

临床论著

老年骨质疏松性椎体压缩骨折和中青年胸腰椎骨折患者椎弓根宽度的 CT 观察

王高举, 谢胜荣, 杨 进, 徐 双, 王 清

(西南医科大学附属医院脊柱外科 646000 泸州市)

【摘要】目的:观察胸腰椎(T11~L5)骨质疏松性椎体骨折(osteoporotic vertebral fracture, OVF)和中青年椎体骨折患者椎弓根宽度及变化特点。方法:将 2012 年 6 月~2015 年 1 月我院收治 OVF 患者 152 例作 A 组, 年龄 60~95 岁平均 72.5 ± 7.0 岁, BMD $-2.5 \sim -5.4$ SD, 平均 -3.5 ± 0.65 SD; 同期收治创伤性胸腰椎骨折患者 192 例作为 B 组, 年龄 26~50 岁, 平均 33.5 ± 4.6 岁, BMD 未测。均采用 CT 薄层扫描多平面重建(MPR)技术测量 T11~L5 各对应脊椎椎弓根宽度(pedicle outer width, POW)。观察两组患者各对应脊椎 POW 及两组男女性别间各对应脊椎 POW 差异。两组各对应脊椎 POW<5mm 及<7mm 的百分比。结果:两组男性 T11~L3 各对应脊椎 POW 大于女性($P<0.01$)。A 组男性 T11~L3 各对应脊椎 POW 均小于 B 组男性($P<0.01$), A 组女性 T11~L3 各对应脊椎 POW 均小于 B 组女性($P<0.01$)。无论组别及性别 L4、L5 脊椎 POW 无显著性差异($P>0.05$)。POW<5mm 的百分比: A 组占该组椎弓根测量数的 11%, 分布于 T11~L3, 其中男性占椎弓根测量数 5%, 女性占椎弓根测量数 13%; B 组占椎弓根测量总数的 7%, 分布于 T12~L2, 其中男性占椎弓根测量数 5%, B 组女性占椎弓根测量数 11%。POW<7mm 百分比: A 组占所测椎弓根总数的 53%, 分布于 T11~L4, 其中男性占椎弓根测量数 39%, 女性占 57%; B 组占椎弓根测量数的 14%, 分布于 T11~L3, 其中男性占该组椎弓根测量数 12%, 女性占该组椎弓根测量数 19%。结论:在胸腰椎尤其是 T11~L3 部位, 老年 OVF 组椎弓根宽度明显小于中青年组, 女性的椎弓根宽度比男性更小。

【关键词】骨质疏松性椎体压缩骨折; 胸腰椎; 椎弓根宽度; 骨密度

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2016.12.04

中图分类号: R683.2 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2016)-12-1076-06

The CT measurement of pedicle width in young-middle aged and elder patients with thoracolumbar vertebral fracture/WANG Gaoju, XIE Shengrong, YANG Jin, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2016, 26(12): 1076-1080

【Abstract】 **Objectives:** To observe the width and characteristics of pedicle in patients with osteoporotic vertebral fracture(OVF) and younger patients with traumatic vertebral fracture(TVF). **Methods:** 152 patients diagnosed as OVF enrolled in our hospital from June 2012 to January 2015 were assigned in group A, the average age was 72.5 ± 5.5 years(range, 60 to 95), the mean BMD was -3.5 ± 0.65 SD(range, -2.5 to -5.4); 192 patients diagnosed as TVF were assigned in group B at the same period, the average age was 33.5 ± 4.6 years, the BMD of the group was not tested. The thin slice computer tomography scan and multiple planar reconstruction(MPR) were applied to measure the pedicle outer width(POW) from T11 to L5, the POW less than 5mm and less than 7mm and intersexual features were compared between two groups. **Results:** The POW of male patients was larger than that of female patients from T11 to L3 in both groups; POW of male patients in group A was significantly smaller than that of group B from T11 to L3; POW of female patients in group A was significantly smaller than group B from T11 to L3. There was no difference of POW at L4 and L5 in two groups, and intersexual difference was not found. Patients with POW less than 5mm accounted for 11% of the total pedicles from T11 to L3 in group A. Male patients with POW less than 5mm accounted

