



Yaşlılıkta sarkopeni

Sarcopenia in the elderly

Ülkü Nur Sökmen¹, Güzel Dişçigil²

¹⁾ Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yaşlı Sağlığı Anabilim Dalı, Dr., Aydın

²⁾ Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yaşlı Sağlığı Anabilim Dalı, Prof. Dr., Aydın

Özet

Son yıllarda tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de yaşlı nüfus giderek artmaktadır. Global yaşlanma beraberinde yaşlıya ait kronik sağlık problemleri ve geriyatrik sendrom kavramlarını gündeme getirmiştir. Geriyatrik sendromlar; hastalık tanımıyla tam olarak açıklanamayan, pratikte yaş ve hastalığın birçok sistem üzerinde etkileşmesi sonucu atipik semptomlarla kendini gösteren bulgular bütünüdür. Sarkopeni; kronik hastalıklar, sedanter yaşam, malnutrisyon gibi durumlara sekonder daha erken yaşlarda görülebilir de, primer olarak 65 yaş ve üzerinde siktir. Multifaktöriyel bir etkileşim sonrasında düşme ve kırıkların görülmesi, fonksiyonelliğin azalıp bağımlılığın artması ve ölüm ile sonlanması nedeniyle, sarkopeni bir geriyatrik sendrom olarak değerlendirilir.

Anahtar Kelimeler: Sarkopeni, yaşlı, geriyatrik sendrom

Summary

In recent years the elderly population of the world is increasing. Global aging has brought the concepts of chronic health problems and geriatric syndromes. Geriatric syndromes is a union of findings with atypical symptoms that arise from the effects of aging and diseases on systems that cannot be explained by a specific disease. Sarcopenia, secondary to chronic diseases, sedentary life and malnutrition, can be seen in early ages of life; however, primary sarcopenia is more common at age 65 and later. Sarcopenia is accepted as a geriatric syndrome since it results with falls, fractures, loss of functionality, increase in dependency and death following a multifactorial interaction.

Keywords: Sarcopenia, elderly, geriatric syndrome

İletişim adresi:

Uz. Dr. Ülkü Nur Sökmen
ulkusokmen@hotmail.com

Geliş tarihi: 10.11.2016

Kabul tarihi: 24.03.2017

Çevrimiçi yayın tarihi: 15.06.2017

Alıntı Kodu: Sökmen Ü. N., Dişçigil G. Yaşlılıkta sarkopeni. Jour Turk Fam Phy 2017; 08 (2): 49-54. Doi: 10.15511/tjtfp.17.00249.

Giriş

Son yıllarda tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de yaşlı nüfus giderek artmaktadır. Global yaşlanma beraberinde yaşlıya ait kronik sağlık problemleri ve geriyatrik sendrom kavramlarını gündeme getirmiştir. Geriyatrik sendromlar; hastalık tanımıyla tam olarak açıklanamayan, pratikte yaş ve hastalığın birçok sistem üzerinde etkileşmesi sonucu atipik semptomlarla kendini gösteren bulgular bütünüdür.^{1,2} Sarkopeni, kronik hastalıklar, sedanter yaşam, malnutrisyon gibi durumlara sekonder olarak erken yaşlarda görülebilse de, primer olarak 65 yaş ve üzerinde siktir. Multifaktöriyel bir etkileşim sonrasında düşmelere, fonksiyonelliğin azalması ve bağımlılığın artmasına neden olan ve ölümle sonuçlanabilen bir geriyatrik sendrom olarak değerlendirilir.¹

Tanım

Yunanca bir terim olan sarkopeni, “sarx (kas)” ve “penia (kayıp)” kelimelerinin birleşiminden oluşur. Sarkopeni ile ilgili olarak pek çok tanım yapılmış olmakla birlikte bu terim ilk olarak 1988 de Rosenberg tarafından önerilmiş; kas kütlesi ve kas gücünün progresif jeneralize kaybı olarak ifade edilmiştir.^{3,4}

Avrupa Birliği Geriatri Derneği’(EUGMS)nin 2009 yılında sarkopeni tanı kriterlerini belirlemek amacıyla, Avrupa Yaşlılarda Sarkopeni Çalışma Grubu’(EWGSOP)nu oluşturmuş ve sarkopeni; fiziksel yetersizlik, düşük yaşam kalitesi ve ölüm gibi kötü sonuçlara yol açabilen, jeneralize ve progresif kas kütlesi ve kuvvet kaybı ile karakterize bir sendrom olarak tanımlanmıştır.^{1,5}

