Archive of SID

تأثیر استفاده از عصا بر متغیرهای کینماتیکی راه رفتن سالمندان مرد

محمد ربیعی

کارشناس ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی

دکتر نادر فرهپور[1]

استاد دانشگاه بوعلی

دکتر فرزاد ناظم

دانشیار دانشگاه بوعلی

چکیده

هدف از اجرای این پژوهش بررسی اثر استفاده از عصا بر متغیرهای کینماتیک راه رفتن بود. **روش شناسی**: تعداد 10 سالمند بدون سابقه استفاده از عصا (گروه I) و تعداد 10 نفر سالمند با حداقل 3 سال سابقه استفاده از عصا (گروه II) بررسی شدند. همه‌ی آزمودنی‌ها بالای 60 سال سن داشتند. این افراد فاقد هر گونه بیماری حاد اثرگذار مانند پارکینسون بر راه رفتن بودند. ابتدا اندام‌های سر، تنه، لگن، ران، ساق و پا در سمت راست بدن با استفاده از مارکرهای کروی منعکس کننده نور شناسایی شدند. سپس با استفاده از(240 HZ) H-Rez 3D Motion Analysis System و سه دوربین مدل Falcon متغیرهای کینماتیکی راه رفتن آزمودنی‌ها اندازه‌گیری و ثبت گردید. برای تحلیل آماری از آزمون MANOVA با سطح معناداری (α=0/05) استفاده شد. **یافته‌ها:** نشان دادند که طول گام در گروه 1 و 2 به ترتیب برابر بود با 23/5±134/1 و 68 ± 114$_{cm/s}$که اختلاف بین آن‌ها معنی دار بود (P=0/01). همچنین سرعت راه رفتن گروه تجربی با$_{cm/s}$ 65 به طور معنی‌داری کوچکتر از سرعت راه رفتن در گروه کنترل $_{cm/s}$ 90/8 بود(P=0/01). همچنین زمان گام و درصد زمان استقرار نیز در گروه 1 به طور معنی داری 16% بیش از گروه 2 بود (P=0/01). **بحث و نتیجه‌گیری**: در راه رفتن با عصا یک تکیه گاه اضافی نسبت به راه رفتن عادی ایجاد می‌شود. هنگام تکیه بر عصا مرکز ثقل جایگیری متفاوتی پیدا می‌کند و به همین خاطر مکانیک راه رفتن تغییر می‌کند. کندی راه رفتن طول گام کوتاهتر در افرادی که از عصا استفاده می‌کنند مشاهده شد. برای کاهش عوارض ناشی از این شرایط وجود یک برنامه مستمر توانبخشی برای سالمندان توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: سالمندی، راه رفتن، عصا، طول گام، سرعت گام برداری.

[1] *Naderfarahpour1@gmail.com*

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

خطر سقوط در سالمندی شایع‌تر و جدی‌تر است. تقریبا 30% افراد بالای 65 ساله سقوط را در طول سال تجربه می‌کنند(27). با افزایش سن، احتمال خطر سقوط نیز افزایش می‌یابد(9و13). غالباً صدمات مختلفی از جمله شکستگی متعاقب سقوط اجتناب ناپذیراست(32). در این میان شکستگی‌های لگن خاصره برای سالمندان تبعات منفی قابل توجهی دارد(21). در سالمندان ترس ناشی از تجربه سقوط ممکن است موجب بروز وابستگی به اطرافیان، محدودیت در فعالیت های حرکتی روزمره، و مشکلات روانی اجتماعی گردد(24، 36و1). هرچند که افتادن سالمندان خطر مرگ را نیز به همراه دارد(16). افتادن بیشتر ناشی از بی‌تعادلی است. در مواجهه با آشفتگی‌های تعادلی، چنانچه فرد نتواند واکنش حرکتی مناسبی از خود نشان دهد زمین می‌خورد(10). ممکن است به دلیل افت عملکرد عصبی-عضلانی و کاهش انعطاف پذیری در مفاصل مختلف کنترل تعادل با نارسایی روبرو شود. نارسایی تعادلی الزاماً راه رفتن را برای سالمندان دشوارتر می‌کند(40). از دست دادن توده‌ی عضلانی و تغییر در ساختار[1] عضله(26) قدرت و توان عضلانی را کاهش داده و این نارسایی‌ها را بارزتر می‌کند(18، 17، 23). پی‌آمد این تغییرات فیزیولوژیکی و ساختاری، منحنی نیرو- سرعت عضلات فرد را تغییر می‌دهد.کاهش توان در کل و افت سرعت عملکرد عضلات نتیجه این تغییرات است(15، 19،37، 34، 35، 38و 39). همه این شرایط در استقلال و کیفیت زندگی سالمند تأثیر جدی دربردارد(12).

