

· 临床研究 ·

骨质疏松性骨折风险与脊柱活动能力的相关性研究

蒋雪生¹, 李建有¹, 张文均², 王华军³, 陈庭瑞⁴, 蓝文锐⁴, 李义凯⁴, 陈超⁴

(1. 浙江省湖州市中心医院, 浙江 湖州 313000; 2. 深圳平乐骨伤科医院, 广东 深圳 518010;

3. 河北省石家庄市骨科医院, 河北 石家庄 050011; 4. 南方医科大学, 广东 广州 510515)

摘要 目的:探讨骨质疏松性骨折风险与脊柱活动能力的相关性。**方法:**利用 FRAX 骨折风险测评工具计算 107 位中老年人 10 年内主要骨质疏松性骨折的发生概率, 同时采用 Idiag SpinalMouse 脊柱电子测量仪测量受检者从直立位到前屈位胸椎曲度变化(直-屈胸曲变化)、直立位到前屈位腰椎曲度变化(直-屈腰曲变化)、直立位到背伸位胸椎曲度变化(直-伸胸曲变化)、直立位到背伸位腰椎曲度变化(直-伸腰曲变化)、负重位时的胸椎曲度变化(负重胸曲变化)、负重位时的腰椎曲度变化(负重腰曲变化)及负重位时的躯干前倾角变化(负重前倾角变化)。**结果:**受检者 10 年内主要骨质疏松性骨折的发生概率为 $(10.55 \pm 5.91)\%$, 与直-屈胸曲变化 $(14.55^\circ \pm 5.74^\circ)$ 呈负相关($r = -0.315, P = 0.001$), 与负重胸曲变化 $(5.50^\circ \pm 5.26^\circ)$ 和负重前倾角变化 $(2.35^\circ \pm 2.91^\circ)$ 呈正相关($r = 0.235, P = 0.015; r = 0.283, P = 0.003$)。**结论:**骨质疏松性骨折风险与胸椎活动能力及保持脊柱形态的能力相关。

关键词 骨质疏松 骨折 脊柱 相关分析 危险性评估

A correlation analysis of the relationship between risk of osteoporotic fracture and spinal mobility Jiang Xuesheng*, Li Jianyou, Zhang Wenjun, Wang Huajun, Chen Tingrui, Lan Wenrui, Li Yikai, Chen Chao. * Huzhou Central Hospital, Huzhou 313000, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To analyse the correlation between risk of osteoporotic fracture and spinal mobility. **Methods:** The fracture risk assessment tool (FRAX) was used to determine 10-year risk of major osteoporotic fracture in 107 old people. Meanwhile, such parameters of the patients were measured with a SpinalMouse (Idiag, Switzerland) as the thoracic curvature changes from upright position to anterior flexion position (upright-flexional thoracic curvature changes), the lumbar curvature changes from upright position to anterior flexion position (upright-flexional lumbar curvature changes), the thoracic curvature changes from upright position to dorsiflexion position (upright-stretch thoracic curvature changes), the lumbar curvature changes from upright position to dorsiflexion position (upright-stretch lumbar curvature changes), the thoracic curvature changes in weight-bearing position (weight-bearing thoracic curvature changes), the lumbar curvature change in weight-bearing position (weight-bearing lumbar curvature changes) and anteversion angle changes of the trunk in weight-bearing position (weight-bearing anteversion angle changes). **Results:** The occurrence probability of major osteoporotic fracture was $(10.55 \pm 5.91)\%$ in the patients within ten years, and it was negatively correlated with upright-flexional thoracic curvature changes $(14.55^\circ \pm 5.74^\circ)$, $r = -0.315, P = 0.001$, and was positively correlated with weight-bearing thoracic curvature changes and weight-bearing anteversion angle changes $(5.50^\circ \pm 5.26^\circ)$, $r = 0.235, P = 0.015; (2.35^\circ \pm 2.91^\circ)$, $r = 0.283, P = 0.003$. **Conclusion:** The risk of osteoporotic fracture were related to the activity ability of thoracic vertebra and the ability of spine to keep its normal shape.

Key words Osteoporosis; Fractures, bone; Spine; Correlation analysis; Risk assessment

骨质疏松可导致中老年人脊柱发生不同形式的畸形,而这种形态上的改变,会导致脊柱所受应力重新分布^[1],影响脊柱运动能力^[2-4]。脊柱是人体的活动承重中心,人体的所有活动都要依靠脊柱的协调来

完成,脊柱活动受限将增加跌倒的几率^[5],使骨折的风险增大。但对于骨质疏松性骨折与脊柱活动能力之间的关系,目前尚无确切的研究结果。为此,笔者对骨质疏松性骨折风险和脊柱活动能力的相关性进行了研究,现报告如下。

