

تأثیر انواع کفی و کفش بر تعادل سالمندان: مطالعه مروری

دکتر ابراهیم صادقی^۱، فرشته سالاری مقدم^{*}، طهمورث طهماسبی^۲

چکیده

افراد سالمند به دلیل کاهش در تواناییهای حسی و حرکتی دچار کاهش تعادل نیز می شوند. مشکلات تعادل در این افراد می تواند منتج به زمین خوردن و به دنبال آن آسیب ها جدی تر و شاید مرگ نیز شود. زمین خوردن به دلیل عواقب وخیم باعث افزایش هزینه های درمانی در سیستم بهداشت و درمان می گردد. کفش و کفی به عنوان یک واسطه بین کف پا و سطح زمین می تواند بر کیفیت بازخوردهای حسی و تعادل افراد تأثیر گذار باشد. از این منظر بررسی نقش انواع کفی ها و کفش ها بر تعادل افراد سالمند می تواند در پیشگیری از زمین خوردن این افراد مورد توجه قرار گیرد. هدف از این مرور متون بررسی تحقیقات انجام شده در حیطه مداخلات مختلف کفی و کفش بر تعادل افراد سالمند بوده است.

در این مطالعه مروری، جستجوی نظاممندی در پایگاههای الکترونیکی مختلف انجام شد. مقالات مرتبط از طریق جستجوی واژگان کلیدی (شامل ترکیبات و مترادفات مختلف از جمله سالمندی، تعادل، کفی و کفش) استخراج شد. پس از غربالگری، نتایج ارائه شده مقالات منتخب از نظر موضوع مورد بررسی قرار گرفتند.

به طور کلی مداخله کفی و کفش از سه طریق می تواند بر تعادل این افراد تأثیر بگذارد: اول، توسط تقویت بازخورد حسی کف پا (مانند کفی های لرزاننده و یا دارای برجستگی)، دوم بوسیله تغییر در فشار کف پای (مانند کفی های ساپورت قوس) و سوم توسط تغییر در راستای مچ پا (مانند تغییر ارتفاع پاشنه). نتایج این بررسی نشان داد که کاهش عوامل حسی به دلیل پدیده کهنسالی در افراد سالمند منجر به شرایط خطرناک مانند کاهش تعادل و زمین خوردن شود. همچنین بر اساس شواهد به نظر می رسد که بتوان به وسیله مداخلات مناسب و مختلف کفی و کفش، در کاهش بی ثباتی و عوارض آن در این دوره از زندگی موثر بود.

کلیدواژهها: کفی، کفش، سالمندی، تعادل

^۱ دکترای اعضای مصنوعی و وسایل کمکی، عضو هیات علمی دانشکده توانبخشی، گروه ارتوپدی فنی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
sadeghi@rehab.mui.ac.ir

^{*} کارشناس ارشد اعضای مصنوعی و وسایل کمکی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
Fereshteh.slr@gmail.com

^۲ کارشناس ارشد اعضای مصنوعی و وسایل کمکی، عضو هیات علمی دانشکده توانبخشی، گروه ارتوپدی فنی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
Tahmasebi@rehab.mui.ac.ir

The Effects of Insoles and Footwears on Balance in Older People

A Review of Literatures

Dr.Ebrahim Sadeghi³,Fereshteh Salari Moghadam*,Tahmoures Tahmasebi⁴

Abstract

Older people encounter a reduced balance performance as they have lower sensory and motor abilities. Balance problem promotes the risk of falling and subsequent disabling injuries and even death among older people. These problems can impose an extensive charge on healthcare systems. Insole and footwear are an interface between plantar surface and the ground and can regulate the sensory inputs from the foot. In the light of the given background, the role of footwear and insole can be given more attention to prevent falling problem in older people. This study was to review the effects of different types of shoes and insoles and their roles on balance in older people.

A systematic search was carried out within electronic data-bases. Key words included all different synonyms of aging, balance, shoe, insoles and their combinations.

There are three possible ways in which can affect balance using shoe and insole: First, by increasing sensory feedbacks as (e.g. vibrating insoles or textured insoles). Second, by making changes in plantar pressure (e.g. Arch support insoles). Third, by applying changes in alignment of ankle joint (e.g. different heel height in shoe). The finding of this review implied that reduction of sensory inputs from the foot in older people can cause a higher risk of balance instability and falling. Based on the research evidences, using appropriate footwear and insole can effectively control the risk of balance instability and its complications in elder people.

