



Yaşlı Bireylerde Denge, Fonksiyonel Egzersiz Kapasitesi ve Periferik Kas Kuvveti Arasındaki İlişki

The Relationship between Balance, Functional Exercise Capacity and Peripheral Muscle

Gülşah Özsoy¹, İsmail Özsoy², Nursen İlçin², Nil Tekin³, Sema Savcı²

¹İzmir Bozyaka Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği, İzmir, Türkiye.

²Dokuz Eylül Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu, İzmir, Türkiye.

³İzmir Narlıdere Huzurevi Yaşlı Bakım ve Rehabilitasyon Merkezi, İzmir, Türkiye.

Özet

Amaç: Bu çalışmanın amacı, yaşlı bireylerde denge, fonksiyonel egzersiz kapasitesi ve periferik kas kuvveti arasındaki ilişkinin saptanmasıdır.

Materyal-Metod: Çalışmaya, İzmir Narlıdere Huzurevi Yaşlı Bakım ve Rehabilitasyon Merkezi'nde ikamet eden 34 yaşlı birey dâhil edildi. Katılımcıların demografik bilgileri, dengesi (Tinetti Denge ve Yürüme Değerlendirmesi-POMA), fonksiyonel egzersiz kapasitesi (6 Dakika Yürüme Testi [6DYT]), ve periferik kas kuvveti (diz ekstansör kuvveti) değerlendirildi. Yaşlı bireylerde bağımsız değişkenlerin birbiri ile ilişkisi Pearson Korelasyon Analizi ile değerlendirildi.

Bulgular: POMA skoru ile 6DYT mesafesi ($r=0.544$, $p=0.001$), POMA skoru ile diz ekstansiyon kuvveti ($r=0.364$, $p=0.034$) ve 6DYT mesafesi ile diz ekstansiyon kuvveti ($r=0.495$, $p=0.003$) arasında anlamlı ve pozitif ilişki bulundu.

Sonuç: Yaşlı bireylerde denge, fonksiyonel egzersiz kapasitesi ve diz ekstansiyon kuvvetleri birbiri ile ilişkili bulundu. Bu nedenle, yaşlılarda dengenin geliştirilmesine yönelik oluşturulacak geriatrik rehabilitasyon programlarında fonksiyonel egzersiz kapasitesi ve diz ekstansiyon kuvvetini arttırmaya yönelik yaklaşımlar göz önünde bulundurulmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Yaşlı, Denge, Fonksiyonel Egzersiz Kapasitesi, Periferik Kas Kuvveti

Abstract

Objective: The aim of the study was to determine the relationship between balance, functional exercise capacity and peripheral muscle strength in elderly individuals.

Material-Method: 34 elderly individuals who were living in Narlıdere Nursing Home Elderly Care and Rehabilitation Center were included in the study. Patients' demographics, balance (Tinetti Balance and Gait Assessment-POMA), functional exercise capacity (6 Minute Walk Test-6MWT) and peripheral muscle strength (knee extensor strength) were evaluated. The relationship between each of the arguments in elderly subjects was evaluated by Pearson correlation analysis.

Results: The positive and significant relationship was found between 6MWT distance and POMA score ($r = 0.544$, $p = 0.001$), POMA score and knee extension strength ($r = 0.364$, $p = 0.034$) and 6MWT distance and knee extension strength ($r = 0.495$, $p = 0.003$).

Conclusion: Balance, functional exercise capacity and knee extension strength was found to be associated with each other in elderly people. Therefore, it should be considered to increase functional exercise capacity and knee extension strength in geriatric rehabilitation program to develop the balance in the elderly.

Key Words: Elderly, Balance, Functional Exercise Capacity, Peripheral Muscle Strength

Giriş

Yaşlanma, her canlıda görülen, intrauterin yaşamda başlayıp, ölüme kadar devam eden, geriye dönüşü olmayan, tüm sistemleri etkileyen, süregelen ve evrensel bir süreçtir (1). İlerleyen yaşla birlikte insan vücudu, yapısal ve fonksiyonel değişikliklerin meydana geldiği ve bireyler arası farklılıklar gösterebilen bir sürece girer (2).

65 yaş üzeri bireylerin yaklaşık %50-75 oranı denge ve

ambulasyon problemleri yaşamaktadır. Canlılarda denge, vücut gravite hattını stabilize limitleri içerisinde tutabilme ve bunu sürdürebilme yeteneğidir. Postüral kontrol ise istirahat veya hareket halinde iken farklı ortamlar ve durumlarda düşmeksizin yeterli ve etkili hareket edebilmek için vücut pozisyonu ve postürün aktif kontrolüdür. Denge; vestibüler, görme, işitme, motor ve yüksek kortikal seviyeleri içeren vücut sistemlerinin koordinasyonu ve entegrasyonu ile sağlanır (3).

