

绝经后女性骨质疏松症的体能训练研究

常筱¹ 苏贵斌¹ 侯震²

1 牡丹江师范学院, 黑龙江 牡丹江 157011

2 吉林体育学院, 吉林 长春 130022

[摘要]在体医结合背景下,人们通过体能训练对慢性疾病的预防更加重视,尤其是骨质疏松问题。绝经后女性的骨密度丢失率很快,成为骨质疏松症(OP)的高发人群。然而目前治疗骨质疏松症一般采取的是补充钙剂和维生素D,或是采用破骨细胞抑制类药物(降钙素等),但服药依从性差,且长期使用这类药物会增加癌症的风险,可能还会出现中毒和尿路结石。在早期WHO就明确提出治疗骨质疏松的三大原则:补钙、运动和饮食调节,并将运动作为治疗和预防骨质疏松的强烈推荐。并有大量研究证实,体能训练是目前唯一一种效果较好、副作用较小的非药物治疗,它可以减少骨质流失,促进骨健康,提高身体的平衡及协调能力,减少跌倒引发的骨质疏松性骨折,与药物结合效果更好,尤其适用于绝经后女性这类骨质疏松发病率高的人群。结合体能训练对绝经后女性骨密度的影响,为PMO提供科学的训练方案,推进身心健康发展,提高生活质量。

[关键词]女性绝经;骨质疏松;体能训练;现状分析

DOI: 10.33142/fme.v3i1.5719

中图分类号: R473.5

文献标识码: A

Study on Physical Training of Postmenopausal Women with Osteoporosis

CHANG Xiao¹, SU Guibin¹, HOU Zhen²

1 Mudanjiang Normal University, Mudanjiang, Heilongjiang, 157011, China

2 Jilin Sport University, Changchun, Jilin, 130022, China

Abstract: In the context of the combination of sports and medicine, people pay more attention to the prevention of chronic diseases through physical training, especially osteoporosis. Postmenopausal women have a rapid rate of bone mineral density loss and become a high incidence population of osteoporosis (OP). However, the current treatment of osteoporosis generally adopts calcium supplement and vitamin D, or osteoclast inhibition drugs (calcitonin, etc.), but the medication compliance is poor, and the long-term use of such drugs will increase the risk of cancer, poisoning and urinary calculi may occur. In the early stage, who clearly put forward three principles for the treatment of osteoporosis: calcium supplement, exercise and dietary regulation, and took exercise as a strong recommendation for the treatment and prevention of osteoporosis. A large number of studies have confirmed that physical training is the only non drug therapy with good effect and less side effects. It can reduce bone loss, promote bone health, improve body balance and coordination, reduce osteoporotic fractures caused by falls, and better drug binding effect, especially for postmenopausal women with high incidence rate of osteoporosis. Combined with the effect of physical training on bone mineral density of postmenopausal women, provide a scientific training scheme for PMO, promote the development of physical and mental health and improve the quality of life.

Keywords: female menopause; osteoporosis; physical training; current situation analysis

引言

骨质疏松在当代已经成为前七位威胁人类健康的重大疾病,尤其是女性绝经后的身体骨骼质量下降更容易出现骨质疏松所带来的并发症,因此想要长久健康的生活绝经后女性需要更加重视体能训练,更加重视运动给身体带来的积极的影响。

1 文献综述

1.1 绝经后骨质疏松概念界定

绝经后骨质疏松(PMO)的概念早在1941年被Albright等提出。绝经后骨质疏松(OP)是一种全身性的骨量减少和骨组织细微结构破坏、骨骼脆性增加的原发性骨骼疾病,极易发生骨折,早期无明显变化。骨质疏松的确诊目前还是采用WHO的诊断标准,基于DXA测定BMD

值低于同性别、同种族健康成人的骨峰值 ≥ 2.5 个标准差即为骨质疏松^[1]。女性绝经后的骨质疏松症主要是由于年龄增加和器官生理功能退化性变化所致的原发性骨质疏松。

