

下腰椎关节突关节骨性关节炎程度与黄韧带厚度和骶骨倾斜角的关系

柳海晓, 沈 跃, 徐华梓

(温州医学院附属第二医院骨科 325000 浙江省温州市)

【摘要】目的:探讨下腰椎关节突关节骨性关节炎(facet joint osteoarthritis, FJOA)程度与黄韧带厚度和骶骨倾斜角的关系。**方法:**在 90 例 60~80 岁腰腿痛患者的 CT 轴位骨窗像上评定 L3/4、L4/5、L5/S1 水平两侧的 FJOA 等级, 共分为 I、II、III、IV 级, 再分为 FJOA I-II 级和 FJOA III-IV 级两组; 在 CT 轴位软组织窗像上测量和比较两组黄韧带的厚度(黄韧带中点处的厚度)。回顾同一关节水平两侧 FJOA 等级对称以及不对称的影像资料, 分别对两侧相应的黄韧带厚度进行比较。在二维重建矢状位 CT 像上测量骶骨倾斜角并按其大小分为两组, 比较骶骨倾斜角大小不同组的黄韧带厚度及 FJOA III-IV 级构成比。**结果:**L3/4、L4/5、L5/S1 的 FJOA I-II 级构成比分别为 60.5%、56.1%、68.9%, FJOA III-IV 级构成比分别为 39.5%、43.9%、31.1%。在 FJOA I-II 级组中, L3/4、L4/5、L5/S1 水平的黄韧带厚度平均分别为 3.52mm、3.77mm、3.22mm; 在 FJOA III-IV 级组中, L3/4、L4/5、L5/S1 水平的黄韧带厚度平均分别为 3.72mm、4.01mm、3.89mm; 各水平两组比较均有显著性差异($P<0.05$)。在两侧 FJOA 等级对称者中, 各水平两侧黄韧带厚度均无显著性差异($P>0.05$)。在两侧 FJOA 等级不对称者中, 各水平 FJOA III-IV 级侧的黄韧带均较 FJOA I-II 级侧显著增厚($P<0.05$)。骶骨倾斜角平均为 33.2° , $<33.2^\circ$ 组 L4/5、L5/S1 水平的黄韧带与 $\geq 33.2^\circ$ 组比较显著增厚($P<0.05$), 在 L3/4 水平两组无显著性差异($P>0.05$)。骶骨倾斜角 $<33.2^\circ$ 组各水平 FJOA III-IV 级构成比与 $\geq 33.2^\circ$ 组比较无显著性差异($P>0.05$)。**结论:**下腰椎两侧关节突关节存在骨性关节炎程度不对称的现象。下腰椎 FJOA 的加重与黄韧带增厚有关, 与骶骨倾斜角的减小无关。

【关键词】 腰椎; 关节突关节; 骨性关节炎; 黄韧带; 骶骨倾斜角; CT

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2012.05.05

中图分类号: R681.5, R814.42 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2012)-05-0401-06

The relationships between the degree of facet joint osteoarthritis at lower lumbar spine and ligamentum flavum thickness as well as the sacral inclination/LIU Haixiao, SHEN Yue, XU Huazi/Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2012, 22(5): 401-406

【Abstract】 Objectives: To investigate the relationships between the degree of facet joint osteoarthritis (FJOA) at lower lumbar spine and ligamentum flavum (LF) thickness as well as the sacral inclination. **Methods:** The grade of bilateral FJOA from 90 patients aged 60-80 years and suffering from low back pain and sciatica was evaluated at L3/4, L4/5 and L5/S1 levels on axial CT scan, and all cases were divided into two groups as grade I-II (group 1) and grade III-IV (group 2). The thickness of LF in two groups were measured at their median part and compared statistically. By reviewing the image data of symmetric or asymmetric FJOA at the same level, the thickness of LF on one side was compared statistically with the contralateral side at each level. Sacral inclination angle was measured on sagittal two-dimensional CT images and divided into two groups. The thickness of LF and component percentage of FJOA III-IV were compared between two groups at different sacral inclination respectively. **Results:** At L3/4, L4/5 and L5/S1 levels, the FJOA I-II accounted for 60.5%, 56.1% and 68.9% respectively, while the FJOA III-IV accounted for 39.5%, 43.9% and 31.1% respectively. In group 1, the mean thickness of LF was 3.52mm, 3.77mm, and 3.22mm for L3/4, L4/5 and

