

临床论著

青少年特发性胸腰弯脊柱侧凸伴结构性腰弯患者
腰椎椎体磁共振弥散成像参数的变化

高 瑶,王冬梅,周正扬

(南京中医药大学中西医结合鼓楼临床医学院 210008 江苏省南京市)

【摘要】目的:探讨青少年特发性胸腰弯脊柱侧凸伴结构性腰弯患者腰椎(L1~L5)椎体凹凸侧磁共振弥散加权成像(diffusion-weighted imaging, DWI)参数的变化规律。**方法:**收集 2015 年 6 月~2016 年 6 月在我院就诊的青少年特发性胸腰弯脊柱侧凸伴结构性腰弯的女性患者共 30 例,年龄 10~18 岁,Cobb 角 40°~60°。对患者(侧凸组)及 10 例同年龄段健康青少年(对照组)腰椎(L1~L5)椎体进行磁共振 DWI,测量侧凸患者腰椎椎体凹凸侧及对照组腰椎椎体左右侧表观弥散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)值,分别对侧凸患者腰椎椎体凹凸侧及对照组腰椎椎体左右侧 ADC 值进行比较,同时对侧凸患者和对照组腰椎椎体 ADC 均值进行比较,分析顶椎椎体凹凸侧 ADC 差值与 Cobb 角之间的关系。**结果:**对照组腰椎各节段间椎体(L1~L5)左侧/右侧的 ADC 值均无显著性差异($F=0.752, P=0.559; F=0.604, P=0.661$);侧凸组腰椎各节段间椎体凹侧/凸侧的 ADC 值亦无显著性差异性($F=1.268, P=0.301; F=1.250, P=0.291$)。对照组腰椎椎体左侧 ADC 值与右侧比较无显著性差异 $[(0.439\pm 0.041)\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$ vs $(0.423\pm 0.042)\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}, t=1.047, P=0.288]$;侧凸组腰椎椎体凹侧 ADC 值与凸侧比较有显著性差异 $[(0.391\pm 0.012)\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$ vs $(0.553\pm 0.037)\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}, P<0.01]$,凸侧 ADC 值与对照组比较显著性增大,凹侧与对照组比较显著性减小。顶椎椎体凹凸侧 ADC 差值与 Cobb 角无显著相关性($r=0.024, P=0.721$)。**结论:**青少年特发性胸腰弯脊柱侧凸伴结构性腰弯患者腰椎(L1~L5)椎体凹凸侧 DWI 参数存在显著性差异。

【关键词】特发性脊柱侧凸;腰椎;磁共振成像;弥散加权成像

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2016.12.08

中图分类号:R682.3,R445.2 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2016)-12-1099-05

Changes of diffusion coefficient values on lumbar vertebra for adolescent idiopathic thoracolumbar scoliosis with structural lumbar curve/GAO Yao, WANG Dongmei, ZHOU Zhengyang//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2016, 26(12): 1099-1103

【Abstract】 Objectives: To compare apparent diffusion coefficient(ADC) values on the convex and concave side of lumbar vertebra in diffusion-weighted imaging (DWI) for adolescent idiopathic thoracolumbar scoliosis with structural lumbar curve. **Methods:** From June 2015 to June 2016, 30 females with adolescent idiopathic thoracolumbar scoliosis with structural lumbar curve were collected, and the ages were between 10 and 18, Cobb angles were from 40° to 60°. The ADC values of lumbar spine(L1-L5) were measured and compared on diffusion-weighted imaging in 30 patients with idiopathic scoliosis and 10 age-matched healthy control subjects. The ADC values of idiopathic scoliosis of concave side and convex side, the left and right sides in two groups were statistically analyzed. **Results:** According to the ADC values of lumbar vertebrae in two groups, there was no significant difference of ADC between the two sides in lumbar segment(L1-L5) in control group ($F=0.752, P=0.559; F=0.604, P=0.661$). And significant difference was also not found in lumbar segment(L1-L5) in AIS group($F=1.268, P=0.301; F=1.250, P=0.291$). The ADC values showed no significant difference between the right and left side in control group $[(0.439\pm 0.041)\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$ vs $(0.423\pm 0.042)\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}, t=1.047, P=0.288]$. The statistical difference between the concave side and convex side in AIS group was found $[(0.391\pm$

