



中国临床医学

Chinese Journal of Clinical Medicine

ISSN 1008-6358

CN 31-1794/R

腰背部核心肌力训练对骨质疏松症患者平衡功能及骨密度的干预效果

顾文钦, 胡健康, 周鹏, 薛斌, 吴颖华, 单园菲, 刘邦忠

引用本文:

顾文钦, 胡健康, 周鹏, 等. 腰背部核心肌力训练对骨质疏松症患者平衡功能及骨密度的干预效果[J]. 中国临床医学, 2021, 28(5): 842–845.

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.12025/j.issn.1008-6358.2021.20210908>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

2型糖尿病患者血清N-MID、 β -CTX水平变化及与其骨代谢的关系

Changes of serum N-MID and β -CTX levels and their relationships with bone metabolism in patients with type 2 diabetes mellitus

中国临床医学. 2021, 28(4): 588–593 <https://doi.org/10.12025/j.issn.1008-6358.2021.20210561>

度拉糖肽对2型糖尿病合并骨质疏松患者糖代谢、骨代谢的影响

Effect of dulaglutide on glucose metabolism and bone metabolism in patients with type 2 diabetes mellitus complicated with osteoporosis

中国临床医学. 2020, 27(5): 801–805 <https://doi.org/10.12025/j.issn.1008-6358.2020.20200942>

蓝光对维甲酸致骨质疏松大鼠的影响

Effect of blue light on osteoporosis induced by retinoic acid in rats

中国临床医学. 2020, 27(5): 764–768 <https://doi.org/10.12025/j.issn.1008-6358.2020.20200996>

中药治疗骨质疏松症研究进展

Progresses of Chinese herbal medicine in treatment of osteoporosis

中国临床医学. 2018, 25(2): 307–313 <https://doi.org/10.12025/j.issn.1008-6358.2018.20170801>

正位透视下椎弓根穿刺椎体后凸成形术治疗胸腰段骨质疏松性骨折的疗效分析

Effect of anterior-posterior fluoroscopy monitored pedicle drilling kyphoplasty on the treatment of osteoporotic vertebral compression fracture

中国临床医学. 2021, 28(4): 618–621 <https://doi.org/10.12025/j.issn.1008-6358.2021.20210431>

DOI:10.12025/j.issn.1008-6358.2021.20210908

腰背部核心肌力训练对骨质疏松症患者平衡功能及骨密度的干预效果

顾文钦¹, 胡健康², 周 鹏², 薛 斌², 吴颖华², 单园菲², 刘邦忠^{1*}

1. 复旦大学附属中山医院康复医学科, 上海 200032

2. 上海市徐汇区枫林街道社区卫生服务中心康复科, 上海 200030

引用本文 顾文钦, 胡健康, 周 鹏, 等. 腰背部核心肌力训练对骨质疏松症患者平衡功能及骨密度的干预效果[J]. 中国临床医学, 2021, 28(5): 842-845. GU W Q, HU J K, ZHOU P, et al. Clinical effect of core muscle strength training on patients with osteoporosis[J]. Chinese Journal of Clinical Medicine, 2021, 28(5): 842-845.