第一作者简介: 男(1987-), 医学硕士在读, 研究方向: 脊柱外科

电话: (0577)88879014 E-mail: spineliu@163.com

通讯作者: 徐华梓 E-mail: spinexu@163.com

L5/S1 respectively; while in group 2, the mean thickness of LF was 3.72mm, 4.01mm and 3.89mm for L3/4, L4/5 and L5/S1 respectively, which showed significant difference between the two groups at each level ($P < 0.05$). In patients with symmetric FJOA on both sides, there was no significant side-related difference as for the LF thickness at each level ($P > 0.05$). In patients with asymmetric FJOA on both sides, the side of FJOA III-IV showed greater LF thickness compared with the other side of FJOA I-II at all three levels ($P < 0.05$). The mean sacral inclination angle was 33.2° . The group with sacral inclination angle $< 33.2^\circ$ had significantly thicker LF than group with sacral inclination angle $\geq 33.2^\circ$ at L4/5 and L5/S1 ($P < 0.05$), but had no significant difference compared with L3/4 level ($P > 0.05$). The rate of FJOA III-IV in group with sacral inclination angle $< 33.2^\circ$ at each level showed no difference with sacral inclination angle $\geq 33.2^\circ$ ($P > 0.05$). **Conclusions:** Asymmetric FJOA on both sides is present in lower lumbar spine. The severity of FJOA at lower lumbar spine is associated with LF thickening rather than decrease of sacral inclination angle.

[Key word] Lumbar spine; Facet joint; Osteoarthritis; Ligamentum Flavum; Sacral inclination angle; CT

[Author's address] Department of Orthopaedics, the Second Affiliated Hospital of Wenzhou Medical College, Wenzhou, 325000, China

黄韧带随着年龄的增加可发生退变增厚,压迫硬膜囊和神经根,导致腰背痛和坐骨神经痛等临床症状^[1-3]。腰椎关节突关节骨性关节炎(facet joint osteoarthritis, FJOA)也是一种常见的腰椎退行性疾病,可引起腰背痛及坐骨神经痛等临床症状^[4,5]。很少有研究提出腰椎 FJOA 与黄韧带增厚和骶骨倾斜角的关系。本研究通过 CT 影像学评定下腰椎(L3/4、L4/5、L5/S1)FJOA 等级,测量毗邻黄韧带厚度及骶骨倾斜角,探讨 FJOA 严重程度与黄韧带增厚的关系及两者同骶骨倾斜角的关系。

1 资料与方法

1.1 研究对象

在我院医学影像存档与通信系统(picture archiving communication system, PACS)中获取 2009 年 4 月 1 日~2011 年 4 月 1 日 60~80 岁受检者的腰椎 CT 影像资料共 442 例。均采用飞利浦 16 层螺旋 CT 机行 CT 检查,扫描层厚 2mm,间距 1mm。病例纳入标准:有腰痛或腿痛症状;排除以下病例:腰椎肿瘤、结核病,腰椎滑脱、脊柱侧凸、骨折畸形,腰椎手术史及严重椎间盘突出者。最终筛选并测量了 90 例患者的 CT 影像资料,男 43 例,女 47 例,平均 67.9 岁,其中 4 例 CT 资料 L3/4 层面未扫描,获得 L3/4、L4/5、L5/S1 关节面水平双侧共 532 份黄韧带及腰椎关节突关节的影像数据。

