

临床论著

伴与不伴弥漫性特发性骨质增生症的腰椎管狭窄症患者脊柱骨盆参数的比较

丰 成^{1,2}, 徐 亮¹, 史本龙¹, 施建东², 朱泽章¹, 邱 勇¹

(1 南京大学医学院附属鼓楼医院脊柱外科 210008 南京市; 2 南京中医药大学附属张家港市中医医院骨科 215600 张家港市)

【摘要】目的:探讨弥漫性特发性骨质增生症(diffuse idiopathic skeletal hyperostosis, DISH)对腰椎管狭窄症(lumbar spinal stenosis, LSS)患者脊柱骨盆矢状面参数的影响。**方法:**回顾性分析 2014 年 1 月~2017 年 6 月于南京鼓楼医院行腰椎后路全椎板切除减压椎间融合手术的伴 DISH 的 LSS 患者 40 例, 其中男 23 例, 女 17 例, 年龄 51~75 岁(65.1±7.3 岁)。同时选取年龄及性别匹配且接受相同术式的不伴 DISH 的 LSS 患者 40 例作为对照组, 其中男 23 例, 女 17 例, 年龄 51~75 岁(64.7±7.1 岁)。两组患者性别、年龄、责任节段分布均无统计学差异($P>0.05$)。分别测量两组患者术前胸椎后凸角(thoracic kyphosis, TK)、腰椎前凸角(lumbar lordosis, LL)、矢状面平衡(sagittal vertical axis, SVA)、骨盆入射角(pelvic incidence, PI)、骨盆倾斜角(pelvic tilt, PT)、骶骨倾斜角(sacral slope, SS)、腰骶角(lumbar-sacral angle, LSA)、腰 5 入射角(L5 incidence, L5I)等脊柱骨盆参数, 并用术前 VAS 评分和 ODI 评分评估入选对象的生活质量。采用独立样本 t 检验比较两组患者脊柱骨盆参数的差异及生活质量的差异。**结果:**伴 DISH 的 LSS 患者的术前 SVA 显著低于不伴 DISH 的 LSS 患者($20.0\pm 38.7\text{mm}$ vs. $40.0\pm 46.3\text{mm}$, $P=0.039$), 而 TK($27.2^\circ\pm 10.7^\circ$ vs. $25.5^\circ\pm 16.0^\circ$)、LL($48.1^\circ\pm 13.7^\circ$ vs. $47.1^\circ\pm 13.5^\circ$)、PI($51.4^\circ\pm 14.1^\circ$ vs. $52.5^\circ\pm 13.9^\circ$)、PT($18.0^\circ\pm 8.0^\circ$ vs. $19.0^\circ\pm 7.6^\circ$)、SS($33.6^\circ\pm 9.5^\circ$ vs. $34.4^\circ\pm 7.8^\circ$)、LSA($17.0^\circ\pm 12.0^\circ$ vs. $18.4^\circ\pm 6.7^\circ$)及 L5I($22.4^\circ\pm 9.8^\circ$ vs. $24.7^\circ\pm 11.9^\circ$)两组均无统计学差异($P>0.05$)。伴 DISH 患者术前腰痛和下肢痛 VAS 评分及 ODI 评分(分别为 5.6 ± 1.0 , 6.5 ± 1.3 , 36.9 ± 4.9)均高于不伴 DISH 组患者(分别为 5.4 ± 1.2 , 6.2 ± 1.7 , 36.8 ± 5.0), 但差异均无统计学意义($P>0.05$)。**结论:**与不伴 DISH 的 LSS 患者相比, 伴 DISH 的 LSS 患者 SVA 显著降低, TK、LL、PI、PT、SS、LSA 及 L5I 等其他脊柱骨盆矢状面参数无显著差异。

【关键词】腰椎管狭窄症; 弥漫性特发性骨质增生症; 脊柱骨盆参数

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2018.04.06

中图分类号: R681.5 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2018)-04-0320-05

Comparison of spine-pelvic parameters between lumbar spinal stenosis with and without diffuse idiopathic skeletal hyperostosis/FENG Cheng, XU Liang, SHI Benlong, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2018, 28(4): 320-324