1.2 临床表现和发病原因

1.2.1 临床表现

骨质疏松症典型的临床表现是疼痛,骨骼变形,驼背,身材变矮,严重的会出现骨折。早期无明显改变,很少有人可以察觉异常和不适。

1.2.2 发病原因

女性绝经后出现骨质疏松的原因很多,与遗传因素、激素分泌、饮食和生活习惯、药物因素、青年时期的活动状况、生育个数等都有密切联系^[2]。

骨的生长发育是从胚胎时期开始,骨密度女性30岁

左右开始下降。在骨的生长发育期间,骨的形成和骨的破坏是一个动态稳定的过程,随着年龄的增长,加之营养元素和体能训练的缺乏,骨的转换率增加,造骨量不能补充破骨量,破骨和造骨失衡就会引起骨质疏松。

1.3 运动对骨的影响

1.3.1 国外研究现状

Wolff^[3]法则认为对骨骼施加特定的压力会引起骨骼的自我重建。假设骨骼所承受的负荷逐渐减小,骨骼会慢慢地变弱,新陈代谢也会减弱,就不会产生足够的刺激来维持骨的重建。同时 Wolff 等^[3]在研究中发现,在女性绝经前后进行运动干预,对预防和减少骨质的流失具有很好的效果。而且经常运动的女性髌部骨折的风险明显比久坐不动、无能量消耗的女性髌部骨折的风险低。后来在此基础上 Frost^[4]又提出力学对骨重新分配的机制即机械负荷的大小是决定骨重建的关键因素,与此同时 Frost 又提出激素和钙、维生素对骨密度的提高作用很小,而力学负荷作用较大。后来 Nillson BE 紧跟着提出运动和机械负荷可以促进骨形成抑制骨吸收,并且长期制动或机械负荷减少会骨量下降而引起骨质疏松。Adami S 也得出通过实验得出对骨骼施压会促进成骨细胞的转化的结论。Engelke K 等^[5]认为适量的运动可以改善骨的代谢,减慢因雌激素分泌减少所致的骨量流失。特别对于绝经期和未绝经期女性的骨密度具有重要意义。Siris ES^[6]通过对绝经后女性的骨密度和生活方式进行研究,发现较高的身体指数、雌激素的使用、运动及适量饮酒可以有效降低骨质疏松发生。Von Stengel S 等人^[7]对绝经期女性分别进行力量训练(ST)和力量训练(PT),两组都进行 4s 的离心收缩和向心收缩的交替运动两年,结果发现进行 ST 训练的绝经后女性骨质丢失而 PT 训练的绝经后女性骨质得到保持且没有引起额外的损伤和疼痛。Verbovo AP^[8]在研究中认为 6 个月的全身振动运动可以增加下肢肌肉力量和髌部的骨密度。说明运动对骨骼产生的负荷对提高骨密度相当重要,能提高骨的强度和骨的密度,减缓骨质的流失,虽然不同的运动形式对主要部位的骨密度的提高作用不尽相同但是对骨密度的增高都是肯定的,配合多种形式的运动或进行全身性的运动都可以帮助提高全身各部位的骨密度。

1.3.2 国内研究现状

黄何平^[9]早在 2008 年报道了纵跳高度越高,对跟骨的刺激也越大,骨密度和骨强度也越高。杨路昕等^[10]认为适量的体能训练可以降低骨的高转换效率,对骨密度和骨骼抵抗能力的提高有明显效果。郭梁^[11]又认为适当的体能训练和良好的生活习惯可以维持和提高绝经妇女的骨密度,改善骨的健康。骨质疏松康复指南^[12]提出有氧运动能刺激骨的形成,调节机体内分泌系统,提高雌激素水平,促进骨生成,减少骨质流失。根据有无太极拳训练邓晓琴^[13]又将绝经期妇女分为实验组、对照组和混合组(同时进行跳舞、