کاهش سرعت راه رفتن در سالمندان باکوتاهی طول گام، محدودیت دامنه حرکتی مفاصل و کاهش نیروهای عکس‌العمل زمین هنگام راه رفتن همراه است(14و 20). این ویژگی راه رفتن با قابلیت آمادگی جسمانی عمومی فرد و نیروی عضلانی وی مرتبط است و اثرات ثانویه‌ای را به دنبال دارد که می‌تواند مشلات دیگری را نیز در سلامتی فرد سالمند ایجاد نماید(8).

سالمندان برای تأمین تعادل و جبران ضعف عضلات پا از وسایل کمکی از جمله عصااستفاده می‌کنند. عصا موجب افزایش یک تکیه گاه در راه رفتن می‌گردد. عصاها معمولاً در سمت مخالف پای ضعیف قرار می‌گیرد. با این ترتیب فرد سعی می‌کند هنگام انتقال وزن روی پای ضعیف با انتقال بخشی از وزن روی عصا وزن را از روی سمت ضعیف کم کند. البته این حالت به نوعی سطح اتکا را نیز افزایش و نیروی عکس العمل در سمت پای ضعیف را کاهش می‌دهد(22). این وضعیت ضمن این که کمک می‌کند فرد از نیروی دست نیز برای گام برداری سود جوید وضعیت قامتی فرد را نیز ممکن است تغییر دهد. با این حال معلوم نیست که تطابق یافتن سالمندان با عصا چگونه ویژگی‌های کینماتیکی راه رفتن را تغییر می‌دهد.

هرچند در زمینه راه رفتن سالمندان تحقیقات زیادی انجام شده است. اما عمده این تحقیقات در سالمندانی که قادر به راه رفتن بدون عصا بوده اند انجام شده است.

[1] *architecture*

www.SID.ir

Archive of SID

هدف این مطالعه بررسی تأثیر استفاده از عصا در متغیرهای کینماتیکی و الگوی راه رفتن سالمندان بود. آگاهی از این تغییرات علاوه بر دانش افزایی در این زمینه در ارائه برنامه توانبخشی سالمندان نیز می‌تواند راه‌گشا باشد.

روش‌شناسی

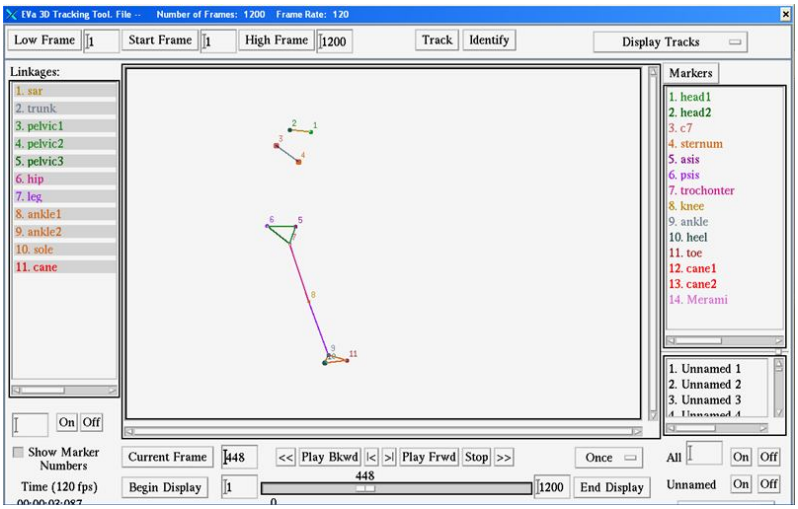
تحقیق حاضر از نوع توصیفی است. جامعه آماری این تحقیق را سالمندان بالای 60 سال تشکیل دادند. نمونه آماری شامل دو گروه بودند. گروه 1 شامل 10 فرد سالمند که حداقل 3 سال سابقه استفاده از عصا داشتند و گروه 2 شامل 10 سالمند که بدون عصا راه می‌رفتند بودند. آزمودنی‌ها به صورت انتخاب آسان از میان افراد در دسترس انتخاب شدند. میانگین و انحراف استاندارد سن، قد و وزن افراد گروه عصادار به ترتیب 7/3±75/2سال و 6/3±166/4سانتی‌متر و 7/6±67/1 کیلوگرم است و گروه بدون عصا به ترتیب 7/7±76/3 سال و 5/9±169/1 سانتی‌مترو 10/2±71/8کیلوگرم می‌باشد. افراد از لحاظ ذهنی و جسمی سالم بوده و فاقد سابقه نارسایی یا هر نوع بیماری شناخته شده‌ی موثر بر متغیرهای تحقیق بودند. از طرفی هیچ کدام از آزمودنی‌ها دارای سابقه ورزش قهرمانی یا فعالیت بدنی منظم در طی 5 سال گذشته نبودند. قبل از شروع تحقیق، روش و هدف برای آزمودنی‌ها شرح داده شد و رضایت نامه کتبی از آن‌ها اخذ گردید.