【Abstracts】 Objectives: To evaluate the effects of diffuse idiopathic skeletal hyperostosis (DISH) on the spine-pelvic parameters of lumbar spinal stenosis (LSS) patients. **Methods:** A total of 40 LSS patients with DISH from January 2014 to June 2017 was retrospectively reviewed. There were 23 males and 17 females, aged 51 to 75 years with a mean age of 65.1±7.3. Another 40 LSS patients without DISH were selected as control group. There were 23 males and 17 females, aged 51 to 75 years with a mean age 64.7±7.1. There was no statistically significant difference in gender, age or responsible levels ($P>0.05$). The spine-pelvic parameters including thoracic kyphosis (TK), lumbar lordosis (LL), sagittal vertical axis (SVA), pelvic incidence (PI), pelvic tilt (PT), sacral slope (SS), lumbar-sacral angle (LSA), L5 incidence (L5I) were measured accordingly. The scores of VAS and ODI were assessed for each patient. The independent t test was used to analyze the difference between two groups. **Results:** The SVA of LSS patients with DISH was significantly lower than that

基金项目: 中国博士后科学基金面上资助项目(编号: 2017M610323); 江苏省自然科学基金青年基金资助项目(编号: BK20170126)

第一作者简介: 男(1984-), 医学硕士, 研究方向: 脊柱外科

电话: (025)68182022 E-mail: 603348189@qq.com

通讯作者: 朱泽章 E-mail: zhuzezhang@126.com

of LSS patients without DISH($20.0 \pm 38.7\text{mm}$ vs. $40.0 \pm 46.3\text{mm}$, $P=0.039$). There were no significant differences between two groups in TK($27.2^\circ \pm 10.7^\circ$ vs $25.5^\circ \pm 16.0^\circ$), LL($48.1^\circ \pm 13.7^\circ$ vs $47.1^\circ \pm 13.5^\circ$), PI($51.4^\circ \pm 14.1^\circ$ vs $52.5^\circ \pm 13.9^\circ$), PT($18.0^\circ \pm 8.0^\circ$ vs $19.0^\circ \pm 7.6^\circ$), SS($33.6^\circ \pm 9.5^\circ$ vs $34.4^\circ \pm 7.8^\circ$), LSA($17.0^\circ \pm 12.0^\circ$ vs $18.4^\circ \pm 6.7^\circ$) and L5I($22.4^\circ \pm 9.8^\circ$ vs $24.7^\circ \pm 11.9^\circ$)($P>0.05$). LSS patients with DISH were associated with both higher VAS scores of back pain and lower limbs pain, and higher ODI score than control group(5.6 ± 1.0 vs 5.4 ± 1.2 , 6.5 ± 1.3 vs 6.2 ± 1.7 , 36.9 ± 4.9 vs 36.8 ± 5.0). However, the difference was not statistically significant($P>0.05$). **Conclusions:** SVA is significantly reduced in LSS patients with DISH compared to those without DISH. There are no significant difference between two groups in TK, LL, PI, PT, SS, LSA and L5I. In addition, DISH seems to show no significant effect on the quality of life of LSS patients.

[Key words] Lumbar spinal stenosis; Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis; Spine-pelvic parameters

[Author's address] Department of Spine Surgery, Drum Tower Hospital of Nanjing University Medical School, Nanjing, 210008, China

