



دانشگاه علوم پزشکی اصفهان  
دانشکده علوم توانبخشی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد ارتوپدی فنی

عنوان:

تأثیر کفش های غلتکی بر تغییرات ثبات پوسچرال در طی ایستادن

به مدت ۵ دقیقه

نویسنده:

راضیه طهماسبی بلداجی

اساتید راهنما:

دکتر سعید فرقانی (دانشیار دانشکده توانبخشی)

دکتر محمد تقی کریمی (دانشیار دانشکده توانبخشی)

بهار ۱۳۹۴

## تأثیر کفش های غلتکی بر تغییرات ثبات پوسچرال در طی ایستادن به مدت ۵ دقیقه

**مقدمه و هدف:** کفش های غلتکی به طور وسیعی در سراسر دنیا به منظور اهداف درمانی مورد استفاده قرار می گیرند. ایده اصلی طراحی این کفش ها، افزایش فعالیت عضلات پا و بهبود تعادل می باشد. مطالعات بسیاری در مورد تأثیر این کفش ها بر تعادل انجام گرفته است اما نتایج حاصل، با یکدیگر در تناقض اند و اطلاعات دقیقی را از تأثیر این کفش ها بر تعادل در اختیار نمی گذارد. علاوه بر آن، در این تحقیقات بازه زمانی کوتاهی ارزیابی شده است که برای نتیجه گیری در مورد تعادل افراد، کافی نمی باشد. بنابراین، هدف از این مطالعه، بررسی تأثیر کفش غلتکی بر تعادل ایستا در طی ایستادن طولانی مدت می باشد.

**مواد و روش ها:** در این مطالعه، ۳۰ فرد سالم با دامنه ی سنی ۲۰-۳۰ ( $22/13 \pm 2/01$ ) سال شرکت نمودند و تعادل ایستایی این افراد، در چهار وضعیت زیر مورد بررسی قرار گرفت: (۱) پای برهنه و چشم باز، (۲) پای برهنه و چشم بسته، (۳) کفش غلتکی و چشم باز و (۴) کفش غلتکی و چشم بسته. برای اندازه گیری تعادل از یک صفحه ی نیروی کیسلر، استفاده شد و افراد در حالت راحتی و سکون به مدت ۵ دقیقه بر روی صفحه ایستادند. سپس، هر تست ۵ دقیقه ای به ۱۵ فریم ۲۰ ثانیه ای تبدیل و پس از حذف فریم اول، متغیرهای مورد نظر در ۱۴ فریم بعدی بدست آمد. متغیرهای مورد بررسی شامل دامنه تغییرات مرکز فشار ((center of pressure (COP) و سرعت آن در راستای قدامی- خلفی و داخلی- خارجی و طول کلی مسیر مرکز فشار بود.

**یافته ها:** کفش غلتکی سبب ایجاد افزایش معنی داری در دامنه و سرعت COP در راستای قدامی-خلفی در تمام فریم ها می شود ( $p < 0/001$ ) اما در راستای داخلی- خارجی، در برخی از فریم ها تفاوت معنی داری مشاهده نشد. طول کلی مسیر جابجایی COP نیز با استفاده از کفش غلتکی، به طور معنی داری در تمام فریم ها از وضعیت پا برهنه بیشتر بود ( $p < 0/002$ ). در مورد اثر بینایی بر تعادل، به طور کلی اثر معنی داری مشاهده نشد.

نتیجه گیری: نتایج این مطالعه نشان می دهد که طی ایستادن طولانی مدت در این گروه از افراد، استفاده از کفش غلتکی سبب ایجاد بی ثباتی قابل توجهی، بویژه در راستای قدامی- خلفی می شود که ممکن است خطر زمین خوردن فرد را افزایش دهد. لازم است اثر بی ثباتی این کفش ها در تجویز آن در افراد دچار اختلال تعادل، مورد توجه قرار گیرد.