Key words: insole, footwear, older people, balance

³ PHD in Orthotics and Prosthetics, School of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
sadeghi@rehab.mui.ac.ir

* MSc in Orthotics and Prosthetics, School of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
Fereshteh.slr@gmail.com

⁴ MSc in Orthotics and Prosthetics, School of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
Tahmasebi@rehab.mui.ac.ir

دو سوم جرم بدن انسان در دو سوم فوقانی بدن قرار گرفته است، به همین علت انسان ذاتاً دارای سیستم بی ثباتی است مگر اینکه یک سیستم کنترل، بطور مداوم در حال فعالیت باشد (۱). بازخوردهای مورد نیاز به منظور کنترل تعادل ایستایی و حرکتی شامل حس بینایی، دهلیزی (vestibular)، گوش داخلی و پیکری (somatosensory) است که جزء اخیر در بر گیرنده‌ی حس لمس کف پا و حس عمقی پا نیز میباشد (۲، ۳). حفظ تعادل روی پاها حاصل هماهنگی بین عملکرد سیستم های مختلف حسی، حرکتی و مراکز پردازش عصبی است که سیستم کنترل حرکات بدن را شامل می گردد (۳). به دنبال سالمندی، پدیده فرسودگی (degeneration) را در تمامی سطوح حسی و حرکتی از جمله اعصاب حسی خواهیم داشت (۳-۵). با کاهش ظرفیت حسی، اطلاعات لازم و کافی برای بدست آمدن یک عملکرد و تعادل صحیح به سیستم اعصاب مرکزی نمی رسد و تعادل این افراد به مخاطره خواهد افتاد (۶). کاهش کارایی سیستم های حسی و حرکتی باعث تغییر در استراتژی حفظ تعادل می شود به گونه ای که در افراد سالمند طول قدمها کوتاهتر، سرعت راه رفتن آهسته تر و حالت قرینگی حرکات بدن در دو سمت، کمتر می شود (۷). همچنین از نقطه نظر زمانی نیز زمان دوره‌ی ایستادن روی دو پا در حین راه رفتن افزایش میابد (۷). از دیگر مشخصات راه رفتن این گروه افزایش در نوسان جانبی بدن است (۸). تمام این تغییرات به عنوان دلایل کاهش توانایی حفظ تعادل و مکانیزمهای پیشگیری از زمین خوردن ذکر شده اند (۹-۷).

حدود ۱/۳ افراد بالای ۶۵ سال، در طول یکسال حداقل یکبار دچار زمین خوردن می شوند (۱۰). ۳۱ درصد این افراد متحمل آسیب جدی مانند انواع شکستگی ها شده و به دنبال آن بستری می شوند که در نتیجه هزینه های درمانی بر سیستم بهداشت و درمان افزایش می یابد (۱۰). تقریباً نیمی از افرادی که در یکسال دچار زمین خوردن می شوند در سال بعد نیز این تجربه را خواهند داشت (۱۱). ۲۵ درصد افرادی که دچار شکستگی ناحیه‌ی مفصل ران میشوند در ۶ ماه بعد فوت می کنند و حتی اگر فرد هیچگونه آسیبی نبیند در ادامه‌ی زندگی دچار ترس از افتادن، کاهش سطح فعالیت، وابستگی به دیگران، افسردگی و نهایتاً کاهش در کیفیت زندگی خواهد شد (۱۰، ۱۲). تقریباً ۷۳ درصد سالمندان دارای ترس از افتادن هستند که خود منجر به کاهش سطح فعالیت و افزایش خطر زمین خوردن میشود (۱۳). بررسی علل و ارابه درمان مناسب برای مشکلات کاهش تعادل در سالمندان بسیار اهمیت دارد چون عدم توجه به آن موجب آسیبهای جبران ناپذیر برای فرد و جامعه خواهد داشت. به کار گرفتن مداخلات به منظور بهبود کنترل تعادل در طی ایستادن و راه رفتن احتمالاً دارای تاثیر مثبت بر کاهش میزان خطر زمین خوردن دارد.