弥漫性特发性骨质增生症(diffuse idiopathic skeletal hyperostosis, DISH)是一种非炎症性的骨骼疾病,其特点主要是韧带和周围软组织广泛的钙化和骨化,且最常累及脊柱^[1]。DISH 患者脊柱出现广泛的软组织钙化,进而可导致脊柱活动度下降,同时可能对其矢状面形态产生影响。Yamada 等^[2]的研究表明,腰椎管狭窄症(lumbar spinal stenosis, LSS)患者中 DISH 的发生率约为 39.4%,且随年龄增长而升高;伴 DISH 的 LSS 患者腰椎及胸椎均有后凸增加的趋势。目前国内尚未见 DISH 对 LSS 患者脊柱骨盆矢状面参数影响的研究。本研究回顾分析伴与不伴 DISH 的 LSS 患者的脊柱骨盆矢状面参数,探讨 DISH 对 LSS 患者脊柱骨盆矢状面参数的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2014 年 1 月~2017 年 6 月于南京鼓楼医院行腰椎后路全椎板切除减压椎间融合手术的 LSS 患者。纳入标准:(1)年龄为 50~75 岁;(2)均经 CT 及 MRI 等影像学证实符合腰椎管狭窄诊断标准;(3)具有完整的术前站立位全脊柱正侧位片。排除标准:(1)椎体骨折等外伤史;(2)曾行髋关节假体置换手术、脊柱手术史;(3)脊髓恶性肿瘤、脊髓感染、类风湿性关节炎或强直性脊柱炎;(4)椎间孔区及孔外狭窄;(5)腰椎滑脱、腰椎责任节段不稳、峡部裂、严重畸形等病例。最终纳入符合上述标准的 40 例伴 DISH 的 LSS 患者(伴 DISH 组),其中男 23 例,女 17 例,年龄 65.1 ± 7.3 岁(51~75 岁)。另外,选取符合上述标准的年龄及性别与伴 DISH 组患者匹配的不伴 DISH 的 LSS

患者 40 例作为对照组,其中男 23 例,女 17 例,年龄 64.7 ± 7.1 岁(51~75 岁),两组患者性别、年龄无统计学差异($P=1.000$, $P=0.807$)。两组患者责任节段的分布无统计学差异($P=0.572$, 表 1)。本研究获得本单位伦理委员会批准。

1.2 影像学评估

DISH 的诊断基于 Resnick 等的标准^[3]和 Mata 等评分系统^[4],伴 DISH 组患者均符合以上诊断标准。采用 Surgimap Spine 软件(Spine, Software, 版本 1.12, New York)于术前站立位全脊柱侧位 X 线片上测量两组患者的以下参数^[5-6]:(1)胸椎后凸角(thoracic kyphosis, TK), T5 椎体上终板与 T12 椎体下终板之间的 Cobb 角,后凸定义为正值;(2)腰椎前凸角(lumbar lordosis, LL), L1 椎体上终板和 S1 椎体上终板之间的角度,前凸定义为正值;(3)矢状面平衡(sagittal vertical axis,

表 1 伴与不伴 DISH 的 LSS 患者基本资料

Table 1 The clinical characteristics in lumbar spinal stenosis patients with and without diffuse idiopathic skeletal hyperostosis

	伴 DISH 组 Group with DISH	不伴 DISH 组 Group without DISH	P 值 P value
年龄(岁) Age	65.1±7.3	64.7±7.1	0.807
性别(男/女) Sex(M/F)	23/17	23/17	1.000
责任节段分布(例) Distribution of responsibility segments			0.975
L3/4	6	7	
L4/5	11	9	
L5/S1	10	11	
L3/4, L4/5	5	6	
L4/5, L5/S1	8	7	

SVA), C7 铅垂线与骶骨后上角的水平距离, C7 铅垂线在骶骨后上角前方定义为正值、后方定义为负值; (4) 骨盆入射角 (pelvic incidence, PI), 经 S1 椎体上终板中点作垂线, 该垂线和 S1 上终板的中点与股骨头中心连线的角度 (若双侧股骨头不重叠, 取两股骨头中心连线的中点作为中心点); (5) 骨盆倾斜角 (pelvic tilt, PT), S1 椎体上终板中点到股骨头中心的连线与垂直线之间的角度; (6) 骶骨倾斜角 (sacral slope, SS), S1 椎体上终板和水平线之间的角度; (7) 腰骶角 (lumbar-sacral angle, LSA), L5 椎体下终板与 S1 上终板的夹角; (8) L5 入射角 (L5 incidence, L5I), L5 椎体上终板中点与股骨头中心连线与 L5 上终板垂线的夹角 (图 1)。

1.3 生活质量评估

所有患者术前均采用 Oswestry 功能障碍指数 (Oswestry disability index, ODI) 及疼痛视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS) 评定生活质量。ODI 评分共 10 项, 每项 0~5 分, 共 50 分, 分数越高功能障碍越重。VAS 评分 0~10 分, 分数越高疼痛越重。