快走和瑜伽等),结果显示,混合组骨密度都明显增高。林菲和郭军^[14]等人在对社区中的绝经后女性进行太极拳运动干预后发现,进行系统学习太极拳训练且训练时间大于 1 小时的绝经后女性股骨等部位的骨密度明显高于未进行太极拳训练的绝经后女性。孙建翠^[15]认为力量和跳跃性的运动训练可以提高跟骨的骨密度。李文龙认为运动对早期的骨质疏松具有防治作用,能够减少骨折、摔倒等各种意外,增加骨密度^[16]。这些实验证明长期系统的进行运动可以增加骨骼肌的机械应力,促进骨质的沉淀,帮助绝经后女性减缓骨质的流失,增加骨密度。

综上所述,骨质疏松这种退行性变化可以从体能训练进行干预。运动能够增加骨骼的应力,刺激激素分泌和成骨细胞的活性,降低破骨细胞的活性,同时运动能增加对肌肉的牵拉和骨骼的应力,直接或间接的使骨骼的结构得到改善,更加充分的吸收钙和其他营养成分,减缓骨质的流失增加骨密度,并能加强核心训练和平衡训练,防止摔倒,避免恶性循环。当然在体能训练时要多进行户外运动,通过光照来增加钙的吸收,促进骨的形成。不同的运动对不同部位骨密度的提高各不相同,多种运动互相结合要比单一运动产生的效果更好。人体是一个连续的整体,任何一个环节薄弱或者某一部位的功能减退都会影响机体的生理功能,机体的劣势部分会制约身体的力量传递,影响神经肌肉的控制能力、机体的协调稳定性。因此对于绝经后女性的骨质疏松这一薄弱环节进行体能训练能有效地预防运动损伤和骨质疏松性骨折,提高生活质量。但对于严重或者行动不便的绝经期妇女不倡导进行高强度的负重训练,大多采用单纯的有氧训练,步行等,即使不能增加骨密度,但可以减缓骨质的流失。要求在训练前要先进行医学检查工作,评定心肺功能和运动能力。这样才能制定适宜的运动强度和运动时间,这样才更具有科学性,同时减少运动损伤。但是以上运动中并未充分考虑绝经后女性的年龄分层,没有强调和提出对所有绝经后女性普适性的运动,也没有得出哪个时间段进行体能训练对增加骨密度更为有效,甚至许多的运动方式还存在争议。所以在以后的运动训练实验中可以将时间作为一个控制变量进行研究。进而得出更权威更有利于促进绝经后女性骨密度的体能训练方法。

1.4 研究方法

本文主要是通过查阅大量女性绝经后骨质疏松症和体能训练的文献并结合逻辑分析法为女性绝经后骨质疏松症和骨质疏松性骨折提出科学的预防和治疗方案,从而提高女性绝经后的生活质量。

2 运动处方

2.1 体能训练强度

身体良好的女性绝经后可以适当的进行抗阻和负重运动,年老体弱或者严重的 OP 女性绝经后要在看护和指

导下进行渐进性的抗阻运动^[17]。通过靶心率来衡量运动强度： $(220 - \text{年龄}) \times 80\%$ 为上限，将心率控制在 120-130 次/min 为最佳训练强度。

2.2 体能训练频率

进行体能训练要循序渐进，长期坚持。根据 Ellen C 的研究结果显示至少每周二次的训练才能阻止和延缓 BMD 的下降。所以体质好的女性绝经后可以每周进行 3 次以上，每次运动时间达 30-60min 可以达到良好的治疗效果，也不会引起疲劳。骨的重建周期至少需要 4-6 个月，所以坚持运动至少 1 年才能引起骨密度的增加，对于身体状况差的女性绝经后适当延长运动时间。

2.3 体能训练的方法与手段

2.3.1 太极拳

对预防和治疗女性绝经后的骨质疏松研究较多的是太极拳，即使是不同的训练强度、时间和内容对骨质疏松的效果也具有普适性。且太极拳训练是一种训练强度低的有氧训练，造成的运动损伤风险小，也不受时间和空间的限制，还能提高肌力和稳定性，非常适合女性绝经后预防和治疗骨质疏松症（OP）。

