

· 综述 ·

内侧楔形鞋垫矫治成人扁平足的研究进展

钟雨婷 李惠珠 张健 陈俊 陈世益

复旦大学运动医学研究所,复旦大学附属华山医院运动医学科,上海 200040

通信作者:陈世益,Email: cshiyi@163.com

【摘要】 成人扁平足导致的足部过度旋前可造成下肢力线改变并影响下肢关节运动功能,从而引起疼痛并增加运动损伤风险。矫形鞋垫是一种以恢复人体下肢异常力线结构为目的的辅助功能矫形器,也兼具缓冲减震、增加本体感觉等作用。内侧楔形鞋垫(MWO)能矫正扁平足患者的下肢力线,改善踝、膝、髌关节运动学参数并缓解下背部疼痛,因此被广泛应用于矫治扁平足。本研究通过总结分析近年来关于 MWO 矫治成人扁平足的文献报道,发现合理应用 MWO 可改善扁平足患者足部过度旋前,从而影响下肢各关节运动及下肢肌肉活动,对缓解扁平足人群在特定运动时疼痛及预防运动损伤具有积极作用。

【关键词】 矫形鞋垫; 内侧楔形鞋垫; 扁平足; 足旋前; 生物力学

基金项目:深圳三名工程(SZSM20161207);上海市高峰学科(中西医结合)项目(20180101);国家自然科学基金(81972121)

Funding: Sanming Project of Clinical Medicine in Shenzhen(SZSM20161207); Shanghai Peak Disciplines-Integrative Medicine(20180101); National Natural Science Foundation of China(81972121)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2023.05.020

扁平足是成年人中最常见的异常足部形态,以足的纵弓降低或消失为主要特征^[1],目前世界范围内成人扁平足的发生率为 11%~23%^[2-3]。扁平足患者临床表现包括足旋前、距骨跖屈、跟骨外翻、足弓塌陷及前足外展等^[4],相关生物力学研究结果显示第 2、3 跖骨、足外侧和足跟区域足底压力增大,导致踝关节压力以及足底筋膜张力增加^[5],对膝关节产生额外的压缩剪切力,并引起代偿性髌关节内旋^[6],同时可伴有踝关节内翻肌活动增加及外翻肌活动减弱^[7]。胫后肌腱功能不全(posterior tibial tendon dysfunction, PTTD)是成人获得性扁平足的主要原因之一,相关临床研究显示扁平足与足部疼痛及膝关节、下背部疼痛密切相关^[8],还可能诱发下肢疲劳性损伤(如胫骨内侧应力综合征、应力性骨折等)^[9],可见扁平足对患者生活质量造成严重影响。

穿戴具有治疗矫正作用的鞋垫,是干预扁平足的常用方法之一^[10]。矫形鞋垫是一种常见辅具,以矫正人体下肢异常力线结构为主要目的,部分鞋垫还兼具缓冲减震、增加本体感觉等作用^[11]。近年来随着有限元分析、材料学的发展以及 3D 打印技术逐渐成熟,矫形鞋垫在临床中的应用也越来越广泛。有不少研究报道矫形鞋垫对缓解下肢及下背部疼痛具有积极作用^[12-13],其中全接触式鞋垫可通过增加足底接触面积使压力均匀分布于足底部,并可制成能矫正力线的定制型鞋垫^[14];同时也可通过在预制鞋垫或平垫上粘贴纵弓、横弓支持垫、制作前足或后足楔形鞋垫等,从而为不同患者设计个性化且经济的矫形鞋垫^[11,15]。外侧楔形鞋垫(laterally-wedged orthoses, LWO)可改善内翻膝关节炎患者的股胫角,缓解疼痛并改善功能^[16],而内侧楔形鞋垫(medially-wedged orthoses, MWO)则更多应用于矫正扁平足患者的下肢力线^[17],或运用于特定运动中控制跟骨外翻及改变足部压力分布^[18-20]。目前国内尚缺乏针对 MWO 的相关综述报道,本文通过分析当前文献,拟对 MWO 及其对下肢