Denge bozuklukları; nörolojik hastalıklar, duysal bozukluklar veya kas zayıflığı gibi patolojik bozukluklar sonucu görülebileceği gibi, normal yaşlanma sürecinde gözlemlenen kas kuvveti ve duysal fonksiyonlardaki kayıp veya duyu-motor yanıtların hızındaki azalmadan da etkilenebilmektedir (4). İnsanlarda denge sistemi erken yetişkinlik döneminde optimal düzeyde olmasına karşın yaklaşık 50'li yaşlardan sonra bozulmalar gözlemlenir (5).

Yaşlılıkta yetersiz egzersiz kapasitesine bağlı; fiziksel inaktivite, kardiyovasküler sistem fonksiyon kayıpları ve kas kuvvetinde kayıplar oluşabilmektedir. Aynı zamanda solunumu sağlayan kasların, lif tiplerindeki yaşa bağlı değişimleri de egzersiz kapasitesini etkileyebilmektedir. Yaşlı bireylerde performansın yaşla ilişkisini inceleyen bir çalışmada, 6 Dakika Yürüme Testi (6DYT) mesafesinin yaşla birlikte gözlemlenen bu değişimlerin etkisiyle azaldığı kanıtlanmıştır (6).

İlerleyen yaşla birlikte kas kütlesi ve kuvvetinde azalma olarak tanımlanan sarkopenide kas liflerinin ve her bir kas lifinin içerdiği myofibrillerin sayısında geri dönüşsüz azalma söz konusudur (7). 20 yaşından 70 yaşına gelindiğinde yaklaşık %40 oranında kas kütlesinde kayıp ve %30-50 oranında kas gücünde azalma meydana gelir. Bu kaybın 25 yaşından itibaren başladığı ancak 50 yaşından itibaren yılda %1 oranında kas kütlesinin ve kas gücünün kaybedildiği belirtilmektedir (8). Tüm bu değişimlerin yanında Tip II kas liflerinin değişime uğrayıp Tip I kas liflerine dönüşmesi yaşlı bireylerde azalmış kas gücünün bir başka sebebidir (9). Kas kuvvetindeki bu yetersizlikler sonucu yaşlı bireylerin günlük yaşam aktiviteleri sırasında ihtiyaç duyulan birçok fonksiyon ve işlevde aksamalar meydana gelmektedir (10).

Kronolojik yaş kişinin fiziksel durumunu ve fonksiyonel kapasitesini tam olarak yansıtmadığından yaşlılığın en önemli belirteçleri arasında fonksiyonel kapasite ve yetersizlikler yer almaktadır. Çalışmamızın amacı yaşlı bireylerde denge, fonksiyonel egzersiz kapasitesi ve periferik kas kuvveti arasındaki ilişkiyi araştırmaktır.

Materyal ve Metod

Çalışmaya Haziran 2015 - Ocak 2016 tarihleri arasında İzmir Narlıdere Huzurevi Yaşlı Bakım ve Rehabilitasyon Merkezi'nin dinç bloklarında ikamet eden, 65 yaş ve üzeri, Standardize Mini Mental Test Skoru 24 ve üzeri olan, yürümeyi ve dengeyi etkileyecek nörolojik ve muskuloskeletal problemi olmayan 34 yaşlı birey (20 erkek, 14 kadın) dahil edildi. Tüm katılımcılar önce çalışmanın içeriği hakkında bilgilendirildi ve çalışmaya gönüllü olarak katıldıklarına ilişkin onam formu imzalatıldı. Katılımcıların; cinsiyet, yaş, boy, vücut ağırlığı, beden kütle indeksini içeren demografik ve tanımlayıcı verileri kaydedildi. Denge değerlendirmesi Tinetti Denge ve Yürüme Değerlendirmesi (POMA) ile fonksiyonel egzersiz kapasitesi 6DYT ile periferik kas kuvveti ise diz ekstansiyon kuvveti ile değerlendirildi.

Katılımcıların global bilişsel değerlendirmesi için Standardize Mini Mental Test uygulandı. Yönelim, kayıt hafızası, dikkat ve hesaplama, hatırlama ve lisan olmak üzere 5 ana başlıktan oluşan testin sonucunda 24 ve üzeri puan alınması normal

olarak değerlendirildi ve bireyler bu sonuca göre çalışmaya dahil edildi.