در ایستادن و راه رفتن، پای انسان اولین نقطه از بدن است که در تماس بین بدن و محیط بیرونی قرار گرفته و در انتقال اطلاعات حس پیکری، طی تعادل ایستایی و حرکتی به سیستم اعصاب مرکزی نقش مهمی ایفا میکند (۶). با افزایش سن تعداد گیرنده‌های مکانیکی در سطح کف پا کاهش میابد. با تقلیل حس لمس کف پا میزان درصد زمین خوردن و آسیب در سالمندان افزایش میابد (۱۴). افراد سالمند تا جائیکه امکان دارد از منابع حسی موجود و در دسترس استفاده نموده تا تعادل خود را تحت شرایط و موقعیتهای مختلف حفظ کنند (۱۵). در افراد سالمند به دلیل تغییرات در سیستم حسی و حرکتی، توانایی حفظ تعادل کاهش می یابد؛ بنابراین تقویت سیستمهای حسی از جمله لمس کف پا و حس عمقی در این افراد می تواند توسط مداخلاتی همچون کفی و کفش در جهت بهبود تعادل و کاهش خطر زمین خوردن شود (۱۵). نشان داده شده است که جنس مواد واسط بین کف پا و سطح زمین با تاثیر بر بازخوردهای حسی، توانایی حفظ تعادل را تغییر می دهد (۱۶، ۱۷). در مطالعات اخیر در زمینه تعادل سالمندان، از کاربرد کفی های لرزاننده و مغناطیسی به طور آزمایشی استفاده کردند تا تاثیر این نوع مداخلات را نیز مورد پژوهش قرار دهند (۱۹-۲۱). هدف از این مرور متون بررسی تحقیقات انجام شده در حیطه مداخلات مختلف کفی و کفش بر بهبود تعادل افراد سالمند بوده است.

مرور مطالعات پیشین

به منظور دستیابی به مطالعات در زمینه تاثیر انواع کفی و کفش در تعادل افراد سالمند، جستجو در پایگاههای اطلاعاتی مختلف از جمله Pubmed, Science Direct, Google Scholar بین سالهای ۱۹۹۲ تا ۲۰۱۲ انجام پذیرفت. کلید واژه ها بر اساس معیار PICO همراه با مترادفات، انتخاب و طبق دستور با کلمات AND و OR ترکیب گردیدند. کلید واژهها شامل "foot orthotics", "foot orthosis", "insert", "insole", "footwear", "senile", "geriatric", "aged", "elderly", "old", "stabilization", "postural", "steadiness", "stability", "equilibrium" و "balance" بودند.

مقالات با عناوین *original article, human, English language* محدود شدند. معیار ورود تنها مقالاتی بود که به بررسی مداخلات مختلف کفی و کفش بر تعادل گروه سالمندان می پرداخت و معیار خروج شامل مطالعه بر روی افراد سالمند دارای هر نوع بیماری عصبی و یا عصبی عضلانی مرتبط با مشکلات تعادل افراد بود. پس از گردآوری نتایج جستجو، ابتدا عنوان و سپس خلاصه مقاله مطالعه شد. چنانچه با معیار ورود و خروج مقالات همخوانی داشت، از نتایج آن در مطالعه مروری استفاده می شد و در غیر اینصورت کنار گذاشته می شد. براساس معیارها و اهداف تحقیق، ۳۹ مقاله پس از مراحل ارزیابی انتخاب گردید. امکان دسترسی به ۲۱ مقاله به شکل متن کامل و مابقی به صورت خلاصه فراهم شد.

نتایج مقالات گردآوری شده در این مطالعه مروری، بر اساس نوع مداخله اعمال شده بر پا (شامل کفی ها و کفشها) در دو بخش عمده و به شرح زیر مورد بررسی قرار گرفت:

الف) نقش کفی ها:

۱. حمایت کننده قوس کف پا

حمایت کننده قوس طولی با تغییر بر توزیع فشارهای وارد بر کف پا می تواند الگوهای توزیع فشار در کف پا و متعاقبات پاسچر فرد را تغییر دهد (۲۱-۲۳). جدیدترین مطالعه توسط Gross انجام و به بررسی تاثیر ارتوز پا (کفی) به شکل حمایت کننده قوس پا بر تعادل سالمندان پرداخته است. در این مطالعه تاثیر مداخلات را قبل از استفاده و بعد از سه هفته استفاده از ارتوز بوسیله آزمونهای ایستایی و حرکتی ارزیابی شد. نتایج به نقش موثر این نوع مداخله در بهبود تعادل ایستادن و راه رفتن افراد سالمند اشاره داشت؛ علت این تاثیرات افزایش سطح تماس بین کف پا و کفی و در نتیجه افزایش بازخورهای حسی استنباط شده بود (۲۵). همچنین در مطالعه دیگری که توسط Mulford و همکارانش در سال ۲۰۰۸ انجام گرفت نقش حمایت کننده قوس کف پای را بر کاهش درد اندام تحتانی و تعادل در افراد سالمند مثبت ارزیابی شد (۲۵).

