

Research Paper**Comparing the Musculoskeletal Profile of the Elderly with and without History of Falling*****Hamzeh Hasanvand¹, Atefe Bagheri Sabzevar¹, Hadi Moradi¹, Aliasghar Norasteh¹**

1. Department of Sport Medicine and Corrective Exercises, Faculty of Sport Sciences and Physical Education, University of Guilan, Guilan, Iran.

Received: 20 May 2015
Accepted: 14 Aug. 2015**ABSTRACT**

Objectives The purpose of current study was to study and compare the musculoskeletal profile of the elderly with and without the history of falling living at nursing homes in Rasht, Iran.

Methods & Materials A total of 54 elderly men and women, aged 60 years and older participated in this study. Of them, 16 (fall group) experienced a fall in the previous year (Mean (SD) of age, 79 (9.90) years; height, 1.51 (0.103) m; and weight 60.03 (11.12) kg) and 38 (no fall group) had no history of falling (Mean (SD) of age, 70.16 (8.16) years; height 1.56 (0.11) m; and weight 65.6 (14.93) kg). The foot arch, distance between femoral condyles, kyphosis, lordosis, flexibility and the ability to walk were measured by ruler, caliper, flexible ruler, sit and reach test, and functional gait assessment questionnaires, respectively. Data analysis was done through independent t-test using SPSS. Study significance level was set at 0.05.

Results In the fall group the mean (SD) of measured variables were as follows: body mass index (BMI), 25.95 (3.35) kg/m²; foot arch 9.94 (4.34) mm; flexibility, 8.25 (6.38) cm, lordosis 20.86 (9.48) degree; kyphosis 35.07 (14.98) degree. And in no fall group, the same variables were as follows: BMI, 26.87 (5.12) kg/m²; foot arch 10.95 (5.60) mm; flexibility 8.16 (5.24) cm; lordosis 26.66 (14.78) degree; and kyphosis, 41.11 (9.84) degree. These variables were not significantly different between the groups; however, the functional gait assessment and distance between femoral condyles test showed significant differences. In the group with a history of fall, the functional gait assessment and distance between femoral condyles were 12.50 (7.07) and 2.74 (2.38) cm and in the group without a history of fall functional gait assessment and distance between femoral condyles were 23.63 (5.49) and 1.20 (1.4) cm, respectively. According to the results, in the fall group, the distance between femoral condyles was more and the performance level was less ($P \leq 0.05$).

Conclusion Results showed that none of the variables of foot arch, flexibility, lordosis, and kyphosis were significantly different between 2 groups and were not risk factors for falling among older people. While the distance between femoral condyles and functional gait assessment in 2 groups were significantly different. It seems that functional gait assessment test and the distance between two condyles were the best indexes for the distinction between 2 groups. Perhaps, this method can be used as an appropriate way for predicting and consequently preventing the elderly from falling.

Key words:

Musculoskeletal profile, Elderly, History of fall, Walking ability assessment

*** Corresponding Author:****Hamzeh Hasanvand****Address:** Department of Sport Medicine and Corrective Exercises, Faculty of Sport Sciences and Physical Education, University of Guilan, Guilan, Iran.**Tel:** +98 (936) 9328301**E-mail:** h.hasanvand1@yahoo.com

مقایسه نیمرخ عضلانی اسکلتی افراد سالمند با و بدون سابقه افتادن

حمزه حسنونند^۱، عاطفه باقری سبزواری^۱، هادی مرادی^۱، علی اصغر نورسته^۱

۱- گروه حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، گیلان، ایران.

حکده

تاریخ دریافت: ۳۱ اردیبهشت ۱۳۹۴

تاریخ پذیرش: ۲۳ مرداد ۱۳۹۴

اهداف: در پژوهش حاضر نیمرخ عضلانی-اسکلتی افراد سالمند با و بدون سابقه افتادن مقیم آسایشگاه‌های شهرستان رشت مورد مقایسه قرار گرفت.

مواد و روش‌ها: آزمودنی‌های این مطالعه شامل ۵۴ نفر از سالمندان زن و مرد ۶۰ سال و بالاتر بود. به‌طور کلی ۱۶ نفر به‌عنوان سالمندان با سابقه افتادن در طول یک سال اخیر با میانگین \pm انحراف معیار سنی $79 \pm 9/90$ سال، قد $151 \pm 0/103$ متر و وزن $60/03 \pm 11/12$ کیلوگرم و ۲۸ نفر به‌عنوان سالمندان بدون سابقه افتادن با میانگین \pm انحراف معیار سنی $70/16 \pm 8/16$ سال و قد $156 \pm 0/11$ متر و وزن $65/6 \pm 14/93$ کیلوگرم در پژوهش شرکت کردند. متغیرهای قوس کف پا، فاصله دو کندیل ران، کایفوز، لوردوز، انعطاف‌پذیری و توانایی راه رفتن به ترتیب به وسیله خط‌کش، کولیس، خط‌کش منعطف، آزمون خمش و رسی و پرسشنامه ارزیابی عملکردی راه رفتن اندازه‌گیری شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS و آزمون تی مستقل استفاده شد و سطح معناداری در این مطالعه ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: در گروه سالمندان با سابقه افتادن میانگین و انحراف معیار متغیرها بدین ترتیب بود: شاخص توده بدنی $25/95 \pm 3/35$ کیلوگرم بر مترمربع، قوس کف پا $9/94 \pm 4/34$ میلی‌متر، انعطاف‌پذیری $8/25 \pm 6/38$ سانتی‌متر، لوردوز $20/86 \pm 9/48$ درجه، کایفوز $35/07 \pm 14/98$ درجه. در گروه سالمندان بدون سابقه افتادن نیز میزان این متغیرها به شرح ذیل بود: شاخص توده بدنی $26/87 \pm 5/12$ کیلوگرم بر مترمربع، قوس کف پا $10/95 \pm 5/60$ میلی‌متر، انعطاف‌پذیری $8/16 \pm 5/24$ سانتی‌متر، لوردوز $26/66 \pm 14/78$ درجه و کایفوز $41/11 \pm 9/84$ درجه بود. این دسته از متغیرها در دو گروه تفاوت معناداری نداشتند، ولی در آزمون‌های ارزیابی عملکردی راه رفتن و فاصله دو کندیل ران، تفاوت معنادار مشاهده شد. در گروه سالمندان با سابقه افتادن، فاصله دو کندیل ران و آزمون ارزیابی عملکردی راه رفتن به ترتیب $2/74 \pm 2/38$ سانتی‌متر و $12/50 \pm 7/09$ و در گروه سالمندان بدون سابقه افتادن، فاصله دو کندیل ران و آزمون عملکردی راه رفتن به ترتیب $1/20 \pm 1/4$ سانتی‌متر و $23/63 \pm 5/49$ به‌دست آمد. بر این اساس، در گروه سالمندان با سابقه افتادن، فاصله دو کندیل ران بیشتر و سطح عملکرد پایین‌تر بود ($P \leq 0/05$).

