

物理因子治疗对骨质疏松症的研究进展

李欣颖, 何晓宏*

青海大学研究生院, 青海 西宁

收稿日期: 2022年11月21日; 录用日期: 2022年12月15日; 发布日期: 2022年12月26日

摘要

骨质疏松症是一种主要影响中老年人健康的骨病, 其特点是骨密度降低, 骨的微观结构被破坏, 骨的脆性增加, 对骨折的易感性增加。目前, 药物治疗是有效预防骨质疏松症和降低骨折率的一个重要手段。然而, 治疗间隔时间长和药物的副作用是一个问题。物理因子治疗的优点是更有效, 副作用更少。本文讨论了物理因子治疗在骨质疏松症治疗中的应用, 为临床进一步治疗骨质疏松提供更完善的方案。

关键词

物理因子治疗, 骨质疏松症

Research Progress in Physical Factor Therapy for Osteoporosis

Xinying Li, Xiaohong He*

Graduate School of Qinghai University, Xining Qinghai

Received: Nov. 21st, 2022; accepted: Dec. 15th, 2022; published: Dec. 26th, 2022

Abstract

Osteoporosis is a bone disease that mainly affects the health of middle-aged and elderly people and is characterized by reduced bone density, destruction of bone microstructure, increased bone fragility, and increased susceptibility to fracture. Currently, pharmacological treatment is an important tool for effective prevention of osteoporosis and reduction of fracture rate. However, the long time between treatments and the side effects of drugs are a problem. The advantages of physical factor therapy are that it is more effective and has fewer side effects. This article discusses the application of physical therapy in the treatment of osteoporosis to provide a better solution for further clinical treatment of osteoporosis.

*通讯作者。

Keywords

Physical Factor Therapy, Osteoporosis

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

骨质疏松症主要表现为骨脆性增加、骨量下降和出现骨折倾向[1]。患者最初的临床症状并不明显,但可能会出现骨折。骨折后的功能限制和长期并发症可能是严重的。同时,慢性疼痛、身体功能障碍、抑郁和活动减少影响了病人的生活质量,社会参与性降低,家庭负担增加。目前,药物治疗被用来预防或减缓这些疾病和伤害的进展,但其有效性是有限的。目前骨质疏松症的治疗主要依靠药物治疗,虽然这些药物可以减少骨质流失和骨折风险,但它们不能替代已经流失的骨量[2],而且存在治疗间隔长、患者主观服用性差、价格高和某些激素药物副作用大等问题[3],而物理因子治疗的副作用相对较少,疗效极佳。物理治疗可以增加钙的摄取和吸收,提高骨密度,缓解骨质疏松症的疼痛症状[4]。物理因子治疗是应用人工或天然物理因子(如电、光、声、磁、冷热等)作用于人体,以提高健康水平,保健、预防和治疗疾病,促进病后机体康复的治疗,本文主要阐述脉冲电磁场、超声波、体外冲击波疗法等骨质疏松症治疗中的应用。

2. 骨质疏松症的发病机制

骨质疏松主要是由于骨质重塑的不平衡造成的。导致骨强度下降,并伴有结构的破坏和骨骼的脆弱。增加骨折的易感性。骨质是骨密度和骨质量的一个函数。骨质是指决定骨质抗折能力的综合因素,如其微结构。当骨骼吸收速度比骨骼形成速度快,皮质骨逐渐变薄,松质骨骨小梁逐渐消失,骨骼密度下降,孔隙逐渐增大及变多,形成骨质疏松症。实验证明激素水平与骨质疏松症密切相关,王杰等人[5]发现,缺乏雌激素会导致成骨细胞降低,破骨细胞增多,导致骨骼流失,骨量下降。转化生长因子- β 富含骨组织是一种关键的双向调节因子,不仅有助于骨骼再生和钙化,还刺激骨细胞的形成[6]。大部分都通过影响成骨细胞及破骨细胞,外周器官和组织产生的各种激素、细胞因子和体液因子影响破骨细胞的生成。组织产生的各种激素、细胞因子和体液因子也能影响破骨细胞的生成,这些都能增强或与 RANKL 信号通路相交。与 RANKL 信号传导途径相交。例如,绝经后雌激素的缺乏导致不平衡的重塑,骨周转率显著增加,导致小梁和皮质骨的逐渐丧失。而成骨细胞来自多能间充质干细胞,它不仅可以分化为成骨细胞,还可以分化为脂肪细胞。软骨细胞、肌细胞和成纤维细胞。间充质干细胞的分化为诱导间充质干细胞分化为前骨细胞和前骨细胞分化为成骨细胞的原因是与生长因子的结合。生长因子,特别是 BMP-2、TGF β 和成纤维细胞生长因子(FGF3)与它们各自的受体结合而诱导。但不同原因所导致的骨质疏松症类型也不同,骨量的丢失程度也不尽相同[7]。