1.4 统计学方法

应用 SPSS 17.0 软件进行统计学分析, 临床资料统计数值以均值 $\pm$ 标准差 ($\bar{x}\pm s$) 表示。两组患者之间的比较采用独立样本 t 检验。检验水准 α 值取双侧 0.05。

2 结果

两组患者的术前脊柱骨盆参数测量结果见图 2、3 和表 2。伴 DISH 的 LSS 患者 SVA 与不伴 DISH 的 LSS 患者之间有统计学差异 ($P=0.039$)。

而 TK、LL、PI、PT、SS、LSA 及 L5I 两组之间均无统计学差异 ($P>0.05$)。

两组患者的术前腰痛和下肢痛 VAS 评分以及 ODI 评分结果见表 3。伴 DISH 患者术前腰痛和下肢痛 VAS 评分及 ODI 评分与不伴 DISH 组患者比较差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。

3 讨论

DISH 作为一种非炎症性的最常累及脊柱的骨骼系统疾病, 近年来受到脊柱外科医师的广泛关注。既往流行病学研究^[7-10]发现, DISH 的发病率约为 2.9%~39.4%, 且其发病与年龄、肥胖及糖尿病等显著相关。Yamada 等^[2]第一次分析了 132 例 LSS 患者中 DISH 的发生率, 结果发现 DISH 在 LSS 的患者中发生率相对更高, 提示两者之间的密切相关性。Yamada 等^[2]提出 DISH 导致患者脊柱广泛的骨化及活动度丢失, 继而引起未融合节段的机械应力显著增加, 导致未融合节段椎间盘退变加快及黄韧带增厚, 最终引起 LSS。更重要的是, DISH 导致的脊柱广泛软组织骨化及活动度下降, 引起患者站立位状态下力学的改变及不稳定, 这很可能对患者的矢状面形态造成影响。然而, 有关伴与不伴 DISH 的 LSS 患者的脊柱骨盆矢状面形态学参数的差异性目前国内鲜见报道。了解 DISH 对 LSS 患者矢状面形态的影响, 对于该类患者手术时机的选择及手术方案的确定均具有非常积极的意义。

Yamada 等^[2]研究结果提示, 与不伴 DISH 的 LSS 患者相比, 伴 DISH 的 LSS 患者具有相对更小的 LL、PI 和 SS。另外, 伴 DISH 的 LSS 患者的 TK 更大, 但差异未达到统计学差异。本研究独立

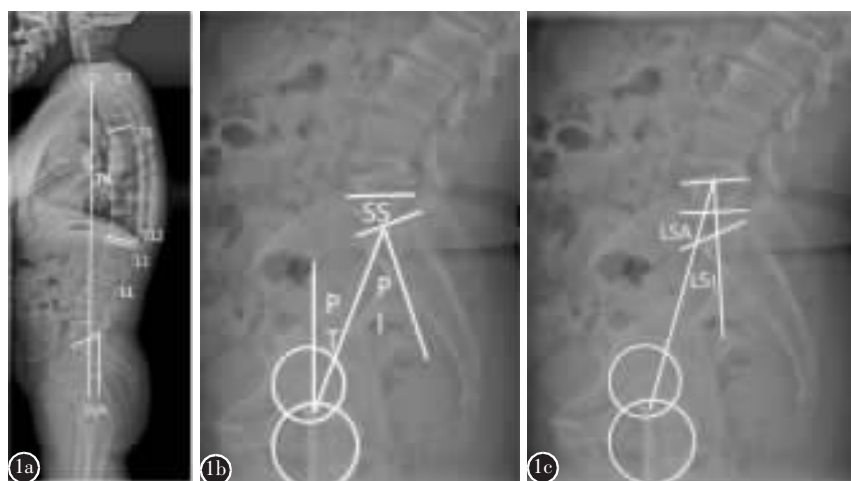


图 1 脊柱骨盆参数测量方法 a 脊柱矢状面相关参数 (TK, 胸椎后凸角; LL, 腰椎前凸角; SVA, 矢状面平衡) b 骨盆矢状面相关参数 (PI, 骨盆入射角; PT, 骨盆倾斜角; SS, 骶骨倾斜角) c 骨盆矢状面相关参数 (LSA, 腰骶角; L5I, L5 入射角)

