Archive of SID

رشد و یادگیری حرکتی _ ورزشی – زمستان ۱۳۹۴
دورهٔ ۷، شمارهٔ ۴ ، ص : ۴۵۷- ۴۷۲
تاریخ دریافت : ۰۶ / ۰۷ / ۹۳
تاریخ پذیرش : ۲۵ / ۰۹ / ۹۴

تأثیر دشواری تکلیف و بازخورد بینایی برتعادل زنان سالمند

علیرضا فارسی*[۱]- حدیث کاویانی پور[۲]

۱. دانشیار گروه رفتار حرکتی دانشکدهٔ تربیت بدنی دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران ۲. کارشناس ارشد گرایش رفتار حرکتی دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

چکیده

هدف از پژوهش حاضر تعیین تأثیر سطوح مختلف دشواری تکلیف تعادلی و بازخورد بینایی بر تعادل زنان سالمند بود. ۱۴ زن سالمند سالم با میانگین سنی ۶۵/۵۷ سال داوطلبانه در این تحقیق شرکت کردند. از هر کدام از آزمودنی‌ها خواسته شد در دو شرایط (با بازخورد بینایی و بدون بازخورد بینایی) روی سه سطح صفحهٔ تعادل با ناپایداری متفاوت (سطوح ۱۰، ۸ و ۶) بایستند. شاخص‌های تعادل (کلی، میانی جانبی و قدامی خلفی) از طریق دستگاه تعادل‌سنج بایودکس ثبت شد. مدت زمان هر آزمون ۲۰ ثانیه و زمان استراحت بین آزمون‌ها ۲۰ ثانیه بود. یافته‌ها نشان داد که با افزایش دشواری تکلیف تعادلی شاخص میانی- جانبی تعادل ($P= ۰/۰۲$) افزایش معنادار داشت و در شرایط با بازخورد بینایی در مقایسه با شرایط بدون بازخورد بینایی، شاخص‌های کلی ($P= ۰/۰۰۱$)، قدامی- خلفی ($P= ۰/۰۱$) و میانی- جانبی تعادل ($P= ۰/۰۱$) کاهش معنادار داشت. به‌طور کلی نتایج نشان داد که افزایش دشواری تکلیف تعادلی نوسان قامت را افزایش می‌دهد و ارائهٔ بازخورد بینایی می‌تواند نوسان قامت را کم کند و تعادل را بهبود بخشد.

واژه‌های کلیدی

بازخورد بینایی، دشواری تکلیف، سالمندان، شاخص‌های تعادل.

* نویسنده مسئول : تلفن: ۰۲۱ ۲۲۴۳۱۹۶۳ Email :A_farsi@sbu.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

پیری جمعیت پدیده‌ای است که به‌علت بهبود شرایط اجتماعی و اقتصادی و کاهش میزان مرگ‌ومیر و نیز افزایش میزان امید به زندگی در کشورهای توسعه‌یافتهٔ صنعتی وجود دارد، این در حالی است که کشورهای در حال توسعه نیز به‌دلیل عوامل مذکور، شاهد پیر شدن جمعیت خود هستند (۵). سالمندان یکی از اقشار آسیب‌پذیر هر جامعه‌ای را تشکیل می‌دهند. از جمله مشکلات شایع سالمندان که به‌صورت عارضه‌ای متعاقب برخی بیماری‌ها یا در اثر خود فرایند سالمندی رخ می‌دهد، کاهش تعادل و کنترل قامت است (۱۶). ویژگی‌های عضلات اسکلتی پایین‌تنه و سیستم‌های حسی مختلف به‌ویژه سیستم دهلیزی، بینایی و حس عمقی و همچنین راهی که این سیستم‌ها به‌صورت فضایی و زمانی یکپارچه می‌شوند، در کنترل قامت درگیرند (۲۳، ۲۱). فرایند پیری طبیعی به انحطاط پیش‌روندهٔ سیستم‌های بینایی، دهلیزی و حسی- حرکتی، کاهش سرعت پردازش مرکزی و هدایت عصبی، کاهش قدرت عضلانی و آشفتگی فضایی- زمانی الگوهای فعال‌سازی عضلانی منجر می‌شود. کمبودهای انباشته‌شده در سیستم‌های حسی حرکتی اساسی تعادل، افتادن سالمندان را پیش‌بینی می‌کند (۲۸). در تلاش برای تعیین علت افتادن در سالمندان محققان در بسیاری از مطالعات ارتباط بین ثبات قامت در حالت ایستاده و افزایش خطر افتادن را نشان داده‌اند (۴).

بروز درصد زیادی از افتادن‌ها در ارتباط با راه رفتن در افراد مسن می تواند ناشی از کاهش استفاده از اطلاعات بینایی در حین راه رفتن باشد. بسیاری از محققان نشان داده‌اند که مشارکت بینایی در ثبات قامت در افراد با سابقهٔ افتادن بیشتر از افراد بدون سابقهٔ افتادن است. ادوارد[1] (۱۹۴۶) نشان داد که در دسترس بودن اطلاعات بینایی می‌تواند بی‌ثباتی قامت را تا ۵۰ درصد کاهش دهد. بینایی در تنظیم تعادل در شرایط چالش‌برانگیزتر بسیار مهم است. برای مثال، آشفتگی‌های سیستم دهلیزی زمانی‌که بینایی نیز مختل شده است، بر ثبات قامت تأثیر دارد. این یافته‌ها نشان می‌دهد که ضعف بینایی عامل مهم برای تعیین خطر افتادن است و مطالعات از این مفهوم حمایت می‌کنند (۴). تحقیقات متعدد اهمیت اطلاعات بینایی در کنترل قامت در سالمندان را نشان داده‌اند. با توجه به نتایج این تحقیقات، به‌نظر می‌رسد با افزایش سن بی‌ثباتی قامت ناشی از اختلال اطلاعات بینایی افزایش می‌یابد، به‌خصوص اگر اطلاعات حس عمقی کاهش یابد (۲۵).