1 临床资料

1.1 一般资料 纳入研究的 107 例中老年人均为研究小组义诊时前来就诊者,男 41 例,女 66 例。年龄

基金项目:国家自然科学基金资助项目(30700893),湖州市科

技攻关计划资助项目(2010GS09)

通讯作者:陈超 E-mail:chenchao@smu.edu.cn

48~82 岁,中位数 67 岁。

1.2 纳入标准 ①年龄≥40 岁;②了解本项研究,自愿加入,签署知情同意书。

1.3 排除标准 ①近期有明显腰腿疼痛症状,影响正常活动者;②有强直性脊柱炎、椎管狭窄、椎间盘突出症等病史者;③有脊椎创伤骨折史及手术史者。

2 方法

2.1 骨折风险评估 采用 Explorer 双能 X 线骨密度检测仪(美国 Hologic 公司)测定受检者的腰椎骨密度和股骨颈骨密度。通过问卷调查获得受检者的性别、年龄、身高、体质量及世界卫生组织推荐的骨折风险因子,包括既往骨折史、父母髋部骨折史、目前吸烟行为、曾服用肾上腺皮质激素、风湿性关节炎及继发性骨质疏松症等信息。将这些信息及其股骨颈骨密度值输入计算机中,利用 FRAX 骨折风险测评工具^[6]计算每位受检者 10 年内主要骨质疏松性骨折的发生概率。

2.2 脊柱活动能力测定 受检者脱掉上衣和鞋,暴露 C₇~S₃ 的整个背部;操作人员按照操作规范将 Idi-ag SpinalMouse 脊柱电子测量仪(瑞士)的滚轮从 C₇

开始沿受检者脊柱棘突缓慢匀速滑至 S₃,测定其脊柱活动度(图 1),包括从直立位到前屈位胸椎曲度变化(直-屈胸曲变化)、直立位到前屈位腰椎曲度变化(直-屈腰曲变化)、直立位到背伸位胸椎曲度变化(直-伸胸曲变化)、直立位到背伸位腰椎曲度变化(直-伸腰曲变化)、负重位时的胸椎曲度变化(负重胸曲变化)、负重位时的腰椎曲度变化(负重腰曲变化)及负重位时的躯干前倾角(躯干轴线与重力线的夹角)变化(负重前倾角变化)。前屈位时受检者站立,双腿伸直、双脚与肩同宽,身体尽力向前弯曲,头和双手自然下垂;背伸位时受检者站立,双腿伸直、双脚与肩同宽,上半身尽力向后弯曲并保持双腿伸直,下颌紧贴胸部,双眼平视前方,双手自然下垂,难以维持姿势时双手可以支撑于臀部;负重位时受测者双腿伸直、双脚与肩同宽,双手向前平举哑铃(男性 2 kg,女性 1 kg),双眼平视前方,受检者举起哑铃后立即进行第 1 次测量,然后尽力保持姿势,待 30 秒后进行第 2 次测量,2 次测量的差值即为负重位时的胸椎曲度、腰椎曲度及躯干前倾角变化。



图 1 脊柱活动能力测定

2.3 统计学方法 采用 SPSS13.0 统计软件对所得数据进行统计分析,对不符合正态分布的主要骨质疏松性骨折发生概率、直-屈胸曲变化、直-伸腰曲变化、负重胸曲变化、负重腰曲变化及负重前倾角变化数据采用 Blom 法进行正态分布转换,主要骨质疏松性骨折发生概率与脊柱活动度的相关性分析采用

Pearson 相关分析,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

3 结果

受检者 10 年内主要骨质疏松性骨折的发生概率为 $(10.55 \pm 5.91)\%$,与负重胸曲变化、负重前倾角变化呈正相关,与直-屈胸曲变化呈负相关(表 1)。

表 1 脊柱活动度及其与主要
骨质疏松性骨折风险概率的相关性

体位	脊柱活动度(°)	脊柱活动度与 骨折风险的相关性	
		r 值	P 值
直 - 屈胸曲变化	14.55 ± 5.74	-0.315	0.001
直 - 屈腰曲变化	44.36 ± 11.53	-0.012	0.902
直 - 伸胸曲变化	3.87 ± 9.26	-0.009	0.929
直 - 伸腰曲变化	6.10 ± 6.18	-0.023	0.811
负重胸曲变化	5.50 ± 5.26	0.235	0.015
负重腰曲变化	1.43 ± 3.25	0.090	0.354
负重前倾角变化	2.35 ± 2.91	0.283	0.003

4 讨 论

脊柱节段间角度或节段曲度的改变都会引起整个脊柱力学性能的改变,主要表现为随着年龄的增长,脊柱的活动能力逐渐受到限制,前屈活动较背伸活动受限更为明显。脊柱是全身的活动承重中心,活动功能良好的脊柱能够对外力作用快速做出适应性反应,协调全身的活动来避免跌倒和减轻跌倒所造成的伤害;当脊柱活动受限时,因难以协调全身的活动将增加跌倒的几率和骨折的风险。