基金项目:国家自然科学基金资助项目(编号:81371516)

第一作者简介:女(1992-),在读硕士研究生,研究方向:肌骨影像诊断

电话:(025)68182222 E-mail:1351539720@qq.com

通讯作者:周正扬 E-mail:zyzhou@nju.edu.cn

$0.012) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ vs $(0.553 \pm 0.037) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$, $P < 0.01$]. The mean ADC value of convex side was statistically higher than that of normal control, and the ADC value of concave side was statistically lower than that of normal control. And statistical correlation was not found between ADC values of curve apex vertebra and Cobb angle values ($r = 0.024$, $P = 0.721$). **Conclusions:** Significant difference of DWI parameter was showed between the two sides of lumbar vertebra in adolescent idiopathic thoracolumbar scoliosis.

【Key words】 Adolescent idiopathic scoliosis; Lumbar vertebra; Magnetic resonance imaging; Diffusion-weighted imaging

【Author's address】 Nanjing Drum Hospital Clinical College of Traditional Chinese and Western Medicine, Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing, 210008, China

青少年特发性脊柱侧凸 (adolescent idiopathic scoliosis, AIS) 是复杂的脊柱三维畸形^[1], 对患者的身心健康危害极大。椎体左右侧差异性的生长即非对称性生长被认为是 AIS 的病因之一^[2]。根据 Hueter-volkman 定律^[3]和 Wolff^[4]定律, 椎体左右两侧不平衡的生物力学可导致椎体微结构改变, 这可能在脊柱侧凸的进展中发挥重要作用, 即恶性循环理论^[5]。Shea 等^[6]通过组织学研究发现 AIS 患者椎体凸侧松质骨较凹侧更多孔, 凸侧骨皮质较凹侧变薄。目前有关脊柱侧凸椎体骨微结构的影像研究包括双能 X 线骨密度吸收方法 (dual energy X-ray absorptiometry, DEXA) 和外周定量 CT (high-resolution peripheral quantitative computed tomography, HR-pQCT), 但这两种方法有少量辐射, 且未比较椎体凹凸两侧骨微结构差异。磁共振弥散加权成像 (diffusion weighted imaging, DWI) 是一种直观的、重复性强、非侵入性的检查方法, 能根据水分子运动限制程度给出定量数据, 监测脊柱侧凸进展过程中椎体微结构的动态变化。目前, 对于脊柱侧凸患者椎体磁共振 DWI 的研究国内外尚无报道。本研究拟用 3.0T 磁共振仪对 AIS 患者的腰椎椎体进行磁共振 DWI, 并与性别年龄匹配的健康志愿者进行对照, 探讨脊柱侧凸患者腰椎椎体凹凸侧弥散参数的变化。

1 资料与方法

1.1 一般资料

研究对象为 2015 年 6 月~2016 年 6 月在我院就诊的 AIS 患者。AIS 诊断依据临床表现、临床体格检查、全脊柱站立位 X 线片、Bending 位 X 线片及全脊柱 MRI 检查等。入选标准: (1) 确诊 AIS 的女性患者; (2) 年龄 10~18 岁; (3) 特发性胸腰弯伴有结构性腰弯 (胸腰弯 Lenke 5 型或者 6 型)。排除标准: (1) 伴有神经系统发育异常、先天