Figure 1 a TK, thoracic kyphosis; LL, lumbar lordosis; SVA, sagittal vertical axis b PI, pelvic incidence; PT, pelvic tilt; SS, sacral slope c LSA, lumbar-sacral angle; L5I, L5 incidence

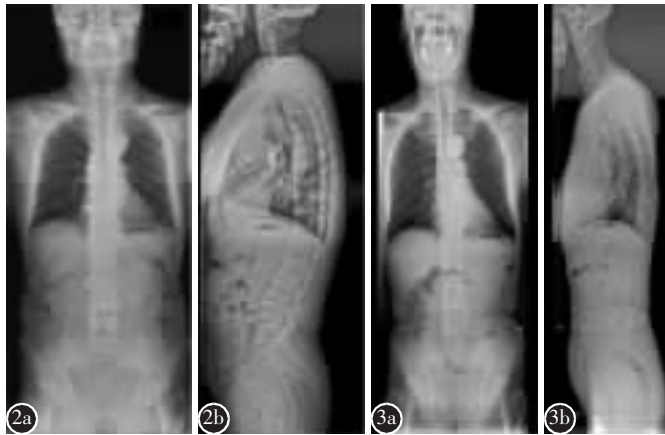


图 2 伴 DISH 的 LSS 患者, 男性, 64 岁 **a** 术前站立位全脊柱正位 X 线片 **b** 术前站立位全脊柱侧位 X 线片 TK 25°, LL 42°, PI 30°, PT 2°, SS 29°, SVA 10.8mm, LSA 19°, L5I 15° **图 3** 不伴 DISH 的 LSS 患者, 男性, 64 岁 **a** 术前站立位全脊柱正位 X 线片 **b** 术前站立位全脊柱侧位 X 线片 TK 26°, LL 42°, PI 29°, PT 2°, SS 27°, SVA 80.12mm, LSA 13°, L5I 18°

Figure 2 64-years-old male lumbar spinal stenosis patients with diffuse idiopathic skeletal hyperostosis. TK 25°, LL 42°, PI 30°, PT 2°, SS 29°, SVA 10.8mm, LSA 19°, L5I 15° **Figure 3** 64-years-old male lumbar spinal stenosis patients without diffuse

idiopathic skeletal hyperostosis. TK 26°, LL 42°, PI 29°, PT 2°, SS 27°, SVA 80.12mm, LSA 13°, L5I 18°

表 2 伴与不伴 DISH 的 LSS 患者脊柱骨盆矢状面参数比较

Table 2 Comparison of spine-pelvic parameters between lumbar spinal stenosis patients with and without diffuse idiopathic skeletal hyperostosis

	伴 DISH 组 Group with DISH	不伴 DISH 组 Group without DISH	P 值 P value
胸椎后凸角(°) Thoracic kyphosis	27.2±10.7	25.5±16.0	0.585
腰椎前凸角(°) Lumbar lordosis	48.1±13.7	47.1±13.5	0.738
骨盆入射角(°) Pelvic incidence	51.4±14.1	52.5±13.9	0.733
骨盆倾斜角(°) Pelvic tilt	18.0±8.0	19.0±7.6	0.562
骶骨倾斜角(°) Sacral slope	33.6±9.5	34.4±7.8	0.342
矢状面平衡(mm) Sagittal vertical axis	20.0±38.7	40.0±46.3	0.039
腰骶角(°) Lumbar-sacral angle	17.0±12.0	18.4±6.7	0.510
L5 入射角(°) L5 incidence	22.4±9.8	24.7±11.9	0.345