【摘要】 目的:探讨核心肌力训练对骨质疏松症患者平衡功能与骨代谢的影响。**方法:**纳入2018年6月至2020年6月于上海徐汇区枫林街道社区卫生服务中心就诊的骨质疏松症患者60例,随机分成核心肌力组($n=30$)与常规组($n=30$)。常规组仅实施药物疗法,核心肌力组在药物疗法的基础上实施核心肌力练习。比较2组干预前、干预第3个月和干预第6个月的Berg平衡功能量表(Berg balance scale, BBS)评分,计时起立步行测验(timed up and go test, TUGT)结果及干预第6个月的骨密度(bone mineral density, BMD)、血清I型前胶原氨基末端前肽(procollagen type I N-terminal propeptide, P I NP)和I型胶原C-末端肽交联(C-terminal telopeptide of type I collagen, β -CTX)的含量。**结果:**干预第3个月和第6个月后,核心肌力组BBS评分分别为(52.38 ± 5.12)分和(54.25 ± 4.13)分,TUGT结果分别为(8.28 ± 1.57)s和(7.56 ± 1.08)s,常规组BBS评分分别为(50.65 ± 4.94)分和(51.27 ± 2.50)分,TUGT结果分别为(8.59 ± 1.24)s和(8.36 ± 1.01)s,2组差异有统计学意义($P < 0.05$)。干预后第6个月,核心肌力组BMD和血清P I NP含量显著大于常规组($P < 0.05$),而血清 β -CTX小于常规组($P < 0.05$)。**结论:**核心肌力训练可以提高骨质疏松症患者的平衡能力,缓解骨量丢失,改善骨代谢水平,为治疗骨质疏松症提供了新思路。

【关键词】 骨质疏松症;核心肌力训练;平衡功能;骨密度;骨代谢

【中图分类号】 R 493 **【文献标志码】** A

Clinical effect of core muscle strength training on patients with osteoporosis

GU Wen-qin¹, HU Jian-kang², ZHOU Peng², XUE Bin², WU Ying-hua², SHAN Yuan-fei², LIU Bang-zhong^{1*}

1. Department of Rehabilitation Medicine, Zhongshan Hospital, Fudan University, Shanghai 200032, China

2. Department of Rehabilitation, Fenglin Street Community Health Service Center, Xuhui District of Shanghai, Shanghai 200030, China

【Abstract】 Objective: To explore the effect of core muscle strength training on the balance function and bone metabolism of patients with osteoporosis. **Methods:** From June 2018 to June 2020, 60 patients with osteoporosis admitted to the Community Health Service Center of Fenglin Street, Xuhui District, Shanghai, were randomly divided into core muscle strength group ($n=30$) and conventional group ($n=30$). The conventional group was given only anti-osteoporosis medicine therapy, and the core strength group was given core strength training based on medication. The Berg balance scale (BBS) score, the Timed up and go test (TUGT) result, and bone mineral density (BMD) were compared between the two groups before treatment, at the 3rd and 6th months after treatment. BMD, serum procollagen type I N-terminal propeptide (PINP), and C-terminal telopeptide of type I collagen (β -CTX) content were compared between the two groups at the 6th month after treatment. **Results:** At the 3rd and 6th months after treatment, the BBS score was (52.38 ± 5.12) point and (54.25 ± 4.13) point in the core strength group, and (50.65 ± 4.94) point and (51.27 ± 2.50) point in the conventional group. At the 3rd and 6th months after treatment, the TUGT result was (8.28 ± 1.57) s and (7.56 ± 1.08) s in the core strength group, and

【收稿日期】 2021-04-24 **【接受日期】** 2021-06-07

【基金项目】 上海市卫生健康委员会青年基金(2019Y456),上海市徐汇区医学尖峰高峰高原学科建设项目(SHXH201722). Supported by Youth Fund of Shanghai Municipal Health Commission (2019Y456) and the Medical Peak and Peak Plateau Discipline Construction Program of Medical Science and Technology Project of Xuhui District, Shanghai (SHXH201722).

【作者简介】 顾文钦,硕士生,主任医师. E-mail: flsqkf@163.com

* 通信作者(Corresponding author). Tel: 021-64041990, E-mail: liu.bangzhong@zs-hospital.sh.cn

(8.59 ± 1.24) s and (8.36 ± 1.01) s in the conventional group. There were significant differences in BBS scores and TUGT results between the two groups ($P < 0.05$). At the 6th month after treatment, the BMD and serum PINP content in the core strength group were significantly higher than those in the conventional group ($P < 0.05$), while the serum β -CTX content was significantly lower than that in the conventional group ($P < 0.05$). **Conclusions:** Core strength training can improve the balance function of patients with osteoporosis, relieve bone loss, improve bone metabolism, and provide new ideas for the treatment of osteoporosis.

