Archive of SID

دانشور
پزشکی

دوماهنامه علمی–پژوهشی
دانشگاه شاهد
سال بیست‌وسوم–شماره ۱۲۳
تیر ۱۳۹۵

بررسی ارتباط بین شاخص‌های نوسان پاسچر و استراتژی‌های بازیابی تعادل در سالمندان

نویسندگان: رامین بیرانوند[1*]، منصور صاحب‌الزمانی[2]، عبدالحمید دانشجو[3]

۱. دانشجوی دکتری، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکدهٔ تربیت‌بدنی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، ایران
۲. استاد، گروه آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکدهٔ تربیت‌بدنی دانشگاه شهید باهنر، کرمان، ایران
۳. استادیار، گروه آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکدهٔ تربیت‌بدنی دانشگاه شهید باهنر، کرمان، ایران

* نویسنده مسئول: رامین بیرانوند E-mail: ramin_beyranvand@yahoo.com

دریافت: ۱۳۹۵/۰۲/۰۸
آخرین اصلاح‌ها: ۱۳۹۵/۰۳/۱۹
پذیرش: ۱۳۹۵/۰۳/۲۶

چکیده

مقدمه و هدف: سالمندی با کاهش توانایی کنترل پاسچر در ارتباط است که خودش را از طریق افزایش نوسانات پاسچرال آشکار می‌سازد. هدف از تحقیق حاضر بررسی ارتباط بین شاخص‌های نوسان پاسچر و استراتژی‌های مورد استفاده جهت بازیابی تعادل سالمندان در پاسخ به اغتشاشات ناگهانی می‌باشد.

مواد و روش‌ها: بدین منظور سی مرد سالمند به‌عنوان آزمودنی‌های تحقیق انتخاب شدند. جهت ارزیابی شاخص‌های نوسان پاسچر آزمودنی‌ها از دستگاه بایودکس استفاده شد. استراتژی‌های بازیابی تعادل نیز با استفاده از حرکت ناگهانی تردمیل و توسط شش دوربین پرسرعت ثبت شدند. درنهایت از آزمون همبستگی پیرسون جهت تعیین ارتباط بین شاخص‌های نوسان پاسچر و استراتژی‌های بازیابی تعادل سالمندان استفاده شد.

نتایج: نتایج این تحقیق نشان داد که بین شاخص‌های نوسان پاسچر سالمندان و استراتژی‌های بازیابی تعادل در پاسخ به اغتشاشات اعمال‌شده به سمت عقب (قدامی‌خلفی)، ارتباط معنی‌داری وجود دارد ($P<0/05$). نتایج همچنین نشان داد که بین شاخص‌های نوسان پاسچر سالمندان و استراتژی‌های بازیابی تعادل در پاسخ به اغتشاشات خلفی‌قدامی ارتباط معنی‌داری وجود ندارد ($P>0/05$).

نتیجه‌گیری: باتوجه‌به یافته‌های این تحقیق به‌نظر می‌رسد که استراتژی‌های بازیابی تعادل سالمندان در مواجهه با اغتشاشات ناگهانی و به‌خصوص در برابر اغتشاشات قدامی‌خلفی، به‌عنوان ریسک فاکتوری برای کاهش توانایی کنترل پاسچر این افراد به‌شمار می‌رود.

واژگان کلیدی: نوسان پاسچر، استراتژی بازیابی تعادل، سالمندان، اغتشاش ناگهانی

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

جمعیت افراد مسن در جهان روزبه‌روز در حال افزایش است؛ به‌طوری‌که پیش‌بینی می‌شود تعداد سالمندان در سال ۲۰۵۰، به حدود دو میلیارد نفر برسد (۱). جمعیت افراد سالمند در داخل کشور نیز به‌سرعت در حال افزایش است؛ به‌طوری‌که بر اساس آخرین سرشماری‌ها از سال ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۰ گزارش شده است که ضمن افزایش جمعیت کلی کشور از ۷۰ به ۷۵ میلیون نفر، جمعیت افراد بالای شصت سال نیز در این بازۀ زمانی از ۷/۲درصد به ۸/۲درصد افزایش یافته است (۳،۲). هم راستا با رشد جامعۀ سالمندان، تلاش‌ها در جهت تشخیص و پیشگیری از مشکلات و همچنین بهبود کیفیت زندگی سالمندان از اهمیت بیشتری برخوردار شده است (٤). در این میان، توجه به افتادن و زمین‌خوردن بسیار حائز اهمیت است؛ چراکه این موارد ازجملۀ بزرگ‌ترین مشکلاتی هستند که سلامتی افراد سالمند را تحت‌الشعاع قرار می‌دهند (۵). در همین راستا، گزارش شده است که به‌طور متوسط یک نفر از میان هر سه سالمند بالای ٦۵ سال و یک نفر از میان هر دو سالمند بالای هشتاد سال، حداقل یک مرتبه در سال، زمین‌خوردن را تجربه می‌کنند (٤). پیامدهای زمین‌خوردن سالمندان می‌تواند طیف وسیعی از ناتوانی‌ها ازجمله عواقب جسمانی (مانند شکستگی لگن، ازکارافتادگی، ازدست‌دادن توانایی فیزیکی و مرگ) یا عواقب روانی (مانند ازدست‌دادن اعتمادبه‌نفس و عزت نفس و کاهش امید به زندگی) را در پی داشته باشد (۷،٦). پیامدهای مالی هم از دیگر مواردی است که به دنبال افتادن می‌تواند برای سالمندان ایجاد مشکل کند؛ به‌طوری‌که در ایالات متحده آمریکا گزارش شده است که سالانه ده بیلیون دلار هزینه به‌منظور درمان شکستگی‌های ران در بین سالمندانی که زمین می‌خورند، بر خانواده‌ها تحمیل می‌شود (۸).