نتیجه‌گیری: یافته‌ها نشان داد که هیچ‌یک از متغیرهای ارتفاع قوس پا، انعطاف‌پذیری، لوردوز و کایفوز در دو گروه مورد مطالعه با هم اختلاف آماری معناداری نداشته‌اند؛ در حالی که دو گروه در فاصله دو کندیل ران و عملکرد راه رفتن با هم اختلاف معناداری داشته‌اند. به نظر می‌رسد پرسشنامه عملکردی راه رفتن و اندازه‌گیری فاصله دو کندیل ران بهترین عوامل برای تفکیک دو گروه بوده است؛ بنابراین، شاید بتوان از این روش‌ها به‌عنوان روشی مناسب در پیش‌بینی و به‌دنبال آن پیشگیری از افتادن سالمندان استفاده کرد.

کلیدواژه‌ها:

نیمرخ عضلانی-اسکلتی، سالمند، سابقه افتادن، پرسشنامه عملکردی راه رفتن

* نویسنده مسئول:

حمزه حسنونند

نشانی: گیلان، دانشگاه گیلان، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، گروه حرکات اصلاحی و آسیب‌شناسی ورزشی.

تلفن: ۹۳۲۸۳۰۱ (۹۳۶) ۰۹۸

پست الکترونیکی: h.hasanvand1@yahoo.com

مقدمه

گزارش کرده است [۱۱].

در ایران مطالعات کمی در این زمینه انجام شده است. نتایج مطالعه «اکبری کامرانی» و همکاران در مورد افتادن سالمندان مقیم آسایشگاه نشان می‌دهد افتادن به‌طور عمده در خارج از اتاق و زمانی که سالمندان فعال‌تر هستند (مانند صبح) بیشتر رخ می‌دهد [۱۲]. «سالاروند» و همکاران در مطالعه‌ای گزارش کردند که نیمی از سالمندان بستری در بیمارستان‌های شهر اصفهان دارای احتمال افتادن هستند [۱۳]. علاوه بر این، او و همکارانش در مطالعه‌ای، شیوع افتادن و ارتباط آن با بیماری‌های مزمن را در ۴۰۰ سالمند ۶۰ ساله و بالاتر مقیم شهر خرم‌آباد بررسی کردند. نتایج مطالعه آنها نشان داد که ۲۴/۸ درصد سالمندان طی یک سال، افتادن را تجربه کرده بودند و ابتلا به بیماری‌های مزمن خطر افتادن را در سالمندان به‌طور چشم‌گیری افزایش داده بود [۱۴].

در این پژوهش نیم‌رخ‌ی از عوامل عضلانی-اسکلتی سالمندان از قبیل ارتفاع قوس پا، بدشکلی‌های زانو، کاهش انعطاف‌پذیری، ناهنجاری‌های ستون فقرات و اختلال در راه‌رفتن مورد بررسی قرار گرفت.

موقعیت و ساختار آناتومیکی پا و سطح اتکای به نسبت کوچک آن باعث می‌شود که کوچک‌ترین تغییرات بیومکانیکی در سطح اتکا، بر کنترل وضعیت بدنی انسان اثرگذار باشد [۱۵]. از طرفی سالمندی خود با تغییراتی در ساختار و عملکرد پا و مچ پا نیز همراه است. بر این اساس مشکلات پا می‌توانند تعادل را مختل و خطر افتادن را افزایش دهند [۱۶]. بدشکلی‌های زانو (ژنووآروم و ژنووآلگوم) باعث انحراف خط گرانش از مفاصل اندام‌های تحتانی می‌شود و ممکن است در کنترل تعادل اختلال ایجاد کند و خطر افتادن را افزایش دهد [۱۷].

انعطاف‌پذیری به‌عنوان دامنه حرکتی یا حرکت در یک یا چند مفصل است که در تمام سنین اهمیت دارد. با افزایش سن، عوامل بسیاری از قبیل افزایش سفتی مفصل، تغییر در بافت پیوندی و بیماری‌هایی مانند استئوآرتریت، منجر به کاهش انعطاف‌پذیری - که برای مفاصل اختصاصی است - می‌شود. به‌عنوان نمونه اکستشن ستون فقرات بین دهه دوم تا هفتم، تقریباً به‌میزان ۵۰٪ کاهش می‌یابد، درحالی‌که در همان دهه دامنه حرکتی اکستشن و فلکشن زانو به‌طور متوسط ۲۰-۲ درصد کاهش می‌یابد. عدم فعالیت جسمانی نیز نقش مهمی در از دست‌دادن انعطاف‌پذیری مرتبط با افزایش سن دارد. اگرچه تغییرات مرتبط با افزایش سن در انعطاف‌پذیری غیرقابل اجتناب است، ولی به‌میزان بالایی قابل اصلاح و تعدیل است [۱۸].

ناهنجاری‌های ستون فقرات (کایفوز و لوردوز) یکی دیگر از عواملی است که باعث می‌شود در بعضی از موارد تعادل افراد تحت تأثیر قرار گیرد. برخی مطالعات نشان دادند که ناهنجاری

افزایش سالانه جمعیت سالمندان، به‌علت کاهش مرگ‌ومیر، بالا رفتن امید به زندگی، بهبود فناوری‌های پزشکی-جراحی و بهداشت عمومی جمعیت جهان را به‌سوی سالمندشدن سوق می‌دهد. براساس آمار سازمان جهانی بهداشت، ۵۹۰ میلیون سالمند ۶۰ سال و بالاتر موجود در سال ۲۰۰۰، به ۱/۵ میلیارد نفر در سال ۲۰۲۵ می‌رسد که ۷۰ درصد این افراد در کشورهای در حال توسعه زندگی خواهند کرد [۱].

در ایران نیز براساس سرشماری سال ۱۳۸۵ نشان داده شد که ۷/۲۷ درصد از جمعیت کشور را سالمندان بالای ۶۵ سال تشکیل می‌دهند که این میزان تا ۲۰ سال آینده به ۱۴/۷۰ درصد خواهد رسید [۲]. این ارقام نشان می‌دهد که اگر برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران کشور از هم‌اکنون برنامه مدون و خاصی برای این قشر نداشته باشند، در ۲۰ سال آینده کشور برای رفع این مشکل و مسائل پیش آمده ناشی از مسائل بهداشتی، اقتصادی، اجتماعی و... این افراد دچار یک بحران و معضل اساسی می‌شود [۳].

افتادن^۱ از گسترده‌ترین و مهم‌ترین مشکلات عملکردی در سالمندان است، در حدی که افتادن به‌عنوان ششمین عامل مرگ‌ومیر در افراد سالمند شناخته شده است. حدود دو سوم افراد ۶۵ سال و بالاتر، در سال یک‌بار زمین می‌خورند [۴و۵] و حدود ۴۰ درصد افتادن سالمندان بالاتر از ۸۵ سال، به مرگ منتهی می‌شود [۴].

اخیراً انجمن اتیولوژی آمریکا اعلام کرده است افتادن مهم‌ترین عامل مرگ و ناتوانی حادثه‌ای^۲ در سالمندان است که جراحات ناشی از آن سالانه بیش از ۲۰ میلیون دلار هزینه بر سیستم‌های بهداشتی تحمیل می‌کند [۶]. بنابراین، افتادن یک مشکل تهدیدکننده سلامتی در سالمندان است که باعث تغییر کیفیت زندگی آنها و بالا رفتن هزینه‌های نگهداری می‌شود و دارای عوارض جسمانی، روانی، اجتماعی و اقتصادی است؛ به‌طوری‌که حتی ممکن است موجب مرگ آنها شود [۷-۹].