برای اندازه‌گیری متغیرهای کینماتیکی مارکرهای کروی شکل منعکس کننده نور بر روی اندام ای زیر چسبانده شدند: سر روی نقاط گیجگاهی و جلو پیشانی، زائده شوکی مهره هفتم گردنی، دسته‌ی جناغ سینه، خار خاصره قدامی فوقانی(ASIS)، خارخاصره خلفی فوقانی(PSIS)، برجستگی بزرگ ران، بخش خارجی مفصل زانو، قوزک خارجی مفصل مچ پا، بخش خلفی پاشنه، متاتارسال پنجم، و دو مارکرنیز روی عصا قرار گرفتند. آزمودنی‌ها بر روی مسیر مستقیم 12 متری (تصویر 1) با سرعت آزاد راه می‌رفتند و متغیرهای کینماتیکی راه رفتن در وسط مسیر Gait (گام هفتم و هشتم) ثبت شد. برای هر نفر شش تکرار اجرا شد که زمان هر تکرار 10 ثانیه بود و بین دو تکرار 30 ثانیه استراحت داده می‌شد. میانگین این شش تکرار به عنوان رکورد هر مورد در نظر گرفته شد. تصویر نشان‌گرها هنگام راه رفتن با استفاده از سیستم Motion Analysis H-Rez و سه دوربین دیجیتال Falcon ضبط و در محیط نرم افزاری EVA-70 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت(تصاویر 9 و 13).

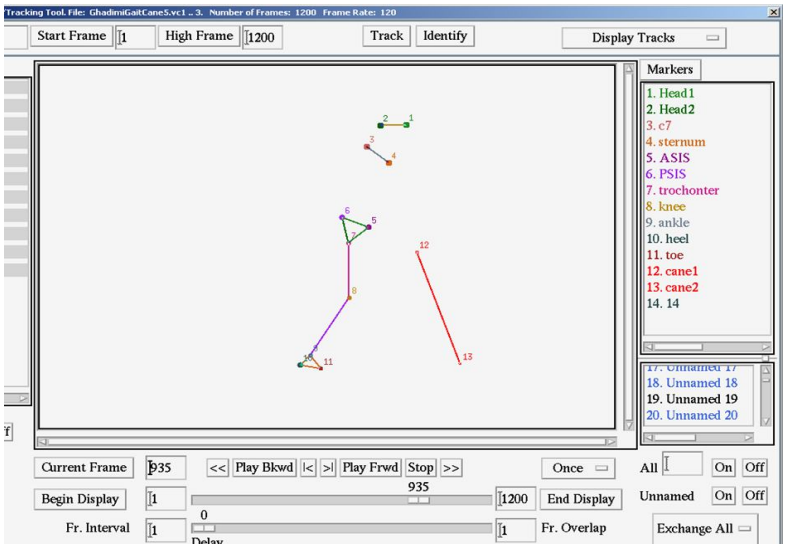
www.SID.ir

Archive of SID

تصویر (1) مسیر Gait



تصویر (2) نمایش یک Track از داده‌های ثبت شده توسط سیستم Motion Analysis از تریال Gait بدون عصا