1.2 观察指标

(1)腰椎双侧 FJOA 评定:在 CT 轴位骨窗像上按 Kalichman 等^[4]提出的 FJOA 四等级划分标

准评定,即根据骨赘大小、骨侵蚀程度、关节间隙大小、有无软骨下囊、真空现象将其分为 I、II、III、IV 级(图 1)。生物力学研究^[6]显示关节突关节软骨退变中 III 级比 I 和 II 级显著不稳定,同时 FJOA I 级组例数偏少,我们将其分为两组:FJOA I-II 级组和 FJOA III-IV 级组,其中 FJOA I 级代表正常。(2)用 PACS 系统测量工具在 CT 软组织窗轴位测量三个关节面水平的左右侧黄韧带中点处厚度。(3)在 PACS 系统中取二维重建 CT 矢状位测量骶骨倾斜角^[7],即沿骶骨上终板作延长线,与水平线所成角度。间隔 2 周重复测量黄韧带厚度和骶骨倾斜角,并分别取平均值;分次评价 FJOA 等级,当两次评价不符合则以第二次评定为准。在所有样本中比较 FJOA 不同等级组的黄韧带厚度。将所有样本按两侧 FJOA 等级是否对称分为 A、B、C 三组,A 组关节突关节两侧均为 FJOA I-II 级,B 组关节突关节两侧均为 FJOA III-IV 级,C 组关节突关节一侧为 FJOA I-II 级而另一侧为 FJOA III-IV 级。比较各组两侧相对应的黄韧带厚度。再按骶骨倾斜角大小分为两组,比较其所对应的黄韧带厚度,以及两组所对应的 FJOA III-IV 级的构成比。

1.3 统计方法

采用 SPSS 15.0 软件处理数据, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。采用组内相关系数(intraclass correlation coefficient, ICC)分析评估不同时间点测定的黄韧带厚度和骶骨倾斜角的一致性,不同时间点评估的 FJOA 等级采用 Kappa 值计算其一致性。卡方检验比较各关节面水平之间的 FJOA III-IV 级组构成比,成组 t 检验比较各关节面水平

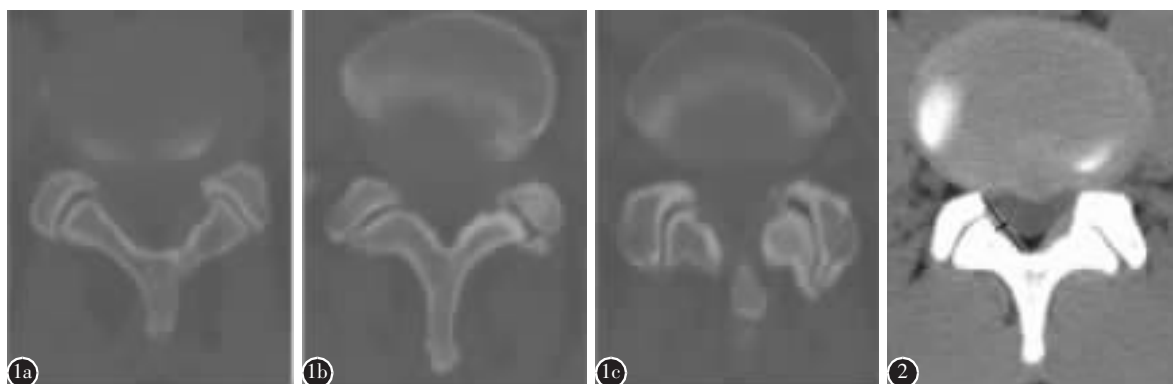


图 1 CT 轴位骨窗中评定 FJOA 等级 a 左侧为 FJOA I 级,无关节间隙狭窄,无骨赘;右侧为 FJOA II 级,存在关节间隙轻度狭窄及前方小骨赘 b 左侧为 FJOA I 级,无关节间隙狭窄,无骨赘;右侧为 FJOA III 级,存在关节间隙狭窄,后方中度骨赘及上关节面骨质硬化 c 左侧为 FJOA II 级,存在关节面骨质硬化,关节突肥厚;右侧为 FJOA IV 级,存在关节间隙重度狭窄,大骨赘,关节突肥厚及关节间隙真空现象 图 2 CT 软组织窗上黄韧带长轴中点处测量黄韧带的厚度

Figure 1 Evaluation of FJOA grades on bone windows of axial CT scan **a** FJOA I on the left side shows no joint space narrowing and no osteophytes, and FJOA II on the right side shows mild Joint space narrowing and osteophytes **b** FJOA I on the left side shows no Joint space narrowing and no osteophytes, and FJOA III on the right side shows moderate joint space narrowing, osteophytes and sclerosis **c** FJOA II is present on the left side with sclerosis and articular process hypertrophy, and FJOA IV is present on the right side with severe joint space narrowing, osteophytes, sclerosis, articular process hypertrophy and vacuum phenomenon **Figure 2** The thickness of LF is measured at its median line on soft tissue window of CT scan