تحقیقات حاکی‌از آن است که علل زمین‌خوردن سالمندان به دو دستۀ عوامل داخلی و خارجی تقسیم می‌شوند. عوامل داخلی عبارت‌اند از: ضعف عضلات اندام تحتانی، کاهش تعادل، کاهش توانایی ذهنی، کاهش اطلاعات حسی و کندشدن پاسخ‌های حرکتی. عوامل خارجی دخیل در زمین‌خوردن سالمندان هم شامل مصرف داروهای سایکوتروپیک[1]و خواب‌آور، شرایط محیطی مانند روشنایی کم در محل‌های تردد، ناهمواری سطوح، متحرک‌بودنِ سطح اتکا و سرخوردن و همچنین وجود اسباب و وسایل دست‌وپاگیر در مسیر رفت‌وآمد می‌باشد (۹). برخی محققین معتقدند که کاهش تعادل به‌عنوان اصلی‌ترین عامل مؤثر در زمین‌خوردن سالمندان به‌شمار می‌رود و به همین دلیل، فاکتور تعادل و بازتوانی آن در این گروه سنی موردتوجه بسیاری از محققین قرار گرفته است (۱۰).

تعادل عبارت است از: توانایی حفظ مرکز ثقل بدن در داخل سطح اتکا (۱۱). تعادل و سیستم کنترل پاسچر درحقیقت یک مکانیزم ترکیبی و پیچیده است که هماهنگی سیستم‌های بینایی و وستیبولار و حس عمقی در آن نقش بسزایی دارند (۱۳،۱۲). از طرفی تعامل سیستم‌های اسکلتی‌عضلانی و عصبی‌عضلانی و محیط هم برای کنترل تعادل ضروری است (۱٤). چنانچه هماهنگی‌های مذکور به‌خوبی شکل بگیرند، بدن قادر خواهد بود که با انتخاب یک استراتژی مناسب برای کنترل قامت، به نگهداری مرکز ثقل در داخل سطح اتکا کمک کند و تعادل را در وضعیت‌های مختلف حفظ کند. براساس تحقیقات پیشین، مشخص شده است که هرکدام از استراتژی‌های مورداستفاده برای بازیابی تعادل، دارای الگوی مشخصی از فعالیت عضلات سینرژیست هستند (۱۵). این الگوهای حرکتی به سازوکارهای جبرانی مربوط می‌شود که هم در حرکت روبه‌جلو و هم در حرکت روبه‌عقب به‌عنوان رفتار پیش‌بین برای حفظ و بازیابی تعادل مورد استفاده قرار می‌گیرند (۱٦). سازوکارهای مذکور شامل استراتژی‌های Fixed Support (مانند استراتژی‌های مچ پا و ران که جابه‌جایی مرکز فشار در آن‌ها بدون تغییر در سطح اتکا

[1]. Psychotropic Drugs

www.SID.ir

Archive of SID

کنترل می‌شود) و استراتژی‌های Change in Support (مانند استراتژی‌های گام‌برداری و گرفتن که جابه‌جایی مرکز فشار در آن‌ها با ایجاد تغییر در سطح اتکا کنترل می‌شود) می‌باشد (۱۶). اولین استراتژی حرکتی که برای کنترل نوسان‌های بدن مورد استفاده قرار می‌گیرد استراتژی مچ پاست که اساساً توسط گروه‌های عضلانی دورسی فلکسور و پلانتارفلکسور حول مفصل مچ پا انجام می‌پذیرد. این استراتژی به‌طور معمول زمانی برای کنترل وضعیت بدن اتخاذ می‌شود که نیروهای برهم‌زنندهٔ تعادل کوچک و سطح اتکا سفت باشد (۱۷). زمانی که مچ پا قادر نباشد در برابر نیروهای برهم‌زنندهٔ بزرگ‌تر، گشتاور موردنیاز بازیابی تعادل را اعمال کند، برای حفظ تعادل از استراتژی ران بهره گرفته می‌شود. در این استراتژی حرکات مرکز ثقل بدن، با فلکشن و اکستنشن مفاصل ران و درنتیجه فعالیت عضلانی ناحیهٔ پروگزیمال ران و عضلات تنه کنترل می‌شود؛ حال اگر نیروهای برهم‌زنندهٔ تعادل به اندازه‌ای بزرگ و سریع باشند و یا فرد در وضعیت بسیار آشفته قرار گرفته باشد، به‌گونه‌ای که مرکز ثقل از سطح اتکا خارج شود، از استراتژی گام‌برداشتن یا گرفتن برای بازیابی تعادل استفاده می‌شود (۱۸).

نتایج تحقیقات حاکی‌از آن است که نشانه‌هایی از تغییرات مرتبط با سن، در استراتژی‌های بازیابی تعادل وجود دارد که می‌تواند منجر به افزایش خطر زمین‌خوردن سالمندان شود. در همین راستا گزارش شده است که افراد مسن نسبت به جوان‌ترها بیشتر تمایل دارند که از استراتژی ران به‌جای استراتژی مچ پا استفاده کنند و همین عامل که مربوط به تغییرات تخریبی در مکانیزم‌های عصبی و عضلانی یا اسکلتی می‌باشد، قادر است که ریسک زمین‌خوردن را در بین سالمندان افزایش دهد (۱۹).

