

退变性腰椎侧凸椎体终板 Modic 改变的分布情况及其影响因素

吴海龙¹, 丁文元¹, 申 勇¹, 张 为¹, 刘西斌², 郭金库¹, 曹来震¹, 梁昌凡¹

(1 河北医科大学第三医院脊柱外科 050051 石家庄市; 2 河北省黄骅市人民医院骨科 061100 黄骅市)

【摘要】目的:观察退变性腰椎侧凸患者终板 Modic 改变的分布情况, 分析其相关影响因素及与腰痛的关系。**方法:**回顾分析 2000 年 3 月~2009 年 3 月我院收治的 126 例退变性腰椎侧凸患者的影像学资料, 采用 VAS 对患者腰痛程度进行评估。观察患者终板 Modic 改变的发生率、类型及分布特点; 比较存在 Modic 改变与不存在 Modic 改变患者的 VAS 评分; 分析 Modic 改变与椎间盘退变、终板倾斜度、腰椎侧凸角及体重指数间的相关性。**结果:**126 例患者 756 个腰椎间盘中, 69 例 (54.8%) 124 (18.2%) 个椎间盘邻近终板存在 Modic 改变。存在 Modic 改变患者 VAS 评分 5.5 ± 2.0 , 不存在 Modic 改变患者 VAS 评分 3.0 ± 1.5 , 两者比较差异有显著性 ($P < 0.01$)。Modic 分型: I 型有 15 例患者 (11.9%) 19 个椎间盘退变 (2.5%), II 型 48 例 (38.1%) 97 个椎间盘退变 (12.8%), III 型 6 例 (4.8%) 8 个椎间盘退变 (1.1%)。退变终板节段: L5/S1 椎间盘 32 个 (25.8%), L4/5 椎间盘 26 个 (21.0%), L3/4 椎间盘 9 个 (7.3%), L2/3 椎间盘 47 个 (37.9%), L1/2 椎间盘 6 个 (4.8%), T12/L1 椎间盘 4 个 (3.2%)。Modic 改变发生于终板凹侧 99 (13.1%) 个, 发生于终板凸侧 25 (3.3%) 个; 凹侧与凸侧发生率比较差异有显著性 ($P < 0.01$)。Modic 改变与椎间盘退变、终板倾斜度、腰椎侧凸角及体重指数存在显著相关性 ($P < 0.05$)。**结论:**Modic 改变与椎间盘退变、终板倾斜度、腰椎侧凸角及体重指数之间存在相关关系; Modic 改变以 II 型多见, 多发生于终板的凹侧, 以 L2/3、L5/S1 和 L4/5 节段多发。

【关键词】 Modic 改变; 退变性腰椎侧凸; 椎间盘退变; 腰痛

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2011.04.05

中图分类号: R681.5 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2011)-04-0285-05

Distribution and associated factors of endplate Modic changes in degenerative lumbar scoliosis/WU Hailong, DING Wen Yuan, SHEN Yong, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2011, 21 (4): 285~289

【Abstract】 Objective: To investigate the distribution of endplate Modic changes in degenerative lumbar scoliosis, and the associated factors with low back pain. **Method:** The imaging data of 126 patients diagnosed with degenerative lumbar scoliosis in our hospital from March 2000 to March 2009 were reviewed retrospectively. The incidence, type and distribution of Modic changes were reviewed. Degree of Low back pain determined by VAS was compared between patients with and without Modic changes. The correlation between Modic changes and disc degeneration, slipping degree of endplate, lumbar scoliosis Cobb's angle and body mass index (BMI) were analyzed. **Result:** Of 756 lumbar discs from 126 patients, Modic changes were observed in 124 (18.2%) discs from 69 (54.8%) patients. The VAS score for patients with and without Modic changes was 5.5 ± 2.0 and 3.0 ± 1.5 respectively, which showed significant difference between them ($P < 0.01$). 19 (2.5%) discs of 15 patients (11.9%) were classified as type I, 97 (12.8%) discs of 48 (38.1%) patients as type II, 8 (1.1%) discs of 6 patients (4.8%) was type III. 32 (25.8%) Modic degenerative discs were noted in L5/S1, 26 (21.0%) in L4/5, 9 (7.3%) in L3/4, 47 (37.9%) in L2/3, 6 (4.8%) in L1/2, 4 (3.2%) in T12/L1. 99 (13.1%) Modic changes were noted on concave side and 25 (3.3%) on convex side, which showed significant difference between concave side and convex side ($P < 0.01$). Modic changes were significantly correlated with intervertebral disc degeneration, slipping degree of endplate, lumbar scoliosis Cobb's angle and BMI ($P < 0.05$). **Conclusion:** Modic changes