3. 对物理因子治疗的认识

物理因子治疗的作用机制是应用特定的自然或人工声、光、电、磁、热等因素刺激身体,通过细胞膜通透性和生物电活动的变化、局部血管扩张、血流量增加、组织温度升高、组织代谢指标变化、肌肉

放松, 或通过神经反射和体液调节机制, 在全身引起各种刺激反应[8]。在临床实践中, 这些反应被用来调节身体的生理功能, 加强身体的非特异性免疫防御, 促进局部病变的恢复和功能的正常化, 消除炎症反应, 减少局部水肿, 缓解痉挛和减轻疼痛。物理因素治疗的优点主要是有效避免药物治疗引起的副作用。治疗效果也更为明显, 其主要机制是直接或间接诱导血管化生, 刺激化骨, 最终促进骨形成和骨修复[9]。此外, 物理治疗证明在缓解骨量减少的作用上的迅速有效的[10][11]。

4. 物理因子治疗骨质疏松症的研究进展

4.1. 脉冲电磁场

脉冲电磁场是一种无创无痛的治疗方法, 利用共振效应通过产生脉冲的当前特定速率和大小来改变人体生物能量和生物磁场, 从而增强骨代谢。目前, 对脉冲电磁场的研究表明, 其干预会增加骨细胞的凋亡率, 减少破骨细胞的数量和活性, 并间接促进骨形成。通过影响软骨和骨骼中成骨的局部调节剂的表达, 调节骨髓中的脂肪含量和保持骨的完整性, 可以延缓骨质疏松症的发展。它有明确的效果, 易于使用, 没有副作用。有一种有效的方法可以治疗国内和国外各级指南建议的物理疗法[12]。脉冲电磁场可以改善卵巢肿瘤术后、骨折恢复期和糖尿病导致的骨质疏松动物模型的骨骼质量和骨强度[13][14], 还可以防止使用糖皮质激素和肝素抗凝治疗后相关骨质疏松的骨合成[15]。

超声波是一种机械能, 低强度脉冲超声由于各种物理化学作用, 以及空化和微按摩作用, 可以明显穿透和加热生物组织, 促进血液循环, 缓解局部疼痛, 促进新陈代谢和改善肌肉运动[16]。高密度聚焦超声主要用于碎石和去除病变和坏死组织, 包括癌症组织[17]。另外, 能提高结缔组织的弹性, 促进胶原纤维的分解, 松解肌肉组织间的粘连、瘢痕的形成等。超声波能够使周围的组织及细胞内的物质来回振动旋转, 增加细胞膜的通透性增强渗透, 促进细胞内外物质交换, 可通过代谢炎症因子改善疼痛[18][19]。

4.2. 体外冲击波疗法

体外冲击波疗法是一种具有声、光和机械特性的机械冲击波, 它利用特定的声学 and 机械特性, 在极短的时间内产生高压、短时、宽带冲击波, 然后迅速释放, 产生大量的能量, 可用于人体组织的再生, 更新毛细血管和上皮细胞。这种治疗方法通过作用于人体组织的再生以及毛细血管和上皮细胞的更新来实现其伤口愈合的目标。一旦进入身体, 能量就不会被浅层组织吸收, 而是可以直接到达深层组织。它具有开裂和硬化骨骼、松动粘连、刺激微血管再生、促进骨折愈合和恢复软组织的功能[20]。体外冲击波治疗根据能量水平可分为低、中、高能量水平。中低能量水平主要用于治疗慢性软组织损伤、软骨损伤和浅部组织粘连, 而高能量水平则主要用于治疗深部组织粘连、骨折延迟愈合、股骨头坏死等成骨疾病; 根据能量传递的形式, 它可以分为聚焦和非聚焦(发散), 第一个作用于更深的组织, 最后一个作用于身体皮肤表面。

4.3. 振动疗法

振动疗法主要是作用于全身或局部组织, 是当今使用最广泛的振动疗法。这是一种康复方法, 通过机械振动和外部阻力负荷刺激神经和肌肉反应, 促进肌肉收缩, 并通过重复刺激压力改善肌肉骨骼系统的结构和功能。在骨头上[21]。具有流程优势、安全性、低成本和高合规性的模型的有用性。振动疗法可在一定程度上刺激神经肌肉调配, 增强肌力的同时有效降低肌张力来维持稳定性[22]。

5. 总结与展望

目前, 许多物理因子治疗骨质疏松症的方法被证明是有效的, 尽管它们的确切机制尚未完全确定。

近年来, 传统疗法与甲状腺激素联合疗法、电针疗法等物理因素的有效结合, 可有效缓解骨质疏松症患者的疼痛及心理负担, 超声波可促进药物渗入人体, 从而提高治疗效果。与通常集中的冲击波相比, 放射状体外冲击波治疗更广泛、更便宜, 这些治疗方法会推动对骨质疏松症治疗的进一步完善。