تاکنون تحقیقات مختلفی به بررسی تغییرات مرتبط با سن در استراتژی‌های مچ پا و ران پرداخته‌اند و از طرف دیگر هم محققان بسیاری نشان داده‌اند که افزایش سن می‌تواند موجب کاهش توانایی کنترل پاسچر افراد گردد؛ بااین‌وجود هنوز مشخص نشده است که آیا ارتباط معنی‌داری بین توانایی کنترل پاسچر سالمندان و استراتژی‌های انتخابی آن‌ها جهت مقابله با اغتشاشات ناگهانی وجود دارد یا خیر؟ به‌عبارت‌دیگر هنوز این ابهام وجود دارد که آیا انتقال استراتژی‌های بازیابی تعادل سالمندان از مچ پا به سمت ران، موجب کاهش توانایی کنترل پاسچر این افراد می‌گردد یا خیر؟ باتوجه‌به اینکه بررسی عوامل مؤثر و به‌ویژه استراتژی‌های بازیابی تعادل می‌تواند اطلاعات مفید و جزئیات دقیقی در ارتباط با عملکرد تعادلی سالمندان در اختیار محققان قرار دهد و نقش مهمی در پیشگیری از عوارض ناشی از زمین‌خوردن این افراد داشته باشد، هدف از تحقیق حاضر بررسی شاخص‌های نوسان پاسچر سالمندان و تعیین ارتباط آن با استراتژی‌های انتخابی این افراد جهت بازیابی تعادل در مواجهه با اغتشاشات ناگهانی قدامی و خلفی می‌باشد.

روش بررسی

تحقیق حاضر از نوع نیمه‌تجربی بوده که جامعهٔ موردمطالعهٔ آن را مردان سالمند بین شصت تا هفتاد سال شهر کرمان تشکیل می‌دهند. بدین ترتیب، پس از ارزیابی‌های اولیه و بر اساس معیارهای ورود و خروج از تحقیق، تعداد سی نفر از افراد واجد شرایط به‌شکل تصادفی انتخاب شده و به‌عنوان آزمودنی‌های تحقیق (در یک گروه) مورد ارزیابی‌های بعدی قرار گرفتند. لازم به ذکر است سالمندانی که دارای اختلالات مادرزادی، مشکلات ارتوپدی، نارسایی‌های عصبی‌عضلانی، اختلالات بینایی و وستیبولار، سابقهٔ عمل جراحی و آسیب قبلی، به‌ویژه در اندام تحتانی بودند و همچنین افرادی که توانایی اجرای آزمون‌ها را نداشتند از تحقیق کنار گذاشته شدند.

متغیرهای موردبررسی در تحقیق حاضر، شامل شاخص‌های نوسان پاسچر و همچنین استراتژی‌های مورداستفاده جهت بازیابی تعادل بود. تمامی ارزیابی‌های صورت‌گرفته در این تحقیق بین ساعات نه تا دوازده

www.SID.ir

Archive of SID

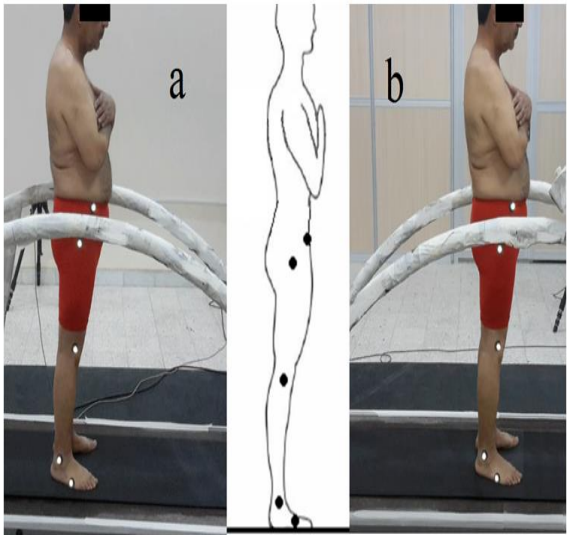
ظهر در آزمایشگاه تربیت‌بدنی دانشگاه شهید باهنر کرمان به‌عمل آمد. در همین راستا و پیش از شروع اندازه‌گیری‌ها تمامی افراد از اهداف و چگونگی اجرای مراحل تحقیق آگاه شدند و در ادامه از آن‌ها خواسته شد تا رضایت‌نامهٔ کتبی شرکت در تحقیق را مطالعه و امضا کنند. لازم به ذکر است که تحقیق حاضر دارای تأییدیه کمیتهٔ اخلاق دانشگاه علوم پزشکی کرمان به شمارهٔ IR.KMU.REC.1394.598 می‌باشد.