تصویر (3) نمایش یک Track از داده‌های ثبت شده توسط سیستم Motion Analysis از تریالGait با عصا

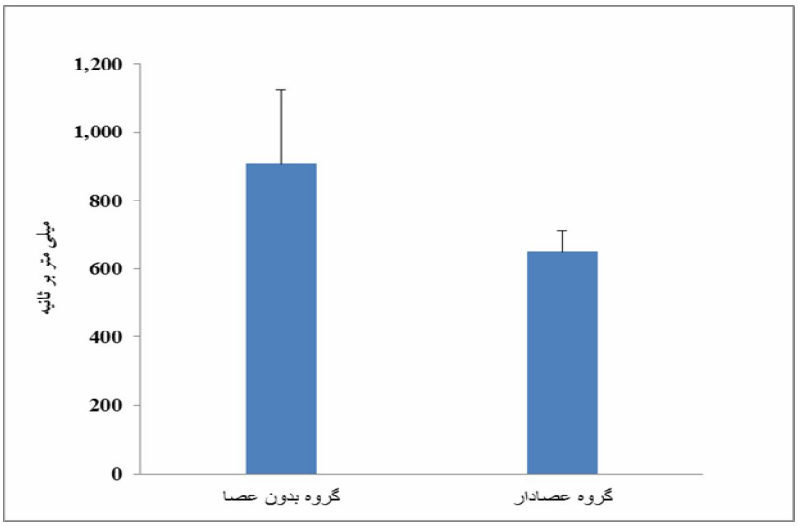
www.SID.ir

Archive of SID

برای کاهش نویز داده‌ها از فیلتر Butterworth با فرکانس برشی7 استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون Multivariate در محیط نرم افزاری SPSS-18 و5% = α استفاده شد.

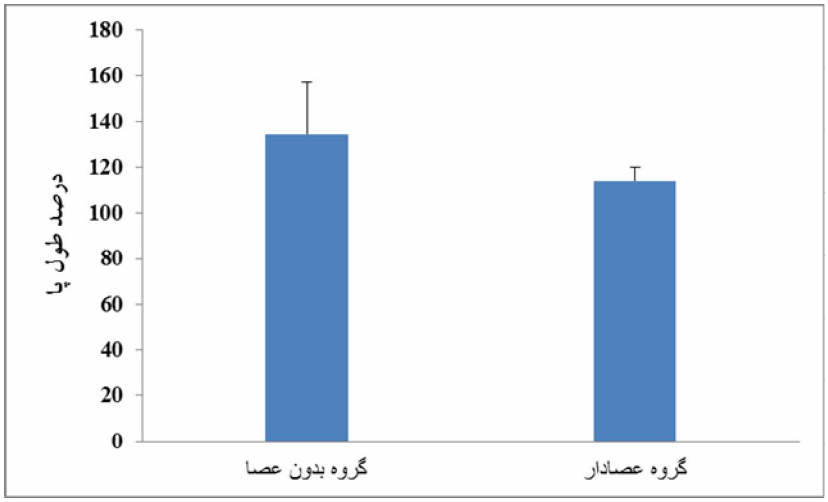
یافته‌ها

نمودار 1 سرعت راه رفتن را برای هر دو گروه نشان می‌دهد.



نمودار(1) میانگین و انحراف استاندارد سرعت آزاد راه رفتن

همانگونه که در نمودار 1 مشاهده می‌شود، سرعت راه رفتن در گروه عصادار نسبت به گروه بدون عصا به طور معنی داری کمتر است (p=0.01).