[Key Words] osteoporosis; core strength training; balance function; bone density; bone metabolism

骨质疏松症是一种由于骨量降低及骨质微结构破坏、脆性升高而易导致患者骨折的代谢性骨病,表现为骨密度下降、平衡功能减退、肌肉含量降低等^[1]。骨质疏松性骨折多发生于低骨密度及高跌倒风险的人群^[2],严重损害其健康和生活质量。因此,增强骨质疏松患者的平衡功能,改善其骨代谢水平成为医治骨质疏松患者的重要方向。

运动对治疗骨质疏松和防止跌倒具有重要作用^[3]。核心肌力训练是我国康复领域近年引进的一项较新的训练技术,主要训练维持人体姿势稳定的躯干深层肌群。该训练法能增强被训练者的平衡功能、身体控制力和核心部位力量,减少跌倒事件^[4]。近年来,关于核心肌力训练的研究越来越多,但是探讨其对骨质疏松患者平衡功能治疗效果和骨代谢影响的研究尚少。因此,本研究对此进行探讨,以期预防骨质疏松患者跌倒提供更好的干预方案。

1 资料与方法

1.1 一般资料 招募 2018 年 6 月至 2020 年 6 月在上海徐汇区枫林街道社区卫生服务中心就诊的骨质疏松受试者 60 例。所有受试者均完成干预试验,无中途退出人员。纳入标准:(1)年龄 50~80 岁;(2)符合 WHO 骨质疏松症确诊标准;(3)骨密度(bone mineral density, BMD)检测 T 值 ≤ -2.5 且腰背部疼痛;(4)能够主动完成“双桥”、“小燕飞”等核心肌力训练动作;(5)认知正常,自愿签署知情志愿书。排除标准:(1)存在认知精神类疾病;(2)言语障碍,无法正常交流;(3)存在恶性肿瘤;(4)有严重心血管疾病;(5)缺乏生活自理能力;(6)有近期骨折史。本研究通过医院伦理会审核(SECCR2021-32-01),所有参与人员签署知情志愿书。应用随机数字表将 60 例接受试验者分为核心肌力组与常规组,各 30 例。

1.2 治疗方法 常规组男性 8 例、女性 22 例,平均

(65.98 ± 3.98) 岁。受试者以药物处理为主,口服阿仑膦酸钠(70 mg,每周 1 次),维生素 D3 碳酸钙(600 mg,每日 1 次),阿法骨化醇软胶囊($0.25 \mu\text{g}$,每日 1 次),持续用药 6 个月。

核心肌力组男性 8 例、女性 22 例,平均年龄(65.73 ± 2.46)岁。受试者在常规组处理基础上接受核心肌力训练。核心肌力训练的主要动作为“双桥”和“小燕飞”运动,每个动作每次维持 10 s,放松 5 s;每组每个动作训练 20 次即每个动作 5 min 2 个动作共 10 min,每日 3 组;总锻炼时长为 30 min。每周 5 次,共练习 12 周,前 4 周训练在住院期间完成;之后每周进行接受回访(门诊回访或电话回访),告知医师训练情况。试验过程中依据受试者自身情况,渐进调整强度。

1.3 观察指标 治疗 3 个月和 6 个月后,进行 Berg 平衡功能量表(Berg balance scale, BBS)评分。内容包含从坐位起立,无支撑直立,闭目直立,单腿直立等;共 14 项,每项最高 4 分、最低 0 分,共 56 分,分数大代表平衡能力强。

治疗 3 个月和 6 个月后,进行“站立-行走”计时测试(timed up and go test, TUGT):受试者坐在 45 cm 高的椅子上,站起后,沿 3 m 直线步行,然后返回到座椅旁坐下。评估人员记录受试者每次“站立-行走”测试过程所用时间。