شناسایی عوامل مؤثر بر افتادن سالمندان، گام مهمی برای جلوگیری از افتادن آنها محسوب می‌شود [۱۰]. مطالعات خارجی بسیاری روی میزان شیوع افتادن و عوامل مرتبط با آن در سالمندان مقیم در جامعه و مؤسسات ارائه خدمات، انجام شده است و بیشتر این مطالعات، عوامل مرتبط با افتادن کهنسالان را از نظر بیماری‌های زمینه‌ای شامل بیماری‌های قلبی، دیابت، ضعف بینایی، افزایش فشارخون، از نظر مشکلات گسترده اسکلتی-عضلانی، بیماری‌های روماتیسمی، آرتروز مفصل زانو و ران و از نظر بیماری‌های سیستم عصبی، سرگیجه و سابقه سکتة مغزی

1. Falling
2. Accidental

از ورود نمونه‌ها به فرایند پژوهش، پرسشنامه ثبت اطلاعات فردی توسط آزمونگر تکمیل گردید. این پرسشنامه شامل سن، جنس، سابقه افتادن در طول یک سال اخیر و مرکز نگهداری سالمند بود.

در این پژوهش با توجه به گزارش، افراد به دو گروه سالمندان با و بدون سابقه افتادن تقسیم شدند. افرادی که در طول یک سال اخیر سابقه افتادن نداشتند، در گروه بدون سابقه افتادن و افرادی که در یک سال اخیر یکبار یا بیشتر زمین خورده بودند، در گروه با سابقه افتادن قرار گرفتند [۲۰].

سپس اندازه‌گیری‌های ارتفاع استخوان ناوی، زانوی پراترتزی، کایفوز، لوردوز، آزمون خمش و ریش و آزمون ارزیابی راه رفتن^۴ توسط آزمونگرها انجام گرفت. تمامی اندازه‌گیری‌ها توسط دو آزمونگر انجام شد تا موارد اندازه‌گیری شده از دقت کافی برخوردار باشد. در کل ۱۶ نفر به‌عنوان سالمندان با سابقه افتادن با میانگین سنی (۷۹±۹/۹۰) سال و ۳۸ نفر به‌عنوان سالمندان بدون سابقه افتادن با میانگین سنی (۷۰/۱۶±۸/۱۶) سال در پژوهش شرکت کردند.

روش اندازه‌گیری ارتفاع قوس پا

برای اندازه‌گیری ارتفاع قوس پا از روش ارتفاع استخوان ناوی استفاده شد. افتادگی ناوی به روش برودی^۵ اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری میزان ارتفاع ناوی، ابتدا از آزمودنی‌ها خواسته شد روی یک صندلی قرار گیرد و پای خود را در حالت بی‌وزنی قرار دهد. سپس، پای فرد در حالت طبیعی مفصل ساب‌تالار^۶ قرار داده می‌شود؛ به‌طوری‌که آزمونگر انگشت اشاره را در قسمت برجسته (گنبد) استخوان تالار و انگشت شست را در قسمت جلو و زیر قوزک داخلی پا قرار می‌دهد و فرد به آرامی پا را به سمت داخل و خارج می‌چرخاند تا انگشت اشاره و شست آزمونگر در یک راستا قرار گیرد.

در این حالت ابتدا زائده استخوان ناوی علامت زده می‌شد و سپس فاصله بین برجستگی استخوان ناوی با سطح زمین به‌وسیله خط‌کش، اندازه‌گیری می‌گردید. در انتها از آزمودنی خواسته می‌شد که بایستد و در این حالت فاصله برجستگی استخوان ناوی با سطح زمین اندازه‌گیری می‌شد. در صورتی که اختلاف این دو حالت بین ۵-۹ میلی‌متر بود، کف پای فرد طبیعی و اگر اختلاف بین دو حالت بیشتر از ۱۰ میلی‌متر به ثبت می‌رسید، کف پای فرد صاف در نظر گرفته می‌شد و چنانچه اختلاف دو حالت کمتر از ۴ میلی‌متر بود، کف پای فرد گود فرض می‌گردید. توضیح اینکه میزان تکرارپذیری این روش به ترتیب ۰/۷۲ و ۰/۸۲ برای پای چپ و راست گزارش شده است [۲۱، ۲۲].

کایفوزیس روی تعادل اثرگذار است؛ زیرا مرکز جرم فرد را جابه‌جا می‌کند و این جابه‌جایی اختلال در تعادل را باعث می‌شود [۱۹].

با افزایش سن، عملکرد حسی و عضلانی اندام‌های تحتانی افراد سالمند، کاهش می‌یابد و الگوی راه رفتن با ناپایداری در کنترل قامت همراه می‌شود که این امر خطر زمین خوردن را افزایش می‌دهد [۲۰].

شناخت دقیق اتیولوژی افتادن و یافتن عوامل دخیل در آن می‌تواند به دست‌اندرکاران حوزه سلامت کمک می‌کند تا مداخلات مناسبی برای کنترل این عوامل داشته باشند و بتوانند حداکثر پیشگیری را در زمینه افتادن و عوارض ناشی از آن به‌عمل آورند و حمایت آموزشی را برای سالمندان، خانواده‌ها و مراقبین و... فراهم سازند. از این رو، با توجه به اهمیت حفظ تعادل و کنترل پاسچر در سالمندان برای انجام فعالیت‌های روزمره و همچنین تحقیقات اندک در این زمینه، مطالعه حاضر برای بررسی نیمرخ عضلانی-اسکلتی افراد سالمند با و بدون سابقه افتادن انجام شده است.

روش مطالعه

پژوهش حاضر از نوع مقایسه‌ای بود که به‌شکل میدانی انجام شد. جامعه پژوهش شامل سالمندان زن و مرد ۶۰ سال و بالاتر آسایشگاه‌های ویژه نگهداری سالمندان شهرستان رشت (مراکز شالیزار، سال‌های طلایی، سرای مریم، یاسین، طلعه ماندگار، آسایشگاه معلولین و سالمندان، سال‌های طلایی روزانه و کوثر) بودند که به‌صورت در دسترس انتخاب شدند و نمونه‌گیری به‌صورت غیر تصادفی ساده و هدف‌دار انجام شد.

معیارهای پذیرش افراد برای ورود به پژوهش شامل علاقه‌مند و داوطلب بودن آزمودنی‌ها برای شرکت در پژوهش و نداشتن بیماری‌های خاص تحت درمان ویژه مانند پارکینسون، بیماری‌های قلبی-عروقی، بیماری‌های مفصلی و کسب حداقل نمره ۱۸ از ۳۰ در پرسشنامه معاینه مختصر وضعیت مغزی^۳ بود. بر این اساس تعداد نمونه‌های تحقیق شامل ۵۴ نفر (۲۸ نفر زن و ۲۶ نفر مرد) از سالمندان مقیم آسایشگاه‌های شهرستان رشت بودند.