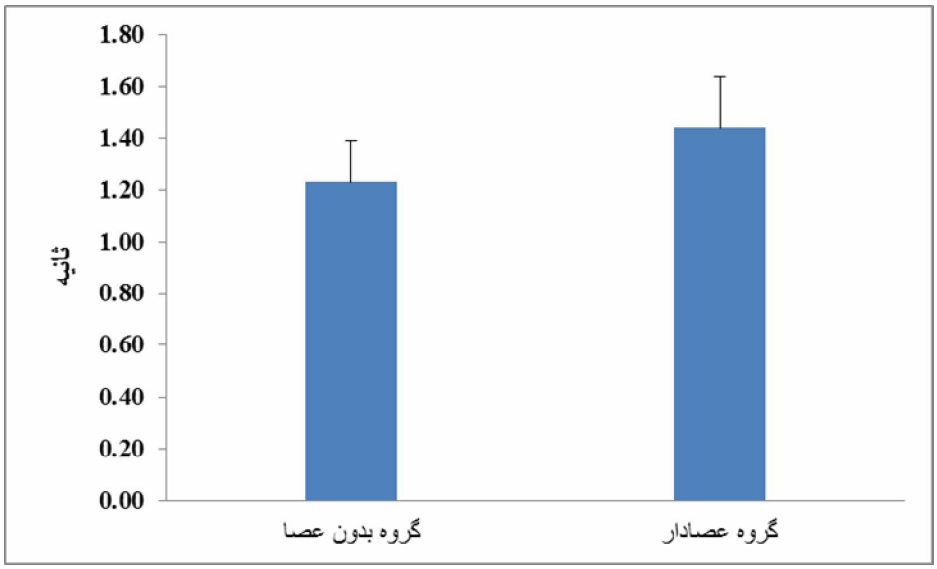


نمودار (2) میانگین و انحراف استاندارد طول گام

www.SID.ir

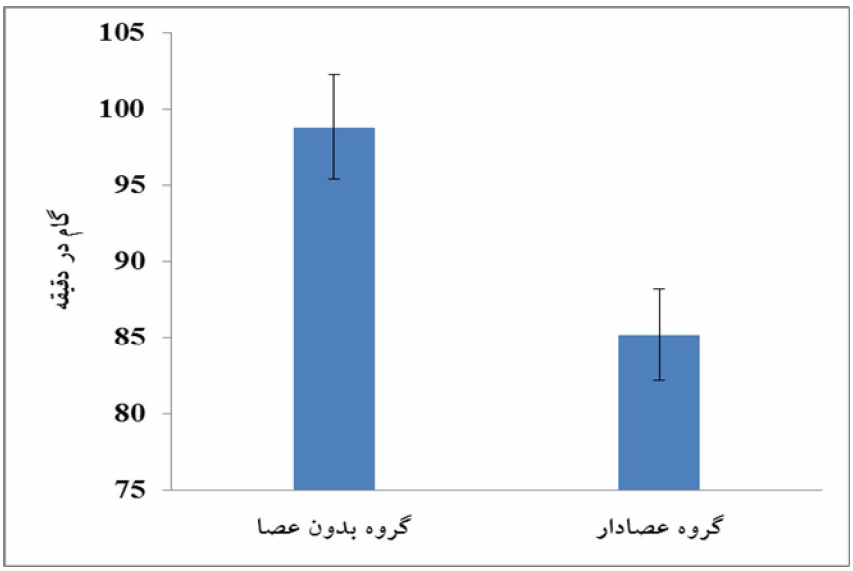
Archive of SID

برای حذف اثر اختلاف قد افراد در متغیر طول گام، مقادیر گام مربوط به هر فرد به طول اندام تحتانی فرد تقسیم شد. طول گام همسان سازی شده بر اساس طول اندام تحتانی برای هر دو گروه در نمودار 3 نشان داده شده است. بر این اساس، طول گام در گروه بدون عصا به طور معناداری از گروه عصادار بیشتر بود. (نمودار 2) (p=0.01).