Yaşlılarda yürüme ve denge yeteneğini değerlendiren göreve dayalı bir değerlendirme olan POMA ölçeği kullanıldı. Her adımın 0 (maksimum yetersizlik) ile 2 (tam bağımsızlık) arasında puanlandığı ölçek, maksimum puan 28 üzerinden değerlendirildi. (11).

6 Dakika Yürüme Testinde bireyden 6 dakikalık süre boyunca belirli bir parkurda yürütmesi istendi. Test kapalı bir alanda, 30 m uzunluğunda düz bir zemin üzerinde ve fizyoterapist gözetiminde uygulandı. Altı dakika sonunda toplam yürünen mesafe, metre cinsinden kaydedildi (12).

Periferik kas kuvveti için diz ekstansiyon kuvveti izometrik dinamometre (JTECH, Medical Commander Powertrack II, USA) ile değerlendirildi (13). Katılımcı diz ve kalça 90 derece fleksiyonda, oturur şekilde pozisyonlandı. Ölçüm bacağın anteriorundan ve dinamometre malleoler seviyenin üzerine yerleştirilerek yapıldı. Ölçümler üç kez tekrarlanıp ortalaması kaydedildi (14, 15).

Tüm veriler SPSS 20.0 paket programı kullanılarak analiz edildi. Bağımsız değişkenlerin birbiri ile ilişkisi Pearson Korelasyon Analizi ile değerlendirildi. İstatistiksel anlamlılık olarak $p < 0.05$ değeri alındı. Sonuçlar ortanca \pm standart sapma ve minimum-maksimum olarak verildi.

Bulgular

Çalışmaya, 20 erkek (%59) ve 14 kadın (%41) olmak üzere toplam 34 katılımcı dahil edildi. Katılımcıların demografik ve tanımlayıcı özellikleri Tablo 1'de gösterildi.

Katılımcıların, POMA skoru ile 6DYT mesafesi arasında pozitif yönde anlamlı ilişki bulundu (Şekil 1, Tablo 2, $r=0.544$, $p=0.001$).

Katılımcıların, POMA skoru ile diz ekstansiyon kuvveti arasında pozitif yönde anlamlı ilişki bulundu (Şekil 2, Tablo 2, $r=0.364$, $p=0.034$).

Katılımcıların, 6DYT mesafesi ile diz ekstansiyon kuvveti arasında pozitif yönde anlamlı ilişki bulundu (Şekil 3, Tablo 2, $r=0.495$, $p=0.003$).

Tartışma ve Sonuç

Çalışmamızın sonucunda yaşlı bireylerde denge, fonksiyonel egzersiz kapasitesi ve periferik kas kuvveti arasında anlamlı pozitif ilişkiler tespit edildi.

Denge ile kas kuvveti arasındaki ilişki literatürde birçok popülasyonda araştırılmıştır. Yaşlı bireylerde alt ekstremitte kas kuvveti ile denge içeren fonksiyonel aktiviteler ve yürüme hızı arasındaki ilişkinin değerlendirildiği çalışmada özellikle kalça ve diz ekstansiyon kuvvetlerinin denge aktiviteleri ile güçlü ilişkili olduğu vurgulanmıştır (16). Benzer şekilde dual task içeren mobilite ve dengenin değerlendirildiği modifiye zamanlı kalk ve yürü testinin yaşlı bireylerde diz ekstansiyon kuvveti ile korele olduğu bildirilmiştir (17). Hastanede geriatrik rehabilitasyon uygulanan bireyler üzerinde yapılmış bir başka çalışma da yine bu sonuçları destekleyici şekilde denge ve mobilitenin özellikle alt ekstremitte kas kuvveti ile güçlü ve pozitif ilişki gösterdiğini belirtmiştir (18). Yaşlı popülasyonun dışında fibromiyaljili kadınlarda (19), Multiple Skleroz tanısı