1. Edward

www.SID.ir

Archive of SID

تحقیقات نشان داد در صورت تغییر اطلاعات بینایی، سالمندان افزایش نوسان بدن را نشان دادند. این مسئله نشان‌دهندهٔ وابستگی بیشتر به بینایی در سالمندان است (۱۰). پترکا[1] مدل بازخورد چندحسی را که به‌طور مداوم موقعیت واقعی و هدف را به‌منظور تشخیص و تطبیق تفاوت‌ها مقایسه می‌کند، توصیف کرد. این سازوکارهای بازخورد، موضوع تحقیقات گوناگونی بوده است که گزارش کرده‌اند کنترل بینایی نوسان بدن توانایی نگه داشتن ثبات قامتی را بهبود می‌بخشد. مطالعات متعددی نشان داده‌اند که در افراد سالمند با حذف بینایی، نوسان قامت در حالت ایستادهٔ ساکن افزایش می‌یابد (۲۴).

سالمندی با افزایش جابه‌جایی مرکز فشار[2] در طول ایستادن همراه است (۲۳). شام وی کوک[3] و همکاران (۱۹۸۸) نشان دادند که بازخورد بینایی موقعیت مرکز فشار نسبت به درمان‌های طراحی‌شده با ارائهٔ نشانه‌های کلامی و لامسه‌ای با توجه به تقارن وضعیتی به‌طور مؤثرتری ایستادن نامتقارن را کاهش می‌دهد (۳۴). مکی[4] و همکاران (۱۹۹۴) اظهار داشتند که حتی در افراد بدون سابقهٔ افتادن نیز، دامنهٔ نوسان میانی – جانبی تحت شرایط بدون بازخورد بینایی پیش‌بینی‌کننده نسبتاً دقیق افتادن در آینده محسوب می‌شود (۲۰، ۱۸). همچنین افزایش نوسان بدن با عدم حضور یا تناقض درون‌دادهای بینایی و با حرکات آهستهٔ سطح اتکا نشان داده شده است (۳۲). سرحدی و همکاران (۱۳۸۷) نشان دادند در سالمندان با سابقهٔ افتادن، همانند سایر افراد، سطح اتکای ثابت و متحرک تأثیرات متفاوتی بر تعادل داشتند، به این معنا که در حالت سطح اتکای متحرک نمرهٔ تعادل پایین‌تر است. این بدان معناست که نوسانات بدن در این افراد در وضعیت دشوارتر یعنی سطح اتکای متحرک بیشتر است (۲). حال با توجه به عوامل تأثیرگذار بر تعادل و نقش ویژهٔ بینایی و از طرفی تغییرات محیطی مانند لغزندگی زمین به‌دلیل بارندگی یا شرایط دیگر که وضعیت تعادل را تغییر می‌دهد، بررسی عوامل تأثیرگذار بر تعادل در شرایط مختلف تکلیف تعادلی ضروری به‌نظر می‌رسد. ازاین‌رو تحقیق حاضر با دستکاری دشواری تکلیف تعادلی در شرایط تغییر بینایی درصدد است به این پرسش‌ها پاسخ دهد که آیا شرایط مختلف دشواری تکلیف در وجود و نبود بازخورد بینایی می‌تواند بر شاخص‌های تعادل تأثیرگذار باشد، درصورتی‌که جواب در سؤال مذکور مثبت باشد پاسخ به پرسش دیگر نیز احساس می‌شود که در کدام شرایط تکلیف و در کدام شرایط بینایی شاخص‌های تعادلی مطلوب‌تر است؟ به‌نظر می‌رسد پاسخ به پرسش‌های مذکور

1. Peterka
2. Center Of Pressure
3. Shumway-Cook
4. Maki

www.SID.ir

Archive of SID

بتواند برای درمانگران حوزهٔ توانبخشی سالمندان و نیز درمانگران جسمانی راهنمایی‌هایی را به‌منظور برنامه‌ریزی تمرینات ارائه دهد.

روش‌شناسی تحقیق

روش تحقیق: این پژوهش نیمه‌تجربی[1] و بنیادی و طرح تحقیق از نوع یک گروه با اندازه‌گیری‌های مکرر است. در این تحقیق شرکت‌کنندگان در یک گروه قرار داشتند و نحوهٔ انجام آزمون به‌صورت همسان‌سازی متقابل بود به این صورت که از هر فرد در دو شرایط با و بدون بازخورد بینایی بر روی سه سطح بایودکس آزمون گرفته شد و ترتیب سطوح برای هر فرد متفاوت بود.

آزمودنی‌ها: آزمودنی‌های این تحقیق ۱۴ نفر از سالمندان زن با دامنهٔ سنی ۶۰ تا ۷۵ سال بودند که به‌صورت داوطلبانه و دردسترس از میان سالمندان زن استان تهران انتخاب شدند. به‌منظور انتخاب آزمودنی‌ها معیارهایی مانند سن (بین ۶۰ تا ۷۵)، توانایی ایستادن به مدت حداقل یک دقیقه، دید طبیعی یا اصلاح‌شده با عینک، توانایی اجرای دستورهای ساده، فقدان هر گونه بیماری نورولوژیکی قلبی- عروقی، روماتیسمی، سابقهٔ اختلال و سرگیجهٔ مکرر، فقدان درد در مفاصل تحتانی، مشکلات بینایی و شنوایی شدید مدنظر قرار گرفت. پس از توضیحات اولیه در خصوص نحوهٔ اجرای آزمون‌ها، آزمودنی‌ها فرم اطلاعات فردی شامل (سن، جنس، تحصیلات، نوع سکونت، سابقهٔ زمین خوردن در طول یک سال اخیر و احتمال بستری شدن در سه ماه گذشته در بیمارستان) و رضایت‌نامه را به‌دقت مطالعه و تکمیل کردند.