性骨骼系统发育异常、肿瘤的脊柱侧凸及确诊为神经肌源性脊柱侧凸者; (2) 年龄小于 10 岁或超过 18 岁者; (3) 既往有外伤、手术或支具治疗史者; (4) 服用过影响骨骼发育的药物者。共纳入符合条件的患者 30 例, 年龄 10~18 岁 (13.7 ± 1.6 岁), Cobb 角 $40^\circ \sim 60^\circ$ 。另选取年龄匹配的女性健康志愿者 10 例, 均无外伤、手术及腰痛史, 未用过影响骨代谢的药物 (降钙素、氟化物、活性维生素 D 制剂、皮质激素等)。

1.2 扫描仪器及检查方法

所有患者的 MRI 成像采用 Ingenia, Philips Healthcare, the Netherlands 3.0T 超导型磁共振仪, 16 通道体相控阵线圈, 自动移床跟踪扫描技术, 患者仰卧位, 头先进, 双膝下垫膝垫, 使脊柱自然平直, 腹部线圈置于患者腹部, 覆盖范围为腰椎。常规分段式扫描获得全脊柱矢状位及侧凸节段横断面 T1、T2 加权成像, 腰椎部分加扫矢状位 T1WI、T2WI 及 DWI 成像, 腰椎扫描序列参数: T1WI 采用 TSE 序列, 扫描时间 2 分 14 秒, 扫描参数: TR 500ms, TE 16ms, 层厚 3mm, 矩阵 $180 (\text{AP}) \times 360 (\text{FH}) \times 64 (\text{RL})$; T2WI 采用 TSE 序列, 扫描时间 2 分 9 秒, 扫描参数: TR 2800ms, TE 90ms, 层厚 3mm, 矩阵 $180 (\text{AP}) \times 360 (\text{FH}) \times 64 (\text{RL})$; DWI 采用 SS-EPI 序列, 扫描时间 2 分 04 秒, 扫描参数: TR 3500ms, TE 78ms, 反转角 90° , 层厚 3mm, 间隔 1mm, b 值为 $0, 700 \text{s/mm}^2$, 扫描范围同 T1、T2 序列。腰椎扫描时根据腰椎侧凸程度调整扫描野倾斜角度以保证扫描野包括完整的侧凸段腰椎椎体 (L1~L5 椎体)。

1.3 数据处理

由两位高年资放射科医生独立进行分析。所有 MRI 图像质量清晰, 无明显伪影。30 例脊柱侧凸患者的 MRI 图像包括完整的腰椎节段椎体结构, 椎管及脊髓 MRI 未见异常; 10 例健康志愿者

腰椎节段 MRI 图像未见异常。所有图像传至 Philips 后处理工作站(Extended MR Work Space R2.6), 利用工作站自带的 DWI 软件包对图像进行后重建处理, 获得椎体的 ADC 图, 在腰椎矢状位图像上确定椎体中心层面, 分别向左右各取 3 个矢状层面对椎体进行测量(图 1), 取 3 次测得的 ADC 平均值进行统计学分析。

1.4 统计分析

应用 SPSS 19 统计软件进行统计处理, ADC 值以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x}\pm s$)表示, 侧凸组与对照组腰椎平均 ADC 值对比采用独立样本 t 检验, 侧凸组椎体凹凸侧间 ADC 值比较采用配对样本 t 检验, 侧凸椎体凹凸侧与正常椎体间 ADC 值对比采用独立样本 t 检验, 正常椎体左右侧之间 ADC 值比较采用配对样本 t 检验, 椎体各节段之间的 ADC 值比较采用 ANOVA 方差分析及 LSD 两两比较法。顶椎椎体凹凸侧 ADC 差值与 Cobb 角的相关性采用 Pearson 相关性分析。 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