FJOA III-IV 级组和 FJOA I-II 级组黄韧带的厚度。配对 t 检验比较 FJOA 等级对称及不对称样本两侧相对应的黄韧带厚度。成组 t 检验比较不同大小骶骨倾斜角所对应的黄韧带厚度及 FJOA III-IV 级的构成比。

2 结果

同一观察者两次测量黄韧带厚度和骶骨倾斜角的组内相关系数 (ICC) 值分别为 0.92, 0.81, 两次评估的 FJOA 等级 Kappa 值为 0.79, 具有较高的一致性。L4/5 关节面水平的 FJOA III-IV 级构成比最高, 其次为 L3/4、L5/S1; L4/5 与 L5/S1 比较有显著性差异 ($P < 0.05$, 表 1), 说明 L4/5 水平的 FJOA 较 L5/S1 明显严重。

黄韧带在 L4/5 关节面水平最厚, 其次分别为 L3/4、L5/S1 水平 (表 2)。在 L3/4、L4/5、L5/S1 关节面水平, 同水平 FJOA III-IV 级侧的黄韧带厚度较 FJOA I-II 级侧明显增大 ($P < 0.05$, 表 2)。两侧 FJOA 等级对称者, 在同一关节突关节面水平左、右侧黄韧带厚度均无显著性差异 ($P > 0.05$, 表 3)。两侧 FJOA 等级不对称者, 在同一关节突关节面水平 FJOA III-IV 级侧的黄韧带厚度均较

FJOA I-II 级侧明显增大 ($P < 0.05$, 表 3)。

90 例影像资料获得的平均骶骨倾斜角为 33.2° 。按照骶骨倾斜角大小分为 $< 33.2^\circ$ 组和 $\geq 33.2^\circ$ 组, $< 33.2^\circ$ 组 L4/5、L5/S1 水平黄韧带与 $\geq 33.2^\circ$ 组比较显著增厚 (表 4, $P < 0.05$), 在 L3/4 水平两组的黄韧带厚度无显著性差异 ($P > 0.05$)。骶骨倾斜角 $< 33.2^\circ$ 组各水平 FJOA III-IV 级构成比与 $\geq 33.2^\circ$ 组比较无显著性差异 ($P > 0.05$)。

3 讨论

腰椎 FJOA 作为一种常见的脊柱退变疾病, 其危险因素包括年龄偏高、椎间盘退变、关节突关节角偏矢状方向等^[9]。黄韧带增厚作为一种退变, 其同样和年龄偏大、椎间盘退变、椎间盘突出等有关^[1]。文献^[8]报道大于 60 岁的人可出现不同程度的腰椎 FJOA。因此我们选择了 60~80 岁的病例, 该年龄范围的限定减少了年龄因素对本研究的影响。鉴于文献报道黄韧带的厚度、FJOA 的发病率及仰卧位 CT 测量的骶骨角在男、女性别之间无显著性差异^[1, 5, 7], 因此我们未将性别因素纳入研究。同时, 我们在 CT 影像学上排除了严重椎间盘退变或突出的病例, 减少了椎间盘退变及突出对

表 1 90 例患者三个关节面水平 FJOA 等级的分布 (个)

Table 1 Distribution of the FJOA degree at three levels from 90 patients(case)

	<i>n</i>	FJOA I-II 级 Grade I-II of FJOA	FJOA III-IV 级 Grade III-IV of FJOA
L3/4	172	104(60.5%)	68(39.5% ^①)
L4/5	180	101(56.1% ^②)	79(43.9% ^③)
L5/S1	180	124(68.9%)	56(31.1% ^③)

注:FJOA, 关节突关节骨性关节炎;①与 L4/5 比较 $P>0.05$, ②与 L5/S1 比较 $P<0.05$, ③与 L3/4 比较 $P>0.05$

Note: FJOA= facet joint osteoarthritis. ①compared with L4/5, $P>0.05$; ②compared with L5/S1, $P<0.05$; ③compared with L3/4, $P>0.05$

表 2 90 例患者三个关节面同一水平不同 FJOA 等级侧的黄韧带厚度 ($\bar{x}\pm s$, mm)