第一作者简介: 男 (1976-), 主治医师, 医学硕士, 研究方向: 脊柱外科

电话: (0311) 88602017 E-mail: helonsuper@163.com

通讯作者: 丁文元 E-mail: dingwyster@gmail.com

correlate with intervertebral disc degeneration, slipping degree of endplate, lumbar scoliosis Cobb's angle and BMI, and the prevalences of Modic changes are L2/3, L5/S1 and L4/5, most of them are type II and locate on the concave side.

【Key words】 Modic changes; Lumbar scoliosis; Disc degeneration; Low back pain

【Author's address】 Department of Spine Surgery, the Third Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang, 050051, China

Modic改变是终板及终板下骨质在MRI上的信号改变,由Modic等^[1]首先进行了定义和系统的描述。近年,关于其发生机制及其与腰痛的关系研究较多,但对退变性腰椎侧凸与Modic改变的关系研究较少。笔者回顾分析了本院2000年3月~2009年3月诊治的原发性退变性腰椎侧凸126例患者的影像学资料,探讨终板Modic改变的分布特点、相关因素及其与腰痛的关系,报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择2000年3月~2009年3月在本院行腰椎X线及MRI检查的126例原发性退变性腰椎侧凸患者,除外肿瘤、结核、感染、外伤等有明确病理改变者,既往无脊柱侧凸病史及脊柱手术史,年龄大于50岁,主弯侧凸Cobb角大于10°。所有患者知情同意,获得随访至少12个月以上,最长随访62个月,平均17.8个月。男52例,女74例;年龄51~77岁,平均63.5岁。病程6个月~35年,中位病程10.6年。以T12~S1节段6个椎间盘及邻近终板为研究对象。

1.2 影像学检查

MRI检查:所有患者均行高分辨1.5T MRI检查(SIEMENS MAGNETOM Symphony)。T1加权像采用自旋回波序列,T2加权像采用快速自旋回波序列。扫描使用表面线圈,层厚4mm,采集矩阵512×256。序列参数:T1加权像重复时间(TR)612ms,回波时间(TE)13ms;T2加权像TR2400ms,TE114ms。

X线检查:所有患者均行站立位X线摄像。采用500mA Siemens DR系统,电压为正位75kV/侧位85kV,电流为500mA,运用自动曝光控制系统。

1.3 影像学分析及观测指标

终板退变按Modic分型标准^[1,2]分为4级,I级为正常终板,II~IV级分别为Modic改变的I~III型(图1、2)。

椎间盘退变在MRI T2加权像上按Pearce分级标准^[3]分为5级,其中,I、II级为正常椎间盘,III~V级为退变椎间盘(图1、2)。

在站立位X线片上测量腰椎侧凸角(Cobb法)及L3终板倾斜度,测量方法如图所示(图3)。终板倾斜度根据Schwab^[4]分型分为3级:I级,终板倾斜度<15°;II级,终板倾斜度15°~25°;III级,终板倾斜度>25°。腰椎侧凸角分为4级:I级,Cobb角10°~20°;II级,Cobb角21°~30°;III级,Cobb角31°~40°;IV级,Cobb角>40°。