记录受试者治疗 6 个月后 BMD 及骨代谢指标水平。用 DXA 骨密度仪检测 L_{1-4} 和髌部骨密度;检测血清 I 型前胶原氨基末端前肽(procollagen type I N-Terminal propeptide, PINP)、I 型胶原 C-末端肽交联(β -C-terminal telopeptide region of collagen type I, β -CTX)。

1.4 统计学处理 采用 SPSS 22.0 软件处理数据,BBS 评分、TUGT 结果、腰椎 BMD、股骨颈 BMD、血清 PINP 和 β -CTX 均呈正态分布,以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间与组内比较分别应用独立样本 t 检验及配对样本 t 检验。检验水准(α)为 0.05。

2 结 果

2.1 基线资料及治疗前各指标比较 结果(表 1)显示:2 组受试者入组时年龄、身高、体质量、BBS、TUGT 结果、腰椎 BMD、股骨颈 BMD、血清 PINP 及 β -CTX 组差异无统计学意义。

2.2 治疗后 BBS 和 TUGT 比较 结果(表 2)显示:2 组治疗 3 个月和 6 个月后 BBS 和 TUGT 均较

治疗前改善($P<0.05$)。核心肌力组治疗 3 个月和 6 个月后 BBS 和 TUGT 均优于常规组($P<0.05$)。

2.3 治疗后 BMD 及骨代谢指标比较 结果(表 3)显示:2 组治疗 6 个月后 BMD、PINP 和 β -CTX 均较治疗前改善($P<0.05$)。核心肌力组治疗 6 个月后 BMD、P I NP 和 β -CTX 均优于常规组($P<0.05$)。

表 1 2 组受试者基线资料及治疗前各指标比较

指标	核心肌力组($n=30$)	常规组($n=30$)	t 值	P 值
男/女	8/22	8/22	-2.842	0.467
年龄/岁	65.73 $\pm$ 2.46	65.98 $\pm$ 3.98	1.087	0.974
身高/cm	167.95 $\pm$ 3.78	168.33 $\pm$ 3.33	0.402	0.683
体质量/kg	60.12 $\pm$ 2.41	59.33 $\pm$ 2.33	0.156	0.846
BBS/分	49.86 $\pm$ 3.62	48.40 $\pm$ 1.05	1.806	0.074
TUGT/s	8.89 $\pm$ 1.98	8.78 $\pm$ 1.43	1.672	0.083
腰椎 BMD/($\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}$)	0.723 $\pm$ 0.059	0.721 $\pm$ 0.067	1.794	0.074
股骨颈 BMD/($\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}$)	0.687 $\pm$ 0.102	0.686 $\pm$ 0.078	1.849	0.059
P I NP/($\text{ng}\cdot\text{mL}^{-1}$)	56.61 $\pm$ 36.78	56.65 $\pm$ 22.96	1.152	0.236
β -CTX/($\text{pg}\cdot\text{mL}^{-1}$)	732.18 $\pm$ 334.37	727.46 $\pm$ 289.24	0.846	0.394

BBS: Berg 平衡功能量表评分; TUGT: “站立-行走”计时测试; BMD: 骨密度; P I NP: I 型前胶原氨基末端前肽; β -CTX: I 型胶原 C-末端肽交联。

表 2 2 组受试者治疗后各时间点平衡功能比较

组别	BBS/分		TUGT/s	
	治疗 3 个月后	治疗 6 个月后	治疗 3 个月后	治疗 6 个月后
核心肌力组($n=30$)	52.38 $\pm$ 5.12	54.25 $\pm$ 4.13	8.28 $\pm$ 1.57	7.56 $\pm$ 1.08
常规组($n=30$)	50.65 $\pm$ 4.94	51.27 $\pm$ 2.50	8.59 $\pm$ 1.24	8.36 $\pm$ 1.01
t 值	2.058	2.866	2.312	-2.696
P 值	0.040	0.009	0.024	0.004