关节生物力学的影响和临床应用作一简要总结。

内侧楔形鞋垫的分类及其作用机制

MWO 主要包括定制型内侧支持的全接触鞋垫以及半定制矫形鞋垫,即通过在预制的矫形鞋垫或平垫上粘贴额外的楔形材料(medially posted insoles, MPI)使局部与地面形成一定角度^[21],促使患者足部旋前状态恢复至中立位。按照鞋垫内侧楔形材料粘贴位置可分为前足内侧楔形鞋垫(medial forefoot posting, MFP)、后足内侧楔形鞋垫(medial rearfoot posting, MRP)。MFP 可促使鞋垫承重面靠近内侧趾骨头,减少距下关节因扁平足而产生的代偿性旋前^[22],而 MRP 可在足跟受力时使距下关节更靠近理想的中立位,并直接控制足跟受力时跟骨外翻^[23-24]。目前研究所涉及的预制型 MWO 角度主要为 0~30°^[25-26],但很少有研究对不同角度 MWO 的治疗效果进行对比,且不同研究间因研究对象筛选条件、鞋垫硬度及测量方式存在差异,导致可比性不足^[15]。

有学者发现使用 MWO 后可即刻改变扁平足患者在静止站立、行走及跑步时踝关节的运动学、动力学参数以及足底压力分布^[27]。MWO 最主要的作用机制是防止足部过度旋前及改善下肢力线^[20]。由于足部在下落过程中足趾-足跟接触模式以及下肢关节运动特点,足部过度旋前可导致膝、髌关节及脊柱运动方式改变,是诱发多种下肢运动损伤的常见诱因^[28],因此合理使用 MWO 对预防足部过度旋前人群肢体损伤具有积极作用^[29]。

内侧楔形鞋垫对扁平足患者踝关节运动学及动力学的影响

MWO 可影响扁平足患者在静止站立或运动时的关节活动,并控制足跟外翻。目前大多数研究重点关注扁平足患者使用 MWO 后其足外翻角度、外翻活动度、胫骨内旋、后足外翻力

矩等参数变化,但不同研究结果间异质性较大。与使用平垫比较,使用定制 MWO 可显著增加足过度旋前人群在行走或跑步时的前足-后足背屈角,并显著减少前足相对后足及胫骨的最大外翻角度^[30],并且该效应可能与 MWO 的角度具有量效关系^[31]。有研究报道,单纯使用 MFP 或 MFP+MRP 均可显著减少扁平足患者在行走过程中后足最大外翻角度,从而控制足旋前^[17, 19, 32];而单纯使用 MRP 在减少后足最大外翻角^[17]及胫骨内旋角方面^[32]较对照组无明显优势。同时有研究还报道 MRP 可引起扁平足患者在行走过程中前足外展角度增加及后足外翻力矩减小^[26]。另外使用 MFP+MRP 在改善扁平足患者行走时后足冠状面活动较单纯使用 MFP 或 MRP 更显著^[20],推测可能是由于 MFP+MRP 在步态全支撑相能提供持续支持的缘故。

此外 MWO 可改变扁平足患者站立及运动时足底压力分布。MWO 可显著降低扁平足患者在行走时脚趾、外侧跖骨、足外侧及足跟下方的峰值压力^[6]。MWO 的角度与足底各处压力分布也可能存在量效关系^[26],但这种足底压力的线性改变是否有临床意义仍需进一步观察。除行走外,MWO 也可改善扁平足患者在跑步或骑自行车时的足底压力分布,且由于跑步时足部旋前程度较站立或行走时更明显,故 MWO 的改善作用也更显著^[19],表现为跑步时 MWO 能促使足底压力中心向内侧移动,而行走时 MWO 则无该效果^[30]。在扁平足患者骑自行车过程中,MFP 可显著增加骑行时前足及脚趾处的接触面积,减少足跟处的接触面积,并降低足底压力峰值^[33]。上述研究提示 MWO 在辅助扁平足人群进行特定运动时具有一定疗效,为了更好地了解扁平足人群在特定运动时 MWO 对其运动学、动力学的影响及作用机制,仍需要进行更多高质量、严格设计的生物力学研究。