**کلید واژه ها:** کفش غلتکی، ثبات، ایستادن طولانی.

فهرست مطالب:

۲	۱. بیان مسئله و اهمیت پژوهش .....
۲	(۱-۱) تعریف تعادل و بیان اهمیت آن .....
۳	(۱-۲) کفش غلتکی، ویژگی ها و کاربرد های آن .....
۴	(۱-۳) مرور متون .....
۸	۲. اهداف و فرضیات پژوهش .....
۸	(۲-۱) هدف کلی .....
۸	(۲-۲) اهداف جزئی .....
۸	(۲-۳) فرضیات .....
۱۰	۳. مواد و روش ها .....
۱۰	(۳-۱) روش نمونه گیری و محاسبه حجم نمونه .....
۱۱	(۳-۲) معیارهای انتخاب افراد جهت مطالعه .....
۱۱	(۳-۲-۱) معیارهای ورود .....
۱۱	(۳-۲-۲) معیارهای خروج .....
۱۱	(۳-۳) روش انجام کار .....
۱۲	(۳-۴) صفحه نیرو، کالیبره کردن آن و کنترل میزان خطا در سیستم .....
۱۳	(۳-۵) متغیرهای مورد مطالعه .....
۱۴	(۳-۶) شرح مداخله یا تجویز .....
۱۵	(۳-۷) طرح تجزیه و تحلیل داده ها .....
۱۵	(۳-۸) ملاحظات اخلاقی .....
۱۸	۴. یافته ها .....
۱۸	(۴-۱) دامنه COP در راستای قدامی - خلفی و داخلی - خارجی .....
۱۸	(۴-۲) طول کلی مسیر جابجایی COP .....
۱۸	(۴-۳) سرعت COP در راستای قدامی - خلفی و داخلی - خارجی .....

۱۹.....	۴-۴) وضعیت چشم (باز یا بسته)
۲۶.....	۵. بحث
۳۱.....	۶. نتیجه گیری
۳۳.....	۷. منابع
۳۷.....	۸. ضمائم و پیوست ها
۳۷.....	۸-۱) فرم رضایت نامه
۳۸.....	۸-۲) خلاصه انگلیسی

- .1 Yim-Chiplis, P.K. and L.A. Talbot, *Defining and measuring balance in adults*. Biological research for nursing, 2000. **1**(4): p. 321-331.
- .2 Duncan, P.W. and S. Studenski, *Balance and gait measures*. Annual Review of Gerontology and Geriatrics, 1994. **14**: p76.-76 .
- .3 Wester, J.U., et al., *Wobble board training after partial sprains of the lateral ligaments of the ankle: a prospective randomized study*. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 1996. **23**(5): p. 332-336.
- .4 Caraffa, A., et al., *Prevention of anterior cruciate ligament injuries in soccer*. Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy, 1996. **4**(1): p. 19-21.
- .5 Barnett, A., et al., *Community-based group exercise improves balance and reduces falls in at-risk older people: a randomised controlled trial*. Age and ageing, 2003. **32**(4): p. 407-414.
- .6 Clemson, L., et al., *Integration of balance and strength training into daily life activity to reduce rate of falls in older people (the LiFE study): randomised parallel trial*. Bmj, 2012. **345**.
- .7 Waddington, G.S. and R.D. Adams, *The Effect of a 5-Week Wobble-Board Exercise Intervention on Ability to Discriminate Different Degrees of Ankle Inversion, Barefoot and Wearing Shoes: A Study in Healthy Elderly*. Journal of the American Geriatrics Society, 2 :-(4)52 .004p. 573-576.
- .8 Nigg, B., S. Hintzen, and R. Ferber, *Effect of an unstable shoe construction on lower extremity gait characteristics*. Clinical Biomechanics, 2006. **21**(1): p. 82-88.
- .9 Nigg, B., *Biomechanical considerations on barefoot movement and barefoot shoe concepts*. Footwear Science, 2009. **1**(2): p. 73-79.
- .10 Romkes, J., C. Rudmann, and R. Brunner, *Changes in gait and EMG when walking with the Masai Barefoot Technique*. Clinical Biomechanics, 2006. **21**(1): p. 75-81.
- .11 Stöggel, T., et al., *Short and long term adaptation of variability during walking using unstable (Mbt) shoes*. Clinical Biomechanics, 2010. **25**(8): p. 816-822.
- .12 Stewart, L., J. Gibson, and C.E. Thomson, *In-shoe pressure distribution in "unstable"(MBT) shoes and flat-bottomed training shoes: a comparative study*. Gait & posture, 2007. **25**(4): p. 648-651.
- .13 Nigg, B., et al., *Unstable shoes: functional concepts and scientific evidence*. Footwear Science, 2012. **4**(2): p. 73-82.
- .14 Lusardi, M.M., et al., *Orthotics and prosthetics in rehabilitation*. 2012: Elsevier Health Sciences.
- .15 Nigg, B.M., et al., *The effectiveness of an unstable sandal on low back pain and golf performance*. Clinical Journal of Sport Medicine, 2009. **19**(6): p. 464-470.
- .16 Forghany, S., C.J. Nester, and B. Richards, *The effect of rollover footwear on the rollover function of walking*. Journal of foot and ankle research, 2013. **6**(1): p. 24.
- .17 Forghany, S., et al., *Effect of rollover footwear on metabolic cost of ambulation, lower limb kinematics, kinetics, and EMG related muscle activity during walking*. Journal of Foot and Ankle Research, 2012. **5**(Suppl 1): p. O4.