BBS: Berg 平衡功能量表评分; TUGT: “站立-行走”计时测试。

表 3 2 组受试者治疗 6 个月后 BMD 及骨代谢比较

组别	腰椎 BMD/($\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}$)	股骨颈 BMD/($\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}$)	P I NP/($\text{ng}\cdot\text{mL}^{-1}$)	β -CTX/($\text{pg}\cdot\text{mL}^{-1}$)
核心肌力组	0.789 $\pm$ 0.061	0.887 $\pm$ 0.102	68.43 $\pm$ 32.24	529.66 $\pm$ 292.34
常规组	0.664 $\pm$ 0.079	0.689 $\pm$ 0.075	61.16 $\pm$ 30.87	605.96 $\pm$ 296.69
t 值	3.436	4.664	2.564	-2.078
P 值	<0.001	<0.001	0.010	0.002

BMD: 骨密度; PINP: I 型前胶原氨基末端前肽; β -CTX: β 胶原降解产物。

3 讨 论

骨质疏松症是常见的骨代谢疾病,多发于绝经后妇女及老年人,其导致的骨折等并发症严重损害患者的生活质量。老年人通常存在视力下降、肌力减退、反应迟缓等,导致平衡功能较差,发生骨质疏松症后跌倒损伤风险较高。随着全球老龄化发展^[5],骨质疏松症防治越发引起临床关注。运动量不足是骨质疏松症的主要发病因素之一,而适宜的

运动不仅可以减少骨丢失、促进骨形成,而且有助于预防骨质疏松性骨折^[6]。

核心肌力训练是指人体核心区域(腰椎-骨盆-髋关节联合体)肌力和控制能力练习^[7]。核心肌肉的募集可以增强核心稳定性,进而增强近端稳定性和远端移动性,所以被认为是人体内的“天然支具”^[8]。Suri 等^[9]指出,良好的核心肌力有助于躯干支撑力稳定,维持顺畅且协调的肢体活动能力。本研究显示,核心肌力组和常规组受试者 BBS 及

TUGT 结果在治疗 3 个月和 6 个月均增加,且治疗后核心肌力组优于常规组,证实核心肌力训练可以有效提高骨质疏松症患者的平衡能力。

大量研究^[10-11]证实,运动锻炼能提高骨质疏松症患者的 BMD。本研究中,2 组受试者治疗后 L₂₋₄ 和股骨颈 BMD 均较治疗前增高,且核心肌力组优于常规组,说明核心肌力训练使患者 BMD 进一步得到改善。 β -CTX 为重要的骨吸收标志物,P I NP 则为常用的骨形成标志物。本研究中,核心肌力组治疗后 β -CTX 含量明显少于对照组,P I NP 含量明显多于常规组,说明核心肌力训练能调节骨质疏松症患者的骨代谢,促进骨生成、抑制骨降解。缺乏足够的机械刺激及骨合成条件而引起的肌肉骨骼系统调节失衡是 BMD 降低的原因^[12]。核心肌力训练方法有很多种,其中仰卧起坐、俯卧位屈膝伸髋臀大肌训练和俯卧位抬头抗阻训练对改善骨质疏松症患者 BMD 有显著效果^[13]。虽然有研究^[14]认为高冲击性活动能保持中老年人骨的骨量,减少骨质疏松症的发生,但是中老年人因其自身体质条件,更适宜和缓、安全的运动项目,如核心肌力训练。

综上所述,核心肌力训练不仅能改善骨质疏松症患者的平衡能力,从而降低跌倒骨折风险,而且能调节患者的骨代谢水平,利于骨生成,是治疗骨质疏松症的有效途径。但是由于本研究纳入病例少,后期还需进行大规模临床研究和基础试验进一步予以验证。