نمودار (3) میانگین و انحراف استاندارد زمان گام

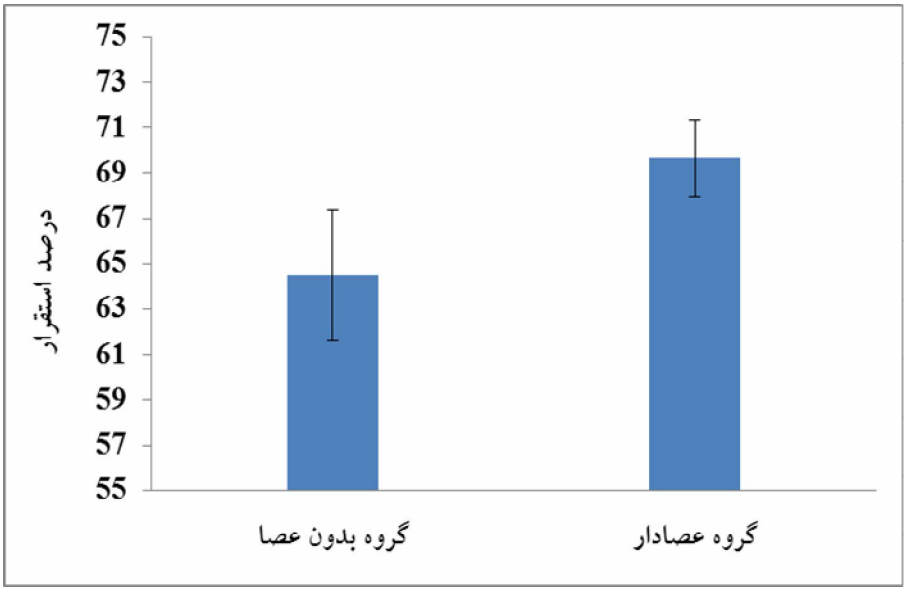
زمان گام نیز در گروه استفاده کننده از عصا به طور معنی داری بیش از گروه بدون عصا بود (p=0.01) (نمودار 3). گروه عصادار به صورت چشمگیری نسبت به گروه بدون عصا، تعداد گام کمتری در دقیقه برمی‌داشتند (نمودار 4). اما درصد زمان استقرار در سیکل گام برداری در گروه عصادار بیشتر از گروه بدون عصا بود (نمودار 5).



نمودار (4) میانگین و انحراف استاندارد تعداد گام در دقیقه (کادنس)

www.SID.ir

Archive of SID



نمودار (5) میانگین و انحراف استاندارد درصد استقرار

بحث و نتیجه‌گیری

تغییرات کینماتیکی در الگوی راه رفتن سالمندی از قبیل کوتاهی طول گام، کند شدن گام برداری و بی تعادلی ممکن است با افزایش ریسک سقوط همراه باشد. استفاده از عصا تا حدود زیادی می‌تواند تعادل سالمند هنگام ایستادن و راه رفتن را تضمین کند. هنگام استفاده از عصا به دلیل اضافه شدن یک تکیه گاه و استفاده از قدرت دست برای کنترل مکان مرکز ثقل و نوسانات بدن ریسک سقوط کاهش می‌یابد. اما استفاده از عصا ممکن است پوسچر جدیدی برای فرد ایجاد نماید. بعلاوه، عصا ممکن است نوعی انطباق‌پذیری جدید در سیستم عصبی مرکزی و هماهنگی عصبی-عضلانی بوجود آورد. هرچند در سالمندی به دلیل افت عملکرد عضلات و کاهش توان فرد به طور طبیعی سرعت کاهش می‌یابد، احتمالا بخشی از کاهش سرعت در راه رفتن سالمندان جنبه روانی و احتیاط دارد و به منظور افزایش ضریب امنیت کاهش احتمال زمین خوردن رخ می‌دهد.

تحقیقات زیادی روی رابطه بین قدرت و توان عضلانی با عملکرد روزمره افراد مسن انجام شده (2و33) که برخی از این تحقیقات کاهش قدرت و توان عضلانی که با کاهش عملکرد سیستم عصبی حرکتی همراه است را دلیل کاهش سرعت راه رفتن می‌دانند (6، 12).

تحقیق حاضر نشان داد که زمان گام در افرادی که از عصا استفاده می‌کنند افزایش می‌یابد. این نتیجه با نتایج پژوهش مورای و همکارانش (25) مغایرت دارد. دلیل این اختلاف ممکن است بخشی مربوط به تفاوت در سن و قابلیت های فیزیکی آزمودنی‌ها باشد. همچنین طول گام گروه عصادار کمتر از گروه بدون عصا بود. هرچند این تحقیق در مورد علت این تغییرات ساکت است، اما احتمال دارد که دلیل کاهش درصد طول گام با کاهش قدرت عضلات پا برای به جلو راندن پا، کاهش دامنه حرکتی و

www.SID.ir

Archive of SID

کاهش سرعت کلی راه رفتن مرتبط باشد. توصیه می‌شود این تحقیق در گروه وسیعتری اعم از زن و مرد تکرار شود و قدرت بدنی آزمودنی‌ها نیز مورد نظر قرار گیرد.