太极拳运动能使血清钙（BGP）和碱性磷酸酶（ALP）的含量升高，提高安静状态下雌激素水平和降钙素分泌，促进血钙转移，加强骨的合成，减少骨质的流失。与此同时可以使内啡肽的分泌增加，提高运动的心情。运动时能加快消化道蠕动和血液循环，促进肠道对钙的吸收^[18]。总之太极拳运动是从整体方面来延缓骨质流失，加强骨密度，提高协调平衡能力，防止摔倒，降低骨质疏松性骨折问题，提高生活质量的体能训练方式。

2.3.2 振动运动

振动运动（例如全身振动训练）是一种运动负荷小且对心肺负担小，心血管和神经系统影响小的新型运动形式^[19]。其机械振动产生的应力作用于骨组织，刺激成骨细胞的活性，抑制破骨细胞的溶解。在振动过程中可以增加骨组织和肌组织的血液供应，加快钙和其他营养物质的吸收，同时振动能有效刺激生长因子的增殖分化，增加骨胶原和骨基质合成，有效的增加骨密度、增强肌力、改善平衡功能，预防骨质疏松症及骨折^[20]。国内的研究也认为振动运动是一种防治原发性骨质疏松症的有效方法，且尤其适用于肥胖患者^[21]。低频率和高频率的振动运动可以提高绝经后女性股骨和脊椎的骨密度，高频率的运动还可以增强肌肉活动，加强肌肉收缩。Gusi N 等在研究中也证实振动运动可以提高股骨和脊椎骨的骨密度，提高身体的平衡能力^[22]。最后进行振动运动时要注意运动的强度，对于易诱发骨质疏松性骨折的患者要采用低强度振动运动。训练时间为每周 3-5 次，至少维持三个月，振动频率调至 30Hz，每次运动时间 10min 左右^[23]。长期进行这一规律的治疗，并且在专业人员的帮助下，会产生明显的效果。

2.3.3 水上运动

Zhao 等^[24]在研究中观察绝经期妇女，在进行 24w 高强度的水中健身计划后得出结论，认为水中健身能有效减少骨的吸收和提高骨的形成。然而在 Gómez-Bruton 等^[25]的研究中认为水中运动并不能有效增加骨密度，但能够提高身体的平衡协调能力。与此同时在人体在水中运动，重力减小，因骨质疏松等引起的关节等疼痛也会得到缓解。在水中运动能提高平衡能力，防止摔倒后产生骨质疏松性骨折。

2.3.4 慢跑

不同频率和不同强度的慢跑对骨质的影响是不同的。低频率、低强度的慢跑只能预防骨质的流失，骨密度增加不明显。因此女性绝经后在选择慢跑作为体能训练的方式时一定要选择合适的运动频率和运动强度，每次坚持 30-60min，每周坚持 3-4 天。很多研究认为，在慢跑运动时心率达到 100-125 次/分左右最有效，积极参加这类有氧活动可以增加骨密度，对预防和治疗骨质疏松有重要作用。

2.3.5 瑜伽锻炼

阎珏等^[26]对 60 名女性绝经后进行为期 18 个月的瑜伽锻炼，结果显示 60 名女性绝经后的股骨颈、ward 三角、腰椎体的骨密度增加，肌力和平衡协调能力也不同程度的增加。在进行瑜伽锻炼时可以按摩和刺激内分泌腺、性腺，释放荷尔蒙，协调机体的激素水平。还能促进前列腺素 E2 合成，促进成骨细胞的增殖分化。运动对骨骼产生应力作用，加速血液循环，增加灌注量，有助于消化系统的蠕动，增加钙和其他营养物质的吸收，从而刺激骨的生长，使骨密度增高。运动时要选择安静的场所，每次都要进行 5min 的热身活动和最后 5min 的拉伸放松，长期坚持达到增加骨密度的治疗效果。

2.3.6 木兰拳

长期进行木兰拳训练能降低甲状旁腺素对骨的吸收，增加降钙素对骨吸收的抑制作用，抑制破骨细胞的活性和数量，增加成骨细胞的活性和数量，促进骨的生长^[27]，且研究中发现绝经前进行木兰拳运动干预要比在绝经后木兰拳运动干预的效果明显，绝经前进行锻炼能更好的减少骨质流失。