Sarkopeni sıklığı yaş ile artar. Birçok yaşlıda sarkopeni etyolojisi multifaktöriyel olduğu için, sadece yaşa bağlı olarak gelişen primer sarkopeni ile fiziksel aktivite azlığı, hastalıklar ve beslenme bozukluğuna bağlı gelişen sekonder sarkopeni ayırımını yapmak çok kolay değildir. Sarkopeni üç evrede incelenebilir. Pre-sarkopeni evresinde kas gücü ve fiziksel performans etkilenmemiş, ama kas kütlesi azalmıştır. Sarkopeni

evresinde kas kütlesinde azalmayla birlikte kas gücü veya performans azalmıştır. Ağır sarkopenide ise üç kriterde de; yani kas kütlesi, kas gücü ve fiziksel performans azalma vardır.^{6,7}

Epidemiyoloji

Dördüncü dekatın başlarından itibaren kas kütlesi lineer olarak azalmaktadır. Kayıp oranı erkeklerde kadınlardan daha fazladır. Erişkin dönemde, vücudun %60’ını oluşturan metabolik olarak oldukça aktif olan kas yapısının ileri yaşlarda kaybı, istenmeyen sonuçlar doğurmaktadır. Sarkopeni sıklığı yaşın ilerlemesiyle artmaktadır.⁸

Ortak tanı kriterlerinin eksikliği, kas kütlesi, kas gücü ve performansı için kullanılan ölçüm metodlarının ve araştırılan grupların farklılıklarından dolayı 60 yaş üzeri popülasyonda sarkopeni prevalansı %8-40 arasında değişmektedir.⁹ Yapılan birçok çalışma sonucunda sarkopeni sıklığının kadınlarda ve ileri yaşta belirgin olarak yüksek olduğu gösterilmiştir.^{10,11}

Sistematik bir derlemede sarkopeninin, toplumda yaşayan bireylerde en az 20 kişiden birinde, huzurevlerinde yaşayan kırılğan yaşlılarda ise üçte bir oranında görüldüğü belirtilmiştir.⁵

Ülkemizde sarkopeni anlamında yapılmış çok geniş kapsamlı çalışmalar bulunmamaktadır. Hacettepe Üniversitesi Geriatri Polikliniği’ne 2014 yılında başvuran 100 yaşlıda, sarkopeni tanısında kas ultrasonografisinin (USG) güvenilirliğinin kanıtlanması için yapılan bir tez çalışmasında sarkopeni prevalansı %16 olarak tespit edilmiştir. Bu oran erkeklerde %19,5 iken, kadınlarda %13,6 olarak belirtilmiştir.¹²

Sarkopeni nasıl gelişir?

Sarkopeni gelişiminde her dönemde farklı mekanizmalar öne çıkabilir. Bu mekanizmaları ve altında yatan nedenleri iyi anlamak gerekir. Yaşlanma ile progressif ve irreversible olarak nöron ve kas liflerini birbirine bağlayan motor birimlerde kayıp olmakta ve kas kütlesi

azalmaktadır.¹³

Yaşlanma ile birlikte azalan hormonlar (büyüme hormonu, insülin benzeri büyüme faktörü-1, kortikosteroidler, androjenler, östrojenler), kronik enflamasyon ile ilişkili olarak artan proinflatuar sitokinler [Tümör nekroz faktör- α (TNF- α), interlökin-1 β (IL-1 β), interlökin-6 (IL-6)] sarkopeni gelişiminde etken olabilir.¹⁴ Birçok çalışmada reaktif oksijen ürünlerine maruziyet artışının ve buna bağlı oksidatif stresin artmasının sonucunda kas kaybının görüldüğü belirtilmiştir.¹²

Yetersiz beslenme ve yaş ile birlikte gelişen iskelet kasının aminoasit duyarlılığındaki azalma kas kütlelerinde azalmaya neden olabilir.^{14,15} Özellikle immobilité durumunda ve travma sonrasında yaşlılarda sarkopeniye yatkınlık artar.¹⁶ Sarkopeni gelişiminde çok sayıda risk faktörü söz konusudur. (Tablo1)

