

足部矫形器治疗孕妇足痛的可行性探讨

陈欢

【关键词】 怀孕;足部疼痛;足部矫形器;肥胖

【中图分类号】 R49; R682 【DOI】 10.3870/zgkf.2019.01.013

大多数女性在怀孕期间都经历过足部疼痛。Vullo等^[1]的研究显示,31%的女性怀孕期间出现足部疼痛。同样的,42%的孕妇在 Ponnappula等^[2]的研究中反映足部疼痛主要出现在前足和中足。现行研究普遍认为,怀孕期间孕妇下肢生物力学的改变以及激素分泌变化是导致其下肢关节疼痛的两大因素。生物力学的改变主要体现在怀孕期间体重的大量增加,研究表明怀孕期间孕妇体重增加超过20%^[3-4]。足部疼痛和孕妇的足底压力增加密切相关,而孕妇的体重增加直接导致了足底压力的变化^[3,5],适应重新分布的足底压力可引起明显的疼痛和不适^[3]。相比较由体重增加导致的生物力学改变,激素分泌增加更多的是引起骨盆周围关节的松弛和疼痛,对足部疼痛的影响并不明显,并且疼痛加重与激素分泌增加的趋势不一致^[6-9],因此由体重主导的孕妇足部生物力学改变被认为是导致其足痛的最主要因素。足部疼痛会影响孕妇的日常活动,从而影响孕妇的健康和分娩。充足而有规律的活动是正常怀孕和胎儿良好发育的前提^[10]。孕妇在怀孕期间日常活动量不足会增加发生先兆子痫、下肢深静脉血栓形成和妊娠期糖尿病的风险,从而对孕妇自身和胎儿都产生不利的影响^[11-14]。药物治疗孕妇足部疼痛的安全性受到质疑。研究表明,早期妊娠使用非甾体类抗炎药会增加胎儿先天性畸形和流产的风险,所以孕妇应慎用非甾体类抗炎药^[15-17]。因此,如何妥善解决孕妇的足部疼痛值得我们关注。足部矫形器作为一种安全有效治疗足痛的方法,在治疗孕妇足痛中缺乏相关研究。由于孕妇和肥胖者在体重变化和足底压力变化相似^[18],本文将系统回顾孕妇足底疼痛的区域,足部结构和足底压力分布情况,同时对肥胖人群足部疼痛的特点和使用足部矫形器治疗足痛的治疗效果,结合足部矫形器的治疗原理,从生物力学角度来探讨足部矫形器治疗孕妇足部疼痛的可行性,为下一步的临床研究提供参考。

1 孕妇足痛的区域

在孕妇足疼痛方面,有3项研究明确指出具体的疼痛部位。Ponnappula等^[2]和 Mitternacht等^[4]的研究显示怀孕期间足痛主要集中在前足区域。Chiou等^[19]的研究则显示,随着怀孕进程的发展,孕妇前足区域的疼痛逐渐减少,与此相反,中足区域的疼痛逐渐增加。可见,不同的研究结果显示疼痛部位存在差异,这可能是由于观察期不同所致。Chiou等^[19]推测,孕妇的前足明显疼痛之所以出现在怀孕早期,是因为怀孕早期是孕妇在整个怀孕期间里面活动范围以及活动量最大的一段时期。而在怀孕的中后期,因为步行和活动量的减少,跖趾关节活动减少,与此同时,站立时间相对增多,因而前足的疼痛明显下降,更多的是转移到中足区域。这种解释符合我们后面提到的动态测量足底压力时,足底峰值压力在前足和中足区域显著增加,并因此导致了足部疼痛。总体而言,前足的跖趾关节处和中足内侧是孕妇足痛的主要区域。

2 激素与孕妇足痛

虽然孕妇怀孕期间激素分泌的增加引起了一系列关节的松弛和疼痛,但我们没有发现直接研究孕妇激素变化与足痛关系的文章,不过一些间接相关的研究引起我们的重视。Marnach等^[6]的研究显示57%的孕妇在怀孕期间出现了关节疼痛,这与雌二醇和孕酮水平显著升高有关,但是激素的变化主要是导致骨盆和背部的疼痛,对足部疼痛的影响并不显著。大量的研究也支持这个观点^[9-12]。Vullo等^[1]的研究表明绝大多数的孕妇下肢疼痛(82.2%)开始于怀孕的中期和后期,其中超过53.8%的足痛开始于怀孕的中期,大约34.6%足痛开始于怀孕的后期,而足痛在早期较为少见。可见,下肢疼痛特别是足部疼痛主要出现在怀孕的中后期,整体是一个上升的趋势。与此相反的是,孕妇激素分泌的变化整体上是一个逐渐减少的趋势。MacLennan等^[8]的研究显示激素(血清松弛素)分泌的高峰是在怀孕的早期,怀孕中期保持稳定,怀孕后期有所下降,分娩前再次达到高峰,整体而言是一个