体重根据2000年WHO推荐的肥胖分型标准参数—体重指数(body mass index, BMI)进行分级^[5]。计算公式为: BMI=体重(kg)/身高的平方(m²)。体重指数分为3级:I级, BMI 18.5~22.9,为正常;II级, BMI 23.0~24.9,为超重;III级, BMI ≥25.0,为肥胖,所有影像学资料均由一位经验丰富的放射科医师与一位骨科医师相对独立地进行双盲分析。

1.4 统计学方法

所得数据中计量资料用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,计数资料及等级资料用率表示。采用SPSS 13.0软件分析,计量资料比较采用 t 检验,计数资料比较采用卡方检验,等级资料相关性分析采用Spearman分析,相关性检验采用非参数秩和检验(H检验),设 $P < 0.05$ 有统计学意义。

2 结果

本研究中放射科医师与骨科医师对Modic改变、椎间盘退变、终板倾斜度和腰椎侧凸角的判断差异无显著性($P > 0.05$)。

2.1 一般影像学特点

本研究所有患者中,影像学资料观测均存在主弯及代偿弯,主弯位于腰段或胸腰段,代偿弯位于腰骶段,主弯凹侧与代偿弯凸侧方向一致,主弯凸侧与代偿弯凹侧方向一致。主弯内椎体数量3个37例(29.4%),4个67例(53.2%),5个22例(17.4%);腰椎左侧弯64例(50.8%),右侧弯32

例(25.4%);胸腰段左侧弯 21 例(16.7%),右侧弯 9 例(7.1%);顶椎位于 L1 椎体 3 例(2.4%),L1/2 间盘 8 例(6.4%),L2 椎体 29 例(23.0%),L2/3 椎间盘 59 例(46.8%),L3 椎体 25 例(19.8%),L3/4 椎间盘 2 例(1.6%);腰椎侧凸角 $11^{\circ}\sim 46^{\circ}$,平均 18.2° 。代偿弯顶点位于 L5/S1 椎间盘 69 例(54.8%),L5 椎体 41 例(32.5%),L4/5 椎间盘 12 例(9.5%),L4 椎体 4 例(3.2%)。

2.2 终板 Modic 改变的分布特点

126 例患者 756 个腰椎间盘中,69 例(54.8%)124 (18.2%) 个椎间盘邻近终板存在 Modic 改变。存在 Modic 改变患者 VAS 评分 5.5 ± 2.0 ,不存在 Modic 改变患者 VAS 评分 3.0 ± 1.5 ,两者比较差异有显著性($P<0.01$)。Modic 改变分型: I 型 15 例(11.9%)19 个(2.5%), II 型 48 例(38.1%)97 (12.8%), III 型 6 例(4.8%)8 个(1.1%)。Modic 改变节段:L5/S1 32 个(25.8%), L4/5 26 个(21.0%),L3/4 9 个(7.3%),L2/3 47 个(37.9%),L1/2 6 个(4.8%),T12/L1 4 个(3.2%)。Modic 改变多发生于 L2/3、L5/S1 和 L4/5 节段;发生于终板凹侧 99 个(主弯 46 个,代偿弯 53 个),发生率 13.1%,终板凸侧 25 个(主弯 7

个,代偿弯 18 个),发生率 3.3%,凹侧与凸侧比较差异有显著性($P<0.01$,图 4)。

2.3 总体相关性分析

椎间盘退变、终板倾斜度、腰椎侧凸角及体重指数与 Modic 改变的关系见表 1,Spearman 相关系数分别为 0.787、0.572、0.508 及 0.351 ($P<0.05$)。结果显示椎间盘退变、终板倾斜度、腰椎侧凸角及体重指数与 Modic 改变有显著相关性,而椎间盘退变与 Modic 改变相关性最强,终板倾斜度和腰椎侧凸角次之,体重指数较弱($P<0.05$)。