Kadınlarda ve ileri yaşta sarkopeni daha sık görülür. Düşük doğum ağırlığı ve genetik faktörler, kas lifi sayısı ve kas metabolizması üzerine etkilidir. Proteinden fakir beslenme, sedanter yaşam, sigara, alkol sarkopeni gelişimi açısından risk oluşturur. Yaşlanmaya eşlik eden birçok kronik sağlık problemi de kas gücü ve kas kütlelerinde azalmaya neden olur. Aradaki bağlantının kronik enflamasyon olduğu düşünülmektedir.¹⁷

Sarkopeni taraması

Sarkopeni tanısı için kas kütleleri, kas gücü ve fiziksel performansın değerlendirilmesi ve bu parametreler için hangi yöntemin daha iyi olduğu ve aynı bireylerde farklı zamanlardaki ölçümlerde ne tip değişikliklerin olacağına saptanabilmesi gerekir.^{18,19}

Kas kütlelerinin değerlendirilmesinde; vücut gö-

Tablo 1. Sarkopeni risk faktörleri

Risk Faktörleri	Yaşlanma Süreci Sonuçları	Kronik Sağlık Problemleri
Yapısal -Kadın cinsiyet -Düşük doğum ağırlığı -Genetik	Artmış Kas Döngüsü Katabolik sitomulus ve protein yıkımı artmış, anabolik stimulus ve protein sentezi azalmıştır	Psikiyatrik sorunlar -Kognitif Bozukluk -Duygudurum bozuklukları
Yaşam Tarzı -Malnutrisyon -Düşük protein alımı -Alkol, sigara -Fiziksel inaktivite	Kas Hücre sayısında azalma -Miyostatin artışı -Apopitoz artışı	Organ Yetmezlikleri -Kalp yetmezliği -Karaciğer yetmezliği -Böbrek yetmezliği -Solunum yetmezliği
Yaşam Koşulları -Yetersiz beslenme -Yatak istirahati -İmmobilité, kondisyon kaybı	Hormonal deregülasyon Testesteron ve östrojen azalır, Tiroid fonksiyonları, İnsülin direnci artar, GH azalır	Kronik Hastalıklar -Diyabetes mellitus -Osteoartrit -Kr. Ağrı -Obezite
	Nöromusküler değişiklikler -SSS inputunda azalma -Nöromusküler ayrışım	İlaçların katabolik etkileri
	Mitokondriyal Disfonksiyon Periferel vasküler akımda azalma	

rüntüleme teknikleri (BT, MR, DEXA), biyoimpedans analizi (BIA), total ve parsiyel vücut potasyumu/yağsız yumuşak doku oranı ve antropometrik ölçümler uygulanabilirlik ve maliyet göz önüne alınarak tercih edilebilir.^{5,9,18,19}

Kas gücü; El sıkma gücü testi, Dizfleksiyon-ekstansiyon teknikleri ve Pik ekspiratuar akım ölçümü ile belirlenebilir.^{1,5,18}

Fiziksel performansın değerlendirilmesinde kullanılan testler arasında; kısa fiziksel performans bataryası, genel yürüme hızı, altı-dakika yürüme testi ve merdiven tırmanma gücü testi yer almaktadır. Bu testlerde ölçülen aktiviteler kişinin günlük yaşam aktivitelerindeki bağımsızlık düzeylerini belirleyen fonksiyonel aktivitelerdir. Bu aktivitelerdeki bağımsızlık düzeyleri kişinin günlük yaşama katılımını ve yaşam kalitesini etkiler.

1) Kısa fiziksel performans bataryası; denge, yürüme, güç ve dayanıklılığı ölçer. Balance test, yürüme hızı testi ve sandalye otur-kalk testi sırasıyla uygulanır. Balance test; tendom, semi tendom ve tendom stand pozisyonunda en az 10 sn durabilme esasına dayanır. Yürüme hızı testinde; hastanın 4 metrelik bir mesafeyi 5 saniyeden daha kısa sürede yürümesi beklenir. Sandalye otur-kalk testinde; kişinin her iki kol çapraz şekilde omuzdan kavranarak hiç durmadan sandalyeye oturup kalkması gözlenir.^{1,12}

2) Genel yürüme hızı değerlendirilmesinde yürüme hızının $\geq 0.8m/sn$ olması beklenir.