基金项目:四川省卫生厅科研项目(080183)

第一作者简介:男(1977-),主治医师,研究方向:脊柱脊髓损伤

电话:(0830)3165441 E-mail:370280274@qq.com

通讯作者:王清 E-mail:wqspine2004@163.com

for 5% and female patients accounted for 13% of the total pedicles in group A. Patients with POW less than 5mm accounted for 7% of the total pedicles from T12 to L2 in group A. Male patients with POW less than 5mm accounted for 5% and female patients accounted for 11% of the total pedicles in group B. POW less than 7mm in group A accounted for 53% of the total pedicles, these distributed from T11 to L4. Male patients with POW less than 7mm accounted for 39% of the pedicles, female patients accounted for 57%. POW less than 7mm in group A accounted for 14%, these distributed from T11 to L3. Male patients with POW less than 7mm accounted for 12% and female patients accounted for 19%. **Conclusions:** The width of pedicle in group A is significantly smaller than that in group B in thoracolumbar spine, especially from T11 to L3, female has smaller pedicle width than male.

[Key words] Osteoporotic vertebral compression fracture; Thoracolumbar spine; Pedicle width; Bone mineral density

[Author's address] The Spinal Department of the Affiliated Hospital of Southwest Medical University, 646000, Luzhou, China

因椎弓根穿刺或者螺钉置入所导致的椎弓根内外壁破裂、椎弓根骨折以及继发脊髓神经根损伤、骨水泥渗漏、内固定失败等并发症已有许多报道^[1-5]。该并发症除与入钉点选择、穿刺和置钉方向、穿刺器械和螺钉直径的选择有关外,也可能与患者自身椎弓根解剖学特点有重要联系^[6-10]。在影响椎弓根操作的众多解剖学参数中,椎弓根内外径宽度是决定穿刺导管直径和椎弓根螺钉直径的最重要因素。目前临床上采用的椎弓根解剖学参数主要基于正常中青年人群,研究发现不同种族、性别、年龄人群椎弓根宽度(pedicle outer width, POW)具有差异^[7-9,11]。临床观察发现老年骨质疏松性椎体骨折(osteoporotic vertebral fracture, OVF)患者胸腰椎椎弓根比中青年人群普遍细小,可能会增加椎弓根穿刺及椎弓根置钉的风险。本研究拟测量中青年胸腰椎骨折患者和老年 OVF 患者 T11~L5 脊椎 POW, 观察两组患者 POW 变化特点,提高椎弓根穿刺及椎弓根置钉安全性。

1 资料和方法

1.1 一般资料

将 2012 年 6 月~2015 年 1 月我院收治的 152 例 OVF 患者作为 A 组,同期收治的 192 例创伤性胸腰椎骨折患者作为 B 组。A 组男 35 例,女 117 例,年龄 60~95 岁,平均 72.5 ± 7.0 岁,92 例有明确外伤史,病程 1d~6 个月,平均 21.7d, BMD 为 $-2.5 \sim -5.4SD$, 平均 $-3.5 \pm 0.65SD$ 。B 组男 127 例,女 65 例,年龄 26~50 岁,平均 33.5 ± 4.6 岁,均具有明确外伤史,病程 1~12d 平均 4.3d, BMD 未测。所有患者均为汉族,具有 T11~L5 脊椎 CT 薄层平