ابزار

پرسشنامهٔ ثبت داده‌های دموگرافیک و فرم رضایت شرکت در مراحل تحقیق

برای سنجش سن، شغل، عدم سابقهٔ آسیب‌دیدگی‌های مرتبط با کنترل تعادل مانند مشکلات بینایی، مفصلی و لیگامنتی، دهلیزی (مانند سرگیجه) و اطمینان از اینکه هیچ‌یک از آزمودنی‌ها دارای مشکل خاصی که نتایج تحقیق را تحت تأثیر قرار دهد نبوده‌اند، تمامی آزمودنی‌ها پرسشنامه اطلاعات فردی را تکمیل کردند. همچنین تمامی آزمودنی‌ها بخش مربوط به اعلام رضایت خود از شرکت در تحقیق را تکمیل کردند. در مجموع ابزارهای زیر برای جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز به‌کار گرفته شد:

1. Quasi- experimental

www.SID.ir

Archive of SID

دستگاه تعادل‌سنج بایودکس[1]

از دستگاه اندازه‌گیری پایداری قامت ساخت شرکت بایودکس آمریکا برای سنجش کنترل قامت استفاده شد. این دستگاه قابلیت تنظیم پایداری از سطح ۱ تا ۱۲ و ۲۰ درجه تغییر زاویه نسبت به سطح افقی در تمام جهات را دارد. روایی[2] دستگاه تعادل‌سنج بایودکس در مطالعات مختلف تأیید شده است (۲۷، ۱). پایایی[3] (تکرارپذیری) دستگاه تعادل‌سنج بایودکس نیز در مطالعات مذکور تأیید شده است.

شکل ۱. دستگاه سنجش تعادل بایودکس

1 . Biodex Balance System
2. Validity
3. Reliability

www.SID.ir

Archive of SID

روش اجرای تحقیق

پس از انتخاب آزمودنی‌ها از هر کدام از آنها خواسته شد در دو شرایط با بازخورد بینایی و بدون بازخورد بینایی روی سه سطح دستگاه تعادل‌سنج بایودکس با ناپایداری متفاوت (سطوح ۶، ۸ و ۱۰) آزمون پایداری قامتی[1] را اجرا کنند. در شرایط با بازخورد بینایی از شرکت‌کنندگان خواسته شد به مکان نمای روی صفحهٔ بایودکس نگاه کنند و تا حد ممکن مکان‌نما را در مرکز صفحه نگه دارند. در شرایط بدون بازخورد بینایی صفحهٔ بایودکس پوشیده شد و از شرکت‌کنندگان خواستیم که به یک نقطهٔ مشخص روی صفحهٔ بایودکس نگاه کرده و تعادل خود را حفظ کنند. آزمون مورد نظر آزمون پایداری قامتی بود که به مدت ۲۰ ثانیه اجرا شد و زمان استراحت بین کوشش‌ها ۲۰ ثانیه بود. به‌منظور حذف اثر آشنایی با آزمون و انتقال و توالی از روش همسان‌سازی متقابل استفاده شد.

روش آماری

به‌منظور تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS نسخهٔ ۱۸، با سطح معناداری $P<۰/۰۵$ استفاده شد. در بخش آمار توصیفی از شاخص‌های گرایش مرکزی مانند میانگین و شاخص‌های پراکندگی مانند انحراف معیار و همچنین از آمار استنباطی برای تجزیه‌وتحلیل فرضیه‌های تحقیق استفاده شد. برای کسب اطمینان از طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرو- ویلک استفاده شد. برابری ماتریس واریانس- کوواریانس درون‌گروهی با استفاده از آزمون کرویت موچلی ارزیابی شد. آزمون آماری آنالیز واریانس درون‌گروهی با اندازه‌های تکراری و از آزمون بن‌فرونی برای مقایسه‌های زوجی استفاده شد.

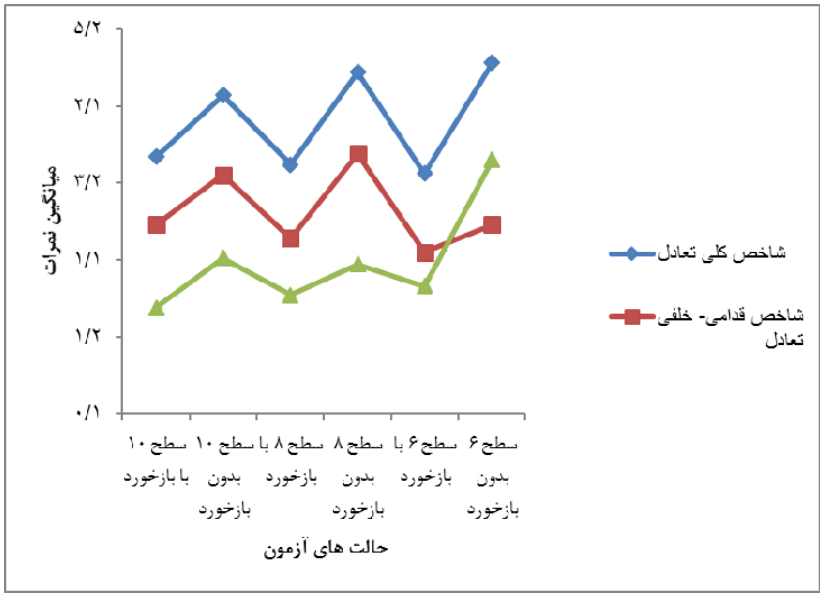
نتایج و یافته‌های تحقیق

نمودار ۱ بیانگر مقادیر شاخص‌های توصیفی متغیرهای ثبات کلی، قدامی- خلفی و میانی-جانبی در حالت‌های مختلف آزمون است.