پرسشنامه مذکور برای ارزیابی هوشیاری آزمودنی‌ها، استفاده‌نکردن از وسیله کمکی، نداشتن نقص شنوایی و بینایی اصلاح‌نشده، قطع عضو به‌علت بیماری و مشکلات موقتی مؤثر بر تعادل در روز آزمون و وابستگی افراد به صندلی چرخ‌دار به‌کار می‌رود که به‌صورت گزارش شخصی از آزمودنی‌ها و مشاهده پرونده بیماران و اظهارات مددجویان جمع‌آوری شدند.

پس از در نظر گرفتن کلیه معیارهای حذف و انتخاب و اطمینان

4. Functional Gait Assessment (FGA)

5. Brody

6. Subtalar

3. Mini Mental Status Examination (MMSE)



تصویر ۱. آزمون خمش و ریش.

سالمند

محل قرارگیری پا در آن مشخص شده بود، قرار می‌گرفت. از آزمودنی خواسته می‌شد که پاها را به اندازه عرض شانه باز کند و نگاهش روبه‌رو باشد و به‌صورت کاملاً عادی و در حالت آرامش قرار گیرد.

سپس آزمونگر در پشت سر آزمودنی، برای یافتن نقاط مرجع قرار می‌گرفت. این نقاط عبارت بود از: خارهای خاصه‌های خلفی- فوقانی که ارزیابی آنها به‌وسیله دو فرورفتگی در ناحیه تحتانی پشت صورت می‌گرفت، به‌وسیله ماژیک ضدحساسیت پوست این نقاط علامت‌گذاری می‌شد. آنگاه با یک خط مستقیم این نقاط را به‌هم وصل می‌شد که هم‌سطح با زائده خاری مهره دوم خارجی است.

برای یافتن تاج خارصه، با انگشتان دست به دو طرف پهلوئی آزمودنی بالای تاج خارصه، فشار آورده می‌شد تا بافت‌های نرم به کنار روند. دو انگشت شست در پشت آزمودنی، موازی با سطح افق به‌هم می‌رسید که هم سطح با زائده خاری مهره چهارم کمری بود. سپس با شمارش زائده خاری مهره‌ها به‌سمت بالا، زائده خاری اولین مهره کمری پیدا و با ماژیک علامت زده می‌شد.

آنگاه خط‌کش منعطف روی نقاط مشخص‌شده قرار می‌گرفت و در طول خط‌کش روی آن فشار یکسانی وارد می‌شد تا هیچ فضایی بین خط‌کش و پوست آزمودنی نباشد و خط‌کش شکل قوس کمر را به خود گیرد. سپس خط‌کش از پشت آزمودنی برداشته و بدون تغییر شکل قوس ایجادشده روی آن، روی کاغذ مربوط رسم می‌شد. نکته حائز اهمیت این بود که برای رسم انحنا باید خط از طرفی رسم می‌شد که خط‌کش مماس با پوست بود [۲۷].

به‌منظور اندازه‌گیری زاویه کایفوز، ابتدا زائده خاری مهره هفتم گردنی، نقطه رأس قوس سینه‌ای مشخص می‌شد. سپس، با شمارش مهره‌ها به‌سمت پایین، زائده خاری مهره دوم توراسیک پیدا و با ماژیک علامت زده می‌شد. پس از آن، زائده دوازدهم

روش اندازه‌گیری فاصله دو کندیل ران

برای ارزیابی ساختار مفصل زانو، آزمودنی‌ها با پاهای برهنه به‌صورت جفت‌شده به‌طوری که قوزک‌های دو پا و استخوان کشکک زانو به‌هم چسبیده بود و روبه‌رو را نگاه می‌کردند، روی سطحی سفت و صاف، بدون وجود هیچ‌گونه انقباض اضافی می‌ایستادند. زانوها باید در حالت اکستنشن کامل قرار می‌گرفت و سپس فاصله بین کندیل‌های داخلی مفصل زانو با استفاده از کولیس اندازه‌گیری و ثبت می‌شد [۲۳].

در موارد طبیعی، هم‌زمان با تماس قوزک‌های داخلی مچ پا، کندیل داخلی ران راست و چپ نیز در تماس با یکدیگر است و در این وضعیت، زانو سالم و بدون بدشکلی زانوی پرنانتری و زانو ضربدنی است. در صورت وجود فاصله بیش از ۳ سانتی متر بین دو کندیل داخلی ران، در حالی که قوزک‌های داخلی مچ پا در تماس یکدیگر قرار دارند، فرد در گروه زانو پرنانتری قرار می‌گرفت. اگر کندیل‌های ران در تماس با یکدیگر بوده و قوزک‌های داخلی مچ پا با فاصله ۳ سانتی متر فاصله داشته در آن صورت فرد در گروه زانو ضربدنی قرار می‌گرفت [۱۷].

آزمون خمش و ریش

انعطاف‌پذیری با استفاده از آزمون خمش و ریش^۷ و مطابق با روشی که پیش از این گزارش شده است، اندازه‌گیری شد ($r=0/91$). برای این کار، آزمودنی در مقابل جعبه مدرج (سانتی‌متر) ویژه انجام آزمون خمش و ریش می‌نشست، به‌صورتی که پاهای وی صاف و کشیده بود. همچنین، کف هر دو پا به قسمت انتهایی جعبه مماس می‌شد [۲۴].

در این حالت از آزمودنی خواسته می‌شد بدون خم کردن زانوهای خود، در ابتدا به‌صورت راحت دست‌های خود را روی تخته گذارد و سپس با دست‌های کاملاً کشیده، درحالی که ستون مهره‌ها صاف بود و سر در امتداد محور مهره‌ها قرار داشت، تا حد ممکن بالاتنه خود را به‌سمت جلو روی جعبه خم کند. در طول آزمون از آزمودنی خواسته شد از انجام حرکات سریع و قدرتی پرهیز کند. در این وضعیت آزمونگر مقدار فاصله‌ای را که آزمودنی موفق می‌شد با نوک انگشتان روی جعبه مدرج لمس کند، به‌عنوان مقدار انعطاف‌پذیری ثبت می‌کرد (شکل شماره ۱) [۲۵].

روش اندازه‌گیری ناهنجاری لوردوز کمری و کایفوز سینه‌ای

از شیوه خط‌کش منعطف، برای اندازه‌گیری قوس کمر استفاده شد. روایی این وسیله در اندازه‌گیری کایفوز پشتی و لوردوز کمری در تحقیقات زیادی در داخل و خارج از کشور به اثبات رسیده است [۲۶]. در این شیوه، آزمودنی برای انجام آزمون، در حالت ایستاده و کاملاً راحت و طبیعی، با پاهای برهنه روی مقوایی که

7. Sit and Reach

اولین مهره کمری تا دومین مهره‌ی خارجی در لوردوز و فاصله بین دومین مهره پشتی تا دوازدهمین مهره پشتی در کایفوز و H به‌عنوان ارتفاع منحنی نشان‌دهنده خط عمودی در وسط خط L است (شکل شماره ۲) [۲۸].

آزمون ارزیابی عملکردی راهرفتن

این آزمون شامل ۱۰ عامل راهرفتن در سطح هموار، تغییر در سرعت راهرفتن، راهرفتن با چرخش افقی سر، راهرفتن با چرخش عمودی سر، راهرفتن و چرخش ۱۸۰ درجه، عبور از مانع، راهرفتن با سطح اتکای کم، راهرفتن با چشمان بسته، حرکت به عقب و بالارفتن و پایین آمدن از پله است. نمره‌دهی آن به‌صورت: ۳= طبیعی، ۲= اختلال خفیف، ۱= اختلال متوسط و ۰= اختلال شدید بود.