- .18 Landry, S.C., B.M. Nigg, and K.E. Tecante, *Standing in an unstable shoe increases postural sway and muscle activity of selected smaller extrinsic foot muscles*. *Gait & posture*, 2010. **32**(2): p. 215-219.
- .19 Maffiuletti, N.A., et al., *Unstable shoes increase energy expenditure of obese patients*. *The American journal of medicine*, 2012. **125**(5): p. 513-516.
- .20 Germano, A.M., G. Schlee, and T.L. Milani, *Balance control and muscle activity in various unstable shoes compared to barefoot during one-leg standing*. *Footwear Science*, 2012. **4**(2): p. 145-151.
- .21 Nigg, B.M., C. Emery, and L.A. Hiemstra, *Unstable shoe construction and reduction of pain in osteoarthritis patients*. *Medicine and science in sports and exercise*, 2006. **38**(10): p. 1701-1708.
- .22 Turbanski, S., et al., *Training effects of two different unstable shoe constructions on postural control in static and dynamic testing situations*. *Physical Therapy in Sport*, 2011. **12**(2): p. 80-86.
- .23 Price, C., et al., *The effect of unstable sandals on instability in gait in healthy female subjects*. *Gait & posture*, 2013. **38**(3): p. 410-415.
- .24 Buchecker, M., et al., *The effect of different Masai Barefoot Technology (MBT) shoe models on postural balance, lower limb muscle activity and instability assessment*. *Footwear Science*, 2012. **4**(2): p. 93-100.
- .25 Plom, W., S. Strike, and M. Taylor, *The effect of different unstable footwear constructions on centre of pressure motion during standing*. *Gait & posture*, 2014.
- .26 Vieira, E.R., et al., *Limits of Stability and Adaptation to Wearing Rocker Bottom Shoes*. *Foot & Ankle International*, 2014: p. 1071100714531227.
- .27 Ramstrand, N., et al., *Effects of an unstable shoe construction on balance in women aged over 50 years*. *Clinical Biomechanics*, 2010. **25**(5): p. 455-460.
- .28 Ramstrand, N., C. Björk Andersson, and D. Rusaw, *Effects of an unstable shoe construction on standing balance in children with developmental disabilities :a pilot study*. *Prosthetics and orthotics international*, 2008. **32**(4): p. 422-433.
- .29 Nigg, B.M., et al., *Gender differences in lower extremity gait biomechanics during walking using an unstable shoe*. *Clinical Biomechanics*, 2010. **25**(10): p. 1047-1052.
- .30 Duarte, M. and D. Sternad, *Complexity of human postural control in young and older adults during prolonged standing*. *Experimental brain research*, 2008. **191**(3): p. 265-276.
- .31 Lafond, D., et al., *Postural control during prolonged standing in persons with chronic low back pain*. *Gait & posture*, 2009. **29**(3): p. 421-427.
- .32 Taghi Karimi, M., et al., *A new approach to measure stability during quiet standing*. *Work: A Journal of Prevention, Assessment and Rehabilitation*, 2013.
- .33 Karimi, M. and A. Esrafilian, *Evaluation of the stability of normal subjects and patients with Perthes and spinal cord injury disorders during short and long periods of time*. *Prosthetics and orthotics international*, 2013. **37**(1): p. 22-29.
- .34 Murray, M., A. Seireg, and S.B. Sepic, *Normal postural stability and steadiness: quantitative assessment*. *J Bone Joint Surg Am*, 1975. **57**(4): p. 510-516.