收稿日期:2018-01-07

作者单位:南方医科大学珠江医院,广州 510000

作者简介:陈欢(1985-),男,硕士研究生,主管技师,主要从事下肢矫形器方面的研究。

下降的趋势。Kristiansson 等^[9]则证明激素(血清松弛素)水平在怀孕后开始增加,在第12周到达峰值,随后开始下降,第17周之后维持在峰值水平的50%左右。疼痛加重与激素分泌增加的趋势不一致,因此我们可以推测激素的分泌变化并不是因导致孕妇足部疼痛的主要因素。

3 体重主导的生物力学改变与孕妇足痛

3.1 体重增加与足部结构变化 研究表明孕妇在怀孕期间体重增加超过20%^[3-4],其最明显的身体变化是体重大量增加,从而导致了一系列的下肢生物力学改变。Ponnapula 等^[2]和 Chiou 等^[19]的研究共同表明,孕妇在怀孕期间足长和足宽都有增加,足弓降低,疼痛出现的部位主要是在中足和前足,且有随着怀孕进程的发展不断加重的趋势。Chiou 等^[19]的研究还进一步验证了体重是引起足部结构变化的最主要因素。足部结构的一系列变化,必然导致足底压力的重新分布。

3.2 孕妇足痛与足底压力 孕妇的足痛和足底压力的增加密切相关^[3,5,20-21]。在静态测量中,Nyska 等^[3]报告显示,相对于对照组,孕妇的后足和中足区域的压力显著增加。相对的是 Karadag 等^[20]的研究则发现孕妇的右侧前足压力明显高于正常人,而孕妇的右侧后足压力显著降低。在动态测量中,Nyska 等^[3]报道,孕妇的右前足外侧和双侧的中足区域的峰值压力明显高于对照组。Karadag 等^[20]发现孕妇右侧前足的压力峰值显著高于对照组,而左侧后足的压力峰值则低于对照组。Gaymer 等^[5]的研究表明,孕妇的中足区域的峰值压力显著高于对照组。Ribeiro 等^[21]的研究认为孕妇在静态站立时足底压力并没有发生改变,但是在动态步行时,足底压力有一个重新分布的过程,主要体现在从后足向中足和前足转移,这种改变可能引起中足和前足的不适。可见,在静态测量中,足底压力在各个区域的分布是有分歧的;但是在动态测量中,孕妇的足底峰值压力在中足和前足区域显著增高这个结论得到了一致的认同,这与我们上面提到的孕妇足痛区域相一致。

3.3 体重、足底压力和足痛相互影响 相关研究还证实体重的增加导致足底压力的增加和不同区域重新分布,而足底压力的增加和重新分布则会导致足痛,三者之间紧密联系^[22-26]。在 Tanamas 等^[22]的研究中,75名肥胖者(55.1%)有足痛的经历,他们的平均 BMI 为 32.1 kg/m²,表明 BMI 和足痛之间呈现正相关。足痛还与脂肪量和脂肪质量指数呈正相关,尤其是腹部脂肪质量,这是孕妇和肥胖者体重积聚的主要部位。

Butterworth 等^[23]的文章同样支持这个观点,所有研究(25项研究)都认为增加 BMI 和足部疼痛之间有显著联系。Butterworth 等^[24]、Hills 等^[25]以及 Birtane 等^[26]的针对肥胖者足痛的研究表明,体重增加对足底压力增加最显著的区域在中足和前足。体重增加导致足弓下降,中足区域更多的和地面接触,从而导致中足压力增加,同时前足(跖趾关节)在迈步前期蹬离时受到了更大的地面反作用力,这与孕妇的足部结构变化和足底压力变化相一致。

综上所述,我们可以推断由体重导致的足部生物力学改变是引发孕妇及肥胖患者足痛最主要的因素。孕妇和肥胖者在体重增加和足底压力改变方面有着高度的相似性,两者重量的累积主要出现在腹部,因而导致足部结构的变化以及前足和中足的压力改变。孕妇和肥胖者的足痛主要是由于体重的增加导致足底压力的增加,特别是在步行时中足和前足的峰值压力显著增加导致的。