Table 2 The thickness of LF on the side with different FJOA grade at the same level from 90 patients

关节面水平 Facet level	<i>n</i>	FJOA I-II 级侧 The side of FJOA I-II	FJOA III-IV 级侧 The side of FJOA III-IV
L3/4	172	3.52±0.67	3.72±0.61 ^①
L4/5	180	3.77±0.48	4.01±0.52 ^①
L5/S1	180	3.22±0.59	3.89±0.62 ^①

注:①与同节段 FJOA I-II 级侧比较 $P<0.05$

Note: compared with the side of FJOA I-II at the same level, $P<0.05$

表 3 三个关节面水平中 FJOA 等级对称及不对称样本两侧的黄韧带厚度 ($\bar{x}\pm s$)

Table 3 The thickness of LF on both sides in patients with symmetric or asymmetric FJOA at three levels

FJOA 组别 FJOA groups	黄韧带厚度(mm) The thickness of ligamentum flavum								
	L3/4			L4/5			L5/S1		
	<i>n</i>	右侧 Right side	左侧 Left side	<i>n</i>	右侧 Right side	左侧 Left side	<i>n</i>	右侧 Right side	左侧 Left side
A 组 Group A	39	3.47±0.64	3.56±0.81	40	3.73±0.39	3.88±0.38	52	3.18±0.34	3.33±0.69
B 组 Group B	21	3.60±0.64	3.58±0.52	29	3.97±0.57	4.10±0.75	18	3.94±0.64	3.86±0.52
C 组 Group C	26	3.53±0.36	4.04±0.42 ^①	21	3.67±0.45	3.93±0.34 ^①	20	3.35±0.61	3.51±0.67 ^①

注:A 组, 关节突关节两侧均为 FJOA I-II 级; B 组, 关节突关节两侧均为 FJOA III-IV 级; C 组, 两侧 FJOA 等级不对称者, 右侧指 I-II 级侧, 左侧指 FJOA III-IV 级侧; ①与同节段另一侧比较 $P<0.05$

Note: group A, FJOA I-II is present on both sides of facet joints; group B, FJOA III-IV is present on both sides; group C represents asymmetric FJOA with right side indicating FJOA I-II and left side indicating FJOA III-IV. ① compared with the other side at the same level, $P<0.05$

表 4 骶骨倾斜角大小不同组所对应的黄韧带厚度及 FJOA III-IV 级的构成比

Table 4 The thickness of LF and component percentage of FJOA III-IV in two groups with different sacral inclination angle

骶骨倾斜角 Sacral inclination angle	<i>n</i>	黄韧带厚度($\bar{x}\pm s$, mm) The thickness of ligamentum flavum			FJOA III-IV 级构成比 The component percentage of FJOA III-IV		
		L3/4	L4/5	L5/S1	L3/4	L4/5	L5/S1
≥33.2° 组 ≥33.2° group	53	3.67±0.52	3.84±0.55	3.33±0.59	35/100	41/106	30/106
<33.2° 组 <33.2° group	37	3.57±0.56 ^①	4.05±0.54 ^②	3.70±0.65 ^②	33/72 ^①	38/74 ^①	26/74 ^①

注: 与 ≥33.2° 组比较 ① $P>0.05$, ② $P<0.05$

Note: compared with group of sacral inclination angle <33.2°, ① $P>0.05$, ② $P<0.05$

本研究的影响。CT 是评估骨性关节炎精确度最好的影像学方法,本研究采用 CT 影像学评定 FJOA 等级和测量黄韧带厚度。

本研究中,FJOA III-IV 级构成比在 L4/5 水平最高,与文献^[5]报道的 L4/5 水平是各节段中骨性关节炎最严重的相一致。同时,L4/5 水平的黄韧带最厚,与其他文献^[1]报道的各水平中 L4/5 水平的黄韧带厚度最大相一致。本研究结果显示在三个关节面水平上,FJOA III-IV 级侧的黄韧带均比 FJOA I-II 级侧的显著增厚,提示严重的 FJOA 和黄韧带的增厚有关。但该结果涉及一些因素如轻度的椎间盘退变、年龄、性别、左右侧的干扰。为进一步明确 FJOA 严重程度和黄韧带增厚的关系,我们采用配对 *t* 检验分别比较同一关节面水平两侧 FJOA 等级对称和不对称样本中相对应的黄韧带厚度,结果显示无论 FJOA 程度高或低,FJOA 等级对称者两侧的黄韧带厚度均无显著性差异;而在 FJOA 等级不对称者中,FJOA III-IV 级侧的黄韧带比 FJOA I-II 级侧的显著增厚,强烈提示黄韧带的增厚和 FJOA 严重程度的相关性。