نتیجه نهایی

در سالمندانی که از عصا استفاده می‌کنند سرعت راه رفتن، طول گام و کادنس کاهش می‌یابد. این تغییرات ممکن است آنها را با شرایط جدید تطابق بخشد. با توجه به اینکه کاهش قابلیت راه رفتن و افت تحرک با احتمال بروز بیماری مرتبط است، توصیه می‌شود برای سالمندانی که از عصا استفاده می‌کنند یک برنامه توانبخشی دوره‌ای در نظر گرفته شود.

References:

1- Arfken. C. L. Lach. H. W. Birgf. S. J. & Miller. J. P. (1994): The prevalence and correlates of fear of falling in elderly persons living in the community.AmericanmJurnal of Public Health 84.565-570.

2- Bassey, E.J., Fiatarone, M.A., O'Neill, E.F., Kelly, M., Evans, W.J., Lipsitz, L.A., (1992): Leg extensor power and functional performance in very old men and women. Clinical Science 82 (3), 321–327.

3- Bean, J.F., Kiely, D.K., Herman, S., Leveille, S.G., Mizer, K., Frontera, W.R., et al., (2002): The relationship between leg power and physical performance in mobilitylimited older people. Journal of the American Geriatrics Society 50 (3), 461–467.

4- Bendall, M.J., Bassey, E.J., Pearson, M.B., (1989): Factors affecting walking speed of elderly people. Age and Ageing 18 (5), 327–332.

5- Bonnefoy, M., Jauffret, M., Jusot, J.F., (2007): Muscle power of lower extremities in relation to functional ability and nutritional status in very elderly people. The Journal of Nutrition, Health and Aging 11 (3), 223–228.

6- Bottaro, M., Machado, S.N., Nogueira, W., Scales, R., Veloso, J., (2007): Effect of high versus low-velocity resistance training on muscular fitness and functional performance in older men. European Journal of Applied Physiology 99 (3), 257–264.

7- Brown, M., Sinacore, D.R., Host, H.H., (1995): The relationship of strength to function in the older adult. Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences 50, 55–59.

8- Buzzi UH, Stergiou N, Kurz MJ, et al (2003): Nonlinear dynamics indicates aging affects variability during gait. ClinBiomech; 18: 435-443.

9- Carpfntfr. M. G. Frank. J. S..Shchir. C. P. & Pfysar. G. W. (2001): The influence of postural threat on the control of upright stance. Experimental Brain Research 138.210-218.

10- ClaudeP.Hobika. (1999): Equilibrium and balance in elderly. Ear.Nose&throat Journal, 56(3): 27-31.

www.SID.ir

Archive of SID

11- Cuoco, A., Callahan, D.M., Sayers, S., Frontera, W.R., Bean, J., Fielding, R.A., (2004): Impact of muscle power and force on gait speed in disabled older men and women. Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences 59 (11), 1200–1206.

12- Doherty, T.J., (2003): Invited review: aging and sarcopenia. Journal of Applied Physiology 95 (4), 1717–1727.

13- Fiff. T. D. &Baloh. R. W. (1993): Disequilibrium of unknown cause in older people. Annals of Neurology 34.694-702.

14- Finley FR, Cody KA, Finizie RV (1969): Locomotion patterns in elderly women. Arch Phys Med Rehabil; 140-146.

15- Gajdosik, R.L., Vander Linden, D.W., Williams, A.K., (1999): Concentric isokinetic torque characteristics of the calf muscles of active women aged 20 to 84 years. Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy 29 (3), 181–190.

16- Gallaheu.D&Ozmun.J (2004): Understanding life span motor development.

17- Hakkinen, K., Kraemer, W.J., Newton, R.U., (1997): Muscle activation and force production during bilateral and unilateral concentric and isometric contractions of the knee extensors in men and women at different ages. Electromyography and Clinical Neurophysiology 37,131–142.

18- Hakkinen, K., Pastinen, U.M., Karsikas, R., Linnamo, V., (1995): Neuromuscular performance in voluntary bilateral and unilateral contraction and during electrical stimulation in men at different ages. European Journal of Applied Physiology 70,518–527.

19- Harries, U.J., Bassey, E.J., (1990): Torque–velocity relationships for the knee extensors in women in their 3rd and 7th decades. European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology 60 (3), 187–190.