3) Zamanlı kalk ve yürü testi; ayakta başlayan bir testtir. Üç metrelik bir mesafeyi $\leq 10sn$ de gidip gelebilmesi beklenir. Bu süre $\geq 14sn$ ise düşmeleri engellemek amacıyla ev düzenlemeleri önerilir. Süre $\geq 20sn$ ise artık ciddi bir denge bozukluğu vardır ve yürürken baston, yürüteç vb. destekleyici aletlere gereksinim vardır.

4) Merdiven tırmanma gücü testi; özellikle bacak gücü yetersizliklerinde kullanılan bir testtir.

Klinik ve pratikte sarkopenili bireylerin saptanabilmesi için European Working Group on Sarkopenia in Older People (EWGSOP) bir algoritma geliştirmiştir. Buna göre 65 yaş üstü bireylerde sarkopeni taraması için öncelikle fiziksel performans değerlendirilmelidir. Eğer yürüme hızı $> 0,8 m/sn$ ise, sonrasında el sıkma testi ile kas gücü değerlendirilir. Kas gücünde zayıflık tespit edilirse kas kütlesi ölçülmeli ve sarkopeni tanısı konulmalıdır.¹

Sarkopeniden korunma ve tedavi

Tüm korunma ve tedavi seviyelerinde fiziksel egzersiz ve beslenme en önemli elementlerdir. Tedavinin her aşamasında kişinin desteklenmesi ve doğru yönlendirilmesi farklılık yaratacaktır.

Genç erişkinler, sağlıklı yaşam davranış şekilleri hakkında bilgilendirilmeli ve farkındalıkları artırılmalıdır. İyi beslenme, hijyen, yeterli egzersiz ve dinlenme gibi sağlıklı davranış değişikliklerini edinme ve sürdürmeye yönelik eğitim verilmelidir.^{12,17}

1) Egzersiz ve fizik aktivite:

Tüm erişkinlerin her gün en az 30 dakika orta dereceli fiziksel aktiviteyi içeren, aktif bir yaşam tarzı edinmeleri önerilmelidir. Aerobik egzersizler (yüzme, koşma, yürüme vb.), geniş kas gruplarının belirli bir zaman periyodunda ritmik bir düzende hareket etmesiyle kardiyovasküler zindelik sağlarlar. Vücut yağını azaltıcı etkisinin yanında, kas hipertrofisine katkısı olmasa da, kas liflerinin kesitsel alanı ve enzim aktivitesi artışı sonucunda, yaştan bağımsız olarak kas protein sentezi ve kas kalitesinin düzeltilmesinde etkili olurlar. Orta şiddette aerobik egzersiz haftada 2-3 kez önerilebilir.¹³

Direnç egzersizleri, uygulanan bir kuvvete ya da ağırlığa karşı yapılan egzersizlerdir. Her iki tip egzersiz de kas gücü ve kas kütlesini artırarak sarkopeni gelişimini engellemede önemli rol oynarlar. Haftada bir yapılan direnç egzersizinin bile kas gücünde düzelmeye neden olduğu gösterilmiştir. Daha yoğun ve

düzenli yapılan direnç egzersizleri ile hem kas kesitsel alanında hem de kas gücünde çok daha fazla artışlar sağlanabilmekte ve kas gücündeki artışlar %100'e ulaşabilmektedir.¹³ Yapılan birçok çalışmada progresif olarak haftada 2-3 kez düzenli direnç egzersizi yapan ve beslenme desteği alan bireylerde kas gücü, fiziksel performans ve kas kütlesinde anlamlı bir artışın olduğu tespit edilmiştir.^{5,20,21}

2) Beslenme;

Yaşlı bireylerin diyetle yeterli protein almaması, yağsız vücut kütlesinde azalmaya ve fonksiyonel bozukluğun artmasına neden olmaktadır.