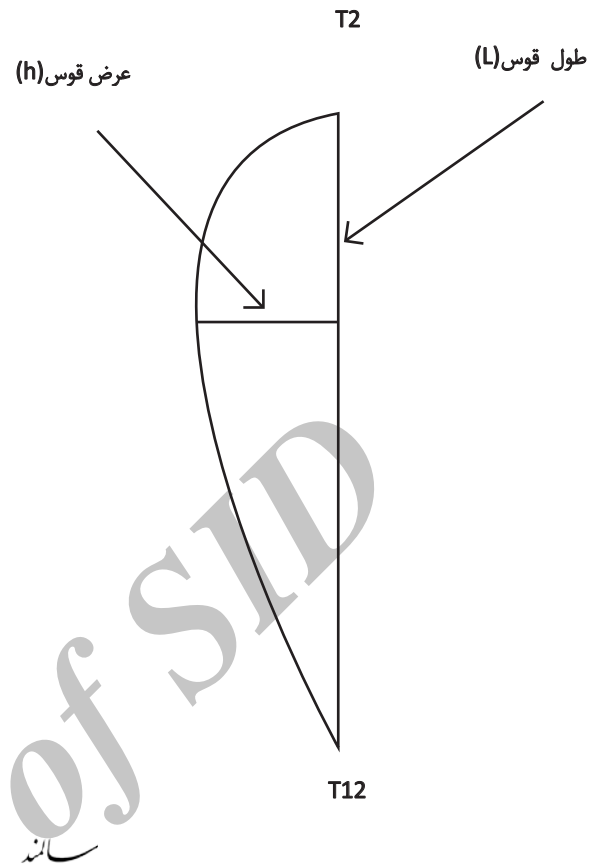
آزمودنی‌ها باید کل ۱۰ مورد را در مسافتی به‌طول ۶ متر و عرض ۳۰/۴۸ سانتی‌متر بنابر دستورالعمل داده‌شده، اجرا می‌کردند. جمع‌آوری داده‌ها توسط یک نفر از محققان انجام شد. «ریزلی» و همکاران (۲۰۰۴) [۸] و «کاتانو» و همکاران (۲۰۰۷) [۹] پایایی زمانی مقیاس را به‌ترتیب ۸۳٪ و ۸۵٪ به‌دست آوردند. ریزلی و همکاران نشان دادند که آزمون ارزیابی عملکردی راهرفتن دارای روایی همگرا و هم‌زمان قابل‌قبولی است [۲۹ و ۳۰].

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نسخه ۱۶ نرم‌افزار SPSS و از آمار توصیفی شامل میانگین و انحراف معیار برای نمایش مشخصات نمونه استفاده شد. به‌منظور ارزیابی توزیع متغیرها از نظر انطباق با توزیع نظری طبیعی، آزمون کولموگروف-اسمیرنوف و برای تعیین تفاوت نمره‌ها در دو گروه، در داده‌های طبیعی از آزمون تی مستقل و برای داده‌های غیرطبیعی یومن-ویتنی^۱ مورد استفاده قرار گرفت. سطح معناداری در این مطالعه ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

تعداد ۵۴ نفر سالمند ۶۰ سال و بالاتر، از مراکز نگهداری سالمندان در این تحقیق شرکت کردند که از این بین ۱۶ نفر (۲۹/۶٪) از سالمندان با سابقه افتادن در یک سال اخیر و ۳۸ نفر (۷۰/۴٪) از سالمندان بدون سابقه افتادن بودند که مشخصات دموگرافیک آزمودنی‌ها در جدول شماره ۱ ارائه شده است.

در جدول شماره ۲ اطلاعات مربوط به متغیرها با توزیع طبیعی اندازه‌گیری‌شده و در جدول شماره ۳ نیز اطلاعات مربوط به متغیرهای بدون توزیع طبیعی اندازه‌گیری‌شده در دو گروه به‌نمایش درآمده است.



تصویر ۲. نحوه محاسبه زاویه انحنای قوس کایفوز رسم‌شده روی کاغذ.

توراسیک مشخص و برای تعیین زائده خاری مهره دوازدهم توراسیک از آزمودنی خواسته می‌شد که دست‌هایش را روی لبه میز قرار دهد و در حالت نیمه‌خم به جلو، وزنش را روی دستان خود انتقال دهد؛ درحالی‌که زائده‌ی خاری مهره دوازدهم توراسیک با لبه‌ی تحتانی دنده‌های دوازدهم در دو سمت هم‌سطح بود. به‌همین دلیل به‌طور هم‌زمان لبه این دنده‌ها با نوک انگشتان شست لمس می‌شد و مسیر آنها به سمت بالا و داخل تاجایی که در بافت نرم بدن ناپدید شود دنبال می‌شد.

در این نقطه با رسم خط مستقیمی که نوک دو انگشت شست

$$\theta = 4Arctg \frac{2H}{L}$$

را به‌هم وصل می‌کرد، زائده خاری مهره دوازدهم توراسیک تخمین زده می‌شد. پس از پیدا کردن، آن نیز علامت‌گذاری می‌شد و خط‌کش منعطف روی دو زائده موردنظر (مهره دوم توراسیک-مهره دوازدهم توراسیک) قرار می‌گرفت و پس از شکل گرفتن خط‌کش، آن به‌روی کاغذ منتقل و کمان موردنظر ترسیم می‌شد. سپس از طریق فرمول زیر میزان انحنای قوس ستون فقرات آزمودنی برآورد شد.

در این فرمول L به‌عنوان طول منحنی نشان‌دهنده فاصله بین

8. Wrisley

9. U Mann Whitney Test

جدول ۱. مشخصات دموگرافیک آزمودنی.

سابقه افتادن	سن (سال)	قد (متر)	وزن (کیلوگرم)	شاخص توده بدنی (کیلوگرم/مترمربع)
با سابقه افتادن	میانگین	۱/۵۱	۶۰/۰۳	۲۵/۹۵
	انحراف استاندارد	۰/۱۰۳	۱۱/۱۲	۳/۳۵
بدون سابقه افتادن	میانگین	۱/۵۶	۶۵/۶	۲۶/۸۷
	انحراف استاندارد	۰/۱۱۴	۱۴/۹۳	۵/۱۲
تعداد کل	میانگین	۱/۵۴	۶۳/۹۶	۲۶/۶۰
	انحراف استاندارد	۰/۱۱۲	۱۴/۰۴	۴/۶۵

سالمند

گروه تفاوت معناداری نداشتند.

بحث

نتایج پژوهش حاضر نشان داد بین قوس کف پا در سالمندان با و بدون سابقه افتادن تفاوت معناداری وجود ندارد. «خداویسی»

همانطور که ملاحظه می‌شود شاخص ارزیابی عملکردی راه رفتن در گروه سالمندان بدون سابقه زمین خوردن وضعیت بهتری دارد که این تفاوت معنادار است ($P \leq 0/05$). همچنین میزان فاصله دو کندیل ران در گروه سالمندان با سابقه زمین خوردن بیشتر است که این تفاوت معنادار است ($P \leq 0/05$)، ولی دیگر متغیرها در دو

جدول ۲. نتایج مقایسه نیمرخ عضلانی-اسکلتی در سالمندان با و بدون سابقه افتادن در متغیرها با توزیع طبیعی.