در ادامه، برای اندازه‌گیری نوسان پوسچر آزمودنی‌ها از دستگاه تعادلی بایودکس استفاده شد. صفحهٔ این دستگاه شامل نواحی چهارگانه برای استقرار پنجهٔ پای راست در ربع اول، پنجهٔ پای چپ در ربع دوم، پاشنهٔ پای چپ در ربع سوم و پاشنهٔ پای راست در ربع چهارم می‌باشد (شکل ۱). برای اندازه‌گیری نوسانات قامتی کل (Overall)، جانبی‌داخلی (ML) و همچنین قدامی‌خلفی (AP) از آزمون ثبات پاسچرال استفاده شد؛ به‌این‌ترتیب که بعد از توضیحات شفاهی درمورد دستگاه و نحوهٔ انجام آزمون، هریک از آزمودنی‌ها با پای برهنه و با فاصلهٔ یک عرض شانه بین پاهایشان، روی دستگاه بایودکس قرار گرفتند و بعد از یک مرتبه اجرای آزمون و آشنایی با چگونگی اجرای آزمون ثبات پاسچرال، تست اصلی را اجرا نمودند. نتایج دستگاه بدین صورت تفسیر می‌شود که هرچه نمرهٔ تعادل پایین‌تر باشد دلیل بر تعادل بیشتر فرد است.

شکل ۱. محل قرارگیری پاها روی دستگاه بایودکس

لازم به ذکر است که درجهٔ ناپایداری سطح اتکای دستگاه بایودکس در هنگام اجرای این آزمون، روی سطح ۸ تنظیم شد و مدت زمان اجرای هر تست هم بیست ثانیه (سه تکرار با فواصل استراحت ده ثانیه‌ای بین تکرارها) درنظر گرفته شد.

جهت بررسی استراتژی‌های بازیابی تعادل سالمندان از سیستم آنالیز حرکتی با شش دوربین پرسرعت استفاده شد. بدین منظور، در ابتدا پنج نشانگر رفلکسی کروی‌شکل به قطر نوزده میلی‌متر بر روی سمت راست بدن نصب گردید. محل قرارگیری نشانگرها عبارت بودند از: زائدهٔ ASIS، تروکانتر بزرگ استخوان ران، اپی‌کندیل خارجی ران، قوزک خارجی پا و سر پنجمین استخوان کف پایی. به‌این‌ترتیب، یک مدل دوبعدی چهارقطعه‌ای شامل پا، ساق، ران و لگن برای محاسبهٔ تغییرات دامنهٔ حرکتی مفاصل مچ پا و ران هنگام اغتشاش در صفحهٔ ساجیتال تعریف شد (شکل ۲). مفصل مچ پا به‌عنوان زاویه بین پا و ساق درنظر گرفته شد. درحالی‌که مفصل ران به‌عنوان زاویهٔ ایجادشده بین ران و لگن منظور گردید.



شکل ۲. محل اتصال نشانگرهای رفلکسی روی بدن و نحوهٔ ایستادن آزمودنی‌ها جهت اغتشاش قدامی (a) و خلفی (b)

www.SID.ir

Archive of SID

در ادامه هریک از آزمودنی‌ها با پای برهنه و درحالی‌که دست‌ها به‌صورت ضربدری، روی سینه قرار گرفته و طرف راست بدن به سمت دوربین‌ها قرار داشت، روی دستگاه تردمیل می‌ایستادند. محل استقرار باتوجه‌به محل قرارگیری پاها به‌عهدهٔ خود آزمودنی بود تا وضعیت معمول و راحت خویش را برگزیند. از آزمودنی‌ها خواسته می‌شد که به‌منظور تعیین جهت حرکت و ایجاد اغتشاشات قدامی و خلفی، یک بار رو به جلو و بار دیگر پشت به صفحهٔ نمایشگر تردمیل قرار بگیرند و وضعیت قائم خود را در برابر شتاب ناگهانی حفظ کنند. لازم به ذکر است که برای کنترل مداخله‌گرهای بینایی اضافی، صفحهٔ نمایشگر تردمیل با استفاده از چسب‌های مخصوص پوشانده شده بود. در ادامه، بدون دادن آگاهی به آزمودنی و به‌طور ناگهانی، نوارگردان شروع به حرکت کرده و آشفتگی در جهت قدامی‌خلفی یا خلفی‌قدامی به پاسچر فرد اعمال می‌شد. از آزمودنی‌ها خواسته شده بود که بدون گام‌برداشتن با اغتشاش ایجادشده مقابله کنند و در صورت جابه‌جایی پاها حرکت تکرار می‌شد.

سرعت حرکت اولیه تردمیل بر اساس طرح پایلوت برای تمامی آزمودنی‌ها ۱/۱ متر بر ثانیه تنظیم شده بود که موجب جابه‌جایی ۴۰ سانتی‌متری نوارگردان می‌شد. دوربین‌ها به‌مدت ۵ ثانیه (۲۰) دامنهٔ حرکتی مفاصل و اندام‌های چهارگانهٔ بدن را که با نشانگر مشخص شده بود ثبت می‌کردند.

هر آزمودنی سه بار حرکت را انجام می‌داد که به‌منظور انجام محاسبات و بررسی متغیرها، میانگین سه تکرار مورد ارزیابی قرار گرفت. لازم به ذکر است که فاصلهٔ زمانی ۳۰ ثانیه، به‌عنوان زمان استراحت بین هر تکرار درنظر گرفته می‌شد. درنهایت اطلاعات ثبت‌شده از نرم‌افزار، به‌صورت فایل اکسل استخراج شده و به‌منظور محاسبهٔ تغییرات کینماتیک صورت‌گرفته در مفاصل مچ پا و ران مورد بررسی‌های بعدی قرار گرفتند.