2.3.7 其他体能训练方式

八段锦、太极健骨操、网球运动都能有效的提高骨密度，减缓骨质流失。研究显示八段锦能明显提高腰椎体的骨密度，虞定海等人在对女性绝经后进行每周锻炼 4 次，每次锻炼 1h 太极健骨操干预的实验中得出结论，太极健骨操能够明显提高 Wards 三角区、股骨大转子和股骨干处的骨密度^[28]。在女性绝经后网球运动的研究显示每周进行 3 次及以上，每次 1h 左右，达到 50%VO_{2max} 的运动强度可以在较短的时间显著的促进绝经后女性跟骨的骨密度。不同运动形式对不同部位的骨密度的提高是不同的，但运动对骨密度的提高的效果是肯定的。所以太极健骨操和网球运动都能延

缓骨质疏松的发展, 都能提高相应锻炼部位骨密度。

3 结语

女性绝经后下丘脑—垂体—性腺轴的调节功能减退, 卵巢萎缩, 雌激素分泌减少, 且运动量不足加剧了使原来就处于“下坡路”的绝经后女性的骨质流失。但运动疗法对骨质疏松的治疗作用是肯定的, 可以加强肌肉骨骼的刺激, 干预破骨与造骨, 有效增加骨密度。然而在确诊骨质疏松症(OP)之前会有一个骨质减少期, 一般女性30岁以后就会出现骨密度的下降, 所以绝经后骨质疏松问题不应该只聚焦在绝经后女性这个群体, 而是应该从被动的治病转变为主动的治未病的体能训练, 使体能训练成为女性健康的终身问题。在骨密度基本稳定的青年时期, 绝经后女性就可以通过早期运动干预防止出现骨质疏松, 从而保持骨密度和肌肉质量。在进行体能训练的同时还要注重营养的搭配, 合理膳食, 养成良好的生活习惯。在体能训练时要因地制宜、因人而异, 注意个体差异。初次训练的绝经后女性要从低强度开始, 循序渐进, 长期坚持, 保证足够的运动周期。通过研究绝经后女性骨质含量的变化, 使绝经后女性从自身和外界的干预上提高医疗保健的意识, 为接下来的治疗和预防方面提供体能训练方法。

[参考文献]