利益冲突:所有作者声明不存在利益冲突。

参考文献

- [1] HWANG J S, CHAN D C, CHEN J F, et al. Clinical practice guidelines for the prevention and treatment of osteoporosis in Taiwan: summary[J]. J Bone Miner Metab, 2014,32(1):10-16.
- [2] 朱秀芬,彭志坚, LIN BRIAN, 等. 骨质疏松性骨折人群跌倒风险、骨密度、肌力和体脂的相关性[J]. 中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志, 2017,10(1):53-57. ZHU X F, PENG Z J, LIN B, et al. Association of fall risk, bone mineral density, muscle strength, and body fat content in patients with osteoporotic fractures[J]. Chinese Journal of Osteoporosis and Bone Mineral Research, 2017,10(1):53-57.
- [3] MOREIRA L D, OLIVEIRA M L, LIRANI-GALVÃO A P, et al. Physical exercise and osteoporosis: effects of different types of exercises on bone and physical function of postmenopausal women[J]. Arq Bras Endocrinol Metabol, 2014,58(5):514-522.
- [4] 杨 政. 渐进式核心肌力训练对老年人平衡功能的效果[J]. 中国康复理论与实践, 2019, 25(7): 836-839. YANG Z. Effect of progressive core strength training on balance for old adults[J]. Chinese Journal of Rehabilitation Theory and Practice, 25(7):836-839.
- [5] KANASI E, AYILAVARAPU S, JONES J. The aging population: demographics and the biology of aging [J]. Periodontol 2000, 2016,72(1):13-18.
- [6] 张玲莉,孙忠广,邹 军. 运动预防骨质疏松的研究进展[J]. 中国康复医学杂志, 2017,32(03):368-372. ZHANG L L, SUN Z G, ZOU J, et al. Research progress of exercise prevention of osteoporosis [J]. Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2017, 32(3):368-372.
- [7] 仇铁英,王卫星,谭晓菊. 有氧联合阻抗运动对脊柱侧弯术后患者康复的效果评价[J]. 中国实用护理杂志, 2019, 35(4):246-249. QIU T Y, WANG W X, TAN X J, et al. Evaluation of the effect of aerobic combined with impedance exercise on rehabilitation of patients after scoliosis [J]. Chinese Journal of Practical Nursing, 2019,35(4):246-249.
- [8] EZECHIELI M, SIEBERT C H, ETTINGER M, et al. Muscle strength of the lumbar spine in different sports[J]. Technol Health Care, 2013,21(4):379-386.
- [9] SURI P, KIELY D K, LEVEILLE S G, et al. Trunk muscle attributes are associated with balance and mobility in older adults: a pilot study[J]. PMR, 2009,1(10):916-924.
- [10] GRANACHER U, GOLLHOFFER A, HORTOBÁGYI T, et al. The importance of trunk muscle strength for balance, functional performance, and fall prevention in seniors: a systematic review[J]. Sports Med, 2013,43(7):627-641.
- [11] YUAN Y, CHEN X, ZHANG L, et al. The roles of exercise in bone remodeling and in prevention and treatment of osteoporosis[J]. Prog Biophys Mol Biol, 2016, 122(2): 122-130.
- [12] 黄宏兴,吴 青,李跃华,等. 肌肉、骨骼与骨质疏松专家共识[J]. 中国骨质疏松杂志, 2016, 22(10): 1221-1229. HUANG H X, WU Q, LI Y H, et al. Expert consensus on muscle, bone and osteoporosis[J]. Chinese J Osteoporosis, 2016, 22(10):1221-1229.
- [13] 曲庆明. 核心肌力训练对骨质疏松患者骨密度的影响[J]. 医学信息, 2014, (3):450-450. QU Q M, et al. Effect of core muscle strength training on bone mineral density in patients with osteoporosis [J]. Medical Information, 2014, (3): 450-450.
- [14] JAKES R W, KHAW K, DAY N E, et al. Patterns of physical activity and ultrasound attenuation by heel bone among Norfolk cohort of European Prospective Investigation of Cancer (EPIC Norfolk): population based study[J]. BMJ, 2001,322(7279):140.