扫及三维重建图像。排除胸、腰椎侧凸,先天性脊柱畸形,风湿类风湿性骨质疏松性骨折,弥漫性特发性骨韧带肥厚症及严重骨折脱位致椎弓根骨折等。

1.2 影像学测量

采用美国 GE 公司 Light speed-64 排 CT 机进行 0.625mm 薄层扫描,在 ADW 4.4 工作站进行重建,层厚、层距为 0.625mm,窗宽 1300HU、窗位 400HU,精度 0.1mm。在三维重建各椎体侧位图像上以椎弓根上下壁最短距离中点 O 为中心,采用图像直线绘制功能标注椎弓根轴线 (P)(图 1),在经过轴线 P 的椎弓根横断面图像上,测量椎弓根内外侧皮质骨外缘最短距离作为 POW(图 2)。

1.3 评价方法

观察两组患者各对应脊椎 POW 及两组男女性别间各对应脊椎 POW 差异。临床上对 OVCF 患者行 PKP 或 PVP 术常用穿刺套管直径为 4.5mm,胸腰椎常用椎弓根螺钉直径为 6mm 或 6.5mm。本组以 $POW < 5mm$ 表示不适合行椎弓根穿刺,以 $POW < 7mm$ 表示不适合行椎弓根置钉。

1.4 信度检测

由一名高年资医师和技师分别对每份影像学资料进行测量,1 个月后所有影像学资料由计算机程序排序随机组合重复测量一次。应用组内相关系数 (intraclass correlation coefficient, ICC) 判定观察者之间和同一观察者两次测量间一致性。

1.5 统计学分析

采用 SPSS 20.0 统计软件进行数据分析,结果用均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示。组间以及组内比较

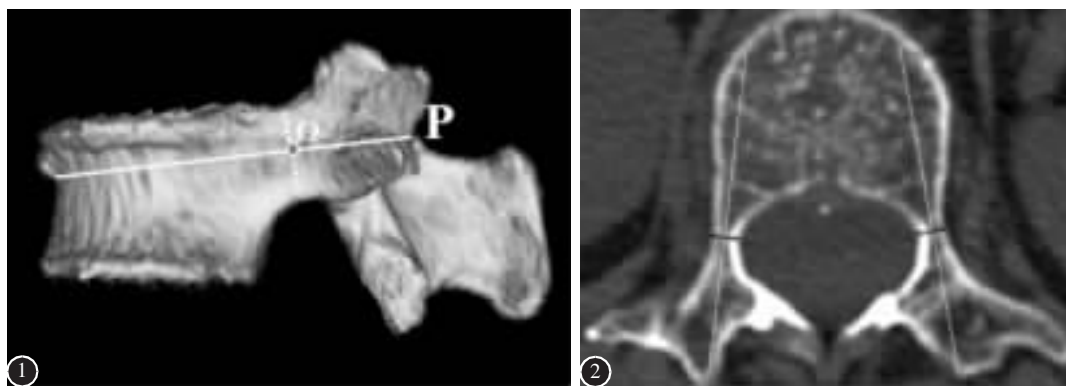


图 1 确定椎弓根轴线 P 图 2 POW 测量

Figure 1 Identifying the axial line P of the pedicle Figure 2 The measurement of the pedicle outer width

若符合正态分布采用独立样本 t 检验, 若不符合正态分布采用独立样本秩和检验, 采用 Pearson 相关性分析两变量间的相关性。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 测量信度

两名观察者测量结果数据分析 ICC 为 0.85, 同一测量者两次测量结果数据分析 ICC 为 0.87, 一致性佳, 因此将测得的平均值作为该椎弓根 POW。

2.2 A 组与 B 组各相应脊椎左右侧 POW 比较

A 组与 B 组 T11~L5 各对应脊椎左右两侧 POW 均无显著性差异 ($P > 0.05$), 因此将组内各对应脊椎左右两侧 POW 数据合并计算。

2.3 A 组与 B 组 POW 比较

A 组与 B 组 T11~L5 脊椎 POW 测量结果见表 1。A 组 T11~L3 各对应脊椎 POW 明显小于 B 组 ($P < 0.01$); A 组 L4、L5 脊椎 POW 与 B 组无显著性差异 ($P > 0.05$)。