آزمون	سابقه افتادن	میانگین	انحراف استاندارد	T	معناداری
خمش و رسش (سانتی‌متر)	دارند	۸/۲۵	۶/۳۸	-۰/۰۵۵	۰/۹۵۶
	ندارند	۸/۱۶	۵/۳۴		
ارتفاع قوس کف پا (میلی‌متر)	دارند	۹/۹۴	۴/۳۴	-۰/۶۴۳	۰/۵۲۳
	ندارند	۱۰/۹۵	۵/۶۰		
کایفوز (درجه)	دارند	۳۵/۰۷	۱۴/۹۸	-۱/۴۸	۰/۱۵۳
	ندارند	۴۱/۱۱	۹/۸۴		
لوردوز (درجه)	دارند	۲۰/۸۶	۹/۴۸	-۱/۷۶	۰/۰۸۵
	ندارند	۲۶/۶۶	۱۴/۰۷۸		
ارزیابی عملکردی راه رفتن (عددی)	دارند	۱۲/۵۰	۷/۰۹	-۶/۲۳	۰/۰۰۱
	ندارند	۲۳/۶۳	۵/۴۹		
سن	دارند	۷۹/۰۶	۹/۴۲	۳/۴۴	۰/۰۰۲
	ندارند	۶۹/۵۰	۹/۱۳		
وزن	دارند	۶۰/۰۳	۱۱/۱۲	-۱/۵۱	۰/۱۳۸
	ندارند	۶۵/۶۲	۱۴/۹۳		
شاخص توده بدنی	دارند	۲۵/۹۵	۳/۳۵	-۰/۶۶۲	۰/۵۱
	ندارند	۲۶/۸۸	۵/۱۲		

سالمند

جدول ۳. نتایج مقایسه نیمرخ عضلانی-اسکلتی در سالمندان با و بدون سابقه زمین خوردن در متغیرهای بدون توزیع طبیعی.

معناداری	یومن-ویتنی	میانگین رتبه	سابقه افتادن	آزمون
۰/۰۲۷	۱۹۰/۰۰	۳۴/۶۲	دارد	فاصله دو کندیل ران
		۳۴/۵۰	ندارد	(سانتی‌متر)

سازند

دارد. آنها در مطالعه خود ارتباط بین خطر افتادن و پارامترهای آمادگی جسمانی را بررسی کردند و ارتباطی بین انعطاف‌پذیری با خطر افتادن نیافتند [۱۸].

«نیتز» و همکاران^{۱۳} (۲۰۰۴) با هدف اینکه «آیا افزایش سن، کاهش دامنه دورسی فلکشن مچ پا را منعکس می‌کند؟ و آیا این کاهش با افتادن مرتبط است یا خیر» مطالعه‌ای انجام دادند که نتایج این مطالعه ارتباط معناداری را بین دامنه حرکتی، سن و تعداد افتادن نشان داد، ولی ارتباطی با سطوح فعالیت نشان داده نشد. ارتباط دوطرفه بین دامنه حرکتی مچ پا، سن و تعداد افتادن و ارتباطی سه‌طرفه بین سن، زمین‌خوردن و سطح فعالیت وجود داشت [۱۸]. همچنین نتایج این پژوهش نشان داد بین راه‌رفتن سالمندان با و بدون سابقه افتادن در کایفوز سینه‌ای و لوردوز کمری تفاوت معناداری وجود ندارد.

«عنبریان» و همکاران (۲۰۱۰) در مطالعه‌ای که با عنوان مقایسه ویژگی‌های کنترل پاسچر در افراد مبتلا به کایفوزیس و گروه کنترل انجام دادند، نشان دادند هرچند که تعادل ایستا با تغییر در راستای طبیعی قرارگیری ستون فقرات دچار اختلال می‌گردد، ولی این امر به‌وضوح و به‌طور جدی توانایی فرد با بدشکلی ستون فقرات ناحیه پشتی را در کنترل تعادل پویا کاهش می‌دهد و می‌تواند در انجام فعالیت‌های گوناگون تأثیرگذار باشد [۳۳].

«کبری» و همکاران (۲۰۰۶) تحقیقی را با عنوان ارتباط بین ناهنجاری‌های ستون فقرات روی تعادل ایستا و پویای ستون فقرات با استفاده از آزمون ستاره انجام دادند. در این تحقیق نشان داده شد در مورد میانگین دستیابی در جهت‌های خارجی بین گروه کایفوزیس و کنترل و بین گروه لوردوزیس و کنترل تفاوت معناداری وجود دارد [۱۹]. احتمال داده می‌شود علت تعارض نتایج با تحقیق حاضر، سن آزمودنی‌ها و روش اندازه‌گیری باشد.

«سینکی» و همکاران^{۱۴} (۲۰۰۵) در تحقیقی به مقایسه ویژگی‌های کنترل وضعی در افراد مبتلا به کایفوزیس ناشی از پوکی استخوان پرداختند. آنان در این مطالعه تغییرات مرکز فشار پا را به‌عنوان شاخص تعیین عملکرد تعادلی افراد اندازه‌گیری و گزارش کردند که کنترل وضعی در افراد مبتلا به کایفوزیس

و همکاران (۲۰۰۹) مقایسه کف پا را در سه گروه صاف و گود و طبیعی در دختران نوجوان مورد بررسی قرار دادند و بیان کردند با توجه به کمبودن مساحت کف پای گروه گود نسبت به دیگر گروه‌ها، مساحت کف پا می‌تواند به‌عنوان یکی از عوامل تأثیرگذار در کنترل تعادل ضعیف‌تر در افراد با پای گود مطرح شود. به‌عبارت دیگر، تشکیل سطح اتکا در تعامل با دیگر متغیرها می‌تواند در کنترل تعادل نقش مؤثر داشته باشد.

در بررسی ادبیات پیشینه مرتبط با کنترل وضعی و نوع ساختار پاهای متغیر مساحت کف پای به‌عنوان عامل تأثیرگذار در تعادل، مورد توجه قرار نگرفته است. فرض پژوهشگران بر این است که دلیل اختلال کنترل وضعی افراد دارای کف پای گود، مربوط به کاهش سطح تماس پا با زمین و در پی آن سطح اتکای کمتر و نوسانات بیشتر است. شاید افزایش این نوسانات به‌دلیل کاهش میزان داده‌های رسیده از گیرنده‌های پوستی کف پا باشد. به عبارت دیگر، در سطح بزرگ‌تر ایجادشده توسط پاهای گیرنده‌های کف پای بیشتری درگیر حفظ تعادل بدن می‌شود. از طرفی افراد با ناهنجاری ساختاری کف پا، سیستم حسی حرکتی را بیشتر درگیر می‌کنند تا با وضعیت نامتعادل به‌وجودآمده در اثر آشفتگی مقابله کنند و به این وسیله از سقوط جلوگیری کنند. این نیز به افراد دچار ناهنجاری صافی کف پا، کمک مضاعفی می‌کند [۳۱]. علت این تفاوت‌ها ممکن است ناشی از سن آزمودنی‌ها و تأثیر دیگر متغیرها بر تعادل باشد.