3 讨论

3.1 Modic 改变相关因素

Modic 改变是终板退变的影像学表现。Jones 等^[6]认为 Modic 改变分级评定方法具有较好的可重复性及可靠性,值得在临床实践中应用。终板退变的发生机制可能与椎间盘退变、终板生物力学失衡、低毒厌氧菌感染、生化成分改变和基因异常等有关^[7]。Adams 等^[8]通过研究证实椎间盘退变时,髓核内正常物质丢失会增加终板剪切力。椎间盘-椎体界面是一个动力性区域,椎间盘内部的改变使椎体终板承受更大的轴向负荷和应力,终

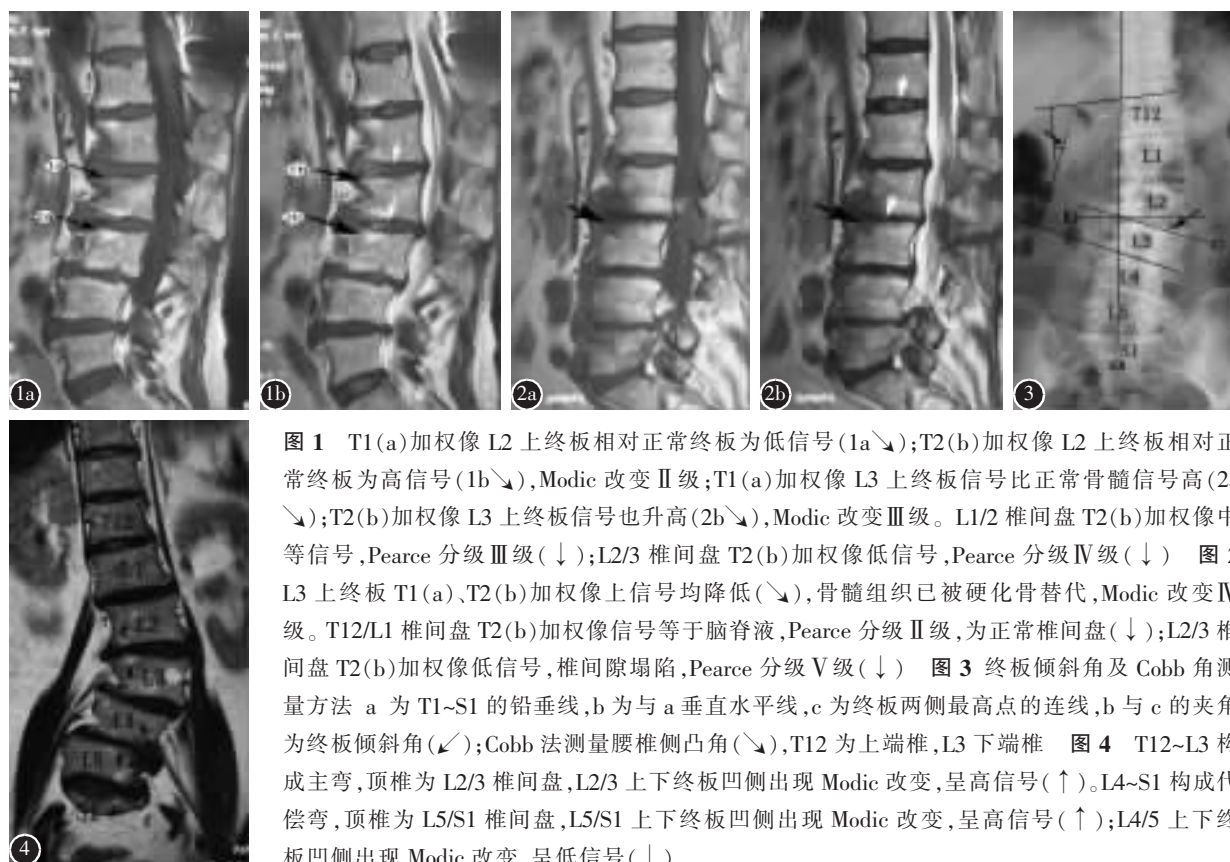


图 1 T1(a)加权像 L2 上终板相对正常终板为低信号(1a $\searrow$);T2(b)加权像 L2 上终板相对正常终板为高信号(1b $\swarrow$),Modic 改变 II 级;T1(a)加权像 L3 上终板信号比正常骨髓信号高(2a $\swarrow$);T2(b)加权像 L3 上终板信号也升高(2b $\swarrow$),Modic 改变 III 级。L1/2 椎间盘 T2(b)加权像中等信号,Pearce 分级 III 级($\downarrow$);L2/3 椎间盘 T2(b)加权像低信号,Pearce 分级 IV 级($\downarrow$) 图 2 L3 上终板 T1(a)、T2(b)加权像上信号均降低($\searrow$),骨髓组织已被硬化骨替代,Modic 改变 IV 级。T12/L1 椎间盘 T2(b)加权像信号等于脑脊液,Pearce 分级 II 级,为正常椎间盘($\downarrow$);L2/3 椎间盘 T2(b)加权像低信号,椎间隙塌陷,Pearce 分级 V 级($\downarrow$) 图 3 终板倾斜角及 Cobb 角测量方法 a 为 T1~S1 的铅垂线,b 为与 a 垂直水平线,c 为终板两侧最高点的连线,b 与 c 的夹角为终板倾斜角($\swarrow$);Cobb 法测量腰椎侧凸角($\searrow$),T12 为上端椎,L3 下端椎 图 4 T12~L3 构成主弯,顶椎为 L2/3 椎间盘,L2/3 上下终板凹侧出现 Modic 改变,呈高信号($\uparrow$)。L4~S1 构成代偿弯,顶椎为 L5/S1 椎间盘,L5/S1 上下终板凹侧出现 Modic 改变,呈高信号($\uparrow$);L4/5 上下终板凹侧出现 Modic 改变,呈低信号($\downarrow$)