اطلاعات به‌دست‌آمده، از اندازه‌گیری‌های تحقیق با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفتند و داده‌های مربوط به ویژگی‌های آزمودنی‌ها و همچنین متغیرهای تحقیق در دو بخش آمار توصیفی و استنباطی بررسی شدند. پس از اطمینان از نرمال‌بودن توزیع داده‌ها، با استفاده از آزمون شاپیروویک، از آزمون ضریب همبستگی پیرسون ($P<۰/۰۵$) برای بررسی ارتباط بین شاخص‌های نوسان پاسچر، آزمودنی‌ها و استراتژی‌های مورداستفاده، جهت بازیابی تعادل استفاده شد. لازم به ذکر است که در تمام آزمون‌های آماری تحقیق حاضر، $P<۰/۰۵$ به‌عنوان حداقل سطح معناداری متغیرهای آزمایش درنظر گرفته شد.

یافته‌ها

ویژگی‌های جمعیت‌شناختی آزمودنی‌های تحقیق، شامل میانگین و انحراف استانداردِ سن، قد، وزن و BMI سالمندان در جدول شمارهٔ ۱ ارائه شده است. اطلاعات مربوط به شاخص‌های نوسان پاسچر آزمودنی‌ها، پس از اجرای تست ثبات پاسچرال نیز در جدول شمارهٔ ۲ نشان داده شده است.

جدول ۱. اطلاعات مربوط به خصوصیات جمعیت‌شناسی آزمودنی‌ها (Mean±SD)

سن	قد	وزن	BMI
٦٤/٥٠±٣/٤٨١	١٦٩/١٠±٥/٢١٥	٧٠/٨٦٧±٧/٧٧٥	٢٤/٧٨١±٢/٤٨٣

جدول ۲. اطلاعات مربوط به شاخص‌های نوسان پاسچر آزمودنی‌ها (Mean±SD)

نوسانات داخلی‌خارجی	نوسانات قدامی‌خلفی	نوسانات قامتی کلی
١/٣٦٣±٠/٤٧٦	٢/٠٢٧±٠/٨٢٠	٢/٦٦٣±٠/٨٣٢

www.SID.ir

Archive of SID

نوسانات دامنهٔ حرکتی مفاصل مچ پا و ران آزمودنی‌ها پس از اعمال اغتشاش نیز در جدول شمارهٔ ۳ نشان داده شده است. لازم به ذکر است که جهت بررسی میزان برتری هریک از استراتژی‌های مچ پا یا ران در سالمندان، از نسبت $\frac{\text{نوسانات مفصل ران}}{\text{نوسانات مفصل مچ پا}}$ استفاده شد، بدین معنا که هر چقدر این نسبت بزرگ‌تر باشد، بیانگر اتکای بیشتر روی استراتژی ران و هر قدر کوچک‌تر باشد، بیانگر استفادهٔ بیشتر از استراتژی مچ پا جهت بازیابی تعادل می‌باشد.

جدول ۳. دامنه و نسبت نوسانات مفاصل ران و مچ پا پس از اعمال اغتشاش (برحسب درجه)

	نوسانات مفصل ران	نوسانات مچ پا	$\frac{\text{نوسانات مفصل ران}}{\text{نوسانات مفصل مچ پا}}$
اغتشاش خلفی (به سمت عقب)	٦/٨١٢±٢/١٦١	٥/٢٢٩±٢/٤٤٩	١/٦٦٣±١/٢٣٤
اغتشاش قدامی (به سمت جلو)	٥/٦١٩±١/٩٧٧	٥/٤٣١±٢/٥٣٨	١/٢١٦±٠/٦٢٣

به‌منظور بررسی ارتباط بین شاخص‌های نوسان پاسچر و استراتژی‌های مورداستفاده جهت بازیابی تعادل، از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شد که نتایج این آزمون هم در جدول شمارهٔ ٤ نشان داده شده است ($p<٠/٠٥$).

جدول ٤. دامنه و نسبت نوسانات مفاصل ران و مچ پا پس از اعمال اغتشاش (برحسب درجه)

	نوسانات کلی	نوسانات قدامی‌خلفی	نوسانات داخلی‌خارجی
$\frac{\text{نوسانات مفصل ران}}{\text{نوسانات مفصل مچ پا}}$ در اغتشاش قدامی‌خلفی	٠/٦٠٤**	٠/٥٨١**	٠/١٩٣
$\frac{\text{نوسانات مفصل ران}}{\text{نوسانات مفصل مچ پا}}$ در اغتشاش خلفی‌قدامی	٠/٢٩٣	٠/٢١٧	٠/١٩٩