۲. سطوح بافتدار یا دارای برجستگی

نشان داده شده است که کاربرد کفی های تسهیل کننده با طراحی برجستگی لوله های شکل در محیط کفی (۲۶) و یا زواید میخ مانند می تواند (۲۷، ۲۸) باعث تقویت حس کف پای و بهبود ثبات پاسچر در افراد سالمند شود. بنابراین تسهیل و افزایش حس در محیط کف پا بوسیله این کفی ها فراهم خواهد شد (۲۹). استفاده از این نوع کفی تسهیل کننده که توسط Maki و همکاران در سال ۱۹۹۹ طراحی و مورد آزمایش قرار گرفت، کاهش حرکات اضافی بدن هنگام اغتشاش ناگهانی را مشخص کرد (۲۶). Estelle و همکاران در مطالعه ای دیگر به بررسی نقش سطوح بافتدار در سطح کف پا و میزان تغییرات در تعادل سالمند و میانسال پرداختند (۲۷). نتایج حاکی از بهبود وضعیت تعادل به علت افزایش حس لمس در کف پا بود (۲۷). این گروه در مطالعه دوم خود به بررسی زمان ماندگاری اثرات اسپایک (برجستگی خار مانند) در کف پا پرداختند (۲۸). در این مطالعه ۱۹ سالمند و ۱۷ جوان سالم شرکت کردند. آزمون تعادل توسط صفحه نیرو در جهت قدام/خلف و داخل/خارج در چهار زمان مختلف (زمان اول: بدون صندل بافت دار؛ زمان دوم: پنج دقیقه بعد از پوشیدن صندل بافت دار و ایستادن روی آن، زمان سوم: سه دقیقه بعد از جایگزین شدن با کفی کنترل و زمان چهارم: پس از پنج دقیقه استراحت با کفی بدون اسپایک) اندازه گیری شده است. نتیجه این مطالعه در افراد سالمند نشان از بهبودی نوسان در جهت قدام خلف در زمان دوم داشت؛ همچنین فواید کاربرد کفی بعد از درآوردن در زمان سوم و چهارم از بین رفت (۲۸). در آزمایش دیگری استفاده از کفی بافتدار در زنان میانسال هیچ تفاوت معناداری را در گروه استفاده کننده از کفی و گروه کنترل نشان نداد (۲۹). اما در مطالعه های که دو نوع بافت با تراکم بافتی متفاوت بررسی شدند، بافتیکه دارای تراکم بیشتر بود باعث تحریک بیشتر کف پا و بهبود فزاینده های را در نوسان جانبی نشان داد (۳۱).

۳. کفی های لرزاننده

Priplata در سال ۲۰۰۳ و Galica در سال ۲۰۰۹ بر نقش کفی های لرزاننده مطالعاتی انجام داده اند (۱۸، ۳۲). افزایش ثبات وضعیتی بوسیله سلولهای الکتریکی لرزاننده (ویبراتور سل) در سالمندان بر اساس مفهوم Stochastic Resonance به معنی اضافه شدن مقداری سیگنال اضافه به سیستم در جهت بهبود راندمان و عملکرد سیستم تعریف می شود (۳۳). این کفی ها با تولید سیگنال نویز باعث افزایش دامنه سیگنال حسی و کمک به عبور کردن پیامهای ضعیف حسی از حد آستانه و نهایتاً موجب تولید خروجی (مانند حرکت مناسب) خواهد شد (۳۴).

۳۵). بر اساس این رویکرد با تقویت و انتقال سیگنال حسی ضعیف می توان موجبات بهبود کنترل حرکات و تعادل بدن را فراهم نمود. در این مطالعات که توسط Galica, Hijmans و Nelson انجام گرفته است فعالکنندهها (actuator) در مناطق پاشنه و پروگزیمال مفصل MP قرار می گرفتند. استفاده از این کفی ها باعث کاهش در پارامترهای نوسان و متغیرهای زمانی راه رفتن در این گروه از افراد شد؛ به گونه ای که این نوع کفی به شکل معنی داری باعث بهبود متغیرهای زمانی در مراحل stance و swing در حین راه رفتن شد و همچنین نوسان داخل خارج را در سالمندان به شکل قابل توجهی تغییر داده است (۱۹, ۳۲, ۳۳).