Beslenme açısından dengeli, kişiye özel olarak hazırlanmış Akdeniz tipi diyet ve günde çeşitli öğünlere bölüştürülmüş yüksek kaliteli protein (1,0-1,2 gr/kg) önerilmektedir.¹² Son dönemlerde yapılan çalışmalarda optimal sağlık durumunun sağlanabilmesi için protein alımının 1,3 g/kg/güne kadar artırılması gerektiği düşünülmektedir. Özellikle zorunlu inaktivite dönemlerinde 1,5 g/kg/gün protein alımı önerilmektedir. Günlük protein alımının gün içinde öğünlere orantılı bir şekilde dağıtılması gerekmektedir.¹⁵

Esansiyel aminoasit, Vitamin D ve protein takviyesi yaparak uygun egzersizle desteklenen birçok programın yağsız vücut kütlesinde artışa yol açarken, kas gücünde ve yaşam kalitesinde de artışa neden olduğu ve özellikle malnutrisyonlu yaşlılarda mortaliteyi azalttığı tespit edilmiştir.^{14,22,23}

3) Hormonal tedaviler;

Yaşlanmayla birlikte fizyolojik süreçte azalma gösteren testosteron, östrojen ve büyüme hormonu açısından replasman tedavisi düşünülmüş fakat yan etkileri nedeniyle tercih edilmemiştir. D vitamini, kas ve kemik metabolizmasında önemli rol oynamaktadır. Düşük Vitamin D seviyesinin özellikle tip 2 kas liflerinde atrofi ve sarkopeni ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Özellikle D vitamin düzeyi düşük olanlarda D vitamini takviyesinin kas gücünü artırıcı etkisi olduğu ve

sonuçta düşmeleri azalttığı saptanmıştır. Bu etki 700-1000 IU/gün dozunda yapılan Vitamin D replasmanı ile belirgin olarak bulunmuş ve uygun vakalarda 800-2000 IU'ye kadar çıkmıştır.²⁴ 2010 yılında Kalvani ve arkadaşlarının yaptığı bir metaanaliz sonuçlarına göre, D vitamini replasmanı düşme riskini belirgin olarak azaltmaktadır.²⁵

4) Diğer tedaviler;

ACE inhibitörlerinin iskelet kası üzerine olumlu etkisi olduğu düşünülmektedir. Endotelial fonksiyonda düzelme, antiinflamatuvar etki ve anjiogenezis üzerine etkisi bu anlamda katkı sağlamaktadır. Yapılan gözlemsel çalışmalarda antihipertansif kullananlarda kas gücü ve yürüme hızındaki azalma daha düşük bulunmuştur. Fakat bu anlamda çok geniş kapsamlı çalışmalar yapılmamıştır. Potansiyel yeni ajanlar, follistatin, PPAR-gama agonistleri, AICAR'ında (5-aminoimidazol -4-karboksamid-1-beta-4 riba-furanosid) sarkopeni tedavisinde rol alabileceği düşünülmüş, fakat bu ajanlarla yeterli klinik çalışma henüz yapılmamıştır.¹⁴

Sonuç ve öneriler

Sarkopeni yaşlılarda sık görülen, multifaktöryel, global bir sağlık sorunudur. Sarkopeni tanısı kas kütlesi, kas gücü ve fiziksel performansın doğru teknikler ve takip ile değerlendirilmesi sonucunda konur. Sarkopenik bireylerin günlük yaşantılarında fonksiyonel kapasiteleri azaldığı için kırılabilirlik tablosunun gelişmesi çok olasıdır. Bu durum, düşmeler ve hastaneye yatışla sonuçlanan, uzun dönem bakım gerektiren, tedavi maliyetlerinin arttığı bir süreçte neden olabilir.

Sağlıklı yaşam davranış şekilleri, uygun beslenme tedavileri ve doğru egzersiz programları, sarkopeniden korunmada ve sarkopeni tedavisinin her aşamasında etkilidir. Özellikle yüksek kaliteli protein alımı (1,2-1,3 gr/kg/gün), D vitamini takviyesi (700-1000 IU/gün) önerilmektedir. Her gün en az 30 dakika, aerobik ve direnç egzersizlerinden oluşan bir aktivite programı kas gücü ve kas kütlesini arttırarak sarkopeni gelişimini engellemede ve tedavide önemli bir rol almaktadır.