扁平足的结构特点会影响控制踝关节矢状面及冠状面运动的相应肌肉活动^[34]。通过检查足旋前人群肌电图(electromyogram, EMG)发现,其内翻肌活动增强、外翻肌活动减弱^[35]。使用肌骨超声检查发现扁平足人群腓骨长肌及胫骨前肌腱较健康人群更厚,而跟腱较健康人群更薄,这可能与不同足部类型人群在步行时其肌腱受力不同有关^[7]。还有研究报道,不同角度(包括 0°、15°和 30°)MRP 均可显著改变扁平足人群在行走时其胫骨前肌 EMG 最大振幅,其中以使用 15° MRP 时 EMG 振幅增加幅度最显著(约增加 38%),但不同角度 MRP 诱发的 EMG 振幅变化并无显著性差异^[25]。由于不同研究报道受试者对矫形鞋垫的反应情况存在较大差异^[36],故 EMG 及超声等检查结果变化是否具有临床意义,仍有待进一步观察。

内侧楔形鞋垫对扁平足患者膝、髌关节运动学及动力学的影响

MWO 可改变受试者静止及运动时的下肢力线,从而对髌、膝关节运动产生影响。使用 MWO 可显著降低扁平足患者行走时双侧膝关节的 Q 角和骨盆角^[37],还能够延长胫骨内旋到达峰值的时间,增加膝关节在水平面的活动度及膝最大内旋角度^[19];但上述改善效应较弱,如使用 MWO 后患者胫骨最大内旋及旋转活动度均与对照组无显著差异。使用有内侧纵弓支撑的 MFP 可显著降低扁平足患者行走过程中髌骨-股骨接触力的第二峰值,同时增加膝内收力矩^[27]。同时还有研究表明,

MWO 可增加足过度旋前人群在跑步时膝内收力矩(约增加 7%)及髌内收力矩(约增加 6%),上述改变可能是由于 MPI 引起跑步时足底压力中心内移所致^[30]。

MWO 还可影响扁平足患者的下肢肌群活动。相关 EMG 研究结果提示,鞋垫型号及足部类型共同影响平足症患者腓肠肌内侧头及比目鱼肌活动,但不论使用何种角度的矫形鞋垫,平足症患者在行走时其股二头肌、股内侧肌、股外侧肌的活动均不及健康人群水平^[26]。Mundermann 等^[38]比较了 MWO (MFP+MRP)、定制鞋垫、MWO+定制鞋垫三种不同类型的矫形鞋垫和平垫对足过度旋前人群跑步时的影响,发现三种矫形鞋垫均能增强患者全局肌肉的 EMG 信号,增强幅度由大到小依次为胫骨前肌、腓骨长肌、股二头肌。由于 EMG 信号频率与快肌或慢肌纤维收缩有关,提示矫形鞋垫可能影响了受试者对不同运动单元的募集^[38],需要注意的是,如果耐疲劳较差的快肌纤维活动增加,可能会导致受试者在运动中较早出现疲劳。目前由于部分研究结果存在一定冲突,尚无明确证据支持矫形鞋垫对关节运动学及 EMG 的影响是否与促进或防止运动损伤有关。