所有 DWI 扫描图像质量清晰, 无明显伪影。

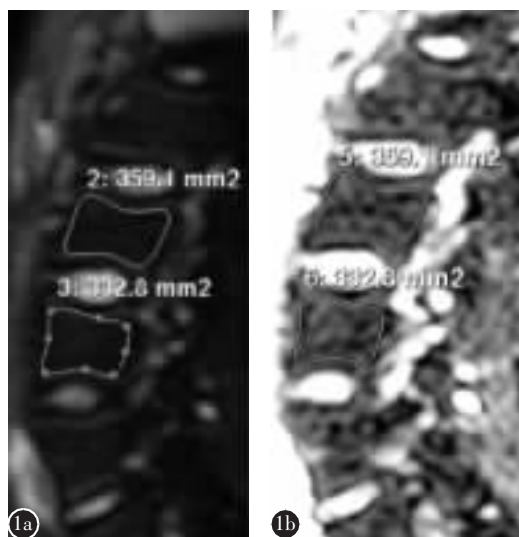


图 1 AIS 患者, 女, 15 岁 a 腰椎矢状位 DWI 图像 b 相对应层面的 ADC 图像, 在 $b=0$ 图像沿椎体骨质内缘画兴趣区(ROI), 将 ROI 拷贝至 ADC 图, 并计算取得相应椎体的 ADC 值

Figure 1 A 15 years old girl with AIS. DWI image and corresponding ADC image in lumbar vertebra with AIS (The measurement of ADC in sagittal sections, the ROI was draw)

30 例脊柱侧凸患者顶椎位于 T12/L1 椎体, Cobb 角为 $40^\circ\sim 60^\circ$ 。侧凸组及对照组腰椎(L1~L5)各节段凹凸侧/左右侧的 ADC 值见表 1。侧凸组腰椎各节段(L1~L5)间椎体凹凸侧 ADC 值无显著性差异($F=1.268, P=0.301; F=1.250, P=0.291$), 对照组腰椎各节段间椎体左/右两侧 ADC 值在均无显著性差异($F=0.752, P=0.559; F=0.604, P=0.661$)。侧凸组腰椎椎体凹凸侧及对照组腰椎椎体左右侧 ADC 均值见表 2, 对照组腰椎椎体左右两侧 ADC 值 $[(0.439\pm 0.041)\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}]$ vs $(0.423\pm 0.042)\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}, t=1.047, P=0.288$ 无显著性差异, 合并计算为 $(0.431\pm 0.026)\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$;侧凸组腰椎椎体凹凸侧 ADC 值有显著性差异, 凸侧 ADC 值显著性大于凹侧($P<0.01$);凹侧 ADC 值较对照组显著性减小($P<0.01$), 凸侧较对照组显著性增加($P=0.001$)。侧凸组腰椎凹凸侧 ADC 差值在各节段间无显著性差异($F=0.475, P=0.754$)。AIS 患者顶椎凹凸侧 ADC 差值与 Cobb 角无显著相关性($r=0.024, P=0.721$)。

3 讨论

水分子弥散运动表现为布朗运动(Brownian

表 1 侧凸组及对照组腰椎(L1~L5)各节段 ADC 值
($\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$)

Table 1 The ADC values of the both side in lumbar vertebra segment in two groups

	侧凸组 AIS group		对照组 Control group	
	凹侧 Concave side	凸侧 Convex side	左侧 Left side	右侧 Right side
L1	0.421 $\pm$ 0.028	0.581 $\pm$ 0.047	0.404 $\pm$ 0.051	0.395 $\pm$ 0.061
L2	0.419 $\pm$ 0.037	0.601 $\pm$ 0.035	0.426 $\pm$ 0.038	0.437 $\pm$ 0.098
L3	0.380 $\pm$ 0.025	0.525 $\pm$ 0.031	0.462 $\pm$ 0.029	0.471 $\pm$ 0.012
L4	0.352 $\pm$ 0.017	0.502 $\pm$ 0.298	0.463 $\pm$ 0.017	0.455 $\pm$ 0.013
L5	0.391 $\pm$ 0.025	0.559 $\pm$ 0.342	0.428 $\pm$ 0.041	0.437 $\pm$ 0.039

表 2 侧凸组及对照组腰椎椎体两侧 ADC 值
($\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$)