1. Postural Stability

www.SID.ir

Archive of SID



نمودار ۱. مقایسهٔ میانگین نمره‌های در شاخص‌های کلی، قدامی- خلفی و میانی- جانبی تعادل در حالت‌های مختلف آزمون

به‌منظور بررسی فرضیه‌های آماری از آزمون تحلیل واریانس درون‌گروهی[1] (۲×۳) استفاده شد (جداول ۱، ۲ و ۳). نتایج نشان داد:

در شاخص کلی تعادل اثر تعامل سطح و نوع بازخورد بینایی (P= ۰/۷۳، η^2 = ۰/۰۲۴، F(۲،۲۶)=۰/۳۲) و اثر اصلی سطح معنادار نبود (P= ۰/۹۴، η^2 = ۰/۰۰۴، F(۲،۲۶)= ۰/۰۵)، ولی اثر اصلی نوع بازخورد بینایی معنادار بود (P= ۰/۰۰۱، η^2 = ۰/۵۹، F(۱،۱۳)= ۱۸/۸۸). مقایسهٔ میانگین‌های نمره‌های شاخص ثبات کلی در شرایط با بازخورد بینایی (Mean= ۱/۶۲) و بدون بازخورد بینایی (Mean= ۲/۱۹) نشان داد که در شرایط با بازخورد بینایی نمرهٔ شاخص ثبات کلی کمتر بود که نشان‌دهندهٔ کاهش نوسان و تعادل بهتردر شرایط با بازخورد بینایی است.

1. Within- subjects analysis of variance

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱. شاخص‌های آماری مربوط به بررسی تأثیرات اصلی و تعاملی سطح و بازخورد بینایی بر شاخص کلی کنترل تعادل

نوع اثر	شاخص آماری	آماره F	P	η^2
اثر اصلی سطح		۰/۰۵	۰/۹۴	۰/۰۰۴
اثر اصلی بازخورد بینایی		۱۸/۸۸	۰/۰۰۱	۰/۵۹
اثر متقابل سطح و بازخورد بینایی		۰/۳۱	۰/۷۳	۰/۰۲

در شاخص قدامی- خلفی تعادل اثر تعامل سطح و نوع بازخورد بینایی (P= ۰/۳۲، η^2 = ۰/۰۲، F(۲،۲۶)= ۰/۳۶) و اثر اصلی سطح معنادار نبود (P= ۰/۲۴، η^2 = ۰/۱۰، F(۲،۲۶)= ۱/۴۸). اثر اصلی نوع بازخورد بینایی معنادار بود (P= ۰/۰۱۳، η^2 = ۰/۳۹، F(۱۳،۱)= ۸/۳۳). مقایسهٔ میانگین‌های نمره‌های شاخص ثبات قدامی- خلفی در شرایط با بازخورد بینایی (Mean= ۱/۱۴) و بدون بازخورد بینایی (Mean= ۱/۴۹) نشان داد که در شرایط با بازخورد بینایی نمرهٔ شاخص ثبات قدامی- خلفی کمتر بود که نشان‌دهندهٔ کاهش نوسان در جهت قدامی- خلفی و تعادل بهتر در شرایط با بازخورد بینایی است.

جدول ۲. شاخص‌های آماری مربوط به بررسی تأثیرات اصلی و تعاملی سطح و بازخورد بینایی بر شاخص قدامی- خلفی کنترل تعادل

نوع اثر	شاخص آماری	آمارهٔ F	p	η^2
اثر اصلی سطح		۱/۴۸	۰/۲۴	۰/۱۰
اثر اصلی بازخورد بینایی		۸/۳۳	۰/۰۱۳	۰/۳۹
اثر متقابل سطح و بازخورد بینایی		۰/۳۶	۰/۳۲	۰/۰۲

www.SID.ir

Archive of SID

در شاخص ثبات میانی- جانبی تعادل اثر تعامل سطح و نوع بازخورد بینایی معنادار نبود (۰/۹۴ =P، ۰/۴۱ = η^2، ۲/۵۹ =F(۲،۲۶)). اثر اصلی سطح معنادار بود (۰/۰۲ =P، ۰/۲۴ = η^2، ۴/۲۱=F(۲،۲۶)). نتایج آزمون بن‌فرونی نشان داد که بین سطح ۱۰ و ۸ (۱/۰۰= P) و همچنین سطح ۸ و ۶ (۰/۱۱۸= P) تفاوت معنادار نبود، ولی بین سطح ۱۰ و ۶ (۰/۰۳= P) تفاوت معنادار بود. مقایسهٔ میانگین نمره‌های شاخص ثبات میانی- جانبی در سطح ۱۰ (Mean= ۰/۸۵) و سطح ۶ (۱/۲۴ =Mean) نشان داد که در سطح ۱۰ نوسان در جهت میانی- جانبی کمتر و تعادل بهتر بود. اثر اصلی نوع بازخورد بینایی معنادار بود (۰/۰۱۱ =P، ۰/۴۰ = η^2، ۸/۷۲ =F(۱،۱۳)). مقایسهٔ میانگین نمره‌های شاخص ثبات میانی- جانبی در شرایط با بازخورد بینایی (Mean= ۰/۷۶) و بدون بازخورد بینایی (Mean= ۱/۲۱) نشان داد که در شرایط با بازخورد بینایی نمرهٔ شاخص ثبات میانی- جانبی کمتر بود که نشان‌دهندهٔ نوسان کمتر در جهت میانی- جانبی و تعادل بهتر در شرایط با بازخورد بینایی است.