نتایج این تحقیق با نتایج تحقیقات «وارکا» و «وارکوا»^{۱۰} و «تئودور» و همکاران^{۱۱} که نشان دادند ارتفاع قوس کف پا نقش ندارد، همخوانی دارد، گرچه نمونه مورد مطالعه آنها کودکان بودند [۱۵]. همچنین «خوش‌اندام» (۲۰۰۹) در مقایسه‌ای که بین تعادل ایستا و پویای ورزشکاران با ناهنجاری کف پای صاف و ورزشکاران با کف پای طبیعی انجام داد، نشان داد که در این حالت تفاوت معناداری در تعادل این افراد وجود ندارد [۳۲].

در این پژوهش تفاوت معناداری بین سالمندان با و بدون سابقه افتادن در آزمون خمش و رزش مشاهده نشد که نتیجه این تحقیق با یافته‌های «تورامان» و همکاران^{۱۲} (۲۰۱۰) همخوانی

10. Vareka & Varekova

11. Tudor

12. Toraman

13. Nitz

14. Sinaki

آزمون‌ها قابلیت آنها در تشخیص خطر زمین خوردن سالمندان است. بر این اساس شاید بتوان گفت که این آزمون نسبت به دیگر عوامل اثرگذار بر تعادل در سالمندان، از قدرت بیشتری برخوردار است [۳۷].

نتیجه‌گیری نهایی

یافته‌ها نشان داد که به‌جز فاصله دو کندیل ران و شاخص عملکردی راه‌رفتن، هیچ‌یک از متغیرهای ارتفاع قوس پا، انعطاف‌پذیری، لوردوز و کایفوز در دو گروه تفاوت معنی‌داری نداشته است. راه‌رفتن، متغیرهای متنوعی را دربرمی‌گیرد. ارزیابی عملکردی راه‌رفتن، ابزاری مناسب برای شناسایی افراد در معرض افتادن است.

نتایج پژوهش نشان داد که آزمون ارزیابی عملکردی راه‌رفتن از اعتبار قابل قبولی در بین سالمندان برخوردار است. از این رو، می‌توان در مراکز بالینی و درمانی که در آن افراد دارای مشکلات راه‌رفتن به علل گوناگون (سالمندی، بیماری و...) نگهداری می‌شوند یا به‌منظور درمان و توانبخشی به چنین مراکزی مراجعه می‌نمایند، استفاده از نسخه فارسی آزمون ارزیابی عملکردی راه‌رفتن را پیشنهاد نمود.

تشکر و قدردانی

پژوهشگران مراتب تقدیر و تشکر خود را نسبت به مسئولین مرکز بهزیستی استان گیلان به‌ویژه سرکار خانم کمایی و جناب آقای پورقاسم و خانه‌های سالمندان شالیزار، سال‌های طلایی، سرای مریم، یاسین، طلعه ماندگار، آسایشگاه معلولین و سالمندان، سال‌های طلایی روزانه و کوثر و همچنین سالمندان محترم مقیم در مناطق تحت بررسی که نهایت همکاری را با پژوهشگران داشتند، اعلام می‌دارند. همچنین از دانشگاه گیلان که زمینه انجام تحقیق و حمایت‌های لازم را فراهم نمود، کمال و قدردانی به‌عمل می‌آید.

منابع

- [1] World Health Organization. Special panel. Social development and ageing: Crisis or opportunity? Geneva: World Health Organization; 2000.
- [2] National portal of statistics. Selection census of population and housing 2006. Available from: URL: www.sci.org.ir 2009-08-10.
- [3] Potter PA, Porry AG. Fundamentals of Nursing. St. Louise: Mosby; 2005.
- [4] Krezman H, Chetrit A, Brin L, Toren O. Characteristics of Falls in Hospitalized Patients. Journal of Advanced Nurse. 2004; 47(2): 223-9.

ناشی از پوکی استخوان در مقایسه با گروه کنترل ضعیف‌تر است ($P=0/002$) و خطر سقوط و آسیب‌دیدگی در آنها بیشتر است [۳۴]. احتمال داده می‌شود که علت متفاوت بودن نتیجه این تحقیق با مطالعه حاضر این امر باشد که زنان مبتلا به پوکی استخوان از قدرت عضلانی اندام تحتانی کمتری برخوردارند که این خود نقش قابل توجهی در کاهش تعادل و راه‌رفتن غیرطبیعی دارد.

در مطالعه حاضر، بین میانگین سنی افرادی که دارای سابقه افتادن بودند و افرادی که سابقه افتادن نداشتند، تفاوت معناداری وجود داشت. این موضوع از محدودیت‌های این تحقیق محسوب می‌شود و بهتر است در مطالعات آینده مورد توجه محققان قرار گیرد؛ چراکه میزان زمین خوردن بیشتر در افراد مسن‌تر می‌تواند به دلیل تغییرات فیزیولوژیکی مرتبط با سن نیز باشد. از جمله این تغییرات می‌توان به کاهش زمان عکس‌العمل، افزایش نوسان بدن و اختلال در واکنش راست‌کننده^{۱۵} اشاره نمود. از طرف دیگر افراد مسن‌تر دارای مشکلات جسمی و بیماری‌های مزمن بیشتری نسبت به دیگران هستند.

در مطالعات «چان» و همکاران^{۱۶} و «ویو» و همکاران^{۱۷} (۱۹۹۷) و سالاروند و همکاران (۲۰۰۸) نیز با افزایش سن، میزان زمین خوردن بیشتر شده بود [۳۶ و ۳۵ و ۱۴]. با توجه به نتایج تحقیق به‌نظر می‌رسد که برای پیشگیری از افتادن باید به سنین بین ۷۵-۸۵ نسبت به ۶۵-۷۵ سال توجه بیشتری گردد.

در پژوهش حاضر مشخص شد که تفاوت معنی‌داری بین سالمندان با و بدون سابقه افتادن در آزمون ارزیابی عملکردی راه‌رفتن وجود داشته است. نتایج این تحقیق با یافته‌های ریزلی و همکاران (۲۰۰۴) همخوانی دارد. «شاموی کوک» و همکاران^{۱۸} (۱۹۹۷) نیز در بررسی آزمون شاخص پویای راه‌رفتن^{۱۹} نشان دادند که تفاوت معنی‌داری بین اجرای آزمون مذکور در دو گروه با و بدون سابقه افتادن وجود دارد. نتایج این پژوهش با یافته‌های پژوهش‌های شاموی کوک و همکاران (۱۹۹۷)، «مارچیتی» و همکاران^{۲۰} (۲۰۰۸)، «مارچیتی» و «ویتنی»^{۲۱} (۲۰۰۶) همخوانی دارد.