2.4 A 组与 B 组性别间 POW 比较

A 组 T11~L3 各对应脊椎 POW 男性大于女性 ($P < 0.05$, 表 2), B 组 T11~L3 各对应脊椎 POW 男性大于女性 ($P < 0.05$, 表 2), 两组患者 L4、L5 椎体 POW 比较无显著性差异 ($P > 0.05$)。A 组男性 T11~L3 各对应脊椎 POW 均小于 B 组 ($P < 0.01$), 两组男性 L4、L5 椎体 POW 比较无显著性差异 ($P > 0.05$); A 组 T11~L3 各对应脊椎 POW 女性均明显小于 B 组女性 ($P < 0.01$), 两组女性 L4、L5 椎体 POW 比较无显著性差异 ($P > 0.05$)。

2.5 两组患者 POW < 5mm 及 < 7mm 的百分比情况

见表 3。A 组共测量 2128 个椎弓根, POW < 5mm 者占该组总数 11% (233/2128), T11~L3 分别为 10%、8.2%、35%、16% 和 4.3%。A 组男性共测量椎弓根 490 个, POW < 5mm 占 5% (25/490), T11~L3 分别是 4.2%、5.7%、15.7%、5.7% 和 2.9%。A 组女性共测量椎弓根 1638 个, POW < 5mm 者 208 个占 13% (208/1638), T11~L3 分别占 12%、9%、39.7%、19.2% 和 4.7%。B 组共测量 2688 个椎弓根, POW < 5mm 为 6.6% (178/2688), T12~L2 分别占 2.6%、26.8% 和 16.9%, B 组男性共测量 1778 个椎弓根, POW < 5mm 者 81 个, 分布于 L1 和 L2, 占该组男性椎弓根测量数 5% (81/1778), 分别为 8%、24%。B 组女性共测量 910 个椎弓根, POW < 5mm 者为 11% (97/910), T12~L2 分别是 1.0%、6.4% 和 0.4%。

A 组 POW < 7mm 者为 53% (1130/2128)。从

表 1 A 组与 B 组 POW

Table 1 The pedicle outer width in group A and B

POW (mm)	A 组 (n=304) Group A		B 组 (n=384) Group B	
	范围 Range	平均值 Mean	范围 Range	平均值 Mean
T11	4.2-9.0	6.2±1.0 ^①	5.7-10.5	7.7±1.0
T12	4.0-9.6	6.6±1.1 ^①	4.8-11.5	8.3±1.2
L1	3.7-8.9	5.6±1.1 ^①	4.6-10.3	7.6±1.2
L2	4.0-9.4	6.1±1.1 ^①	4.7-11.7	8.0±1.4
L3	4.5-10.4	7.1±1.3 ^①	6.2-12.4	8.5±1.3
L4	5.9-14.2	10.1±1.7	7.7-14.6	10.4±1.6
L5	7.2-17.6	12.5±2.4	9.6-18.0	12.8±2.0