4 足部矫形器的治疗作用

足部矫形器主要是通过重新调整足底压力分布,从而改善下肢生物力线,来避免或缓解因足部畸形以及足底压力变化导致的足部疼痛。Christopher 等^[27]的研究证实了足部矫形器的使用能够缓解肥胖者足部的疼痛不适,显著改善其步行能力与体力活动水平。在 Castro 等^[28]的研究证明,肥胖组穿着特殊设计的足部矫形器能够显著减少前足外侧和中足区域的峰值压力。这种足部矫形器的设计特点是虽然它不改变总的地面反作用力,但是能很好的舒缓峰值压力从而使得压力更加均匀,能够有效缓解足底局部区域的疼痛不适。在我们回顾的文章中,虽然没有发现足部矫形器治疗孕妇足痛的相关临床试验,但是足部矫形器已经被一些学者建议用于治疗孕妇足痛的治疗。Karadag 等^[20]和 Nyska 等^[3]的研究建议孕妇足痛可以通过使用足部矫形器对足底压力的进行重新分配来缓解或者消除。肥胖人群使用足部矫形器治疗足痛的效果已经得到证实,由于肥胖人群和孕妇在体重改变,足底压力和疼痛部位方面的相似性,我们有理由相信足部矫形器在治疗孕妇足部疼痛方面同样有效。

5 孕妇足部矫形器设计建议

足部矫形器同时也被证明在治疗类风湿性关节炎、神经退行性疾病、糖尿病及足底筋膜炎等引起的足部疼痛方面的有效性^[29-37]。足部疼痛是一个广泛的概念,其治疗理论和方法需要根据不同的病理基础及疼痛特点来进行选择。足底筋膜炎是一种肌肉骨骼疾

病,常见的症状是足跟痛,其疼痛部位主要位于跟骨内侧结节^[31]。糖尿病足的主要病因是神经病变和感染导致的足部畸形和溃疡、感觉缺失^[32]。足部退行性病变的特点是踝关节和距下关节及跗骨间关节炎、爪型趾,疼痛不局限在足部的某个部位,而是在整个足部^[33]。结果表明,上述疾病的病理基础和疼痛特征与孕妇足部疼痛有显著性差异。另一方面,扁平足的特点是内侧纵弓塌陷、跟骨外翻以及跗外翻,疼痛的部位主要位于中足内侧和第一跖趾关节^[38]。足部类风湿性关节炎主要是骨骼畸形和软组织萎缩改变了正常的足底压力分布,疼痛主要位于前足,特别是跖趾关节区域^[39]。这两种足痛的病理基础不同于孕妇,但疼痛的特征很相似,主要位于中足和前足。研究表明,有着良好内侧纵弓支撑和前足压力释放功能的足部矫形器可以有效的解决扁平足和类风湿性关节炎引起的足痛^[29-30,36],因而,我们在设计孕妇足部矫形器时可以据此进行参考借鉴。

根据孕妇足痛的特点,结合各种常见足痛问题的矫形器设计方案,我们相信具有合适的内侧纵弓支持和前足压力释放功能的足部矫形器是值得推荐的。孕妇足部矫形器设计的要点为内侧纵弓区域给予支持但是不矫正,一定程度上释放其它区域压力的同时避免内侧纵弓区域过度受压。前足部分的设计主要是通过增加跖骨条和挖空跖骨头,释放大拇趾和跖骨头区域压力。此外,足部矫形器的材料选择和装配也是非常重要的。比如,较软的材料适用于骨头突出部位的压力释放,相对较硬的材料更加适用于足弓区域的支撑。

6 结语

我们回顾了孕妇怀孕期间一系列的生理和生物力学变化,证实了由体重主导的孕妇足部生物力学改变是导致其足部疼痛的最主要因素。足部矫形器通过重新调整足底压力分布,从而改善下肢生物力线,缓解或消除足部疼痛。在我们回顾的文章中,没有发现专门针对足部矫形器治疗孕妇足痛的相关研究,但肥胖人群使用足部矫形器治疗足部疼痛的效果已经得到证实,由于肥胖人群和孕妇在体重改变,足底压力和疼痛部位方面的相似性,我们有理由相信足部矫形器在治疗孕妇足部疼痛方面同样有效。接下来的研究我们应该开展足部矫形器治疗孕妇足痛的随机对照试验,进一步论证其治疗效果。

【参考文献】

- [1] Vullo VJ, Richardson JK, Hurvitz EA. Hip, knee, and foot pain during pregnancy and the postpartum period [J]. *Journal of*

Family Practice, 1996, 43 (1) : 63-68.