آنها در بررسی آزمون‌های مختلف تعادل و راه‌رفتن که به‌منظور شناسایی سالمندان با و بدون سابقه زمین خوردن ساخته شده بودند، به این نتیجه رسیدند که یکی از مهم‌ترین جنبه‌های این

15. Righting Reflex
16. Chan
17. Yu
18. Shumway-cook
19. Dynamic Gait Index
20. Marchetti
21. Marchetti & Whitney

- [21] Cote KP, Brunet ME, Gansneder BM, Shultz SJ. Effects of pronated and supinated foot postures on static and dynamic postural stability. *Journal of Athletic Training*. 2005; 40(1):41-6.
- [22] Tsai LC, Yu B, Mercer VS, Gross MT. Comparison of different structural foot types for measures of standing postural control. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 2006; 36(12):942-53.
- [23] Neely F. Biomechanical risk factors for exercise-related lower limb injuries. *Sports Medicine*. 1998; 26(6):395-413.
- [24] Minkler S, Patterson p. The validity of the modified sit-and-reach test in college-aged students. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 1994; 65(1):89-192.
- [25] Mosihaye M, Alizadeh H. The relationship between flexibility measuring (Sit & Reach) and (toe-touch) tests and length of body segments (Anthropometric). *Olympic*. 2003; 11(3-4):105-14.
- [26] Miñarro PL, Andújar PSB, García PLR, Toro EO. A comparison of the sit-and-reach test and the back-saver sit and reach test in university students. *Journal of Sports Sciences Medicine*. 2009; 8(1):116-22.
- [27] Magee DJ. *Orthopedic Physical assessment*. Philadelphia; Saunders W.B Company; 2002. pp. 467-566.
- [28] Rajabi R, Samadi H. [Laboratory manual of corrective exercise (Persian)]. Tehran: University of Tehran; 2008.
- [29] Wrisley DM, Marchett GF, Kuharsky DK, Whitney SL. Reliability, internal consistency & validity of data obtained with the functional gait assessment. *Physical Therapy*. 2004; 84(10):906-16.
- [30] Wrisley DM, Kumar N. Functional gait assessment: Concurrent, discriminative, and predictive validity in community dwelling older adults. *Physical Therapy*. 2010; 90(5):761-73.
- [31] Khodaveysi H, Anbarian M, Farahpour N, Sazvar A, Jalalvand A. [Effect of pes cavus and pes planus on dynamic postural control among adolescent girls (Persian)]. *Research on Sport Sciences*. 2009; 6(2):99-112.
- [32] Khoshandam R. [The effect of fatigue on posture control in athletes with flat foot (Persian)] [MSc. Thesis]. Guilan: University of Guilan; 2009.
- [33] Anbarian M, Mokhtari M, Zareie P, Yalfani A. [A comparison of postural control characteristics between subjects with kyphosis and controls (Persian)]. *Scientific Journal of Hamedan University of Medical Sciences*. 2009; 4(16):53-60
- [34] Sinaki M, Brey RH, Hughes CA, Larson DR, Kaufman KR. Significant reduction in risk of falls and back pain in osteoporotic kyphotic women through a spinal proprioceptive extension Exercise Dynamic (SPEED) program. *Mayo Clinic Proceedings*. 2005; 80(7):849-55.
- [35] Chan K, Pang W, Ec C, Ding Y, Choo P. Epidemiology of falls among the elderly community dwellers in Singapore. *Singapore Medical Journal*. 1997; 38(10):427-31.
- [36] Yu PL, Qin ZH, Shi J, Zhang J, Xin MZ, Wu ZL, et al. Prevalence and related factors of falls among the elderly in an urban community of Beijing. *Biomedical and Environmental Sciences*. 2009; 22(3):87-197
- [37] Akbari Kamrani A, Zamani Sani H, Fathi Rezaie Z, Farsi A, Aghdasi M. [Investigation of factor structure of Persian version of Functional Gait Assessment in Iranian elderly (Persian)]. *Iranian Journal of Ageing*. 2010; 5(3):16-22.
- [5] Akbari Kamrani AA, Azadi F, Akbari Kamrani M, Pejmanfard P, Siadat S. [Effect of Romberg Exercise on Falls in Elderly with a History of Falls (Persian)]. *Iranian Journal of Ageing*. 2007; 2(4):246-51.
- [6] Haywood K. *Life Span Motor Development*. [M. Namazizadeh, MA. Aslankhani, Persian trans]. Tehran: Human Kinetics Publishers; 1993.
- [7] Williams HG, Mcclenaghan BA, Dickerson J. Spectral Characteristics of Postural Control in Elderly Individuals. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1997; 78(7):737-44.
- [8] Richardson GL, Ashton-Miller JA, Lee SG, Jacobs K. Moderate Peripheral Neuropathy Impairs Weight Transfer and Unimpeded Balance in the Elderly. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1996; 77(11):1152-6.
- [9] Akbari Kamrani AA, Azadi F, Salavati M, Kazemi B. [Prediction of Risk of Falling among Institutionalized Elderly People in Iran (Persian)]. *Journal of Rehabilitation*. 2003; 13(4):45-51.
- [10] Miller C. *Nursing for Wellness in older adults*. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2005.
- [11] Ghanbary A, Salehi Dehno N, Moslemi Haghighi F, Torabi M. [The prevalence and correlates of falling down in the older adults over 55 years in Shiraz (Persian)]. *Iranian Journal of Ageing*. 2013; 8(1):64-70.
- [12] Akbari Kamrani AA, Azadi F, Foroughan M, Siadat S, Kaldi A. [Characteristics of falls among institutionalized elderly people (Persian)]. *Iranian Journal of Ageing*. 2007; 1(2):101-5.
- [13] Salarvand S, Meraci MR, Ghaedi F, Zamani M. [Prediction of likelihood of ground falling in hospitalized old patients in Isfahan using Morse Fall Scale (Persian)]. *Scientific Journal of Kurdistan University of Medical Sciences*. 2010; 15(1):63-71.
- [14] Salarvand S, Birjandi M, Shamschiri M. [Assessing prevalence of fallings and their relation with chronic conditions for older people living in Khoramabad, Iran (Persian)]. *Horizen of Medical Sciences*. 2008; 13(4):59-65.
- [15] Abdoli B, Teymoori M, Zamani Sani H, Zeraatkar M, Hovanloo F. [Relationship between plantar longitudinal arches and some selected motor parameters in children ageing 11 to 14 years (Persian)]. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences*. 2011; 3(7):381-90.
- [16] Menz HB, Morris ME, Lord SR. Foot and ankle characteristics associated with impaired balance and functional ability in older people. *Journal of Gerontology*. 2005; 60(12):1546-52.
- [17] Samaei A, Bakhtiary AH, Fatemi E, Rezasoltani A. Effects of genu varum deformity on postural stability. *International Journal of Sports Medicine*. 2012; 33(6):469-73.
- [18] Ektesabi Bonab M. [The study of balance and some of physical fitness factors in athlete and nonathletic older adults (Persian)] [MSc. Thesis]. Guilan: University of Guilan; 2011.
- [19] Hosseini R. [The study of relationship between spinal deformities with dynamic and static balance in 11-14 years old school boys (Persian)] [MSc. Thesis]. Guilan: University of Guilan; 2010.
- [20] Fathi Rezaie Z, Aslankhani MA, Abdoli B, Farsi AR, Aghdasi MT, Zamani sani H. [The comparison of falling risk of elderly by speed gait test under dual tasks conditions (Persian)]. *Iranian Journal of Ageing*. 2010; 5(2):34-40.