表 1 Modic 改变与椎间盘退变、终板倾斜度、腰椎侧凸角及体重指数的关系 (例)

	I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级	合计
Modic 退变	63	19	97	8	—	756
椎间盘退变	207	188	197	140	24	756
终板倾斜度	67	48	11	—	—	120
腰椎侧凸角	54	33	37	2	—	120
体重指数	63	45	18	—	—	120

板对力学损伤十分敏感,反复的力学负荷所导致的终板显微损伤可能是导致终板退变的重要原因。

3.2 退变性腰椎侧凸患者终板 Modic 改变的分布特点

研究表明^[2,9],在正常人群中腰椎终板 Modic 改变的发生率为 7.4%~12.0%。本研究中退变性腰椎侧凸患者 Modic 改变发生率为 54.8%,高于正常人群。Daffner 等^[10]指出退变性腰椎侧凸的顶椎通常位于 L2 椎体或 L2/3 椎间隙,L5 或 S1 节段常有代偿性侧凸。本研究显示主弯顶椎多位于 L2 椎体、L2/3 椎间盘和 L3 椎体;代偿弯顶椎多位于 L5/S1 椎间盘和 L5 椎体,与终板 Modic 改变以 L2/3、L5/S1 及 L4/5 多发一致,且以 II 型多见,往往凸凹侧不对称分布,多发生于凹侧。可能与腰椎侧凸时,凹侧压应力升高,凸侧张应力增加,凹侧与凸侧的终板所承受的力学负荷不对称有关,而且越靠近顶椎应力越集中,终板所承受的负荷越不对称。当腰椎局部出现侧凸,重心偏离时,人体为了维持身体的整体平衡状态而引起相邻区域出现反方向的侧凸,以达到姿势性平衡,而这种平衡状态是以牺牲终板所要承受极不对称的负荷才可以实现的,所以侧凸腰椎一侧终板发生 Modic 改变,那么代偿弯往往也会于另一侧终板发生 Modic 改变。对于主弯与代偿弯的交界区,是应力不对称的移行区,终板所承受的负荷相对来说较对称,这也可能是我们发现 L3/4 节段邻近终板发生 Modic 改变较少的原因所在(图 4)。