20- Himann JE, Cunningham DA, Rechnitzer PA, et al (1988): Age-related changes in speed of walking. Med Sci Sports Exerc 20:161.

21- J. H. J. Allum .M. G. Carpenter . F. Honegger. A. L. Adkin and B. R.Bloem. (2001): Age-dependent variations in the directional sensitivity of balance corrections and compensatory arm movements in man. Journal of Physiology (2002) 542.2. pp. 643-663.

22- Krebs DE, Robbins CE, Lavine L, et al. (1998): Hip biomechanics during gait. J Orthop Sports PhysTher 28:51.

23- Lindle, R.S., Metter, E.J., Lynch, N.A., Fleg, J.L., Fozard, J.L., Tobin, J., Roy, T.A., Hurley, B.F., (1997): Age and gender comparisons of muscle strength in 654 women and men aged 20–93 yr. Journal of Applied Physiology 83: 1581–1587.

24- Maki. B. E. Hohiday. P. J. & Topper. A .K. (1994): A prospective study of postural balance and risk of falling in an ambulatory and independent elderly population. Journal of Gerontology 49.M72-84.

25- Murray MP, Kory RC, Clarkson BH (1969): Walking patterns in healthy old men. J Gerontol; 24: 169.

www.SID.ir

Archive of SID

26- Narici, M.V., Maganaris, C.N., Reeves, N.D., Capodaglio, P., (2003): Effect of aging on human muscle architecture. Journal of Applied Physiology 95 (6), 2229–2234.

27- NeuroCom.International .Inc (2005): Balance control.

28- Ostchega, Y., Dillon, C.F., Lindle, R., Carroll, M., Hurley, B.F., (2004): Isokinetic leg muscle strength in older americans and its relationship to a standardized walk test: data from the national health and nutrition examination survey 1999–2000. Journal of the American Geriatrics Society 52 (6), 977–982.

29- Petrella, J.K., Miller, L.S., Cress, M.E., (2004): Leg extensor power, cognition, and functional performance in independent and marginally dependent older adults. Age and Ageing 33 (4), 342–348.

30- Puthoff, M.L., Nielsen, D.H., (2007): Relationships among impairments in lowerextremity strength and power, functional limitations, and disability in older adults. Physical Therapy 87 (10), 1334–1347.

31- Rantanen, T., Avela, J., (1997): Leg extension power and walking speed in very old people living independently. Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences 52 (4), 225–231.

32- Sihvonen S. Sipila S. Taskinen S. Era P. (2004): Fall incidence in frail older women after individualized visual feedback-based balance training. Nov-Dec:50(6):411-416

33- Suzuki, T., Bean, J.F., Fielding, R.A., (2001): Muscle power of the ankle flexors predicts functional performance in community-dwelling older women. Journal of the American Geriatrics Society 49 (9), 1161–1167.

34- Thom, J.M., Morse, C.I., Birch, K.M., Narici, M.V., (2005): Triceps surae muscle power, volume, and quality in older versus younger healthy men. Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences 60 (9), 1111–1117.

35- Thom, J.M., Morse, C.I., Birch, K.M., Narici, M.V., (2007): Influence of muscle architecture on the torque and power–velocity characteristics of young and elderly men. European Journal of Applied Physiology 100 (5), 613–619.

36- Tiniiti. M. E. & Powhi. L. (1998): Fear of falling and low self-efficacy: a cause of dependence in elderly persons. Journal of Gerontology 48.35-38.

37- Toji, H., Kaneko, M., (2007): Effects of aging on force, velocity, and power in the elbow flexors of males. Journal of Physiological Anthropology 26 (6), 587–592.

38- Trappe, S., Gallagher, P., Harber, M., Carrithers, J., Fluckey, J., Trappe, T., (2003): Single muscle fibre contractile properties in young and old men and women. Journal of Physiology 552 (Pt 1), 47–58.

39- Valour, D., Ochala, J., Ballay, Y., Pousson, M., (2003): The influence of ageing on the force–velocity–power characteristics of human elbow flexor muscles. Experimental Gerontology 38 (4), 387–395.

40- Yamauchi J, Mishima C, Nakayama S, Ishii N (2009): Force–velocity, force–power relationships of bilateral and unilateral leg multi-joint movements in young and elderly women. Journal of Biomechanics; 42: 2151-2157.

www.SID.ir