- [1] Kanis J. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis: synopsis of a WHO report [J]. *Osteoporos Int*, 1994, 4(6): 368-381.
- [2] 郭华平, 吴昌建, 陆志扬, 等. 绝经后骨质疏松症发病相关危险因素分析及预防措施探讨 [A]. 浙江省骨质疏松与骨矿盐疾病分会. 2012 年浙江省骨质疏松与骨矿盐疾病学术年会暨《骨质疏松症诊治进展》专题研讨班论文集 [C]. 浙江省骨质疏松与骨矿盐疾病分会: 浙江省科学技术协会, 2012.
- [3] 王春燕, 何成奇. 骨质疏松症治疗中的运动疗法 [J]. *中国组织工程研究*, 2013, 17(37): 6657-6663.
- [4] Frost HM. The role of changes in mechanical usage set point in the postmenopausal of osteoporosis [J]. *J Bone Miner Res*, 1992, 7(2): 251-253.
- [5] Engelke K, Kemmler W, Lauber D, et al. Exercise maintains bone density at spine and hip EFOPS: a 3-year longitudinal study in early postmenopausal women [J]. *Osteoporosis International*, 2006, 17(1): 133-142.
- [6] Siris ES, Miller PD, Barrett-Connor E, et al. Identification and fracture outcomes of undiagnosed low bone mineral density in postmenopausal women - Results from the National Osteoporosis Risk Assessment [J]. *JAMA - Journal of the American Medical Association*, 2001, 286(22): 2815-2822.
- [7] von Stengel S, Kemmler W, Kalender WA, et al. Differential effects of strength versus power training on bone mineral density in postmenopausal women: a 2-year longitudinal study [J]. *Br J Sports Med*, 2007, 41(10): 649-55.
- [8] Verbovo AF. Effects of local and overall vibration on bone mineral density and phosphorus and calcium metabolism [J]. *Gig Sanit*, 2001(6): 42-44.
- [9] 黄何平, 宁亮生, 温志宏. 跟骨骨密度及骨强度与运动的关系 [J]. *中国组织工程研究与临床康复*, 2008, 12(46): 9134-9137.
- [10] 杨路昕, 郭郡浩, 蔡辉. 运动干预原发性骨质疏松症: 不同运动方式、强度及频率对骨密度的影响 [J]. *中国组织工程研究*, 2014, 18(38): 6200-6204.
- [11] 郭梁, 任占兵, 谭先明, 等. 绝经后妇女生活方式与健康的关系 [J]. *中国老年学杂志*, 2019, 39(21): 5373-5375.
- [12] 袁涛, 王忠太. 骨质疏松症康复指南(上) [J]. *中国康复医学杂志*, 2019, 34(11): 1265-1272.
- [13] 邓晓琴. 运动与骨健康 [D]. 南昌: 江西师范大学, 2018.
- [14] 邹军, 林菲, 张丽, 等. 长期太极拳运动对绝经后妇女骨密度和平衡能力的影响 [J]. *中国康复理论与实践*, 2011, 17(1): 80-82.
- [15] 孙建翠, 崔西泉. 有氧健身运动对老年性骨质疏松的影响 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2009, 17(17): 1326-1328.
- [16] 李文龙, 范铜钢. 太极拳改善骨质疏松研究进展 [J]. *中医药导报*, 2020, 26(14): 105-110.
- [17] 伍中庆, 吴宇峰, 张文宙. 运动疗法在原发性骨质疏松症中应用的研究进展 [J]. *中国康复医学杂志*, 2011, 26(2): 198-200.
- [18] 王忠山. 习太极拳老人骨健康状况的多年追踪研究 [J]. *体育科学*, 2000, 20(1): 79-81.
- [19] 张丽, 瓮长水. 全身振动训练在老年康复领域应用的研究进展 [J]. *中国康复理论与实践*, 2015, 21(2): 163-167.
- [20] 王雪莹, 韩海军. 全身振动训练对于人体良性刺激的研究进展 [J]. *济宁学院学报*, 2018, 39(2): 44-49.
- [21] 冯丽丽, 李博文, 田振军. 振动训练与心血管及脑部疾病防治研究进展 [J]. *生命科学*, 2021, 33(4): 502-511.
- [22] 王明伟, 吴香芝, 李立. 从第 65 届美国运动医学年会看全身震动对健康促进研究的影响 [J]. *北京体育大学学报*, 2018, 41(8): 77-83.
- [23] 张小满, 石萍, 喻洪流. 振动疗法在康复中的研究及应

用[J]. 北京生物医学工程,2016,35(5):538-543.

[24]Zhao R,Zhao M,Xu Z.The effects of differing resistance training modes on the preservation of bone mineral density in postmenopausal women:ameta-analysis[J].Osteoporosis Int,2015,26(5):1605-18.

[25]G ó mez-Bruton A,G ó nzalez-Ag ü ero A,G ó mez-Cabello A,et al.Is bone tissue really affected by swimming A systematic review[J].PLoS One,2013,8(8):70119.

[26]阎珏,李展春.瑜伽锻炼对绝经后妇女骨密度、肌力的影响[J].四川体育科学,2021,40(5):34-36.

[27]张素珍,卢福泉,陈文鹤,等.长期木兰拳练习对围绝经期妇女腰椎和股骨近端骨密度及骨代谢相关激素水平的影响[J].中国运动医学杂志,2001(4):383-385.

[28]虞定海,王会儒,谢业雷,等.太极健骨操练习对绝经期女性骨密度的影响[J].上海体育学院学报,2014,38(6):100-104.

作者简介:常筱(1998-)女,汉族,山东潍坊,硕士,牡丹江师范学院,研究方向:运动人体科学。