内侧楔形鞋垫对扁平足患者下肢疼痛及下背痛的影响

MWO 除能改善扁平足患者下肢关节运动学及动力学参数外,还能够缓解下肢疼痛。一项纳入 186 例因胫后肌腱功能障碍导致平足症患者的系统性综述显示,使用 MWO 较平垫能更有效改善患者疼痛症状^[39]。对于跑步时有膝部或足部疼痛且存在足过度旋前的长跑爱好者,穿戴 MRP 进行长跑训练时其疼痛程度较穿戴平垫组显著降低,且 MRP 组有 58% 的跑步者在持续训练 2 周后表示疼痛完全缓解^[40]。合理使用 MWO 可能对足部过度旋前人群运动疼痛及运动损伤具有积极预防作用,但确切作用机制仍未明确;同时在运动过程中使用矫形鞋垫也存在一定副作用,如不适感、足趾疼痛、摩擦性水泡等^[29],因此临床在应用 MWO 时须更谨慎。

下背痛(low back pain, LBP)在成年人中较常见,发生率高达 60%~85%,由于足部姿势可影响骨盆及脊柱位置,故足部姿势异常可能也是诱发 LBP 的重要因素之一^[41]。扁平足患者其距下关节过度旋前及跟骨外翻,可引起胫骨、股骨及髌关节内旋增加,从而进一步导致骨盆前倾及腰椎曲度增加,使患者行走时腰椎旋转幅度及骨盆周围肌肉紧张度增加,而矫形鞋垫可通过改善下肢力线进而缓解 LBP^[13]。此外一项纳入 5321 例跑步者的系统综述显示,使用矫形鞋垫能显著缓解跑步者 LBP 并降低运动损伤风险^[42]。然而影响 LBP 的因素较多,故矫形鞋垫对 LBP 的长期效果及作用机制仍有待进一步探讨。

结语

扁平足除了导致足旋前、足部疼痛及功能障碍外,还可造成足底压力分布异常及下肢力线改变,间接影响脊柱及下肢(包括膝、髌关节等)运动方式,并诱发其它并发症^[17]。MWO 作为一种无创辅具,既可定制,也可在预制鞋垫基础上加装不同角度的 MFP 或 MRP 以达到个性化预防目的。近年来全球参与体育运动的群体数量日益增加,下肢运动损伤的发病率也有上升趋势,尤其好发于足部畸形人群。MWO 对扁平足成人患者在日常生

活或行走、跑步时的下肢关节疼痛及下背痛具有短期改善作用^[12,29,40],但长期效果尚不明确,且针对 MWO 在特定运动专项中的作用机制鲜见报道^[33],如何综合评价其对运动损伤的预防或治疗作用,仍有待较高证据等级的临床研究进一步探讨。

