ve yaşlılık sonucu oluşabilen hastalıklar olarak geriatrik sendromlar hem aruş göstermekte hem de bu hastalıkların önemi çok daha ciddi bir boyuta ulaşmaktadır. İlk olarak Irwin Rosenberg'in tarif ettiği ve kastardaki kate lipoprotein tarif olan sarkopeni de, bu geriatrik sendromlardan birisidir (4).

9. ÖZGEÇMİŞ

I- Bireysel Bilgiler

Adı-Soyadı : Özgün ELMAS

Doğum yeri ve tarihi : Mersin / 1987

Uyruğu : T.C.

İletişim adresi ve telefonu : ozgunelmas@hacettepe.edu.tr

0542 299 76 86

II- Eğitim Bilgileri

| YILI | DERECESİ | ÜNİVERSİTE | ÖĞRENİM ALANI |
|-----------|---------------|------------------------|--------------------------------|
| 2015-* | Yüksek lisans | Hacettepe Üniversitesi | Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon |
| 2008-2013 | Lisans | Hacettepe Üniversitesi | Fizyoterapi ve Rehabilitasyon |

*halen devam etmekte

III- Mesleki Deneyim

| GÖREV DÖNEMİ | ÜNVAN | KURUM |
|--------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| 2013-2014 | Fizyoterapist | Özel Lodos Özel Eğitim Okulu |
| 2014-2014 | Fizyoterapist | Özel Denk Özel Eğitim Merkezi |
| 2015-2015 | Fizyoterapist | Kardelen Özel Eğitim Merkezi |
| 2016-* | Araştırma Görevlisi Fizyoterapist | Hacettepe Üniversitesi |

*halen devam etmekte

IV. Bilimsel Faaliyetler

Ulusal/Uluslararası kongre/sempozyum/konferans/çalıştay/vb.'de sözlü bildiri

- 1) **Özgün ELMAS**, Arzu DEMİRCİOĞLU, Ülkü Kezban ERTAN, Yusuf TOPAL, Ayşe ABİT KOCAMAN, Nuray KIRDI Hastanede Yatan Yaşlı Bireylerde Günlük Yaşam Aktiviteleri ve Düşme Korkusu Arasındaki İlişki / 6.Ulusal Fizyoterapi Kongresi /Sözel
- 2) Ayşe ABİT KOCAMAN, **Özgün ELMAS**, Nuray KIRDI, Cafer BALCI, Mustafa CANKURTARAN Relationship Between Four Different Mobility Scales In Hospitalized Older Adults/ **1. Uluslararası Sağlık Bilimleri Ve Yaşam Kongresi/ Sözel**
- 3) Yasin EKİNCİ, Arzu DEMİRCİOĞLU, Ayşe ABİT KOCAMAN, **Özgün ELMAS**, Ülkü Kezban ERTAN, Yusuf Topal, NURAY KIRDI Yaşlı Bireylerde Kognitif Durum İle Kırılganlık Ve Mobilite Düzeyi Arasındaki İlişkinin Araştırılması/ 1. Adnan Menderes Üniversitesi Uluslararası Sağlık Bilimleri Kongresi/ Sözel
- 4) **Özgün ELMAS**, Ayşe ABİT KOCAMAN, Arzu DEMİRCİOĞLU, Yasin EKİNCİ, Ülkü Kezban ERTAN, Nuray KIRDI Hastanede Yatan Yaşlı Bireylerde Günlük Yaşam Aktivitelerinin Komorbidite Ve Ağrı İle İlişkisi/ 1. Uluslararası İzmir Keyifli Yaş Alma Fuarı Ve Kongresi/Poster
- 5) **Özgün ELMAS**, Nuray KIRDI, Cafer BALCI, Mert EŞME, Mustafa CANKURTARAN Sarkopenik Yaşlı Bireylerin Fiziksel Limitasyonların İncelenmesi / Sağlık Bilimleri Üniversitesi İç Hastalıklar Kongresi / Poster

**Kendi Alanındaki Katıldığı Ulusal / Uluslararası Akademik Kongre,
Sempozyum, Çalıştay**

- I. 6. Ulusal Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Kongresi
- II. 1. Ulusal Kardiyopulmoner Rehabilitasyon Kongresi
- III. 1. Uluslararası İzmir Keyifli Yaş Alma Fuarı ve Kongresi
- IV. Sağlık Bilimleri Üniversitesi İç Hastalıklar Kongresi
- V. Fizyoterapide Ağrısız Yaşam Sempozyumu

Üye Olunan Dernekler

- I. Geriatri Fizyoterapistleri Derneği, 2015
- II. Türkiye Fizyoterapistler Derneği, 2017