- [2] Ponnappula P, Boberg JS. Lower Extremity Changes Experienced During Pregnancy [J]. *Journal of Foot & Ankle Surgery Official Publication of the American College of Foot & Ankle Surgeons*, 2010, 49(5):452-460.
- [3] Nyska M, Sofer D, Porat A. Planter foot pressures in pregnant women [J]. *Israel Journal of Medical Sciences*, 1997, 33 (2) : 139-146.
- [4] Mitternacht J, Klement A, Lampe R. Plantar pressure distribution during and after pregnancy [J]. *European Orthopaedics and Traumatology*, 2013, 4 (4) : 229-236 .
- [5] Gaymer C, Whalley H, Achten J, et al. Midfoot plantar pressure significantly increases during late gestation [J]. *Foot*, 2009, 19 (2):114-122.
- [6] Marnach ML, Ramin KD, Ramsey PS, et al. Characterization of the relationship between joint laxity and maternal hormones in pregnancy [J]. *Obstetrics and gynecology*, 2003, 101 (2) : 331-335.
- [7] MacLennan AH. The role of the hormone relaxin in human reproduction and pelvic girdle relaxation [J]. *Scand J Rheumatol Suppl*, 1991,88(1):7-15.
- [8] MacLennan AH, Nicolson R, Green RC. Serum relaxin in pregnancy [J]. *Lancet*, 1986,2:241-243.
- [9] Kristiansson P, Sv rdsudd K, von Schoultz B. Serum relaxin, symphyseal pain, and back pain during pregnancy [J]. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 1996, 175 (5) : 1342-1347.
- [10] Davies GA, Wolfe LA, Mottola MF, et al. Joint SOGC/ CSEP clinical practice guideline: exercise in pregnancy and the postpartum period [J]. *Canadian journal of applied physiology*, 2003, 28 (3) : 330-341.
- [11] Albright A, Franz M, Hornsby G, et al. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and type 2 diabetes [J]. *Medicine and science in sports and exercise*, 2000, 32 (7) : 1345-1360.
- [12] Canadian Diabetes Association Clinical Practice Guidelines Expert Committee, Booth G, Cheng AY. Canadian Diabetes Association 2013 clinical practice guidelines for the prevention and management of diabetes in Canada. Methods [J]. *Canadian Journal of Diabetes*, 2013, 37(1):4-7.
- [13] Saftlas AF, Logsdan-Sackett N, Wang W, et al. Work, leisure-time physical activity, and risk of preeclampsia and gestational hypertension [J]. *American journal of epidemiology*, 2004, 160 (8) : 758-765.
- [14] Sorensen TK, Williams MA, Lee IM, et al. Recreational physical activity during pregnancy and risk of preeclampsia [J]. *Hypertension*, 2003, 41 (6) : 1273-1280.
- [15] CMA Journal. Anti-inflammatory drugs taken in early pregnancy more than double risk of miscarriage [J]. *Biomedical Market Newsletter*, 2011, 21(2):170-177.
- [16] Srinivasan S, Rao G. Does using nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) during pregnancy increase the risk of adverse events [J]? *The Journal of family practice*, 2001, 50 (5) : 467-