参 考 文 献

- [1] Wagner E, Wagner P. Current concepts in treatment of ligament incompetence in the acquired flatfoot [J]. *Foot Ankle Clin*, 2021, 26 (2): 373-389. DOI: 10.1016/j.fcl.2021.03.010.
- [2] Han K, Bae K, Levine N, et al. Biomechanical effect of foot orthoses on rearfoot motions and joint moment parameters in patients with flexible flatfoot [J]. *Med Sci Monit*, 2019, 25: 5920-5928. DOI: 10.12659/msm.918782.
- [3] Aenumulapalli A, Kulkarni MM, Gandotra AR. Prevalence of flexible flat foot in adults: a cross-sectional study [J]. *J Clin Diagn Res*, 2017, 11 (6): AC17-AC20. DOI: 10.7860/JCDR/2017/26566.10059.
- [4] Ozan F, Dogar F, Gencer K, et al. Symptomatic flexible flatfoot in adults: subtalar arthroereisis [J]. *Ther Clin Risk Manag*, 2015, 11: 1597-1602. DOI: 10.2147/TCRM.S90649.
- [5] Kirby KA. Longitudinal arch load-sharing system of the foot [J]. *Rev Esp Podo*, 2017, 28 (1): e18-e26. DOI: 10.1016/j.repod.2017.03.003.
- [6] Tang S, Chen CH, Wu CK, et al. The effects of total contact insole with forefoot medial posting on rearfoot movement and foot pressure distributions in patients with flexible flatfoot [J]. *Clin Neurol Neurosurg*, 2015, 129: S8-S11. DOI: 10.1016/S0303-8467 (15) 30004-4.
- [7] Murley G, Tan J, Edwards R, et al. Foot posture is associated with morphometry of the peroneus longus muscle, tibialis anterior tendon, and achilles tendon [J]. *Scand J Med Sci Sports*, 2014, 24 (3): 535-541. DOI: 10.1111/sms.12025.
- [8] Kosashvili Y, Fridman T, Backstein D, et al. The correlation between pes planus and anterior knee or intermittent low back pain [J]. *Foot Ankle Int*, 2008, 29 (9): 910-913. DOI: 10.3113/FAI.2008.0910.
- [9] Neal BS, Griffiths IB, Dowling GJ, et al. Foot posture as a risk factor for lower limb overuse injury: a systematic review and meta-analysis [J]. *J Foot Ankle Res*, 2014, 7 (1): 1-13. DOI: 10.1186/s13047-014-0055-4.
- [10] Banwell HA, Thewlis D, Mackintosh S. Adults with flexible pes planus and the approach to the prescription of customised foot orthoses in clinical practice: A clinical records audit [J]. *Foot*, 2015, 25 (2): 101-109. DOI: 10.1016/j.foot.2015.03.005.
- [11] 张新语, 邢新阳, 霍洪峰. 矫正鞋垫的设计原理与生物力学功能 [J]. *中国组织工程研究*, 2020, 24 (23): 3744-3750. DOI: 10.3969/j.issn.2095-4344.2691.
- [12] Castro MA, Munuera PV, Alborno CM. The short-term effect of custom-made foot orthoses in subjects with excessive foot pronation and lower back pain: a randomized, double-blinded, clinical trial [J]. *Prosthet Orthot Int*, 2013, 37 (5): 384-390. DOI: 10.1177/0309364612471370.
- [13] Cambon JA, Duarte M, Dexheimer J, et al. Shoe orthotics for the treatment of chronic low back pain: a randomized controlled pilot study [J]. *J Manipulative Physiol Ther*, 2011, 34 (4): 254-260. DOI: 10.1016/j.jmpt.2011.04.004.
- [14] 弓太生, 徐玲玲, 汤运启. 全接触式鞋垫的国内外研究进展 [J]. *中国皮革*, 2013, 42 (20): 112-114, 119. DOI: 10.13536/j.cnki.issn1001-6813.2013.20.010.
- [15] 刘梦媛, 刘浩, 晏诗阳, 等. 扁平足矫形鞋垫的研究进展 [J]. *皮革科学与工程*, 2021, 31 (2): 54-61. DOI: 10.19677/j.issn.1004-7964.2021.02.012.
- [16] Rodrigues PT, Ferreira AF, Pereira RM, et al. Effectiveness of medial-wedge insole treatment for valgus knee osteoarthritis [J]. *Arthritis Rheum*, 2008, 59 (5): 603-608. DOI: 10.1002/art.23560.
- [17] Desmyttere G, Hajizadeh M, Bleau J, et al. Effect of foot orthosis design on lower limb joint kinematics and kinetics during walking in flexible pes planovalgus: A systematic review and meta-analysis [J]. *Clin Biomech*, 2018, 59: 117-129. DOI: 10.1016/j.clinbiomech.2018.09.018.
- [18] Braga UM, Mendonca LD, Mascarenhas RO, et al. Effects of medially wedged insoles on the biomechanics of the lower limbs of runners with excessive foot pronation and foot varus alignment [J]. *Gait Posture*, 2019, 74: 242-249. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2019.09.023.
- [19] Rodrigues P, Chang R, TenBroek T, et al. Medially posted insoles consistently influence foot pronation in runners with and without anterior knee pain [J]. *Gait Posture*, 2013, 37 (4): 526-531. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2012.09.027.
- [20] Johanson MA, Donatelli R, Wooden MJ, et al. Effects of three different posting methods on controlling abnormal subtalar pronation [J]. *Phys Ther*, 1994, 74 (2): 149-158. DOI: 10.1093/ptj/74.2.149.
- [21] Zhang B, Yu X, Liang L, et al. Is the wedged insole an effective treatment option when compared with a flat (placebo) insole: A systematic review and meta-analysis [J]. *Evid Based Complement Alternat Med*, 2018, 2018: 8654107. DOI: 10.1155/2018/8654107.
- [22] Novick A, Kelley DL. Case study: position and movement changes of the foot with orthotic intervention during the loading response of gait [J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 1990, 11 (7): 301-312. DOI: 10.2519/jospt.1990.11.7.301.
- [23] Donatelli R, Hurlbert C, Conaway D, et al. Biomechanical foot orthotics: a retrospective study [J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 1988, 10 (6): 205-212. DOI: 10.2519/jospt.1988.10.6.205.
- [24] 任武, 王豪, 杨秀如, 等. 基于生物力学生理特性的矫形鞋垫发展现状和趋势 [J]. *生物医学工程研究*, 2021, 40 (2): 210-214. DOI: 10.19529/j.cnki.1672-6278.2021.02.18.
- [25] Murley GS, Bird AR. The effect of three levels of foot orthotic wedging on the surface electromyographic activity of selected lower limb muscles during gait [J]. *Clin Biomech*, 2006, 21 (10): 1074-1080. DOI: 10.1016/j.clinbiomech.2006.06.007.
- [26] Telfer S, Abbott M, Steultjens M, et al. Dose-response effects of customised foot orthoses on lower limb muscle activity and plantar pressures in pronated foot type [J]. *Gait Posture*, 2013, 38 (3): 443-449. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2013.01.012.
- [27] Peng Y, Wong DW, Wang Y, et al. Immediate effects of medially posted insoles on lower limb joint contact forces in adult acquired flatfoot: a pilot study [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2020, 17 (7): 2226. DOI: 10.3390/ijerph17072226.
- [28] Hreljac A. Etiology, prevention, and early intervention of overuse injuries in runners: a biomechanical perspective [J]. *Phys Med Rehabil Clin N Am*, 2005, 16 (3): 651-667. DOI: 10.1016/j.pmr.2005.02.002.
- [29] Collins N, Crossley K, Beller E, et al. Foot orthoses and physiotherapy in the treatment of patellofemoral pain syndrome: randomised clinical trial [J]. *Br J Sports Med*, 2008, 43 (3): 169-171. DOI: 10.1136/bmj.a1735.
- [30] Kosonen J, Kulmala JP, Muller E, et al. Effects of medially posted insoles on foot and lower limb mechanics across walking and running in