Table 2 The ADC value of the both side of lumbar vertebra in two groups

	凹侧/右侧 Concave/right side	凸侧/左侧 Convex/left side	P 值 P value
侧凸组 AIS group	0.391 $\pm$ 0.012	0.553 $\pm$ 0.037	<0.01
对照组 Control group	0.439 $\pm$ 0.041	0.423 $\pm$ 0.042	>0.05
P 值 P value	<0.01	<0.01	

motion), 弥散成像的物理基础是水分子的布朗运动, 能反映组织中水分子无序扩散运动快慢的信息, 常用 ADC 来描述。DWI 成像在椎体骨质疏松方面的应用较多^[7,8], 骨质疏松患者椎体较健康对照组表现弥散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)值降低。Fanucci 等^[9]的研究结果表明, 骨质疏松患者与健康志愿者腰椎椎体 ADC 值分别约 $(0.43 \pm 0.07) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ vs $(0.47 \pm 0.08) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$, 进一步说明 DWI 可以反映椎体微结构的病理生理变化。Yu 等^[10]的研究发现 AIS 患者椎体和骨质疏松椎体改变相似; Shea 等^[6]的研究表明在侧凸患者中, 腰椎凸侧松质骨相对于凹侧表现为疏松, 皮质骨变薄。Tang 等^[7]对绝经后妇女骨质疏松患者的椎体进行 DWI 检查, 结果表明骨质疏松椎体 ADC 值减小。Griffith 等^[11]的研究表明椎体发生骨质疏松时, 骨髓脂肪含量增加, 骨髓内脂肪作为补偿机制去填充这些拉大的骨小梁间距, 脂肪为大分子, 导致相应细胞外间隙减小, 水分子扩散受限, ADC 值减小。本研究结果表明, 侧凸椎体凹侧 ADC 值明显小于凸侧, 椎体凹侧骨质致密, 骨小梁间隙减小, 水分子弥散运动受限, ADC 值减小; 椎体凸侧相对凹侧表现为骨量减少, 骨小梁间隙增宽, 水分子弥散运动增加, ADC 值较对照组增大。与 Fanucci 等^[9]研究的骨质疏松时 ADC 值减小不一致。另外, 本研究结果显示脊柱侧凸患者腰椎椎体平均 ADC 值较正常椎体明显增大, 推测脊柱侧凸患者腰椎椎体可能存在骨质疏松, 增大的骨小梁间隙导致水分子活动度增大, ADC 值增大; Fanucci 的研究表明骨质疏松时 ADC 值减小, 是因为其研究对象为患有骨质疏松的老年妇女, 增大的骨小梁间隙被脂肪组织填充, 脂肪大分子限制了水的自由弥散, ADC 值的改变受脂肪大分子影响而减小。而本研究患者均为青少年, 椎体凸侧增大的骨小梁间隙内填充的是红骨髓^[12], ADC 值的改变主要受增大的骨小梁间隙的影响, 故而 ADC 值增大。

脊柱侧凸患者椎体存在不同程度的楔形变, Modi 等^[13]认为椎体楔形变是脊柱侧凸畸形的主要表现。Parent 等^[14]的研究表明, 楔形变在侧凸的顶椎处最明显。特发性脊柱侧凸畸形进展过程中, 脊柱生物力学异常起着重要作用, 持续的异常生物力学导致椎体两侧结构不对称加重, 目前脊柱侧凸治疗(外固定支架和手术治疗)的基本原则主