FJOA 和黄韧带增厚之间具有一定的联系。第一,在解剖学上^[9],关节突关节和黄韧带紧密相连,黄韧带的囊部融入关节突关节的纤维囊结构内,覆盖并参与形成了关节的中间囊结构。文献报道此处黄韧带增厚引起椎管狭窄^[10]。提示黄韧带增厚可能和关节突关节囊的生理病理有关。第二,腰椎关节突关节是维持腰椎活动稳定的重要结构。Fujiwara 等^[8]报道腰椎关节突关节的退变增加了脊柱的节段运动。关节突关节的退变过程表现为前期的活动度增加及后期的再次稳定^[5],此过程影响了黄韧带的生理活动,进而可能导致黄韧带的增厚。与此同时,黄韧带的增厚和脊柱节段的不正常活动有密切关系。有研究^[11]发现黄韧带具有限制脊柱节段异常运动和保护关节突关节的作用,黄韧带的损伤可引起关节突关节的负荷加重,引起其退变的加速。第三,病理学研究^[12,13]显示退变关节突关节渗漏的炎性因子如白细胞介素 1β 、白细胞介素 6、肿瘤坏死因子- α 等可能引起黄韧带的增厚,而黄韧带的肥厚和转化生长因子- $\beta 1$ 、白细胞介素 1、6、8、15、肿瘤坏死因子- α 、环氧合酶-2 等炎性因子相关^[2]。因此,生物力学因素和生物化学因素可能都参与了两者之间的相互作用,

其机制尚需进一步的研究。

FJOA 的严重程度和黄韧带的增厚具有相关性,但何者为始动因素,机制尚不清楚。黄韧带的增厚通常被认为在 20~30 岁后开始发生^[2],而腰椎 FJOA 一般出现在 45 岁以后^[5]。随着腰椎的退变,腰椎生理前凸减小或消失,而骶骨倾斜角也发生相应的改变,使得腰椎整体保持相对稳定的状态。本研究结果提示下腰椎黄韧带增厚与骶骨倾斜角的减小有关,而不能认为 FJOA 的加重与骶骨倾斜角的减小有关。笔者认为随着年龄的增加和腰椎的退变,黄韧带的增厚和 FJOA 的发生相继出现,两者在脊柱退变的进程中相互影响,具有一定的相关性,而黄韧带作为韧带软组织,较腰椎小关节更容易受骶骨倾斜角改变的影响而发生退变。

脊柱退变是一个椎间盘、韧带、关节突关节等整体退变的过程。而脊柱各个组织结构在退变过程中存在着相互间的联系,椎间盘的退变能引起重力负荷的后移,使得关节突关节负重增加,使其退变加速。椎间高度的下降可引起黄韧带皱褶增厚,导致椎管狭窄,压迫神经引起临床症状。本研究结果提示,关节突关节退变表现出的骨性关节炎和毗邻的黄韧带增厚具有相关性,这对临床脊柱退变的诊断和治疗有着重要的指导意义。在临床上诊断、治疗黄韧带增厚引起的疾病时,应注意 FJOA 的存在及程度,尤其是在同一节段单侧发生黄韧带增厚或骨性关节炎程度偏高的情况,需要从两者退变之间的关系甚至整个脊柱结构退变上做出科学分析,精确诊断,从而决定治疗方案。

4 参考文献

1. Altinkaya N, Yildirim T, Demir S, et al. Factors associated with the thickness of the ligamentum flavum: is ligamentum flavum thickening due to hypertrophy or buckling [J]. Spine, 2011, 36(16): 1093-1099.
2. Sairyo K, Biyani A, Goel V, et al. Pathomechanism of ligamentum flavum hypertrophy: a multidisciplinary investigation based on clinical, biomechanical, histologic, and biologic assessments[J]. Spine, 2005, 30(23): 2649-2656.
3. Chokshi FH, Quencer RM, Smoker WRK. The "thickened" ligamentum flavum: is it buckling or enlargement [J]. Am J Neuroradiol, 2010, 31(10): 1813-1819.
4. Kalichman L, Suri P, Guermazi A, et al. Facet orientation and tropism: associations with facet joint osteoarthritis and degeneratives[J]. Spine, 2009, 34(16): E579-585.