- 470.
- [17] Jacksonorthey K, Evans MF. Taking NSAIDs during pregnancy. Is it safe [J]? *Canadian Family Physician*, 2002, 48(3):483-489.
- [18] Chu SY, Kim SY, Bish CL. Prepregnancy Obesity Prevalence in the United States, 2004-2005 [J]. *Maternal and child health journal*, 2009, 13 (5) : 614-620.
- [19] Chiou WK, Chiu HT, Chao AS, et al. The influence of body mass on foot dimensions during pregnancy [J]. *Applied Ergonomics*, 2015, 46(3) :212-220.
- [20] Karadag E, Unlu O F, Basgul A. Plantar pressure and foot pain in the last trimester of pregnancy [J]. *Foot & Ankle International*, 2010, 31 (2) : 153-157.
- [21] Ribeiro AP, Trombini S F, Cnsi DE, et al. Changes in the plantar pressure distribution during gait throughout gestation [J]. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 2011, 101 (5) : 415-423.
- [22] Tanamas SK, Wluka AE, Berry P, et al. Relationship between obesity and foot pain and its association with fat mass, fat distribution, and muscle mass [J]. *Arthritis care & research*, 2012, 64 (2) : 262-268.
- [23] Butterworth PA, Landorf KB, Smith SE, et al. The association between body mass index and musculoskeletal foot disorders; a systematic review [J]. *Obesity Reviews An Official Journal of the International Association for the Study of Obesity*, 2012, 13 (7):630-642.
- [24] Butterworth PA, Urquhart DM, Landorf KB, et al. Foot posture, range of motion and plantar pressure characteristics in obese and non-obese individuals [J]. *Gait & Posture*, 2015, 41 (2):465-469.
- [25] Hills AP, Hennig EM, McDonald M, et al. Plantar Pressure Differences Between Obese and Non-obese Adults; A Biomechanics Analysis [J]. *International Journal of Obesity & Related Metabolic Disorders Journal of the International Association for the Study of Obesity*, 2001, 25 (11):1674-1679.
- [26] Birtane M, Tuna H. The evaluation of plantar pressure distribution in obese and non-obese adults [J]. *Clinical biomechanics (Bristol, Avon)*, 2004, 19 (10) : 1055-1059.
- [27] Wong CK, Weil R, Zoch E. Potential Relationships among Foot Orthoses Use, Physical Activity, and Functional Level [J]. *Jpo Journal of Prosthetics & Orthotics*, 2014, 26 (4) : 216-219.
- [28] Peduzzi M, Abreu S, Pinto V, et al. Influence of pressure-relief insoles developed for loaded gait (backpackers and obese people) on plantar pressure distribution and ground reaction forces [J]. *Applied Ergonomics*, 2014, 45(4):1028-1034.
- [29] Hodge MC, Bach TM, Carter GM. novel Award First Prize Paper. Orthotic management of plantar pressure and pain in rheumatoid arthritis [J]. *Clinical biomechanics (Bristol, Avon)*, 1999, 14 (8) : 567-575.
- [30] Magalhães E, Davitt M, Filho DJ, et al. The effect of foot orthoses in rheumatoid arthritis [J]. *Rheumatology (Oxford, England)*, 2006, 45 (4) : 449-453.
- [31] Wearing SC, Smeathers JE, Urry SR, et al. The pathomechanics of plantar fasciitis [J]. *Sports medicine (Auckland, N. Z.)*, 2006, 36 (7) : 585-611.
- [32] Burns J, Wegener C, Begg L. Randomized trial of custom orthoses and footwear on foot pain and plantar pressure in diabetic peripheral arterial disease [J]. *Diabet Med*, 2009, 26 (9) : 893-899.
- [33] Jannink M, Dijk H, Ijzerman M, et al. Effectiveness of custom-made orthopaedic shoes in the reduction of foot pain and pressure in patients with degenerative disorders of the foot [J]. *Foot & ankle international / American Orthopaedic Foot and Ankle Society [and] Swiss Foot and Ankle Society*, 2006, 27 (11) : 974-979.
- [34] Seligman DA, Dawson DR. Customized heel pads and soft orthotics to treat heel pain and plantar fasciitis [J]. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 2003, 84 (10) : 1564-1567.
- [35] Hawke F, Burns J, Radford JA. Custom-made foot orthoses for the treatment of foot pain [J]. *{journal_cn_name}*, 2008, 3 (3) :280-287.
- [36] Banwell HA, Mackintosh S, Thewlis D, et al. Consensus-based recommendations of Australian podiatrists for the prescription of foot orthoses for symptomatic flexible pes planus in adults [J]. *Journal of Foot & Ankle Research*, 2014, 7(1):49-55.
- [37] Bonanno DR, Landorf KB, Menz HB. Pressure-relieving properties of various shoe inserts in older people with plantar heel pain [J]. *Gait & posture*, 2011, 33 (3) : 385-389.
- [38] Shibuya N, Jupiter DC, Ciliberti LJ. Characteristics of adult flat-foot in the United States [J]. *Journal of Foot & Ankle Surgery*, 2010, 49 (4) : 363-368.
- [39] Rosenbaum D, Schmiegel A, Meermeier M, et al. Plantar sensitivity, foot loading and walking pain in rheumatoid arthritis [J]. *Rheumatology*, 2006, 45 (2) :212-219.

欢 迎 投 稿