Tablo 1. Katılımcıların Demografik ve Tanımlayıcı Özellikleri

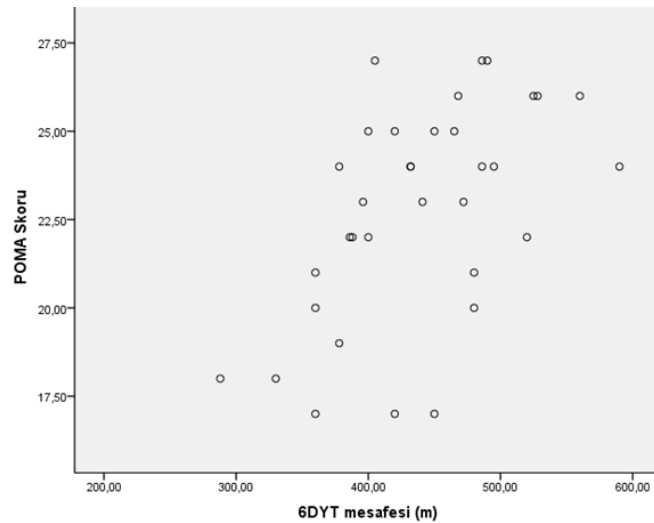
	X±SD	Minimum	Maksimum
Yaş (yıl)	74.02± 6.28	65.00	89.00
Boy (cm)	164.38 ± 7.83	150.00	180.00
Vücut Ağırlığı (kg)	76.52 ± 12.09	55.00	102.00
BKİ (kg / m ²)	28.22 ± 4.04	20.20	36.14
MMT skoru	27.05± 1.92	24.00	30.00
POMA skoru	22.76± 3.05	17.00	27.00
6DYT mesafesi (m)	438.79± 67.15	288.00	590.00
Diz Ekstansiyon Kuvveti (kg)	26.92 ± 6.16	16.00	37.00

BKİ: Beden Kitle İndeksi, MMT: Mini Mental Test, POMA: Tinetti Denge ve Yürüme Değerlendirmesi, 6DYT: 6 Dakika Yürüme Testi

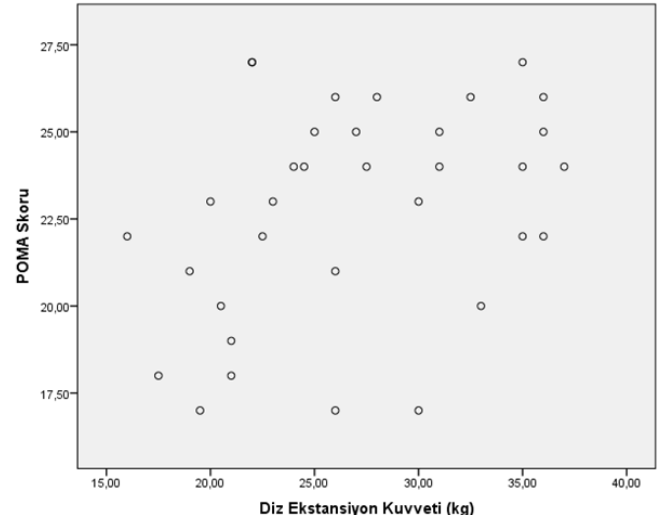
Tablo 2. Denge, Fonksiyonel Egzersiz Kapasitesi ve Periferik Kas Kuvveti Arasındaki İlişki

		POMA skoru	6DYT mesafesi (m)	Diz Ekstansiyon Kuvveti (kg)
POMA skoru	p	-	0.001	0.034
	r	-	0.544	0.364
6DYT mesafesi (m)	p	-	-	0.003
	r	-	-	0.495
Diz Ekstansiyon Kuvveti (kg)	p	-	-	-
	r	-	-	-

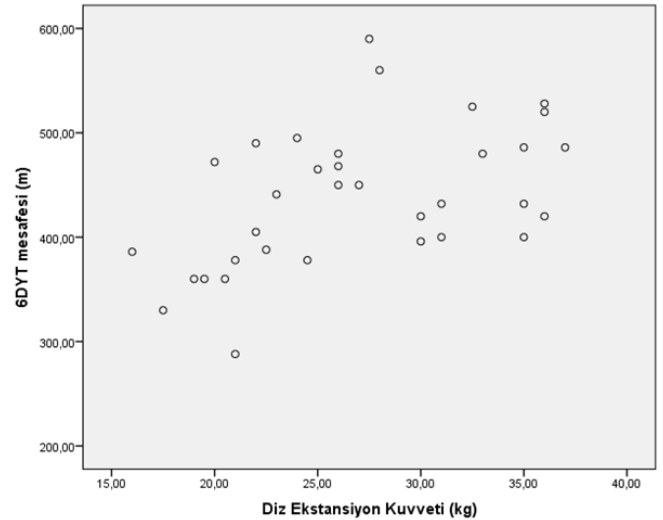
Pearson Korelasyon Analizi: POMA: Tinetti Denge ve Yürüme Değerlendirmesi, 6DYT: 6 Dakika Yürüme Testi