要是恢复脊柱力学平衡。Chen 等^[15]的研究表明, 椎体骨小梁结构特性是维持脊柱稳定性的关键因素, 骨的力学强度与骨密度和骨小梁微结构密切相关。脊柱侧凸的进展与椎体微结构的改变密切相关^[16]。Enneking 等^[17]对侧凸患者的关节突进行组织学观察, 发现关节突组织学改变和畸形严重程度密切相关, 并且提示组织学改变并不是脊柱畸形的病因而是继发性改变。丁旗等^[18]的研究也发现, 无论何种弯型的 AIS, 随着侧凸 Cobb 角增加, 椎体楔形变角会增加, 侧凸越严重, 椎体两侧所受力学差异越大, 骨微结构差异就越大。但本研究结果发现顶椎凹凸侧 ADC 差值和 Cobb 角之间无显著相关性, 推测可能是因为本组患者侧凸 Cobb 角差距小($40^\circ \sim 60^\circ$), 结果可能存在偏差, 尚需扩大样本量进一步研究

因伦理学的限制, 我们未能获得本组 AIS 患者腰椎椎体结构的病理资料作为金标准; 其次, 未能用 DEXA 和 MRI 频谱扫描对本组患者进行椎体骨密度和椎体内脂肪含量的测定; 第三, 为了减少患者性别及侧凸分型间的差异性, 选择的均为女性胸腰弯患者, DWI 参数改变的规律是否适用于其他侧凸类型尚需进一步研究; 第四, 所有患者均为术前患者, Cobb 角差异较小, 未能对侧凸严重程度进行分组。第五, 因患者 MRI 检查完后 1~2 周内手术, 未能作纵向性的随访性研究, DWI 参数值在脊柱侧凸动态进展过程中的改变及对脊柱侧凸预后预测的作用尚不确定。以上都需要进一步研究来证实。

综上所述, 青少年特发性胸腰弯伴结构性腰弯的脊柱侧凸患者腰椎椎体凹凸侧的 ADC 值存在显著性差异, 且和正常对照组儿童椎体内有显著性差异, 反映脊柱侧凸患者椎体两侧微结构间存在差异性。DWI 能够定量测定脊柱侧凸腰椎椎体骨微结构的改变, 可为脊柱侧凸的影像评估及随访提供新的定量数据。

4 参考文献

1. Lee WT, Cheung CS, Tse YK, et al. Association of osteopenia with curve severity in adolescent idiopathic scoliosis: a study of 919 girls[J]. Osteoporos Int, 2005, 16(12): 1924-1932.
2. Castro FP Jr. Adolescent idiopathic scoliosis, bracing, and the Hueter-Volkman principle[J]. Spine J, 2003, 3(3): 180-185.
3. Mehlman CT, Araghi A, Roy DR. Hyphenated history: the