Kaynaklar

1. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing* 2010; 39:412-23. Epub 2010 Apr 13.
2. Keskinler MV, Tufan F, Oğuz A. Geriatrik Sendromlar. *Okmeydanı Tıp Dergisi* 2013;29(2):41-8.
3. Rosenberg IH. Sarcopenia: Origins and clinical relevance. *J Nutr* 1997; 127:990-1.
4. Burton LA, Sumukadas D. Optimal management of sarcopenia. *Clin Interv Aging* 2010; 5:217-28.
5. Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Schneider SM, et al. Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). *Age Ageing* 2014;43(6):748-59.
6. Eyigör S. Geriatrik Sendromlar. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg* 2009;55(2):57-61.
7. Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Topinková E, Michel JP. Understanding sarcopenia as a geriatric syndrome. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2010;13(1):1-7.
8. Walston JD. Sarcopenia in older adults. *Curr Opin Rheumatol* 2012;24(6):623-27.
9. Morley JE. Sarcopenia in the elderly. *Fam Pract* 2012; 29 (Suppl 1):44-8.
10. Patel HP, Syddall HE, Jameson K, et al. Prevalence of sarcopenia in community-dwelling older people in the UK using the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) definition: findings from the Hertfordshire Cohort Study (HCS). *Age ageing* 2013;42(3):378-84.
11. Brown JC, Harhay MO, Harhay MN. Sarcopenia and mortality among a population-based sample of community-dwelling older adults. *Cachexia Sarcopenia Muscle* 2016;7(3):290-8.
12. Kuyumcu ME. Sarkopenik Yaşlı Hastalarda Ultrasonografik Olarak Kas Mimarisinin Değerlendirilmesi. Tez çalışması. HÜTF İç Hastalıkları ABD Geriatri Bilim Dalı, Ankara, 2014.
13. Roubenoff R. Sarcopenia and its implications for the elderly. *Eur J Clin Nutr* 2000;54 Suppl 3:40-7.
14. Halil M, Ülger Z, Arıoğul S. Sarkopeniye Yaklaşım. *Hacettepe Tıp Dergisi* 2011;42:123-32.
15. Paddon-Jones D, Sheffield-Moore M, Katsanos CS, Zhang XJ, Wolfe RR. Differential stimulation of muscle protein synthesis in elderly humans following isocaloric ingestion of amino acids or whey protein. *Exp Gerontol* 2006;41(2):215-9.
16. Malafarina V, Uriz-Otano F, Iniesta R, Gil-Guerrero L. Sarcopenia in the elderly: diagnosis, physiopathology and treatment. *Maturitas* 2012;71(2):109-14.
17. Savaş S. Sarkopeniden Korunma. *Ege Tıp Dergisi* 2015;54:46-50.
18. Eyigör S, Kutsal YG. Reason of progressive loss of function and frailty in elderly: sarcopenia. *Turkish Journal of Geriatrics* 2013;16(4):454-63.
19. Cesari M, Roger A, Marco P, Goodpaster B. Biomarkers of sarcopenia in clinical trials—recommendations from the international working group on sarcopenia. *Cachexia Sarcopenia Muscle* 2012;3:181-90.
20. Schaap LA, Pluijm SMF, Deeg DJH, Visser M. Inflammatory markers and loss of muscle mass (sarcopenia) and strength. *Am J Med* 2006; 119:9-17.
21. Walrand S, Guillet C, Salles J, Cano N, Boirie Y. Physiopathological mechanism of sarcopenia. *Clin Geriatr Med* 2011;27(3):365-85.
22. Rondanelli M, Klersky C, Terroel G, Talluri J. Whey protein, aa, and vit.D supp. With physical activity increases fat free mass and strength, functionality and quality of life and decreases inflammation in sarcopenic elderly. *Am J Clin Nutr* 2016;103(3):830-40.
23. Wolfe RR, Miller S, Miller K. Optimal protein intake in the elderly. *Clin Nutr* 2008; 27:675-84.
24. Bischoff-Ferrari HA. Validated treatments and therapeutic perspectives regarding nutritherapy. *J Nutr Health Aging* 2009; 13:737-41.
25. Kalvanni R, Stein B, Valivil R, Mamo R. Vitamin D treatment for the prevention of falls in older adults. *J Am Geriatric Soc* 2010;58(7);1299-310.

Alıntı Kodu: Sökmen Ü. N., Dişçigil G. Yaşlılıkta sarkopeni. *Jour Turk Fam Phy* 2017; 08 (2): 49-54. Doi: 10.15511/tjtfp.17.00249.