r=0.544, p=0.001; Pearson Korelasyon Analizi

Şekil 1. Katılımcıların POMA Skoru ile 6DYT Mesafesi Arasındaki İlişki

r=0.364, p=0.034; Pearson Korelasyon Analizi

Şekil 2. Katılımcıların POMA Skoru ile Diz Ekstansiyon Kuvveti Arasındaki İlişki

r=0.495, p=0.003; Pearson Korelasyon Analizi

Şekil 3. Katılımcıların 6DYT Mesafesi ile Diz Ekstansiyon Kuvveti Arasındaki İlişki

almış bireylerde (20), 8-10 yaşları arasındaki çocuklarda (21) ve farklı yaş gruplarının karşılaştırıldığı (22) çalışmalarda da periferik kas kuvveti ile denge performansının pozitif ilişki gösterdiği literatürde yer almaktadır. Bizim çalışmamızın sonuçları da bu bulguları destekleyici şekilde yaşlı bireylerde diz ekstansiyon kuvvetinin denge performansı ile anlamlı pozitif yönde ilişkili olduğunu göstermiştir. Geriatrik rehabilitasyon uygulamaları planlanırken bu ilişkiyi bilmek azalmış denge performansı durumunda altında yatan problemleri tespit etmek açısından katkı sağlayacaktır. Yaşla birlikte denge bozuklukları mobilite ve fonksiyonel kayıplara yol açabilmektedir. Yapılan bir çalışmada, yaşlı bireylerde postural denge ile fonksiyonel egzersiz kapasitesi için inkremental shuttle walk test sonuçları değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda aerobik performansı yüksek yaşlıların daha iyi postural dengeye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır

(23). Kronik kalp yetmezliği ve solunum problemleri olan yaşlı bireylerde yapılan bir başka çalışmada da kötü denge performansı düşük egzersiz kapasitesi ile ilişkilendirilmiştir (24). Bunların yanında Mkacher ve arkadaşları 58 yaşlı KOAH'lı hastada 6DYT mesafesi ile zamanlı kalk ve yürü testi, Tinetti ve berg denge ölçeği sonuçlarını anlamlı şekilde ilişki bulmuştur (25). Yaptığımız çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlar önceki çalışmalarda belirtilen denge bozukluklarının azalmış fonksiyonel egzersiz kapasitesi ile ilişkisini doğrulamaktadır.

Çalışmamızda yaşlı bireylerde kas kuvveti ve fonksiyonel egzersiz kapasitesi arasında anlamlı düzeyde ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar ışığında literatüre bakıldığında bu ilişkiyi doğrulayan çalışmalar bulunmaktadır. KOAH'lı sağlıklı ve yaşlı bireylerde yapılan bir çalışmada diz ekstansiyon kuvveti ve yağsız vücut kütle indeksi ile 6DYT mesafesi arasında her iki grupta da anlamlı ilişki bulunmuştur (26). Ayrıca periferik kas kuvveti ile fonksiyonel egzersiz kapasitesinin pulmoner arteriyel hipertansiyonlu yaşlılarda (27) ve multiple sklerozlu bireylerde (20) ilişkili olduğu gösterilmiştir.

Çalışmamız sonucunda yaşlı bireylerde denge, kas kuvveti ve fonksiyonel egzersiz kapasitesinin birbirleriyle ilişkili olduğu sonucuna varıldı. Bu sonuçlar doğrultusunda yaşlı popülasyonda değerlendirme ve rehabilitasyon planlamalarında bu ilişkilerin göz önünde bulundurulması denge ve kas kuvvetlendirme eğitimlerini içeren çok yönlü egzersiz programlarının uygulanması önerilmektedir.