- Hueter-Volkman law[J]. Am J Orthop, 1997, 26(11): 798-800.
4. Wolff J. The classic: on the inner architecture of bones and its importance for bone growth 1870 [J]. Clin Orthop Relat Res, 2010, 468(4): 1056-1065.
5. Roaf R. Vertebral growth and its mechanical control [J]. J Bone Joint Surg Br, 1960, 42(1): 40-59.
6. Shea KG, Ford T, Bloebaum RD, et al. A comparison of the microarchitectural bone adaptations of the concave and convex thoracic spinal facets in idiopathic scoliosis [J]. J Bone Joint Surg Am, 2004, 86(5): 1000-1006.
7. Tang GY, Lv ZW, Tang RB, et al. Evaluation of MR spectroscopy and diffusion-weighted MRI in detecting bone marrow changes in postmenopausal women with osteoporosis [J]. Clin Radiol, 2010, 65(5): 377-381.
8. Yeung DK, Wong SY, Griffith JF, et al. Bone marrow diffusion in osteoporosis: evaluation with quantitative MR diffusion imaging[J]. J Magn Reson Imaging, 2004, 19(2): 222-228.
9. Fanucci E, Manenti G, Masala S, et al. Multiparameter characterisation of vertebral osteoporosis with 3-T MR[J]. Radiol Med, 2007, 112(2): 208-223.
10. Yu WS, Chan KY, Yu FW, et al. Bone structural and mechanical in dices in adolescent idiopathic scoliosis evaluated by high-resolution peripheral quantitative computed tomography(HR-pQCT)[J]. Bone, 2014, 61(4): 109-115.
11. Griffith JF, Yeung DK, Antonio GE, et al. Vertebral marrow fat content and diffusion and perfusion indexes in women with varying bone density: MR evaluation [J]. Radiology, 2006, 241(3): 831-838.
12. Doots GC, Fisher MR, Hricak H, et al. Bone marrow imaging: magnetic resonance studies related to age and sex [J]. Radiology, 1985, 155(2): 429-432.
13. Modi HN, Suh SW, Song HR, et al. Differential wedging of vertebral body and intervertebral disc in thoracic and lumbar spine in adolescent idiopathic scoliosis: a cross sectional study in 150 patients[J]. Scoliosis, 2008, 3(1): 1-9.
14. Parent S, Labelle H, Skalli W, et al. Vertebral wedging characteristic changes in scoliotic spines[J]. Spine, 2004, 29(20): E455-E462.
15. Chen H, Shoumura S, Emura S, et al. Regional variations of vertebral trabecular bone microstructure with age and gender [J]. Osteoporos Int, 2008, 19(10): 1473-1483.
16. Cheng JC, Tang SP, Guo X, et al. Osteopenia in adolescent idiopathic scoliosis: a histomorphometric study [J]. Spine, 2001, 26(3): E19-23.
17. Enneking WF, Harrington P. Pathological changes in scoliosis[J]. J Bone Joint Surg Am, 1969, 51(1): 165-184.
18. 丁旗, 邱勇, 孙旭, 等. 青少年特发性脊柱侧凸不同弯型患者椎体和椎间盘楔形变的差异及临床意义[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2011, 21(9): 708-713.
- (收稿日期:2016-09-25 末次修回日期:2016-11-16)
(英文编审 唐翔宇/贾丹彤)
(本文编辑 卢庆霞)

消息

第十七届全国经椎弓根内固定暨精准脊柱外科新技术学习班通知

近年来,随着脊柱外科技术的进步,椎弓根内固定技术已得到普及,脊柱退行性疾病治疗方式日趋多样化。减压、融合、内固定成为脊柱退行性疾病治疗的基础。如何精准选择减压、融合和内固定的节段,使手术创伤更小、治疗效果更好,是每个脊柱外科医生必须面对的问题。为了加强对脊柱退行性疾病治疗技术的正确认识,中华医学会骨科分会脊柱学组、《中华骨科杂志》、《中国脊柱脊髓杂志》、《脊柱外科杂志》和海军总医院骨科拟定 2017 年 4 月中旬在北京联合举办第十七届全国(军)经椎弓根内固定暨精准脊柱外科新技术学习班,届时将邀请国内著名脊柱外科专家就颈胸腰椎椎弓根应用解剖学研究、颈胸椎经椎弓根内固定及侧块螺钉内固定技术、经椎弓根内固定的并发症与预防措施、脊柱融合方式的选择、多节段脊柱退变减压融合节段的选择、O-arm 数字导航系统如何提高术中椎弓根螺钉置钉的精准性及在复杂疑难脊柱外科病例中的应用、脊柱微创技术的应用等方面进行详细讲解,同时安排学员进行尸体标本(或模型)操作训练。现将有关事项通知如下。

时间:2017 年 4 月 14~16 日;地点:北京。

报名及征文:北京阜成路 6 号海军总医院骨科何勃主任收,邮编 100048。截止日期:2017 年 3 月 31 日,有意大会发言者请寄 500~800 字摘要。联系电话:010-68780323,010-66958486。E-mail:ngortho@163.com。

费用:参加学习班及研讨会的学员每人交会务费资料费 1000 元,同时参加标本操作者每人另交材料费 500 元(标本数量有限,按报名顺序先后优先安排)。统一安排食宿,费用自理。本学习班属国家级继续医学教育一类项目,学习结束颁发结业证书,记 6 学分。