** معنی‌داری در سطح ٠/٠١

بحث

هدف از تحقیق حاضر، بررسی ارتباط بین شاخص‌های نوسان پاسچر و استراتژی‌های مورداستفاده جهت بازیابی تعادل در سالمندان بود. نتایج حاصل از این بررسی‌ها نشان داد که ارتباط معنی‌دار و مثبتی بین میزان نوسانات کلی قامت و استراتژی‌های انتخابی سالمندان جهت بازیابی تعادل در مواجهه با اغتشاشات قدامی‌خلفی (روبه‌عقب) وجود دارد ($p<٠/٠٥$). این بدان معناست که پس از اعمال یک اغتشاش قدامی‌خلفی به پاسچر سالمندان، افزایش در نسبت $\frac{\text{نوسانات مفصل ران}}{\text{نوسانات مفصل مچ پا}}$ می‌تواند با افزایش نوسانات کلی قامت و کاهش توانایی کنترل پاسچر سالمندان همراه باشد. با نگاهی به نتایج ارائه‌شده در جدول ٤ همچنین می‌توان دریافت که این افزایش شاخص‌های نوسان پاسچر که در اثر افزایش در نسبت $\frac{\text{نوسانات مفصل ران}}{\text{نوسانات مفصل مچ پا}}$ ایجاد شده است، عمدتاً در جهت قدامی‌خلفی اتفاق افتاده؛ چراکه ارتباط معنی‌دار و مثبتی نیز بین شاخص‌های قدامی‌خلفی نوسان پاسچر و استراتژی‌های انتخابی سالمندان جهت بازیابی تعادل در اغتشاشات روبه‌عقب به‌دست آمده است ($p<٠/٠٥$). در همین راستا نتایج نشان داد که بین

www.SID.ir

Archive of SID

نوسانات داخلی‌خارجی قامت و استراتژی‌های بازیابی تعادل سالمندان ارتباط معنی‌داری وجود ندارد (p>۰/۰۵). این یافته‌ها به‌نوعی همسو با نتایج تحقیقاتی است که معتقدند انتقال استراتژی‌های بازیابی تعادل سالمندان، از مفصل مچ پا به سمت ران می‌تواند ریسک زمین‌خوردن را در این دسته از افراد بالا ببرد. به‌عنوان مثال امیریدیس و همکاران در سال ۲۰۰۳ با بررسی و مقایسهٔ استراتژی‌های بازیابی تعادل جوانان و سالمندان نشان دادند که سالمندان برای بازیابی تعادل، اغلب متکی به استراتژی ران هستند که همین امر ریسک زمین‌خوردن را در این افراد افزایش داده است (۱۹). در خصوص دلایل احتمالی این امر می‌توان به نقش قدرت عضلات مچ پا در توانایی کنترل پاسچر و همچنین در استراتژی‌های مورداستفاده جهت بازیابی تعادل اشاره کرد. در این راستا فوجیموتو و همکاران (۲۰۱۳) طی تحقیقی گزارش کردند که ضعف عضلات مچ پا می‌تواند موجب تغییر در استراتژی‌های مورداستفاده جهت بازیابی تعادل سالمندان شود و آن‌ها را در معرض افزایش خطر سقوط قرار دهد (۲۱). در تحقیق دیگری، ماکی و همکاران (۲۰۰۶) نیز پس از بررسی و مقایسهٔ استراتژی‌های بازیابی تعادل در جوانان و سالمندان گزارش کردند که تفاوت‌های موجود در استراتژی‌های بازیابی تعادل این دو گروه، به متغیرهای وابسته به قدرت عضلانی آزمودنی‌ها مرتبط می‌باشد و توصیه شده که در برنامه‌های پیشگیری از زمین‌خوردن سالمندان، توجه ویژه‌ای به تمرینات قدرتی معطوف شود (۲۲). درحقیقت به‌نظر می‌رسد کاهش قدرت عضلات مچ پا یکی از عواملی است که توانایی سالمندان جهت بازگرداندن وضعیت تعادلی با استفاده از استراتژی مچ پا را تقلیل داده و افزایش فعالیت عضلات و مفاصل بالاتر را برای رسیدن به ثبات مجدد به‌دنبال دارد (۲۱). نتایج حاصل از تحقیقات پیشین همچنین حاکی‌از آن است که ارتباط معنی‌داری بین قدرت عضلات اندام تحتانی و میزان نوسانات پاسچر آزمودنی‌ها وجود دارد؛ به‌عنوان مثال نتایج تحقیق مک کاردی و همکاران (۲۰۰۶) نشان داد که با کاهش قدرت عضلانی در پاها، توانایی کنترل پاسچر آزمودنی‌ها نیز به شکل معناداری کاهش یافته است (۲۳). بدین ترتیب و باتوجه‌به گزارشات پیشین به‌نظر می‌رسد که کاهش قدرت عضلات مچ پا در تحقیق حاضر یکی از عوامل احتمالی باشد که با ایجاد تغییر در استراتژی‌های بازیابی تعادل سالمندان در پاسخ به اغتشاشات قدامی‌خلفی و به تبع آن با افزایش میزان نوسانات پاسچر سالمندان، موجب افزایش ریسک زمین‌خوردن در این دسته از افراد شده است.

نتایج تحقیق حاضر همچنین نشان داد که پس از اعمال یک اغتشاش خلفی‌قدامی (روبه‌جلو) به پاسچر سالمندان، ارتباط معنی‌داری بین شاخص‌های نوسان پاسچر و استراتژی‌های مورداستفاده جهت بازیابی تعادل وجود ندارد (p>۰/۰۵). براین‌اساس به‌نظر می‌رسد که پس از اعمال یک اغتشاش خلفی‌قدامی به پاسچر سالمندان، باتوجه‌به ارتباط ضعیفی که بین شاخص‌های نوسان پاسچر و استراتژی‌های بازیابی تعادل این افراد وجود دارد، افزایش در نسبت $\frac{\text{نوسانات مفصل ران}}{\text{نوسانات مفصل مچ پا}}$ تأثیر چشمگیری بر نوسانات کلی قامت ندارد. در خصوص دلایل احتمالی این یافته‌ها نیز می‌توان به نقش عضلات مختلف مورداستفاده جهت مقابله با اغتشاشات قدامی‌خلفی یا خلفی‌قدامی اشاره داشت. نتایج تحقیقات حاکی‌از آن است که هنگام مقابله با یک اغتشاش قدامی‌خلفی، عضلات واقع در قسمت خلفی بدن شامل عضلات پاراسپاینال و همسترینگ و دوقلو به فعالیت وا داشته می‌شوند. این در حالی است که در پاسخ به اغتشاشات خلفی‌قدامی، عضلات واقع در قسمت قدامی بدن شامل عضلات شکمی و کوادریسپس و