Kaynaklar

1. Organization WH. Definition of an older or elderly person. 2010.
2. Saxon SV, Etten MJ, Perkins EA. Physical change and aging: A guide for the helping professions: Springer Publishing Company; 2014.
3. Horak FB. Clinical assessment of balance disorders. *Gait & Posture*. 1997; 6(1): 76-84.
4. Ambrose AF, Paul G, Hausdorff JM. Risk factors for falls among older adults: a review of the literature. *Maturitas*. 2013; 75(1): 51-61.
5. Browne J, O'Hare N. Development of a novel method for assessing balance: the quantitative posturography system. *Physiological measurement*. 2000; 21(4): 525.
6. Steffen TM, Hacker TA, Mollinger L. Age-and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: Six-Minute Walk Test, Berg Balance Scale, Timed Up & Go Test, and gait speeds. *Physical therapy*. 2002; 82(2): 128-37.
7. 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. *American journal of preventive medicine*. 2003; 25(3): 226-31.
8. Doherty TJ. Invited review: aging and sarcopenia. *Journal of applied physiology*. 2003; 95(4): 1717-27.
9. Nilwik R, Snijders T, Leenders M, Groen BB, van Kranenburg J, Verdijk LB, et al. The decline in skeletal muscle mass with aging is mainly attributed to a reduction in type II muscle fiber size. *Experimental gerontology*. 2013; 48(5): 492-8.
10. Schaap LA, Koster A, Visser M. Adiposity, muscle mass, and muscle strength in relation to functional decline in older persons. *Epidemiologic reviews*. 2013; 35(1): 51-65.
11. Faber MJ, Bosscher RJ, van Wieringen PC. Clinimetric properties of the performance-oriented mobility assessment. *Physical Therapy*. 2006; 86(7): 944-54.
12. Laboratories ACoPSfCPF. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *American journal of respiratory and critical care medicine*. 2002; 166(1): 111.
13. Rogers C. Exercise physiology laboratory manual. Dubuque: Wm C Brown Publishers. 1990.
14. Bohannon RW. Reference values for extremity muscle strength obtained by hand-held dynamometry from adults aged 20 to 79 years. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 1997; 78(1): 26-32.
15. Andrews AW, Thomas MW, Bohannon RW. Normative values for isometric muscle force measurements obtained with hand-held dynamometers. *Physical therapy*. 1996; 76(3): 248-59.
16. Fukagawa NK, Brown M, Sinacore DR, Host HH. The relationship of strength to function in the older adult. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 1995; 50(Special Issue): 55-9.
17. Giné-Garriga M, Guerra M, Manini TM, Mari-Dell'Olmo M, Pagès E, Unnithan VB. Measuring balance, lower extremity strength and gait in the elderly: Construct validation of an instrument. *Archives of gerontology and geriatrics*. 2010; 51(2): 199-204.
18. Hasselgren L, Olsson LL, Nyberg L. Is leg muscle strength correlated with functional balance and mobility among inpatients in geriatric rehabilitation? *Archives of gerontology and geriatrics*. 2011; 52(3): e220-e5.
19. Góes SM, Leite N, Shay BL, Homann D, Stefanello JM, Rodacki AL. Functional capacity, muscle strength and falls in women with fibromyalgia. *Clinical Biomechanics*. 2012; 27(6): 578-83.
20. Kjølhede T, Vissing K, Langeskov-Christensen D, Stenager E, Petersen T, Dalgas U. Relationship between muscle strength parameters and functional capacity in persons with mild to moderate degree multiple sclerosis. *Multiple sclerosis and related disorders*. 2015; 4(2): 151-8.
21. Ibrahim AI, Muaidi QI, Abdelsalam MS, Hawamdeh ZM, Alhusaini AA. Association of postural balance and isometric muscle strength in early-and middle-school-age boys. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*. 2013; 36(9): 633-43.
22. Izquierdo M, Aguado X, Gonzalez R, Lopez J, Häkkinen K. Maximal and explosive force production capacity and balance performance in men of different ages. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*. 1999; 79(3): 260-7.

23. Hayashi D, Gonçalves CG, Parreira RB, Fernandes KB, Teixeira DC, Silva RA, et al. Postural balance and physical activity in daily life (PADL) in physically independent older adults with different levels of aerobic exercise capacity. *Archives of gerontology and geriatrics*. 2012; 55(2): 480-5.
24. Arizono S, Uchiyama Y. [Relationship between exercise capacity and physical fitness in elderly people with chronic heart failure and chronic respiratory failure]. *Nihon Ronen Igakkai zasshi Japanese journal of geriatrics*. 2009; 46(4): 341-7.
25. Mkacher W, Tabka Z, Trabelsi Y. Relationship between postural balance, lung function, nutritional status and functional capacity in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Science & Sports*. 2015.
26. Iwai K, Hayashi H, Nakano Y. Relationship between muscle strength, fat free mass and exercise capacity in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Physiotherapy*. 2015(101): e661-e2.
27. Dziubek W, Bulińska K, Stefańska M, Woźniewski M, Kropielnicka K, Jasiński T, et al. Peripheral arterial disease decreases muscle torque and functional walking capacity in elderly. *Maturitas*. 2015; 81(4): 480-6.