ب) نقش کفشها

کفش ها با تغییر در بازخوردهای حسی پا و مفصل مچ پا می توانند باعث بهبود تعادل شوند (۱۶). در مطالعه Brentone و همکاران به مقایسه حالت کفش پوشیدن و حالت پابرهنه در افراد سالمند پرداختند، هنگام پوشیدن کفش، شرکت کنندگان آزمایشات ثبات پوسچرال یا وضعیت تعادل عملکردی (Berg Balance Scale) را با نمره بالاتر انجام داده اند (۳۸). همچنین در پژوهشی که به بررسی تأثیر کفش بر وضعیت تعادل در زنان بالای ۶۵ سال صورت گرفت، آزمونهای تعادلی دسترسی به قدام (Foreward Reach)، بلند شدن و رفتن زماندار (Timed UP&GO) و سرعت راه رفتن در مسیر ۱۰ متری، همراه با استفاده از کفش walking shoe بهتر اجرا شده است (۴۰). در مقاله ای که در سال ۲۰۰۷ توسط Tencer منتشر شد، نشان داده شده است که طراحی های مرتبط با کلار کفش، ارتفاع پاشنه و ضخامت و انعطاف کف کفش بر حس تشخیص موقعیت مچ پا تأثیر گذار است و همبستگی آن با زمین خوردن افراد معنادار ولی در سطحی ضعیف است (۳۹). بر اساس مطالعات از بین عوامل مربوط به ساختار بیرونی کفش، ضریب اصطکاک بین کفش و زمین نیز نقش چندانی در بروز زمین خوردن ندارد (۴۲). اما میزان ارتفاع پاشنه و میزان سطح تماس بین کف پا و کفش ارتباط قوی با کاهش نرخ زمین خوردن دارد (۴۰). به نظر می رسد کفش پاشنه بلند (بیشتر از ۲.۵ سانتی متر) به وسیله ی تغییر در راستای خط وزن و ایجاد توزیع نامناسب فشار در قسمت جلوی پا با ایجاد یک اغتشاش بتواند باعث بر هم خوردن تعادل در سالمندان بشود (۴۰).

در مطالعات، بعد از چند هفته استفاده از کفش های MBT (Masai Barefoot Technology) میزان بهبود تعادل را بوسیله فورس پلیت و اندازه گیری مقدار نوسان مرکز فشار ارزیابی شد. آزمایش فورس پلیت متحرک در حالت چشم بسته کاهش در میانگین و نوسان سرعت مرکز فشار بدن روی سطح اتکا (CoP) را نشان داده است (۴۱, ۴۲). در یک مقاله مروری در مورد کفش مناسب برای سالمندان، به این نتایج رسیدند که کفش با تخت نرم و ضخیم نمی توند فشارها را در سطح کف پا بطور مناسب توزیع کند و به همین دلیل باعث کاهش در فیدبک حسی خواهد شد (۴۴). وجود کلار موجب ثبات مکانیکی، کنترل مدیولترال، افزایش فیدبک حسی و تسهیل حس پوزیشن خواهد شد (۴۴). Robbins نیز در سال ۱۹۹۲ تاکید کرد که کف نازک و سخت در ته کفش مناسبترین حالت برای حفظ تعادل سالمندان است (۴۵). بر این اساس کفشهایی با تخت نازک و سخت باعث تسهیل حس کف پای خواهند شد. Koepsell در سال ۲۰۰۴ مشخص کرد که کفشهای کتانی (اسنیکر) که دارای کف سخت، کلار بلند و رویه نرم هستند با افزایش حس لمس در سطح کف پا و حس عمقی در مفصل مچ پا برای افراد سالمند مناسبتر و خطر افتادن را کمتر خواهد کرد (۱۶). نامناسب ترین کفش در تمامی آزمونها، کفش پاشنه بلند با تخت (لژ) نرم و ضخیم است چرا که به علت توزیع نامناسب فشار در کف پا و کاهش حس لمس خطر بی ثباتی و زمین خوردن را افزایش می دهند (۱۶, ۴۴).

نتیجه گیری

در سالمندان به دلیل کاهش ظرفیت حسی ممکن است اطلاعات لازم و کافی برای بدست آمدن یک عملکرد و تعادل صحیح به سیستم اعصاب مرکزی نرسد و تعادل این افراد به خطر بیفتد. بنابراین جبران و تقویت گیرنده های حسی مرتبط با سیستم تعادل در پیشرفت و بهبود تعادل فرد سالمند مفید می باشد. بر این اساس شاید بتوان با مداخلات مختلف بر روی مجموعه مچ و کف پا به این هدف دست یافت. به طور کلی نتایج این مطالعه مروری بیانگر بهبود متغیرهای حسی مجموعه پا و افزایش عملکرد تعادلی شخص سالمند در حین استفاده از کفی و کفش مناسب است. با توجه به شواهد موجود و تاثیر انواع کفش و کفی بر تعادل سالمندان می توان به این موضوع رسید که از میان حس های موجود که توانایی دستکاری و تقویت آنها توسط مداخلات مختلف فراهم است، حس پیکری (حس لمس کف پا و حس عمقی پا) در مطالعات پیشین بیشتر مد نظر قرار گرفته اند.