5. Kalichman L, Hunter DJ. Lumbar facet joint osteoarthritis: a review[J]. Semin Arthritis Rheum, 2007, 37(2): 69-80.
 6. Fujiwara A, Lim TH, An HS, et al. The effect of disc degeneration and facet joint osteoarthritis on the segmental flexibility of the lumbar spine[J]. Spine, 2000, 25(23): 3033-3044.
 7. Kalichman L, Li L, Hunter DJ, et al. Association between computed tomography-evaluated lumbar lordosis and features of spinal degeneration evaluated in supine position[J]. Spine J, 2011, 11(4): 308-315.
 8. Fujiwara A, Tamai K, An HS, et al. Orientation and osteoarthritis of the lumbar facet joint [J]. Clin Orthop Relat Res, 2001, 385: 88-94.
 9. Winkler PA, Zausinger S, Milz S, et al. Morphometric studies of the ligamentum flavum: a correlative microanatomical and MRI study of the lumbar spine[J]. Zentralbl Neurochir, 2007, 68(4): 200-204.
 10. 王永东, 孙德隆, 张连生, 等. 腰骶椎小关节囊部黄韧带肥厚引起神经根管狭窄症 24 例报告[J]. 铁道医学, 2000, 28(8): 338-340.
 11. Pintar FA, Yoganandan N, Myers T, et al. Biomechanical properties of human lumbar spine ligaments[J]. Biomechanics, 1992, 25(11): 1351-1356.
 12. Igarashi A, Kikuchi S, Konno S. Correlation between inflammatory cytokines released from the lumbar facet joint tissue and symptoms in degenerative lumbar spinal disorders [J]. J Orthop Sci, 2007, 12(2): 154-160.
 13. Igarashi A, Kikuchi S, Konno S, et al. Inflammatory cytokines released from the facet joint tissue in degenerative lumbar spinal disorders[J]. Spine, 2004, 29(19): 2091-2096.
- (收稿日期: 2011-07-21 修回日期: 2011-10-23)
(英文编审 蒋欣/贾丹彤)
(本文编辑 李伟霞)

消息

第三届全国脊髓损伤治疗与康复研讨会会议通知

由中国康复医学会脊柱脊髓损伤专业委员会脊髓损伤治疗与康复学组和《中国脊柱脊髓杂志》编辑部主办,宁夏医学会、宁夏中西医结合学会骨伤专业委员会、银川国龙医院、宁夏国龙慈善基金会承办的“第三届全国脊髓损伤治疗与康复研讨会”定于 2012 年 6 月 29 日~7 月 1 日在宁夏银川凯宾斯基酒店召开。

第三届全国脊髓损伤治疗与康复研讨会是骨科和康复医学专业又一次学术交流的盛会。在前两届会议成功召开的基础上,为进一步提高我国脊柱脊髓损伤临床外科治疗、药物治疗和康复治疗水平及促进与基础研究间的密切结合,我们热诚邀请国内外骨科、康复医学科、神经外科、泌尿外科、中医学科、护理及基础研究等相关专业的同仁参加本次学术研讨会。会议同时将专题讨论颈段脊柱脊髓损伤评估与治疗专家共识和胸腰段脊髓损伤康复方案循证研究。会议组委会诚挚邀请您踊跃投稿,参加本次会议。

征文内容:脊柱脊髓损伤的诊断治疗、康复治疗、康复护理、脊髓损伤并发症的预防与处理、基础研究、腰痛的诊断及康复治疗、颈椎病的诊断及康复治疗等。

投稿地址:宁夏银川市长城东路 536 号银川国龙医院骨二科,邮编:750001。

投稿邮箱:limeiyc@gmail.com。

联系人:陈建(13895310890),李圆圆(13709515755),李梅(13895176363);传真:0951-4107214。

征文截稿日期:2012 年 6 月 10 日。