参考文献

- [1] Cano, A., Chedraui, P., Goulis, D.G., *et al.* (2018) Calcium in the Prevention of Postmenopausal Osteoporosis: EMAS Clinical Guide. *Maturitas: International Journal for the Study of the Climacteric*, **107**, 7-12.
<https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2017.10.004>
- [2] 郭世绂. 骨质疏松症的药物治疗及其理论基础[J]. 中华骨科杂志, 2004, 24(11): 691-695.
- [3] 振林, 金小岚, 夏维波. 原发性骨质疏松症诊疗指南(2017 版)要点解读[J]. 中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志, 2017, 10(5): 411-412.
- [4] 谭文捷, 周宏图. 脉冲电磁场并紫外线照射治疗骨质疏松症 234 例[J]. 中国临床康复, 2003, 7(15): 2223.
- [5] 王洁, 张鹏, 代庆刚, 等. 雌激素对大鼠骨髓间充质干细胞增殖及成骨分化的影响[J]. 上海口腔医学, 2014, 23(6): 654-660.
- [6] 吴立鹏, 郑巍, 王石, 等. 大鼠正畸牙移动过程中胰岛素样生长因子-I (IGF-I)在牙周膜中的表达[J]. 黑龙江医药科学, 2006(2): 42-43.
- [7] 王维, 何成奇. 骨质疏松症与衰老的关系[J]. 中国临床康复, 2005, 9(7): 93-95.
- [8] 林艳霞. 物理因子治疗对颈椎病患者生活质量及心理健康的影响[D]: [硕士学位论文]. 大连: 大连医科大学, 2014.
- [9] 苏红丽. 骨质疏松症的临床治疗进展[J]. 医药论坛杂志, 2018, 39(3): 175-177.
- [10] 王娟, 艾显江. 低频脉冲磁疗结合电针治疗骨质疏松 47 例[J]. 首都医药, 2008(2): 34.
- [11] 武政, 冯阳阳, 阴彦斌. 微聚焦高能冲击波治疗骨质疏松性骨折的疗效评价[J]. 创伤外科杂志, 2017, 19(2): 135-138.
- [12] 徐明义, 张平. 骨质疏松症的物理治疗研究进展[J]. 中国骨质疏松杂志, 2017, 23(9): 1245-1249.
- [13] Tao, L., Liang, Z., Li, F., *et al.* (2017) Pulsed Electromagnetic Fields (PEMF) Attenuate Changes in Vertebral Bone Mass, Architecture and Strength in Ovariectomized Mice. *Bone*, **108**, 10-19.
<https://doi.org/10.1016/j.bone.2017.12.008>
- [14] Topal, O., *et al.* (2020) Assessment of the Effect of Pulsed Electromagnetic Field Application on the Healing of Bone Defects in Rats with Heparin-Induced Osteoporosis. *Electromagnetic Biology and Medicine*, **39**, 206-217.
<https://doi.org/10.1080/15368378.2020.1762636>
- [15] Cai, J., *et al.* (2020) Pulsed Electromagnetic Fields Modify the Adverse Effects of Glucocorticoids on Bone Architecture, Bone Strength and Porous Implant Osseointegration by Rescuing Bone-Anabolic Actions. *Bone*, **133**, Article ID: 115266.
- [16] 郭霜, 满江位, 姜春倩, 等. 低强度脉冲超声的生物物理学效应及相关机制的研究进展[J]. 中国医学物理学杂志, 2019, 36(5): 605-609.
- [17] 刘东顺, 菅喜岐. 高强度聚焦超声波治疗的现状及其展望[J]. 生物医学工程与临床, 2006, 10(6): 395-398.
- [18] 应育娟, 黄燕, 郑元义. 超声神经调控钾通道治疗疼痛的研究进展[J]. 临床超声医学杂志, 2021, 23(2): 145-148.
- [19] 夏术阶. 低强度脉冲式超声波机械力生物链内源性干细胞激活与功能修复的研究进展[J]. 山东大学学报: 医学版, 2021, 59(9): 37-42.
- [20] 陶泉, 杜青. 体外冲击波治疗骨质疏松症研究进展[J]. 中国康复, 2011, 26(1): 61-62.
- [21] 王兴泽. 振动负荷训练研究进展[J]. 中国运动医学杂志, 2012, 31(7): 648-653.
- [22] 张丽, 瓮长水. 全身振动训练及其对脑卒中患者运动功能康复价值[J]. 中国实用内科杂志, 2013, 33(8): 587-590.