جدول ۳. شاخص‌های آماری مربوط به بررسی تأثیرات اصلی و تعاملی سطح و بازخورد بینایی بر شاخص میانی- جانبی کنترل تعادل

نوع اثر	شاخص آماری: آماره F	p	η^2
اثر اصلی سطح	۴/۲۱	۰/۰۲	۰/۲۴
اثر اصلی بازخورد بینایی	۸/۷۲	۰/۰۱۱	۰/۴۰
اثر متقابل سطح و بازخورد بینایی	۲/۵۹	۰/۹۴	۰/۴۱

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف مقایسهٔ اثر دشواری تکلیف و بازخورد بینایی بر تعادل زنان سالمند انجام گرفت. براساس یکی از یافته‌های تحقیق افزایش دشواری تکلیف تعادلی از طریق افزایش بی‌ثباتی سطح اتکا موجب افزایش شاخص میانی- جانبی کنترل قامت شد.

در زمینهٔ اثر افزایش دشواری تکلیف تعادلی بر حفظ تعادل تحقیقات زیادی انجام گرفته است. نتایج این تحقیق با یافته‌های سرحدی و همکاران (۱۳۸۷)، استینز[1] و همکاران (۲۰۰۹ الف و ب)، لاموث[2] و

1. Stins
2. Lamoth

www.SID.ir

Archive of SID

همکاران (۲۰۰۹)، کهلایی و همکاران (۱۳۹۰)، نگهبان و همکاران (۲۰۱۰) و موریلو و همکاران (۲۰۱۲)، که نشان دادند افزایش دشواری تکلیف تعادلی، موجب کاهش تعادل می‌شود، موافق بود (۳۱، ۲۳، ۲۲، ۲۱، ۱۷، ۳، ۲). سرحدی و همکاران (۱۳۸۷) و کهلایی و همکاران (۱۳۹۰) تأثیر نوع سطح اتکا بر تعادل سالمندان را بررسی کردند. نتایج تحقیقات آنها نشان داد که افزایش دشواری تکلیف یعنی تغییر سطح اتکا از ثابت به متحرک به‌طور کلی سطح عملکرد را پایین آورد (۳، ۱). همچنین موریلو و همکاران (۲۰۱۲) که در تحقیق خود از ۳۲ فرد جوان خواستند روی سطح ثابت، سطح متحرک با بی‌ثباتی متوسط و سطح متحرک با بی‌ثباتی بالا بایستند، گزارش کردند که با افزایش دشواری تکلیف تعادلی (افزایش بی‌ثباتی سطح اتکا) نوسان قامتی افراد افزایش یافت (۲۱).

یافتهٔ دیگر تحقیق حاضر این بود که در سطوح مختلف دشواری تکلیف، به‌طور کلی، نوسان بدن در جهت قدامی- خلفی بیشتر از نوسان در جهت میانی- جانبی بود. این یافته با یافته‌های تحقیقات دیگر از جمله یافته‌های برونی (۲۰۱۱)، اتاین[1] (۲۰۱۱)، گیمون[2] (۲۰۱۱)، برادلی (۲۰۰۹) و یاگی[3] (۲۰۰۴) که با مطالعه در زمینهٔ تعادل، گزارش کردند که عضلات ناحیهٔ قدامی- خلفی در مقایسه با عضلات داخلی- خارجی در حفظ تعادل حساس‌تر بوده و در مقابله با اعمال یک عامل مداخله‌گر منفی در الگوی حرکت زودتر تحت تأثیر قرار می‌گیرند، همخوانی دارد (۳۵، ۱۹، ۱۴، ۱۰).

براساس یکی دیگر از یافته‌های پژوهش، بهره‌مندی از بازخورد بینایی بر هر سه شاخص کلی، قدامی- خلفی و میانی- جانبی کنترل قامت تأثیر داشته است.

بررسی شاخص‌های تعادل در شرایط با و بدون بازخورد بینایی نشان داد که در شرایط با بازخورد بینایی نوسان بدن در هر دو جهت قدامی- خلفی و میانی- جانبی در مقایسه با شرایط بدون بازخورد بینایی کاهش یافت، یعنی زمانی‌که افراد از بازخورد بینایی بهره‌مند بودند، در مقایسه با زمانی‌که از بازخورد بینایی بهره‌مند نبود، آزمودنی‌ها عملکرد بهتری در تکلیف تعادلی داشتند. این نتایج با نتایج تحقیق رویگر (۲۰۰۳)، رویگر (۲۰۰۵)، فریتاس[4] و دوارته[5] (۲۰۱۲)،کندی[6] (۲۰۱۳) پالم و همکاران

1. Etain
2. Gimmon
3. Yaggie
4. Freitas
5. duarte
6. Kennedy

www.SID.ir

Archive of SID

(۲۰۰۹) و بودراهم و رویگر (۲۰۰۹) که بیان کردند بازخورد زیستی[1] یک مؤلفهٔ عمومی افزایش‌دهندهٔ توانبخشی تعادل است و بازخورد بینایی به افراد اجازه می‌دهد که مرکز فشار خود را به‌طور بهینه کنترل کنند، به‌خصوص از طریق مطابقت و در نتیجه راهبرد تصحیح برای بازگرداندن مرکز فشار به نقطهٔ تعادل نسبی، موافق بود (۲۹،۲۷، ۲۶، ۲۴، ۱۵، ۱۲، ۸). به‌عبارت دیگر، هنگامی‌که CNS، اختلال نوسان را درک می‌کند، راهبرد تعادل شامل مسیر تقریباً مستقیم به‌منظور رسیدن به موقعیت مناسب‌تر آغاز می‌شود. با حذف بازخورد بینایی افراد مجبور شدند از تکیه کردن، به‌طور عمده، بر یک حس (بینایی) به استفاده از حواس دیگر روی بیاورند، درحالی‌که هنوز در تلاش برای به حداقل رساندن نوسان بدن خود بودند. برای مثال مطالعات در مورد روان‌شناسی پیری نشان داد که، به‌طور کلی، سالمندان مشکلات بیشتری در تغییر از توجه متمرکز به توجه گسترده دارند. بنابراین نتایج حذف بازخورد بینایی ممکن است با هر دو مشکل تغییر توجه و نیز سنجش حسی مجدد همراه با افزایش سن تحت تأثیر قرار گیرد (۱۱). همچنین این تأثیر بازخورد بینایی بر تعادل سالمندان ممکن است به‌علت این حقیقت که افراد سالمند بیشتر از جریان بینایی تأثیر می‌پذیرند، باشد. همان‌طورکه در مطالعات قبلی که با استفاده از اتاق متحرک انجام گرفته است، نیز گزارش شده است (۱۲).