مداخلات حسی روی مجموعه پا، با دارا بودن ویژگی های متفاوت می توانند موجب تقویت و پیشرفت عوامل حسی در پا شوند. کفی های دارای برجستگی و کفی های لرزاننده با خاصیت افزایش حس لمس در کف پا باعث کاهش نوسان جانبی در افراد سالمند شدند (۲۸, ۳۱). در بین

مقالات عنوان شده نقش کیفیهای لرزاننده، بافتدار یا دارای برجستگی همگی در تعادل، مثبت ارزیابی شده است (۱۸، ۲۸، ۳۱)؛ اما اینکه کدام کفی در این مداخله مناسب تر است، مشخص نشده است. بنابراین می توان در یک مطالعه به مقایسه ی انواع کفی های مذکور باهم پرداخت. اضافه کردن برجستگی های داخلی خارجی ممکن است باعث افزایش سطح تماس و در عین حال افزایش فشار در محیط برای تسهیل بازخورد حسی شود؛ کفی های دارای حمایت کننده قوس کف پا (۲۵) و کفی های پیش ساخته با ایجاد سطح تماس بیشتر و توزیع فشار مناسبتر در کف پا موجبات افزایش تعادل و کاهش حرکات جانبی از سوی فرد استفاده کننده را فراهم آوردند (۳۶). شاید بتوان با ادغام چند ویژگی به یک کفی مانند ترکیب ویژگی لرزاننده بودن همراه با بافت، به هدف بهبود تعادل سریعتر دست یابیم. برای مثال می توان از کفی با سطح تماس بیشتر همراه با تحریک اسپایک یا ویراتور استفاده نمود و کاربرد و نقش آن را بر تعادل افراد سالمند بررسی کرد.

کفش ها نیز با ایجاد سطح تماس بیشتر و افزایش حس لمس، همچنین افزایش حس عمقی بوسیله کلار در اطراف میج پا توانایی افزایش تعادل را تا حدی در این گروه از افراد ایجاد کردند. کفشها یی که دارای کف نرم هستند به علت جذب ضربه بالا و کاهش حس کف پا باعث برهم خوردن تعادل خواهد شد. بنابراین هر چه کف کفش نازک و سخت تر باشد موجب تسهیل حس کف پا می شود (۱۶، ۴۴).

نتایج بدست آمده از مرور مقالات حاکی از کاهش عوامل حسی به دلیل وجود پروسه استحاله های شدن سیستم عصبی در افراد سالمند است که می تواند موجب بیثباتی در این افراد شود. جدی ترین آسیب که ممکن است به دنبال عدم تعادل در این گروه اتفاق بیفتد، زمین خوردن است که خود دارای عواقب سخت و ناتوان کننده در این افراد است. بوسیله ی تقویت عوامل حسی مانند گیرنده های مکانیکی در کف پا و حس عمقی، از طریق مداخله کفش یا کفی شاید بتوان بهبود تعادل را تا حدی به سالمندان بازگرداند. در حال حاضر نیاز به تحقیقات بیشتری در این زمینه با هدف دستیابی به بهترین نوع کفش و یا کفی است، تا در این جمعیت موثرتر واقع شود.

محدودیتها

این مطالعه مروری دارای روش جستجوی نظام مند ولی فاقد ارزیابی کیفی مقالات بود. اگر چه اکثر مقالات بدست آمده شامل مطالعات تصادفی و دارای گروه کنترل بودند و از نظر رتبه بندی کیفی، مقاله در سطح مقبول برآورد می شوند ولی باید در تعمیم نتایج آن احتیاط لازم رعایت گردد. در اکثر مطالعات بررسی شده، تاثیر مداخله به شکل فوری بر تعادل بررسی شده بود. همچنین در خصوص کفی ها بیشتر مقالات به بررسی تعادل استاتیک پرداخته و کمتر به اندازه گیریهای دینامیک توجه شده بود.

پیشنهادات

با در نظر گرفتن محدودیتهای ذکر شده به نظر می رسد بهتر باشد تحقیقاتی که در آینده در این حیطه صورت می گیرد دارای مدت زمان پیگیری طولانی تری باشند تا اثرات طولانی مدت تر این مداخلات نیز مشخص شود. تلاش بیشتری باید در جهت ارزیابی تعادل در حین راه رفتن و فعالیتهای داینامیک افراد صورت گیرد. چرا که زمین خوردن بیشتر در فعالیتهای چالشی و دینامیک بروز می کند. بهتر است در مطالعات آینده از آزمونهای حرکتی تعادل و انواع مداخلات همراه با سالمندانی که در معرض خطر زمین خوردن هستند یا تجربه این رویداد را داشته اند استفاده گردد. مداخلات باید به سمت افزایش حس لمس و حس عمقی با هم پیش بروند تا ظرفیت حسی را تا جائیکه امکان دارد بالا ببرد. به این منظور می توان تلفیقی از مداخلاتی که در مطالعات پیشین بکار رفته است را نیز بکار گرفت.