注: ①与 B 组比较 $P < 0.01$

Note: ①Compared with group B, $P < 0.01$

表 2 A 组与 B 组不同性别间 POW

Table 2 The intersexual difference of POW in group A and B

POW (mm)	A组 Group A				B组 Group B			
	男性(n=70) Male		女性(n=234) Female		男性(n=254) Male		女性(n=130) Female	
	范围 range	平均值 mean	范围 range	平均值 mean	范围 range	平均值 mean	范围 range	平均值 mean
T11	4.2-9.0	6.6±1.0 ^①	4.4-9.0	6.1±0.9 ^①	6.0-10.5	7.9±1.0	5.7-10.2	7.3±0.9
T12	4.5-9.6	7.0±1.0 ^①	4.0-9.2	6.5±1.1 ^①	5.8-11.5	8.4±1.3	4.8-10.7	8.1±1.2
L1	4.2-8.8	6.1±1.1 ^①	3.7-8.9	5.4±1.0 ^①	4.8-10.3	7.7±1.1	4.6-9.8	7.3±1.2
L2	4.3-9.4	6.7±1.2 ^①	4.0-9.3	6.0±1.1 ^①	4.7-11.7	8.1±1.3	4.8-11.0	7.7±1.4
L3	4.8-10.4	7.6±1.2 ^①	4.5-10.1	7.0±1.3 ^①	6.3-12.4	8.7±1.3	6.2-11.3	8.2±1.3
L4	8.4-14.2	11.4±1.6	5.9-13.3	9.7±1.6	8.5-14.6	11.0±1.4	7.6-12.3	9.4±1.4
L5	9.6-17.6	13.2±2.2	7.2-17.1	12.2±2.4	10.4-18.0	13.0±2.0	9.6-16.7	12.4±1.9

注:①与 B 组比较 $P<0.01$ Note: ①Compared with group B, $P<0.01$

表 3 A 组与 B 组 T11~L5 POW 小于 5mm 和 7mm 的百分比

Table 3 The percentage of POW less than 5mm and 7mm in group A and B

	A组男性(n=70) Male in group A		A组女性(n=234) Female in group A		B组男性(n=254) Male in group B		B组女性(n=130) Female in group B	
	<5mm, n(%)	<7mm, n(%)	<5mm, n(%)	<7mm, n(%)	<5mm, n(%)	<7mm, n(%)	<5mm, n(%)	<7mm, n(%)
T11	3(4.2)	41(58.6)	28(12.0)	195(83.3)	0(0)	45(17.7)	0(0)	41(31.5)
T12	4(5.7)	33(47.1)	21(9.0)	156(66.7)	0(0)	35(13.8)	10(0.8)	18(13.8)
L1	12(15.7)	54(77.1)	93(39.7)	214(91.5)	20(0.8)	61(24.0)	83(6.9)	46(35.4)
L2	4(5.7)	40(57.1)	45(19.2)	192(82.1)	61(2.4)	45(17.8)	4(3.1)	45(34.6)
L3	2(2.9)	23(32.9)	11(4.7)	119(50.9)	0(0)	21(8.3)	0(0)	24(18.5)
L4	0(0)	0(0)	0(0)	63(2.7)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
L5	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
合计	25(5.1)	191(39.0)	208(12.7)	939(57.0)	81(4.6)	207(11.6)	97(10.7)	174(19.1)

T11~L4 分别占测量数 77%、62%、88%、76%、47% 和 21%。男性 POW<7mm 者为 39% (191/490), T11~L3 分别占该组男性总数 58.6%、47.1%、77.1%、57.1% 和 32.9%。女性 POW<7mm 者为 57% (939/1638), T11~L4 分别占 83.3%、66.7%、91.5%、82.1%、50.9% 和 2.7%; B 组 POW<7mm 者为 14% (381/2688), T11~L3 分别占 22.4%、13.8%、27.8%、23% 和 11.5%。B 组男性共有 12% (207/1778), T11~L3 分别占 17.7%、13.8%、24%、17.8%、8.3%。B 组女性 POW<7mm 者为 19% (174/910), T11~L3 分别占该组 31.5%、13.8%、35.4%、34.6% 和 18.5%。