脊柱周围的肌肉对于稳定脊柱骨骼结构有重要作用^[7-10],这些肌群的协同和拮抗作用不但控制着脊柱的运动,也维持着躯干的姿势和脊柱的生理曲度。由于脊柱是人体的活动承重中心,其周围的肌群,特别是背部伸肌群为了维持脊柱的平衡稳定,常要对抗脊柱退变或长时间前屈的不良姿势而保持过度的张力,长时间的过度张力造成背部伸肌群容易发生劳损。而背部肌群是维持脊柱稳定的重要结构,背部伸肌群和屈肌群不同步的退变打破了脊柱的平衡状态,从而引起或加速椎体变形和脊柱生理曲度改变,造成骨质疏松性骨折。

Spinalmouse 脊柱电子测量仪是一种电脑支持的医学设备,是为了简化脊柱矢状面和运动性测量而设计的。它利用重力夹角的原理,测量脊柱在空间上的位置和弧度变化,并将此弧度变化转化为椎体间夹角。其基本操作类似于鼠标,将滚轮在脊柱轮廓上划过,即可获得脊柱的形态参数,并将全部信息通过接口传输至电脑,应用随机附送的软件进行分析,将测量结果以数据表及曲线图的形式表示,其可靠性已经得到了验证^[11-15]。

本研究结果中,受检者主要骨质疏松性骨折风险与直 - 屈胸曲变化呈负相关,其原因可能是由于从直

立位到前屈位胸椎曲度变化越小,脊柱的活动能力越差,应对外界反应的能力也就越差,使骨折风险增大。主要骨质疏松性骨折风险与负重胸曲变化和负重前倾角变化呈正相关,负重胸曲变化和负重前倾角变化越大说明受检者背部伸肌群劳损越严重,由此造成的脊柱力学平衡状态改变最终导致骨折风险加大。主要骨质疏松性骨折风险与直 - 屈腰曲变化无明显相关性,可能是因骨盆前倾和髋部屈曲对腰椎前屈活动有一定的补偿作用。直 - 伸胸曲变化和直 - 伸腰曲变化均与主要骨质疏松性骨折风险无明显相关性,可能是因为在背伸位测量时,受检者下颌紧贴胸部,背伸时更多依靠腰椎在活动,而背伸时腰椎活动受到骨盆活动影响,同时中老年人腰椎代偿性前凸增大,椎体间后部间隙变小,背伸活动范围减小。负重腰曲变化与骨质疏松性骨折风险无明显相关性,可能也是由于受到骨盆活动影响,具体原因还需要进一步研究。

本研究的结果提示,骨质疏松性骨折风险与胸椎活动能力及保持脊柱形态的能力相关。

5 参考文献

[1] 王加谋,陈超,李前龙,等. 退变椎间盘在骨质疏松椎体应力分布中作用的有限元方法研究[J]. 中国中医骨伤科杂志,2007,15(7):41-44.

[2] Kasukawa Y, Miyakoshi N, Hongo M, et al. Relationships between falls, spinal curvature, spinal mobility and back extensor strength in elderly People[J]. J Bone Miner Metab, 2010,28(1):82-87.

[3] Fazzalari NL, Manthey B, Parkinson IH. Intervertebral disc disorganisation and its relationship to age adjusted vertebral body morphometry and vertebral bone architecture[J]. Anat Rec,2001,262(3):331-339.

[4] Moore RJ, Vernon - Roberts B, Osti OL, et al. Remodeling of vertebral bone after outer anular injury in sheep [J]. Spine,1996,21(8):936-940.

[5] Backstrom KM, Whitman JM, Flynn TW. Lumbar spinal stenosis - diagnosis and management of the aging spine[J]. Man Ther,2011,16(4):308-317.

[6] 赵红燕,刘建民. 骨折风险评估工具 FRAX 的临床应用[J]. 诊断学理论与实践,2012,11(1):21-24.

[7] McGill SM, Grenier S, Kavcic N, et al. Coordination of muscle activity to assure stability of the lumbar spine [J]. J Electromyogr Kinesiol,2003,13(4):353-359.

[8] Moreside JM, Vera - Garcia FJ, McGill SM. Trunk muscle activation patterns, lumbar compressive forces, and spine stability when using the bodyblade[J]. Phys Ther,2007,87(2):153-163.