تحقیقات اولیه در زمینهٔ سازوکارهای کنترل ایستادن ساکن به فرایند کنترل حلقه باز در کنترل ایستادن ساکن اشاره کرده‌اند. پترکا (۲۰۰۲) بیان کرد که تعویض کنترل حلقه باز و حلقه بسته می‌تواند از طریق یک سیستم کنترل بازخورد ساده، با یک تأخیر زمانی که مورد نیاز سیستم عصبی به‌منظور استخراج فرمان کنترل مرکزی و ترکیب آن با منابع حسی مختلف و تولید یک فرمان حرکتی است، توضیح داده شود. باترو[2] (۲۰۰۸) در کنترل ایستادن ساکن بر کنترل متناوب که شامل مکانیسم‌های کنترل پیشخوراند و بازخورد است، تأکید کرد. در این مدل کنترلی از دو مکانیسم کنترل پیشخوراند و بازخورد به‌صورت یک توالی متناوب استفاده می‌شود. همچنین این مدل مشخصه‌های فضایی- زمانی جابه‌جایی بین این دو مکانیسم را مشخص می‌کند. این تناوب کنترل عمل همچنین توسط تصاویر ماورای صوت[3] عضلات ساق پا در حین ایستادن ساکن نشان داده شده است (۸، ۷). توضیح دیگر برای نتایج تحقیق حاضر ممکن است این مسئله باشد که سالمندان نمی‌توانند به‌طور مؤثر از کنترل

1. Biofeedback
2. Battaro
3. Ultrasound

www.SID.ir

Archive of SID

پیشخوراند استفاده کنند و شاید از کنترل بازخورد استفاده کنند. همان‌طورکه گاتف[1] و همکاران (۱۹۹۹) اظهار داشتند زمانی‌که کنترل دقیق مرکز فشار مورد نیاز است، شخص نمی‌تواند بر کنترل غیرفعال که در آن تغییرات در موقعیت موجب پاسخ تنظیم‌کننده می‌شود، تکیه کند. بنابراین در صورت حذف بازخورد بینایی، افراد مجبور به استفاده از کنترل پیشخوراند که قادر به تنظیم مرکز فشار به اندازهٔ کافی است، می‌شوند. همچنین زمانی‌که کنترل قامت به‌عنوان دو فرایند موازی که یکی مستمر و دیگری مربوط به محرک پاسخ است، در نظر گرفته شود، می‌توانیم استدلال کنیم که سالمندان بیشتر به فرایند محرک پاسخ متکی بودند (۱۳). ناتوانی سالمندان در استفاده از فرایند پیوسته یک بار دیگر می‌تواند به تغییرات حسی و حرکتی همراه با افزایش سن مربوط باشد (۱۱).

یکی از ویژگی‌های عمدهٔ نتایج این تحقیق مربوط به اختلافات اصلاح ناشی از بازخورد بینایی با توجه به جهت قدامی- خلفی و میانی- جانبی است که نشان داد که اختلاف مقدار نوسان بدن، زمانی‌که در دو شرایط با بازخورد بینایی و بدون بازخورد بینایی مقایسه می‌شود، در جهت میانی- جانبی بیشتر از جهت قدامی- خلفی است. سرنخ‌های ممکن می‌تواند از قیاس در سطح ادراکی شبکیه از تصویر نشأت بگیرد. در واقع، زمانی‌که درون‌دادهای تصویری در دسترس‌اند، تجزیه‌وتحلیل هندسی نشان می‌دهد که تشخیص نوسان در جهت میانی- جانبی اغلب از طریق حرکت یک پدیده روی شبکیهٔ چشم انجام می‌گیرد. از سوی دیگر، نوسان حرکت در جهت قدامی- خلفی اغلب به تغییر اندازهٔ تصویر در شبکیه مربوط است. اگرچه در مورد بازخورد بینایی، ادراک حرکت در هر دو جهت قدامی- خلفی و میانی- جانبی اساساً از طریق حرکت نقطه روی لکه زرد به‌دست می‌آید، این کمک به کنترل قامت زمانی که افراد از نزدیک به یک شیء نگاه می‌کنند، عامل مهمی است (۹). یکی از خصوصیات پروتکل بازخورد بینایی، استفاده از حرکت شبکیه‌ای تصویر است که در هر دو جهت قدامی- خلفی و میانی- جانبی رخ می‌دهد. این ویژگی پروتکل بازخورد بینایی توضیح می‌دهد که چرا تفاوت‌ها بیشتر در جهت میانی- جانبی است، جایی که افراد به استفاده از این مکانیسم برای ایجاد ثبات در نوسان بدنشان عادت کرده‌اند (۲۶). همچنین براساس نتایج تحقیقات گذشته در محور میانی- جانبی پاسخ اصلاحی اولیه در سطح هیپ اتفاق می‌افتد و ممکن است شامل یک مکانیسم تخلیه- بارگیری[2] در مفصل هیپ در هر دو طرف بدن باشد (۶).