www.SID.ir

Archive of SID

تیبیالیس آنتریور وارد عمل می‌شوند تا بدن را در حالت تعادل حفظ کنند (۲٤). در خصوص نوسانات قامتی هم باتوجه‌به عبور خط ثقل از جلوی مفصل مچ پا، نگهداری کنترل پاسچر در حالت ایستاده، مستلزم این است که عضلات پلانتار فلکسور مچ پا به‌طور دائم، در حالت انقباض نگه داشته شوند (۲۵). با وجود اینکه انقباضات عضلات دورسی فلکسور مچ پا نیز در کنترل نوسانات مرکز ثقل در حالت ایستاده نقش دارد، به‌نظر می‌رسد که نقش عضلات خلفی ساق به‌مراتب بیشتر و قابل‌توجه‌تر باشد. در همین راستا سویمس و همکاران (۱۹۸۱) طی تحقیقی نشان دادند که فعالیت الکترومیوگرافی ثبت‌شده در عضلات خلفی ساق در وضعیت ایستاده، چندین برابر عضلات قدامی ساق است که این امر نشان‌دهندهٔ اهمیت بالای این عضلات در کنترل نوسانات پاسچر بدن در حالت ایستاده می‌باشد (۲۵). باتوجه‌به مطلب فوق به‌نظر می‌رسد که ضعف عضلات خلفی ساق علاوه بر تأثیری که در کاهش توانایی سالمندان برای ارائهٔ پاسخ مناسب به اغتشاشات قدامی‌خلفی دارد (که باعث انتقال استراتژی بازیابی تعادل به سمت ران می‌شود)، می‌تواند توانایی کنترل پاسچر آن‌ها را نیز دچار اختلال کند؛ چراکه کنترل پاسچر افراد عمدتاً از طریق انقباضات عضلات پلانتارفلکسور صورت می‌پذیرد (۲٦). این در حالی است که باتوجه‌به نتایج تحقیق حاضر به‌نظر می‌رسد ناتوانی عضلات دورسی فلکسور مچ پا که موجب تغییر در استراتژی‌های بازیابی تعادل سالمندان در اغتشاشات خلفی‌قدامی می‌شود، تأثیر آنچنان زیادی در افزایش شاخص‌های نوسان پاسچر سالمندان ندارد و همان‌طورکه اشاره شد، کنترل پاسچر افراد در وضعیت ایستاده، عمدتاً از طریق انقباض عضلات پلانتارفلکسور صورت می‌پذیرد (۲٦).

به‌طورکلی و باتوجه‌به نتایج این تحقیق به‌نظر می‌رسد که ارتباط بین شاخص‌های نوسان پاسچر سالمندان و استراتژی‌های انتخابی آن‌ها جهت بازیابی تعادل، تحت تأثیر جهت اغتشاش اعمال‌شده قرار داشته باشد. بدین ترتیب در اغتشاشات اعمال‌شده به سمت عقب (قدامی‌خلفی)، هر قدر انتقال استراتژی‌های بازیابی تعادل سالمندان از مفصل مچ پا به سمت ران بیشتر باشد، توانایی کنترل پاسچر نیز کاهش می‌یابد. از سوی دیگر نتایج این تحقیق نشان داد که بین شاخص‌های نوسان پاسچر سالمندان و استراتژی‌های انتخابی آن‌ها جهت بازیابی تعادل در مقابل اغتشاشات خلفی‌قدامی ارتباط معنی‌داری وجود ندارد.

درنهایت باید خاطر نشان کرد که در استفاده از نتایج به‌دست‌آمده از تحقیق حاضر می‌بایست به محدودیت‌های آن نیز توجه ویژه‌ای شود؛ ازجمله محدودیت‌های موجود در این تحقیق می‌توان به خروج سالمندان دارای نارسایی‌های عصبی و عضلانی و اسکلتی از تحقیق اشاره کرد که می‌تواند قابلیت تعمیم‌یافته‌ها به این افراد را محدود کند. همچنین در تحقیق حاضر، شرایط روحی و روانی آزمودنی‌ها کنترل نشد که می‌تواند تا حدودی بر نتایج تحقیق اثرگذار باشد.

نتیجه‌گیری

باتوجه‌به یافته‌های این تحقیق به‌نظر می‌رسد که استراتژی‌های بازیابی تعادل سالمندان در مواجهه با اغتشاشات ناگهانی و به‌خصوص در برابر اغتشاشات قدامی‌خلفی به‌عنوان ریسک فاکتوری برای کاهش توانایی کنترل پاسچر این قشر از جامعه به‌شمار می‌رود. باتوجه‌به مطلب فوق، پیشنهاد می‌شود که در برنامه‌ریزی‌های آتی جهت بهبود شاخص‌های نوسان پاسچر سالمندان و کاهش ریسک زمین‌خوردن آن‌ها،

www.SID.ir

Archive of SID

توجه ویژه‌ای به استراتژی‌های بازیابی تعادل و تغییرات صورت‌گرفته در نوسانات مفاصل ران و مچ پای این افراد صورت بگیرد.