(下转第 21 页)

3.2.2 血清 ALP 含量 治疗前 2 组患者血清 ALP 含量均增高,治疗组增高更明显(表 3)。含量比较,差异无统计学意义;治疗后 2 组患者血清

表 3 2 组股骨颈骨折人工股骨头置换患者血清 ALP 含量比较 $\mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$

组别	治疗前	治疗后	治疗前后差值	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
治疗组	8.080 ± 0.498	9.090 ± 0.452	1.010 ± 0.618	9.770	0.000
对照组	8.096 ± 0.500	8.644 ± 0.408	0.549 ± 0.507	6.495	0.000
<i>t</i> 值	-0.135	4.388	3.463		
<i>P</i> 值	0.893	0.000	0.001		

3.2.3 临床综合疗效 治疗组临床综合疗效优于对照组($\bar{R}_{\text{治疗组}} = 31.33, \bar{R}_{\text{对照组}} = 41.67, Z = -2.390, P = 0.017$)(表 4)。

表 4 2 组股骨颈骨折人工股骨头置换患者临床综合疗效比较 例

组别	痊愈	显效	有效	无效	合计
治疗组	0	12	22	2	36
对照组	0	6	21	9	36
合计	0	18	43	11	72

4 讨 论

多数接受关节置换手术的老年患者术前就已合并较严重的骨质疏松,术后由于假体改变股骨局部生物力学结构及应力遮挡效应的影响,假体周围骨的生理应力刺激降低,引起股骨近端骨质吸收^[3-5]。而股骨近端骨质吸收是引起人工股骨头置换手术失败的主要原因之一。因此,人工关节置换术后立即开始预防性治疗可能是防止人工关节置换术后假体周围骨质疏松的有效途径。

中医学中虽无“骨质疏松症”的病名,但其症状与中医学中的“骨萎”较为相似^[6]。中医学理论认为,肾虚是该病的根本,“肾主骨、生髓”,骨骼的生长发育与肾精的盛衰有着直接而紧密的联系。老年人脏腑功能逐渐衰退,加上手术创伤,使其生理机能进一步受到影响。另外,长期卧床也会使患者气血运行不

畅,导致骨骼失养。肾藏精,精生髓,髓强则骨强。接骨药丸正是依据这一理论,通过补益肝肾,来达到预防假体周围骨质疏松的目的。

本研究的结果提示,接骨药丸可明显提高股骨头置换术后患者股骨骨密度和血清 ALP 含量,防治假体周围骨质疏松的疗效优于活性维生素 D。

5 参考文献

[1] 吴在德,吴肇汉.外科学[M].6版.北京:人民卫生出版社,2003:797-798.

[2] 高李侠.强骨胶囊治疗原发性骨质疏松症的临床观察[D].武汉:湖北中医学院,2008.

[3] 林剑浩,吕厚山,寇伯龙,等.股骨头假体置换术后假体周围骨量变化的观察[J].中华骨科杂志,1995,15(8):494-496.

[4] Bobyn JD, Mortimer ES, Glassman AH, et al. Producing and avoiding stress shielding. Laboratory and clinical observations of noncemented total hip arthroplasty[J]. Clin Orthop Relat Res, 1992, (274):79-96.

[5] Venesmaa PK, Kröger HP, Jurvelin JS, et al. Periprosthetic bone loss after cemented total hip arthroplasty: a prospective 5-year dual energy radiographic absorptiometry study of 15 patients[J]. Acta Orthop Scand, 2003, 74(1):31-36.

[6] 程婉,许兵,应航,等.抗骨质疏松中药对成骨细胞作用的研究进展[J].中医正骨,2012,24(2):65-68.

(2013-03-12 收稿 2013-05-07 修回)

(上接第 18 页)

[9] Behm DG, Anderson KG. The role of instability with resistance training[J]. J Strength Cond Res, 2006, 20(3):716-722.

[10] Lips P. Suboptimal vitamin D status: a risk factor for osteoporosis?[J]. Adv Nutr Res, 1994, 9:151-166.

[11] Fujiwara S. Clinical sign - height loss and vertebral deformity[J]. Nihon Rinsho, 2006, 64(9):1610-1614.

[12] Gallacher SJ, Gallagher AP, McQuillian C, et al. The prevalence of vertebral fracture amongst patients presenting with non-vertebral fractures[J]. Osteoporos Int, 2007, 18(2):185-192.

[13] Kerkeni S, Koltz S, Fechtenbaum J, et al. Spinal deformity index(SDI) is a good predictor of incident vertebral fractures[J]. Osteoporos Int, 2009, 20(9):1547-1552.

[14] Mika A, Unnithan VB, Mika P. Differences in thoracic kyphosis and in back muscle strength in women with bone loss due to osteoporosis[J]. Spine, 2005, 30(2):241-246.

[15] Miyakoshi N, Hongo M, Maekawa S, et al. Factors related to spinal mobility in patients with postmenopausal osteoporosis[J]. Osteoporos Int, 2005, 16(12):1871-1874.

(2012-08-10 收稿 2013-01-18 修回)