1. Gatev
2. Unloading- loading

www.SID.ir

Archive of SID

با این حال باید گفت که افراد در وضعیت بدون بازخورد بینایی، ممکن است از نشانه‌های بصری محیطی که اطلاعات در مورد نوسان نسبی بدن را فراهم می‌کند، بهره ببرند. در نتیجه تفاوت‌ها ممکن است در شرایطی که در آن هیچ نشانهٔ بینایی در دسترس نیست، بیشتر باشد (۲۶).

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که در شرایط با بازخورد بینایی نوسان بدن در جهت قدامی- خلفی بیشتر از نوسان بدن در جهت میانی- جانبی بود که نشان‌دهندهٔ عدم تعادل قامتی بیشتر در جهت قدامی- خلفی است. این عدم تعادل در جهت قدامی- خلفی ممکن است با افزایش سن در ارتباط باشد. بسیاری از مطالعات نشان داده‌اند که با افزایش سن زمان واکنش و کمبود یکپارچگی حسی افزایش می‌یابد که ممکن است به افزایش نوسان بدن و کاهش کنترل تعادل منجر شود. بنابراین محتمل است که سالمندان به‌دلیل کمبود یکپارچگی حسی که با افزایش سن همراه است، نمی‌توانند با اضافه کردن بازخورد بینایی، تعادل خود را در جهت قدامی- خلفی به‌طور شایان توجهی اصلاح کنند (۱۱، ۶). این افزایش نوسان در جهت قدامی- خلفی در شرایط با بازخورد بینایی می‌تواند نشان‌دهندهٔ ناتوانی سالمندان در چرخش مفصل مچ پا باشد، در نتیجه، سالمندان از الگوهای مختلف هماهنگی مفاصل استفاده می‌کنند و در تغییر کارامد آن الگوها به‌منظور کاهش نوسان بدن در جهت قدامی- خلفی، با مشکل مواجه می‌شوند (۱۲).

به‌طور کلی بررسی نتایج تحقیق حاضر و سایر تحقیقات نشان می‌دهد که افزایش بی‌ثباتی سطح اتکا بر کنترل تعادل تأثیر منفی، و بهره‌مندی از بازخورد بینایی بر تعادل تأثیر مثبت دارد و موجب کاهش نوسان بدن می‌شود. همچنین نتایج، تفاوت معناداری در بررسی اثر تعامل دشواری تکلیف و نوع بازخورد بینایی بر تعادل نشان نداد. بنابراین به کاردرمانگران و درمانگران جسمانی توصیه می‌شود در زمان ارائهٔ برنامه‌های مداخله‌ای و توانبخشی برای سالمندان از مزایای بازخورد بینایی بهره‌مند شوند. پیشنهاد می‌شود در پژوهشی مشابه سطح انگیختگی سالمندان کنترل شود. همچنین می‌توان با روش‌هایی به دستکاری سطح انگیختگی آزمودنی‌ها پرداخت. با توجه به اینکه تمام آزمودنی‌های پژوهش افرادی بودند که سابقهٔ زمین خوردن نداشتند، پیشنهاد می‌شود در تحقیقی مشابه سابقهٔ زمین خوردن به‌عنوان معیار اولیهٔ انتخاب آزمودنی‌ها در نظر گرفته شود.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع و مآخذ

۱. باقری، رسول؛ سرمدی، علیرضا؛ داداشی آرانی، لیلا (۱۳۹۱). بررسی تأثیرات یادگیری سیستم تعادلی بایودکس هنگام ارزیابی تکلیف پوسچرال در آزمون‌های مکرر. کومش ۱۳، ص ۳۶۱- ۳۵۴.

۲. سرحدی، محسن؛ ابوطالبی شهرام؛ حسینی، سید علی (۱۳۸۷). بررسی تأثیر نوع سطح اتکا و نوع موضع توجه بر تعادل مردان سالمند با سابقهٔ افتادن. سالمندی ایران، سال سوم، ش نهم و دهم، ص ۳۷-۴۶.

۳. کهلایی، امیرحسین؛ بحرپیما فرید؛ استکی، علی؛ مبینی، بهرام (۱۳۹۰). اثر خستگی وکاهش ثبات سطح اتکا بر متغیرهای کنترل وضعیتی در وضعیت ایستاده در افراد سالم و مبتلا به کمر درد مزمن غیراختصاصی. مجلهٔ تحقیقات علوم پزشکی زاهدان. ۱۳ (۷)، ص ۱۲-۷.

4. Anand, V., J., Buckley, G. , Scally A. & Elliott, D., B. (2003). "Postural Stability in the Elderly during Sensory Perturbations and Dual Tasking: The Influence of Refractive Blur". Investigative Ophthalmology & Visual Science. 44(7): 2885- 289.
5. Beissner, K. L., Collins, J. E., & Holmes, H. (2000). "Muscle force & rang of motion as predictors of function in older adults". Physical therapy. 80(6): 556-563.
6. Berger, L., Chuzel, M., Buisson, G., Rougier, P. (2005). "Undisturbed upright stance control in the elderly: part I: age-related changes in undisturbed upright stance control". Journal of Motor Behavior. 37(5):348–358.
7. Boudrahem, R., & Rougier P. (2009). "Relation between postural control assessment with eyes open and centre of pressure visual feedback effects in healthy individuals". Experimental Brain Research. 195(1): 145–152.
8. Bottaro, A., Yasutake, Y., Nomura, T., Casadio, M., Morasso, P. (2008). "Bounded stability of the quiet standing posture: an intermittent control model". Human Movement Science. 27:473–495.
9. Brandt, T. P. (1983). "Visual acuity, visual field and visual scene characteristics affect postural balance". Vestibular and Visual Control on Posture and Locomotor Equilibrium. 93–98.
10. Bruno, M., Matheus , J., Generosi , A., Marco , A., & Junior , C. (2011). "Effect of muscle fatigue on posture control in soccer Players during the short-pass movement". Review Brasilian Cineantropometria Desempenho Hu. 13(5): 53-348.
11. Dault, C., Haart M, de, Geurts A , C. H., & Arts Ils. (2003). "Effects of visual center of pressure feedback on postural control in young and elderly healthy adults and in stroke patients". Human Movement Science. 22(3): 221-236.
12. Freitas, S. M. S. F., Duarte, M. (2012). "Joint coordination in young and older adults during quiet stance: Effect of visual feedback of the center of pressure". Gait & Posture. 35: 83–87.

www.SID.ir

Archive of SID

13.Gatev, P. T. (1999). "Feedforward ankle strategy of balance during quiet stance in adults". Journal of Physiology. 514(3): 915–928.