تشکر و قدردانی

این مقاله منتج از پایان نامه کارشناسی ارشد خانم "ف.س" مصوب دانشگاه علوم پزشکی اصفهان با کد تصویب ۳۹۲۴۱۶ می باشد.

References:

1. Winter DA. Human balance and posture control during standing and walking. *Gait & posture*. 1995;3(4):193-214.
2. Horak F, Nashner L, Diener H. Postural strategies associated with somatosensory and vestibular loss. *Experimental Brain Research*. 1990;82(1):167-77.
3. Manchester D, Woollacott M, Zederbauer-Hylton N, Marin O. Visual, vestibular and somatosensory contributions to balance control in the older adult. *Journal of Gerontology*. 1989;44(4):M118-M27.
4. Borah D, Singh U, Wadhwa S, Bhattacharjee M. Postural stability: Effect of age. *IJPMR*. 2007;18(1):7-10.
5. Qiu F, Cole M, Davids K, Hennig E, Silburn P, Netscher H, et al. Enhanced somatosensory information decreases postural sway in older people. *Gait & posture*. 2012;35(4):630-5.
6. Fitzpatrick R, Rogers DK, McCloskey D. Stable human standing with lower-limb muscle afferents providing the only sensory input. *The Journal of Physiology*. 1994;480(Pt 2):395-403.
7. Barak Y, Wagenaar RC, Holt KG. Gait characteristics of elderly people with a history of falls: a dynamic approach. *Physical therapy*. 2006;86(11):1501-10.
8. Newstead AH, Walden GJ, Gitter AJ. Gait variables differentiating fallers from nonfallers. *Journal of Geriatric Physical Therapy*. 2007;30(3):93-101.
9. Lafond D, Corriveau H, Prince F. Postural control mechanisms during quiet standing in patients with diabetic sensory neuropathy. *Diabetes care*. 2004;27(1):173-8.
10. Berry SD, Miller RR. Falls: epidemiology, pathophysiology, and relationship to fracture. *Current osteoporosis reports*. 2008;6(4):149-54.
11. Tinetti ME, Doucette J, Claus E, Marottoli R. Risk factors for serious injury during falls by older persons in the community. *Journal of the American geriatrics society*. 1995.
12. Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *New England journal of medicine*. 1988;319(26):1701-7.
13. Maki BE, Holliday PJ, Topper AK. Fear of falling and postural performance in the elderly. *Journal of gerontology*. 1991;46(4):M123-M31.
14. Yasuda T, Nakagawa T, Inoue H, Iwamoto M, Inokuchi A. The role of the labyrinth, proprioception and plantar mechanosensors in the maintenance of an upright posture. *European archives of oto-rhino-laryngology*. 1999;256(1):S27-S32.
15. Hijmans JM, Geertzen JH, Dijkstra PU, Postema K. A systematic review of the effects of shoes and other ankle or foot appliances on balance in older people and people with peripheral nervous system disorders. *Gait & posture*. 2007;25(2):316-23.
16. Koepsell TD, Wolf ME, Buchner DM, Kukull WA, LaCroix AZ, Tencer AF, et al. Footwear style and risk of falls in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2004;52(9):1495-501.
17. Losa Iglesias ME, Becerro de Bengoa Vallejo R, Palacios Peña D. Impact of soft and hard insole density on postural stability in older adults. *Geriatric Nursing*. 2012;33(4):264-71.
18. Priplata AA, Niemi JB, Harry JD, Lipsitz LA, Collins JJ. Vibrating insoles and balance control in elderly people. *The Lancet*. 2003;362(9390):1123-4.
19. Nelson C. Do Noisy Insoles Improve Balance? *The Back Letter*. 2003;18(12):134.