- overpronating men[J]. J Biomech, 2017, 54: 58-63. DOI: 10.1016/j.jbiomech.2017.01.041.
- [31] Costa BL, Magalhaes FA, Araujo VL, et al. Is there a dose-response of medial wedge insoles on lower limb biomechanics in people with pronated feet during walking and running? [J]. Gait Posture, 2021, 90: 190-196. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2021.09.163.
- [32] Stacoff A, Kramers QI, Dettwyler M, et al. Biomechanical effects of foot orthoses during walking [J]. Foot, 2007, 17 (3): 143-153. DOI: 10.1016/j.foot.2007.02.004.
- [33] Bousie JA, Blanch P, McPoil TG, et al. Hardness and posting of foot orthoses modify plantar contact area, plantar pressure, and perceived comfort when cycling [J]. J Sci Med Sport, 2018, 21 (7): 691-696. DOI: 10.1016/j.jsams.2017.11.013.
- [34] Murley GS, Landorf KB, Menz HB, et al. Effect of foot posture, foot orthoses and footwear on lower limb muscle activity during walking and running: a systematic review [J]. Gait Posture, 2009, 29 (2): 172-187. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2008.08.015.
- [35] Hunt AE, Smith RM. Mechanics and control of the flat versus normal foot during the stance phase of walking [J]. Clin Biomech, 2004, 19 (4): 391-397. DOI: 10.1016/j.clinbiomech.2003.12.010.
- [36] Moisan G, Robb K, Mainville C, et al. Effects of foot orthoses on the biomechanics of the lower extremities in adults with and without musculoskeletal disorders during functional tasks: A systematic review [J]. Clin Biomech, 2022, 95: 105641. DOI: 10.1016/j.clinbiomech.2022.105641.
- [37] Park K. Effects of wearing functional foot orthotic on pelvic angle among college students in their 20s with flatfoot [J]. J Phys Ther Sci, 2017, 29 (3): 438-441. DOI: 10.1589/jpts.29.438.
- [38] Mundermann A, Wakeling JM, Nigg BM, et al. Foot orthoses affect frequency components of muscle activity in the lower extremity [J]. Gait Posture, 2006, 23 (3): 295-302. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2005.03.004.
- [39] Gomez-Jurado I, Juarez-Jimenez JM, Munuera-Martinez PV. Orthotic treatment for stage I and II posterior tibial tendon dysfunction (flat foot): A systematic review [J]. Clin Rehabil, 2021, 35 (2): 159-168. DOI: 10.1177/0269215520960121.
- [40] Shih YF, Wen YK, Chen WY. Application of wedged foot orthosis effectively reduces pain in runners with pronated foot: a randomized clinical study [J]. Clin Rehabil, 2011, 25 (10): 913-923. DOI: 10.1177/0269215511411938.
- [41] Paolucci T, Attanasi C, Cecchini W, et al. Chronic low back pain and postural rehabilitation exercise: a literature review [J]. J Pain Res, 2019, 12: 95-107. DOI: 10.2147/JPR.S171729.
- [42] Pires NM, Sena CC, Lucareli PR, et al. Effects of foot orthoses on pain and the prevention of lower limb injuries in runners: systematic review and meta-analysis [J]. J Sport Rehabil, 2022, 31 (8): 1067-1074. DOI: 10.1123/jsr.2021-0302.