3.3 终板 Modic 改变与退变性腰椎侧凸的关系

人体的负荷对终板具有特异作用,尤其是轴向负荷可以导致软骨终板、骨性终板及终板下骨小梁弯曲变形。施加中度的负荷,正常的软骨终板可以恢复其形状,但过大的负荷,尤其重复施加时,可能导致不可逆损伤。终板与椎间盘的营养供

应息息相关,终板损伤可导致椎间盘退变^[11]。研究证实^[12],椎间盘退变是退变性腰椎侧凸的起始因素,椎间盘发生磨损、撕裂、椎间隙高度丢失,导致脊柱前、后纵韧带支持作用减弱,关节突关节面磨损加重。当椎间盘塌陷或两侧关节突关节朝向不对称时,椎间盘和关节突关节失去维持脊柱平衡的能力,椎体发生倾斜和异常活动,引起腰椎侧凸。

本研究发现椎间盘退变与终板退变相关性最大,终板倾斜度和腰椎侧凸角次之,体重指数较弱。由此可见,随着年龄的增长,椎间盘的基质合成及椎间盘中功能细胞的减少,使椎间盘缓冲震荡的能力变弱,软骨终板面临压力负荷增加。此时,体重也成为较高的风险因素。当过载负荷反复施加,导致终板不可逆损伤出现不对称时,会引起终板变形、倾斜,最终引起椎体失平衡和椎间不稳定而导致腰椎侧凸的出现或加重。同时,腰椎侧凸和椎间不稳定所导致力学负荷不对称分布,也会加重终板的不对称退变。可见椎板退变所引起的椎间不稳定可成为侧凸形成和进展的一个因素,而侧凸所造成的力学负荷重新分布又可加重终板的不对称退变,从而加重脊柱不稳。

3.4 终板 Modic 改变与腰痛的关系

腰痛是腰椎退变性疾病中的常见症状,表现多样且病因复杂。Albert 等^[13]认为终板 Modic 改变与腰痛关系密切。本研究结果与此一致,终板存在 Modic 改变的患者,其腰痛 VAS 评分较高,且腰痛常较顽固。阮志勇等^[14]发现 Modic 改变引起的腰痛多表现为持续性疼痛以及站立、行走时加重。Modic 改变引起持续性腰痛的机制多为生物力学机制和生物化学机制,导致终板、髓核或纤维环退变,因此 Modic 改变引起的腰痛大都属于椎间盘源性腰痛。在临床上,我们也很难与椎间盘退变、椎间盘突出、腰椎失稳症以及腰椎侧凸出现的矢状面失平衡引起的腰痛相区别。Modic 改变是引起腰痛的重要因素之一,但对于 Modic 改变的早期微观改变与退变性腰椎侧凸的关系有待进一步研究。在对退变性腰椎侧凸患者术前、术后腰痛的评价中,我们应全面分析,重视 Modic 改变的发生及分布情况,以便更好地指导治疗及预后。