3 讨论

3.1 老年 OVF 患者胸腰椎 POW 减小原因分析

许多文献报道椎弓根宽度受年龄、性别和种

族的影响^[7-11]。Amonoo-Kuofi^[10]发现成年后腰椎 POW 随年龄增长而增加,男、女性分别于 50 岁和 60 岁左右 POW 停止增加并逐渐减小。多位学者研究^[12-15]证实 50 岁以上人群普遍存在腰背部伸肌肌力下降,影响脊柱-骨盆矢状面平衡,导致胸椎后凸增加,腰椎前凸减小,躯体重心前移,椎弓根应力下降发生重塑。众所周知, T10 及以上的胸椎有肋骨和肋软骨形成胸廓进行支撑,而 T11 和 T12 尽管有肋骨和肋软骨并不参与胸廓的构成,因此和腰椎一样承受着脊柱的各种应力和运动,这是大多数 OVF 发生于此区域(T11~L5)的解剖学因素。尽管 OVF 也发生于 T7~T10 椎体,为了更深入研究 OVF 的发生原因,我们选择 T11~L5 作为观察对象,结果表明 50 岁以下中青年胸腰椎骨折患者,从 T11~L3 各椎体双侧椎弓根宽度均明显大于因骨质疏松而发生椎体骨折的老年患

者,而 L4、L5 椎弓根宽度随年龄增加变化不大。同时也发现不但是中青年患者男性各脊椎 POW 大于女性,而且老年 OVF 男性患者各脊椎 POW 也大于女性,该研究组在同一时期收治 OVF 患者 152 例,男:女=35:117,这可能是生理应力下(大多数为生活伤)女性更易发生椎体骨折的又一解剖学因素。

3.2 POW 对椎弓根穿刺的影响

椎弓根穿刺是许多椎体病变诊断和治疗的必经通路(如老年 OVF 及各种椎体恶性骨肿瘤的椎体强化、各种椎体病变的穿刺活检等),穿刺导管直径均以椎弓根最狭窄部位椎弓根宽度而设计,常为 4.0mm 和 4.5mm^[8,9,16]。本研究将适合各椎弓根穿刺的最小宽度设定为 5mm,观察发现:老年 OVF 组有 11%椎弓根 POW<5mm,多分布于 T11~L3(L1 发生率最高占 35%),而中青年组这一比例为 7%,多分布于 T12~L2(L1 占 27%),说明两组观察对象 L1 椎弓根穿刺较其他胸腰椎均有更高的椎弓根穿破和骨折的风险。进一步以性别为观察对象发现,老年 OVF 男性,从 T11~L3 有 5%的椎弓根宽度<5mm,而 OVF 女性组为 13%,说明老年 OVF 女性比男性从 T11~L3 有更多的椎弓根<5mm。中青年组男性椎弓根宽度<5mm 者占 5%,分布于 T12 和 L1 椎弓根,其他 T11、L2~L5 没有椎弓根宽度<5mm,说明中青年男性除 T12 和 L1 椎弓根有少部分不适合椎弓根穿刺外其他脊椎均可行安全的椎弓根穿刺。中青年女性椎弓根宽度<5mm 者 11%,从 T12~L2 均有分布,以 L1 最多,T11、L3~L5 没有 POW<5mm,说明中青年组椎弓根宽度<5mm 者无论性别均远远少于老年 OVF 组,即便是有也多集中于 T12 和 L1 脊椎,因此临床上无论是中青年还是老年 OVF 患者,无论采用何种椎弓根穿刺应注意观察胸腰段,尤其是 T12 和 L1 脊椎的椎弓根宽度。

3.3 POW 对椎弓根螺钉固定的影响

有研究^[17]报道在非 OVF 的所有胸腰椎疾患中,置入常用椎弓根螺钉导致椎弓根破裂发生率约为 20%,其中 11%需行翻修术。本研究以临床常用 6mm 和 6.5mm 螺钉直径为标准,将两组人群各椎弓根置钉的最小宽度设定为 7mm 测量发现:老年 OVF 组椎弓根宽度<7mm 者占所测椎弓根总数 53%,主要位于 T11~L4,而 L5 没有椎弓根宽度<7mm。中青年组椎弓根宽度<7mm 者占所