20. Hinman MR. Effect of magnetic insoles on balance in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2004;52(1):166-.
21. Nigg BM, Wakeling JM. Impact forces and muscle tuning: a new paradigm. *Exerc Sport Sci Rev*. 2001;29(1):37-41.
22. Kavounoudias A, Roll R, Roll JP. Foot sole and ankle muscle inputs contribute jointly to human erect posture regulation. *J Physiol*. 2001;532(Pt 3):869-78.
23. Janin M, Dupui P. The effects of unilateral medial arch support stimulation on plantar pressure and center of pressure adjustment in young gymnasts. *Neurosci Lett*. 2009;461(3):245-8.
24. Gross MT, Mercer VS, Lin F-C. Effects of foot orthoses on balance in older adults. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2012;42(7):649-57.
25. Mulford D, Taggart HM, Nivens A, Payrie C. Arch support use for improving balance and reducing pain in older adults. *Applied Nursing Research*. 2008;21(3):153-8.
26. Maki BE, Perry SD, Norrie RG, McIlroy WE. Effect of facilitation of sensation from plantar foot-surface boundaries on postural stabilization in young and older adults. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 1999;54(6):M281-M7.
27. Palluel E, Nougier V, Olivier I. Do spike insoles enhance postural stability and plantar-surface cutaneous sensitivity in the elderly? *Age*. 2008;30(1):53-61.
28. Palluel E, Olivier I, Nougier V. The lasting effects of spike insoles on postural control in the elderly. *Behavioral neuroscience*. 2009;123(5):1141.
29. Perry SD, Radtke A, McIlroy WE, Fernie GR, Maki BE. Efficacy and effectiveness of a balance-enhancing insole. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 2008;63(6):595-602.
30. Wilson ML, Rome K, Hodgson D, Ball P. Effect of textured foot orthotics on static and dynamic postural stability in middle-aged females. *Gait & posture*. 2008;27(1):36-42.
31. Hatton AL, Dixon J, Rome K, Martin D. Standing on textured surfaces: effects on standing balance in healthy older adults. *Age and ageing*. 2011;40(3):363-8.
32. Galica AM, Kang HG, Priplata AA, D'Andrea SE, Starobinets OV, Sorond FA, et al. Subsensory vibrations to the feet reduce gait variability in elderly fallers. *Gait & posture*. 2009;30(3):383-7.
33. Hijmans JM, Geertzen JH, Schokker B, Postema K. Development of vibrating insoles. *International Journal of Rehabilitation Research*. 2007;30(4):343-5.
34. Roll R, Kavounoudias A, Roll JP. Cutaneous afferents from human plantar sole contribute to body posture awareness. *Neuroreport*. 2002;13(15):1957-61.
35. Moss F, Ward LM, Sannita WG. Stochastic resonance and sensory information processing: a tutorial and review of application. *Clin Neurophysiol*. 2004;115(2):267-81.
36. Spink MJ, Fotoohabadi MR, Wee E, Landorf KB, Hill KD, Lord SR, et al. Predictors of adherence to a multifaceted podiatry intervention for the prevention of falls in older people. *BMC geriatrics*. 2011;11(1):51.
37. Landsman A, DeFronzo D, Anderson J, Roukis T. Scientific assessment of over-the-counter foot orthoses to determine their effects on pain, balance, and foot deformities. *Journal of the American Podiatric Medical Association*. 2009;99(3):206-15.
38. Brenton-Rule A, Bassett S, Walsh A, Rome K. The evaluation of walking footwear on postural stability in healthy older adults: An exploratory study. *Clinical Biomechanics*. 2011;26(8):885-7.

39. Arnadottir SA, Mercer VS. Effects of footwear on measurements of balance and gait in women between the ages of 65 and 93 years. *Physical Therapy*. 2000;80(1):17-27.
40. Tencer AF, Koepsell TD, Wolf ME, Frankenfeld CL, Buchner DM, Kukull WA, et al. Biomechanical properties of shoes and risk of falls in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2004;52(11):1840-6.
41. Robbins S, Waked E, McClaran J. Proprioception and stability: foot position awareness as a function of age and footwear. *Age and Ageing*. 1995;24(1):67-72.
42. Ramstrand N, Thuesen AH, Nielsen DB, Rusaw D. Effects of an unstable shoe construction on balance in women aged over 50 years. *Clinical Biomechanics*. 2010;25(5):455-60.
43. Hömme A-K, Hennig EM, Müller C, Ninck C. The influence of two unstable shoe modifications on lower extremity kinetics during walking and postural balance in elderly men. *Footwear Science*. 2012;4(2):83-91.
44. Menant JC, Steele JR, Menz HB, Munro BJ, Lord SR. Optimizing footwear for older people at risk of falls. *J Rehabil Res Dev*. 2008;45(8):1167-81.
45. Robbins S, Gouw GJ, McClaran J. Shoe sole thickness and hardness influence balance in older men. *Journal of the American Geriatrics Society*. 1992;40(11):1089-94.