4 参考文献

1. Modic MT, Steinberg PM, Ross JS, et al. Degenerative disk dis

- case; assessment of changes in vertebral body marrow with MR imaging[J]. Radiology, 1988, 166(1): 193-199.
2. Kokkonen SM, Kurunlahti M, Tervonen O, et al. Endplate degeneration observed on magnetic resonance imaging of the lumbar spine: correlation with pain provocation and disc changes observed on computed tomography discography [J]. Spine, 2002, 27(20): 2274-2278.
3. Christian WA, Alexander M, Marco Z, et al. Magnetic resonance classification of lumbar intervertebral disc degeneration [J]. Spine, 2001, 26(27): 1873-1878.
4. Schwab F, el-Fegoun AB, Gamez L, et al. A lumbar classification of scoliosis in the adult patient: preliminary approach [J]. Spine, 2005, 30(14): 1670-1673.
5. 孟昭恒, 王远琴, 宋庆伟, 等. 国内外 10 种肥胖判定标准的比较 [J]. 中国公共卫生, 2006, 11(4): 147-150.
6. Jones A, Clarke A, Freeman BJ, et al. The Modic classification: inter- and intraobserver error in clinical practice [J]. Spine, 2005, 30(11): 1867-1869.
7. 张珂, 徐宏光, 吴天亮. 腰椎 Modic 改变病因学研究进展 [J]. 国际骨科学志, 2009, 30(5): 314-316.
8. Adams MA. Biomechanics of back pain [J]. Acupunct Med, 2004, 22(16): 178-188.
9. Kjaer P, Leboeuf-Yde C, Korsholm L, et al. Magnetic imaging and low back pain in adults: a diagnostic imaging study of 40 year old men and women [J]. Spine, 2005, 30(4): 1173-1180.
10. Daffner SD, Vaccaro AR. Adult degenerative lumbar scoliosis [J]. Am J Orthop, 2003, 32(9): 77-82.
11. 王佰川, 邵增务. 软骨终板退变的研究进展 [J]. 中国矫形外科杂志, 2009, 17(3): 197-199.
12. 蔡卫华, 贾连顺. 退变性腰椎侧凸病理基础及治疗 [J]. 国外医学骨科学分册, 2004, 25(6): 353-355.
13. Albert HB, Kjaer P, Jensen TS, et al. Modic changes possible causes and relation to low backpain [J]. Med Hypotheses, 2008, 70(2): 361-368.
14. 阮志勇, 舒勇, 高志增, 等. MRI 终板异常的腰痛患者的临床表现探讨 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2004, 14(8): 495-496.
- (收稿日期: 2010-12-2 修回日期: 2011-2-14)
(英文编审 蒋欣/贾丹彤)
(本文编辑 刘彦)

消息

第三届中国国际腰椎外科学术会议通知

由解放军总医院第一附属医院、解放军 306 医院、《中华外科杂志》和《中国脊柱脊髓杂志》编辑部联合主办, 天津医科大学总医院骨科和天津市医学会骨科学分会承办的“第三届中国国际腰椎外科学术会议”定于 2011 年 6 月 3~5 日在天津举行, 恰逢天津医科大学 60 华诞, 特借此次学术会议, 共同分享国内外腰椎外科最新学术研究成果。

本次会议将就腰椎外科的热点问题邀请国内外腰椎外科领域著名学者做中心发言, 进行病例讨论, 并结合资深专家点评, 进行深入研讨和经验交流。欢迎脊柱外科同道踊跃出席本次会议, 积极参与讨论和交流, 阐述大家的观点和见解。注册参会者可获全国继续教育 12 学分。

投稿须知: 尚未公开发表的论文结构式摘要(限 800 字), 注明作者单位、通信地址、邮政编码、手机、电子邮箱地址。截稿时间: 2011 年 4 月 31 日。

详情请登录: www.chinalumbar.org; 联系人: 刘涛 (13602194058), 李晖 (13302032123), 冯世庆 (13920286292)。

2011 年 AO-Spine 中国区“脊柱畸形”高级研讨会通知

由 AO-Spine 中国区主办、南京鼓楼医院骨科承办的 2011 年“脊柱畸形”高级研讨会将于 2011 年 6 月 25~26 日在南京举行, 届时将邀请国内外著名脊柱畸形专家作专题报告。内容包括: (1) 脊柱畸形的临床评价和支具治疗原则; 脊柱畸形矫形的美学与平衡理念, 特发性脊柱侧凸发病机理研究进展; (2) 病例讨论; 本研讨会将进行复杂脊柱畸形的临床病例讨论, 参会人员可利用现代矫形理论进行讨论。

有关此研讨会的详细内容请访问 AO-Spine 网站 www.aospine.org 或南京鼓楼医院脊柱外科网站 www.sosscoliosis.com。报名截止日期: 2011 年 6 月 5 日。

来信请寄: 南京中山路 321 号南京鼓楼医院脊柱外科(邮编 210008)张林林收。

E-mail: sshen@aospine.org 或 scoliosis2002@sina.com。联系电话: 13816946695 沈黎平或 025-83105121 张林林。