测椎弓根总数 14%,主要分布于 T11~L3,而 L4、L5 没有椎弓根宽度<7mm,因此老年 OVF 组椎弓根宽度<7mm 的发生部位更广、比例更高,尽管大多数老年 OVF 可采用骨水泥注射椎体强化,若 OVF 合并脊髓神经损伤、严重脊柱不稳、椎管侵占或合并脊柱感染、肿瘤等需行椎弓根螺钉固定时,观察分析这些椎弓根的解剖学参数有利于提高手术安全性,达到更好的固定、重建及融合效果。男性椎弓根宽度大于女性、OVF 多发生于老年女性已众所周知,但老年 OVF 女性患者椎弓根宽度<7mm 的分布范围及发生率有待观察。本研究显示:老年 OVF 组男性椎弓根宽度<7mm 者占椎弓根测量数 39%,从 T11~L3 均有分布(L1 占 77%)。女性椎弓根宽度<7mm 者占 57%,从 T11~L4 均有分布(L1 占 92%)。也即总体来说,老年 OVF 组胸腰段有 53%椎弓根不适合在 T11~L3 置入直径 6mm 以上螺钉,尤其是 L1 椎弓根这一比例更高。中青年组椎弓根宽度<7mm 者占 14%,从 T11~L3 均有分布,而 L4、L5 没有椎弓根宽度<7mm。中青年组男性椎弓根宽度<7mm 者占 12%,从 T11~L3 均有分布。中青年组女性椎弓根宽度<7mm 者占 19%,从 T11~L3 均有分布。因此尽管中青年胸腰段各椎弓根宽度大于老年 OVF 患者,仍有少部分患者椎弓根宽度不适合置入普通椎弓根螺钉。换句话说,任何一个患者若需行胸腰段椎弓根穿刺或置钉,术前 3D-CT 评估病椎和固定椎的椎弓根宽度这一解剖学参数,有利于避免发生椎弓根内外壁穿破或椎弓根骨折。

3.4 本研究的局限性

本研究系单中心、非随机的 POW 测量。胸腰段 OVF 发病以老年女性为主,而胸腰椎骨折以中青年男性为常见,因此在人口统计学上存在偏差,但各亚组的大数据测算有可能减少这一误差。也未观察无骨折的骨质疏松老年人群胸腰椎椎弓根宽度改变。另外,影像资料质量不均一,可能导致测量误差。

4 参考文献

1. Melton LJ, Kallmes DF. Epidemiology of vertebral fractures: implications for vertebral augmentation [J]. AcadRadiol, 2006, 13(5): 538-545.
2. Ploeg WT, Veldhuizen AG, Sietsma MS. Percutaneous vertebroplasty as a treatment for osteoporotic vertebral compression fractures: a systematic review [J]. Eur Spine J, 2006, 15(12):