14.Gimmon , Y., Riemer , R., Oddsson, L., & Melzer, I. (2011). "The effect of plantar flexor muscle fatigue on postural control". Journal of Electromyography and Kinesiology. 21(6): 922-928.

15.Kennedy, M. W., Crowell, C. R., Striegel, A. D., Villano, M., Schmiedeler, J. P. (2013). " Relative efficacy of various strategies for visual feedback in standing balance activities". Experimental Brain Research. 230 (1): 117-125.

16.khosravi, J. (1386). "Four-year health status for older workers employed in the field of urban services and green spaces Tehran Municipality in 1381-1384". Journal of health aging. 2:67-88.

17.Lamoth, C. J., van Lummel, R. C., & Beek, P. J. (2009). "Athletic skill level is reflected in body sway: A test case for accelometry in combination with stochastic dynamics". Gait and Posture. 29(4): 546–551.

18.Laughton, C. A., Slavin, M., Katdare , K., Nolan, L., Jonathan , B., Kerrigan , D. C., Col, J. J. (2002). "Aging, muscle activity, and balance control: physiologic changes associated with balance impairment". Gait and Posture. 18(2): 101_108.

19.Meshkati , Z., Namazizadeh , M., Salavati, M., & Meshkati , L. (2010). "The comparison of the role of vision on static postural stability in athletes and non-athletes". Journal of Iranian Rehabilitatio. 8(11): 50-63.

20.Melzer, I., Kurz, I., & Oddsson , L. I. (2010). "A retrospective analysis of balance control parameters in elderly fallers and non-fallers". Clinical Biomechanics. 25(10): 984–988.

21.Murillo , D. B., Solana , R. S., Vera-Garcia , F. J., & Fuertes , N. G. (2012). "Effect of increasing difficulty in standing balance tasks with visual feedback on postural sway and EMG: Complexity and performance". Human Movement Science. 31(5):1224-1237

22.Negahban, H., Salavati, M., Mazaheri, M., Sanjari, M. H., Hadian, M. R., & Parnianpour, M. (2010). "Non-linear dynamical features of center of pressure extracted by recurrence quantification analysis in people with unilateral anterior cruciate injury". Gait and Posture. 31(4): 450–455.

23.Onambe´le´, G., L., Narici, M., V., Rejc, E. & Maganaris, C. , N. (2006). "Contribution of calf muscle–tendon properties to single-leg stance ability in the absence of visual feedback in relation to ageing". Gait & Posture. 26(3): 343–348.

24.Palm, H., G., Strobel, J., & Achatz , G. (2009). "The role and interaction of visual and auditory afferents in postural stability". Gait & Posture. 30(3): 328–333.

25.Poulain, I., & Giraudet, G. (2007). "Age-related changes of visual contribution in posture control". Gait & Posture. 27(1): 1–7.

26.Rougier, P. (2003). "Visual feedback induces opposite effects on elementary centre of gravity and centre of pressure minus centre of gravity motions in undisturbed upright stance". Clinical Biomechanics. 18(4): 341–349.

www.SID.ir

Archive of SID

27.Rougier, P. (2005). "Compatibility of postural behavior induced by two aspects of visual feedback: time delay and scale display". Experimental Brain Research 165: 193–202.

28.Salsabili , H., Bahrpeyma, F., Forogh, B., & Rajabali, S. (2011). "Dynamic stability training improves standing balance control in neuropathic patients with type 2 diabetes". Journal of Rehabilitation Research & Developmen. 48(7): 775-786.

29.Stanton, R., Ada, L., Dean, C. M., Preston, E. (2011). "Biofeedback improves activities of the lower limb after stroke: a systematic review". Journal of Physiotherapy. 57: 145- 155.

30.Stins, J. F., Michielsen, M. E., Roerdink, M., & Beek, P. J. (2009). "Sway regularity reflects attentional involvement in postural control: Effects of expertise, vision and cognition". Gait and Posture. 30(1): 106–109.

31.Stins, J. F., Ledebt, A., Emck, C., & van Dokkum, E. (2009). "Patterns of postural sway in high anxious children". Behavioral and Brain Function. 5: 42.

32.Timmann, D., Belting, C., Schwarz, M., & Diener H, C. (1993). "Influence of visual and soatosensory input on leg EMG responses in dynamic posturography in normals". Electroencephalography and clinical Neurophysiology. 93(1): 7-14.

33.Tucker M, G., Kavanagh J, J., Steven, M., & Barrett R, S. (2010). "Differences in Rapid Initiation and Termination of Voluntary Postural Sway Associated with Ageing and Falls-Risk". Journal of Motor Behavior. 42(5): 277-287

34.Walker, C., Brouwer, B., J., & Culham, E., G. (2000). "Use of Visual Feedback in Retraining Balance Following Acute Stroke". journal of the American Physical Therapy Association. 80(9):886-895

35.Yaggie , J., & Gregor , S. (2002). "Effects of isokinetic ankle fatigue on the maintenance of balance and postural limits". Archivesof Physical Medicine and Rehabilitation. 83(2): 224–228.

www.SID.ir