(修回日期: 2022-10-12)

(本文编辑: 易 浩)

· 征订启事 ·

欢迎订阅《中华物理医学与康复杂志》

《中华物理医学与康复杂志》是中华医学会主办的物理医学与康复学专业的高水平学术期刊之一。本刊全面介绍本学科及相关领域领先的科研成果和新理论、新技术、新方法、新经验, 以及对物理因子治疗、康复临床、疗养等有指导作用且与本学科密切相关的基础理论研究, 及时反映我国物理医学与康复领域的重大进展。

本刊现设有述评、基础研究、临床研究、研究快报、个案报道、综述、讲座、继续教育、学术争鸣、外刊重要文章摘登、学会信息、康复器械与用品信息等栏目, 并将依来稿情况随时作一些调整。

《中华物理医学与康复杂志》为月刊, 大 16 开, 内芯 96 页码, 中国标准刊号: ISSN 0254-1424 CN 42-1666/R, 邮发代号: 38-391, 每月 25 日出版; 2023 年每册定价 30 元, 全年 360 元整。热忱欢迎国内外物理治疗、物理医学与康复、康复医学领域以及神经内科、神经外科、骨科等相关科室的各级医务工作者踊跃订阅、投稿。

订购办法: ①邮局订阅: 按照邮发代号 38-391, 到全国各地邮局办理订阅手续。②直接订阅: 通过邮局汇款至《中华物理医学与康复杂志》编辑部订购, 各类订户汇款时务请注明所需的杂志名称及年、卷、期、册数等。

编辑部地址: 430100 武汉市蔡甸区中法新城同济专家社区 E 栋《中华物理医学与康复杂志》编辑部。

电话: (027)-69378391; E-mail: cjpmmr@tjh.tjmu.edu.cn; 杂志投稿网址: www.cjpmmr.cn。

请及时关注本刊微信公众号。