- 1749–1758.
3. Anselmetti GC, Manca A, Hirsch J, et al. Percutaneous vertebroplasty in osteoporotic patients: an institutional experience of 1634 patients with long-term follow-up [J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2011, 22(12): 1714–1720.
 4. Kado DM, Browner WS, Palermo L, et al. Vertebral fractures and mortality in older women: a prospective study [J]. *Arch Intern Med*, 1999, 159(11): 1215–1220.
 5. Weinstein JN, Rydevik BL, Rauschnig W. Anatomic and technical considerations of pedicle screw fixation [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 1992, 284: 34–46.
 6. Nojiri K, Matsumoto M, Chiba K, et al. Morphometric analysis of the thoracic and lumbar spine in Japanese on the use of pedicle screws [J]. *Surg Radiol Anat*, 2005, 27(2): 123–128.
 7. Chadha M, Balain B, Maini L, et al. Pedicle morphology of the lower thoracic, lumbar, and S1 vertebrae: an Indian perspective [J]. *Spine*, 2003, 28(8): 744–749.
 8. Liao KM, Yusof MI, Abdullah MS, et al. Computed tomographic morphometry of thoracic pedicles: safety margin of transpedicular screw fixation in Malaysian Malay population [J]. *Spine*, 2006, 31(16): E545–E550.
 9. Mughir AMA, Yusof MI, Abdullah S, et al. Morphological comparison between adolescent and adult lumbar pedicles using computerized tomography scanning [J]. *Surg Radiol Anat*, 2010, 32(6): 587–592.
 10. Amonoo-Kuofi HS. Age-related variations in the horizontal and vertical diameters of the pedicles of the lumbar spine [J]. *J Nnat*, 1995, 186(Pt 2): 321.
 11. Yu CC, Yuh RT, Baiwa NS, et al. Pedicle morphometry of lumbar vertebrae: male, taller, and heavier specimens have bigger pedicles[J]. *Spine*, 2015, 46(21): 1639–1646.
 12. Hirano K, Imagama S, Hasegawa Y, et al. Effect of back muscle strength and sagittal spinal imbalance on locomotive syndrome in Japanese men [J]. *Orthopedics*, 2012, 35(7): e1073–1078.
 13. Dai J, Yu X, Huang S, et al. Relationship between sagittal spinal alignment and the incidence of vertebral fracture in menopausal women with osteoporosis: a multicenter longitudinal follow-up study [J]. *Eur Spine J*, 2014, 24(4): 737–743.
 14. Ishikawa Y, Miyakoshi N, Kasukawa Y, et al. Spinal curvature and postural balance in patients with osteoporosis [J]. *Osteoporosis Int*, 2009, 20(12): 2049–2053.
 15. Imagama S, Matsuyama Y, Hasegawa Y, et al. Back muscle strength and spinal mobility are predictors of quality of life in middle-aged and elderly males [J]. *Eur Spine J*, 2011, 20(6): 954–961.
 16. Park SY, Modi HN, Suh SW, et al. Epidural cement leakage through pedicle violation after balloon kyphoplasty causing paraparesis in osteoporotic vertebral compression fractures: a report of two cases [J]. *J Orthop Surg Res*, 2010, 5(1): 18–26.
 17. Nevzati E, Marbacher S, Soleman J, et al. Accuracy of pedicle screw placement in the thoracic and lumbosacral spine using a conventional intraoperative fluoroscopy guided technique: a national neurosurgical and training center analysis of 1236 consecutive screws[J]. *World Neurosurg*, 2014, 82(5): 866–871.
- (收稿日期:2016–10–17 修回日期:2016–12–07)
(英文编审 蒋欣/贾丹彤)
(本文编辑 彭向峰)

消息

辽宁省康复医学会第二届脊柱脊髓专业委员会换届会议在沈召开

2016年12月10日辽宁省康复医学会第二届脊柱脊髓专业委员会换届会议在沈阳召开。在会上第一届脊柱脊髓专业委员会主任委员朱悦教授总结了第一届专委会的工作情况,辽宁省康复医学会宣读了关于对第二届脊柱脊髓专委会换届的批复,会议选举了中国医科大学附属第一医院骨科主任朱悦教授为第二届脊柱脊髓专委会主任委员,安春厚教授(中国医科大学附属盛京医院)、孙永新教授(中国医科大学附属第一医院)、屠冠军教授(中国医科大学附属第一医院)、闻久全教授(辽宁省人民医院)、项良碧教授(沈阳军区总医院)、杨群教授(大连医科大学附属第一医院)等(按拼音排序)为副主任委员。委员汇聚了辽宁省内从事脊柱脊髓专业的骨科、康复科、泌尿外科、神经内科和影像科的专家。朱悦教授代表第二届专委会在大会上发言,表示将和全体委员一起把脊柱脊髓专业的学术交流搞好,做好基层培训工作,开展多中心研究,努力提高辽宁省脊柱脊髓专业的整体水平。同时新一届常务委员就辽宁省脊柱脊髓事业今后发展的问题进行了专题讨论,提出了许多宝贵意见。辽宁省康复医学会第二届脊柱脊髓专业委员会换届会议取得了圆满成功,新一届专委会必将有力地进一步推动辽宁省脊柱脊髓专业领域健康快速发展。