تشکر و قدردانی

تحقیق حاضر برگرفته از پایان‌نامهٔ دکتری در رشتهٔ آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی دانشگاه شهید باهنر کرمان می‌باشد. بدین وسیله از مساعدت اساتید محترم گروه آسیب‌شناسی ورزشی دانشگاه شهید باهنر کرمان و همچنین کلیه عزیزان شرکت‌کننده در این تحقیق تشکر و قدردانی به‌عمل می‌آید.

منابع

1. Teymoori F, Dadkhah A, Shirazikhah M. Social welfare and health (mental, social, physical) status of aged people in Iran.Middle East Journal of Age and Ageing. 2006;3 (1): 39-45.
2. Statistical Center of Iran. Census statistics 2006. Available at: http://www.amar.org.ir.
3. Statistical Center of Iran. Census statistics 2011. Available at: http://www.amar.org.ir.
4. Bogle LD. Use of the Berg Balance Test to Predict Falls in Elderly Persons. Physical Therapy. 1996; 76 (6):576-83.
5. Centers for Disease Control and Prevention. Web-based injury statistics query and reporting system (WISQARS). [Online]. 2003; Available at: www/cdc.gov/ncipc/wisqars
6. Resende SM, Rassi CM. Effects of hydrotherapy in balance and prevention of falls among elderly women.Brazilian Journal of Physical Therapy. 2008; 12 (1): 57-63.
7. Lopes KT, Costa DF, Santos LF, Castro DP, Bastone AC. Prevalence of fear of falling among a population of older adults and its correlation with mobility, dynamic balance, risk and history of falls.Brazilian Journal of Physical Therapy. 2009;13 (3): 223-229.
8. Carter ND, Kannus P, Khan KM. Exercise in the prevention of falls in older people: a systematic literature review examining the rationale and the evidence. Sports medicine. 2001; 31 (6): 427-438.
9. Shumway-Cook A, Gruber W, Baldwin M, Liao S. The effect of multidimensional exercises on balance, mobility, and fall risk in community-dwelling older adults. Physical Therapy. 1997; 77 (1): 46-57.
10. Hobeika CP. Equilibrium and balance in the elderly. Ear, Nose & Throat Journal. 1999; 78 (8): 558-567.
11. Nashner LM. Practical biomechanics and physiology of balance. In: Jacobson GP ,Newman CW, Kartush JM, editors. Handbook of balance function and testing. 1st. Louis :Mosby Year Book; 1993. p. 261-79.
12. Frändin K, Sonn U, Svantesson U, Grimby G. Functional balance tests in 76-year-olds in relation to performance, activities of daily living and platform tests. Scandinavian journal of rehabilitation medicine. 1995; 27 (4): 231-241.
13. Bernier JN, Perrin DH. Effect of coordination training on proprioception of the functionally unstable ankle. The Journal of orthopaedic andsportsphysical therapy. 1998; 27 (4): 264-275.
14. Shumway – Cook A, Woollacott M: Motor Control, translating research into clinical practice. Baltimor: Lippincott, William & Wilkins. 2007; 3-21.
15. Horak FB, Macpherson JM. Postural Orientation and Equilibrium. Comprehensive Physiology. 2011; 255–292.
16. Maki BE, McIlroy WE. The role of limb movements in maintaining upright stance: the “change-in-support” strategy.Physical Therapy. 1997; 77 (5): 488-507.
17. Nashner LM. Physiology of balance, with special reference to healthy elderly. In: Gait disor of aging: falls and therapeutic sterategies. Masdeu JC, Sudar-sky L, Wolfson L. Philadelphia, Lippincott-Raven. 1997; 37-53.
18. Horak FB, Nashner LM. Central programming of postural movement: adaptation to altered support surface configurations. Journal of Neurophysiology. 1986; 35: 1369-1381.
19. Amiridis IG, Hatzitaki V, Arabatzi F. Age-induced modifications of static postural control in humans.Neuroscience letters. 2003;350 (3): 137-140.

www.SID.ir

Archive of SID

20. Hsiao-Wecksler ET, Katdare K, Maston J, Liu W, Lipsitz LA, Collins JJ. Predicting the dynamic postural control response from quiet-stance behavior in elderly adults. Journal of Biomechanics. 2003; 36 (9): 1327-1333.
21. Fujimoto M, Hsu WL, Woollacott MH, Chou LS. Ankle dorsiflexor strength relates to the ability to restore balance during a backward support surface translation.Gait & posture. 2013;38 (4): 812-817.
22. Mackey DC, Robinovitch SN. Mechanisms underlying age-related differences in ability to recover balance with the ankle strategy.Gait & posture. 2006;23 (1): 59-68.
23. McCurdy K and Langford G. The relationship between maximum unilateral squat strength and balance in young adult men and women. Journal ofsportsscience & medicine. 2006; 5: 282-288.
24. Ting LH. Dimensional reduction in sensorimotor systems: a framework for understanding muscle coordination of posture. Progress in brain research. 2007; 165: 299-321.
25. Soames RW, Atha J. The role of the antigravity musculature during quiet standing in man. European journal of applied physiology and occupational physiology. 1981; 47 (2): 159-67.

www.SID.ir