- .35 Doyle, T.L., R.U. Newton, and A.F. Burnett, *Reliability of traditional and fractal dimension measures of quiet stance center of pressure in young, healthy people*. Archives of physical medicine and rehabilitation, 2005. **86**(10): p. 2034-2040.
- .36 Swanenburg, J., et al., *The reliability of postural balance measures in single and dual tasking in elderly fallers and non-fallers*. BMC musculoskeletal disorders, 2008. **9**(1): p. 162.
- .37 Lafond, D., et al., *Intrasession reliability of center of pressure measures of postural steadiness in healthy elderly people*. Archives of physical medicine and rehabilitation, 2004. **85**(6): p. 896-901.
- .38 Hall, M., et al., *Static in situ calibration of force plates*. Journal of biomechanics, 1996. **29**(5): p. 659-665.
- .39 Esrafilian, A., et al., *A New Approach to Measure Stability During Quiet Standing*. International Proceedings of Chemical, Biological & Environmental Engineering, 2012. **34**.
- .40 Granacher, U., et al., *Effects of a new unstable sandal construction on measures of postural control and muscle activity in women*. Swiss medical weekly, 2011. **141**: p. w13182.
- .41 Buchecker, M., et al., *Lower extremity joint loading during level walking with Masai barefoot technology shoes in overweight males*. Scandinavian journal of medicine & science in sports, 2012. **22**(3): p. 372-380.
- .42 Du Pasquier, R., et al., *The effect of aging on postural stability: a cross sectional and longitudinal study*. Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology, 2003. **33**(5): p. 213-218.
- .43 Amiridis, I.G., V. Hatzitaki, and F. Arabatzi, *Age-induced modifications of static postural control in humans*. Neuroscience Letters, 2003. **350**(3): p.140-137 .



## The effects of rollover shoes on postural stability during 5 minutes standing

### Abstract

**Introduction:** Today, rollover footwear are widely used throughout the world for their therapeutic purposes. Many studies have been conducted on the effect of these shoes on balance, but the results are inconsistent with each other and do not provide accurate information on the effect of these shoes on the balance. Additionally, this research was to evaluate the short timeframe that is not enough for the conclusion of the balance of individuals. So, the purpose of this study is to investigate the effect of rollover shoes on static balance during prolonged standing.

**Materials and Methods:** In this study, 30 healthy subjects with age range of 20-30 years were recruited and their static balance, was studied in four situations: 1) barefoot and eyes opened, 2) barefoot and eyes closed, 3) rollover shoes and eyes opened and 4) rollover shoes and eyes closed. Participants stood for 5 minutes on a Kistler force plate operating at 100 Hz. The data were disparted in to 20-second frames and balance parameters were determined in each frames. Parameters studied included center of pressure (COP) excursion and velocity in anteroposterior (AP) and mediolateral (ML) plans and total path length.

**Results:** Rollover shoes make a significant difference in the excursion and velocity of COP in AP direction in all frames ( $p < 0.001$ ) but in ML plan, significant differences were observed only in some frames. The total path length of the COP with rollover

shoes, was significantly more than the bare feet ( $p < 0.002$ ). Also about the visual effect on balance, no significant differences were observed.

**Conclusion:** The results show that in this group of participants, the use of rollover shoes cause significant instability especially, in AP plane which can increase a person's risk of falling. It is necessary to be considered instability effect of these shoes in prescribing them in subjects with balance disorders, particularly the elderly.

**Keywords:** rollover footwear, stability, prolonged standing.