样本 t 检验示, 伴 DISH 的 LSS 患者 SVA 值显著小于不伴 DISH 的 LSS 患者, 而两组之间的 TK、LL、PI、PT、SS、LSA 及 L5I 均无统计学差异, 这与既往研究结果之间具有较大的不同。我们认为, 脊柱形态受诸多因素的影响, 包括年龄、性别、体重、脊柱前移、腰椎侧凸、臀部畸形、骨盆形态等。相比之下, Yamada 等^[2]研究的不足之处在于其入选的对照组患者并非年龄及性别完全匹配的, 且其病因学中包括了退变性腰椎侧凸的患者, 这均将显著增加其结果的不稳定性。而本研究严格纳入伴 DISH 的 LSS 患者, 对照组选取年龄及性别匹配的 LSS 患者, 从而将两组患者之间的异质性控制到

表 3 伴与不伴 DISH 的 LSS 患者生活质量评估比较

Table 3 Comparison of patients' VAS scores and ODI scores between lumbar spinal stenosis patients with and without diffuse idiopathic skeletal hyperostosis

	伴 DISH 组 Group with DISH	不伴 DISH 组 Group without DISH	P 值 P value
腰痛 VAS 评分 Low back pain VAS scores	5.6±1.0	5.4±1.2	0.190
下肢痛 VAS 评分 Lower limbs pain VAS scores	6.5±1.3	6.2±1.7	0.153
ODI 评分 ODI scores	36.9±4.9	36.8±5.0	0.875

了最低程度。另外, LSS 的患者由于腰背部的疼痛不适有后凸增大的明显趋势, 但 DISH 的出现在不同程度上降低了脊柱活动度^[11,12], 从而避免患者躯干的过度前倾, 这对 LSS 患者来说可能是一种保护机制。然而, 该假说需要后续的研究进一步证实。

此外, DISH 与患者腰背部疼痛之间的相关性目前仍充满争议^[13,14]。Mader 等^[13]认为 DISH 患者疼痛阈值比非 DISH 患者低, 因此更容易被轻微疼痛所影响。而 Holton 等^[14]的研究则得出截然相反的结论, 作者认为虽然 DISH 在老年人群中的发病率高, 但老年 DISH 患者反而诉相对较低的疼痛发生率。Yamada 等^[2]的研究表明, 伴与不伴 DISH 的 LSS 患者其疼痛评分无统计学差异性。因此, 作者认为 DISH 对临床症状的影响似乎很小, 且可能是老年人身体姿态退变性改变的原因。本研究结果表明, 伴与不伴 DISH 的 LSS 患者之间腰痛及下肢痛 VAS 评分及 ODI 评分均无统计

学差异,可能与两组患者仅 SVA 有统计学差异,而 TK、LL、PI、PT、SS、LSA 及 L5I 均无显著性差异有关,因此其对患者腰背部疼痛并无显著影响,该结果与 Yamada 等^[2]研究结果类似。

本研究的不足之处在于相对较小的样本量。虽然两组患者在选取上进行了年龄及性别的匹配,但相对较小的样本量仍可能带来明显的选择偏移。本研究不足之处也在于未对 DISH 与其他影响脊柱矢状面失平衡状态的因素进行比较分析,这在后期研究中将进行深入讨论。另外,本研究入选患者均为行手术治疗的 LSS 患者,排除了行保守治疗的主诉症状相对较轻的 LSS 患者,因此 DISH 对症状较轻的 LSS 患者脊柱骨盆参数的影响仍需进一步研究。最后, DISH 为全身性疾病,发展到一定程度才能改变脊柱矢状面序列,本研究并未对 DISH 的严重程度进行分层分析,这需要在后续的研究中进行更加深入的探讨。

本研究结果显示,与不伴 DISH 的 LSS 患者相比,伴 DISH 的 LSS 患者 SVA 显著降低,但 TK、LL、PI、PT、SS、LSA 及 L5I 等其他脊柱骨盆矢状面参数均无显著性差异,对 LSS 患者的生活质量无显著影响。

4 参考文献

1. Cammisa M, De Serio A, Guglielmi G. Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis[J]. Eur J Radiol, 1998, 27(Suppl 1): S7-11.
2. Yamada K, Toyoda H, Terai H, et al. Spinopelvic alignment of diffuse idiopathic skeletal hyperostosis in lumbar spinal stenosis[J]. Eur Spine J, 2014, 23(6): 1302-1308.
3. Resnick D, Shaul SR, Robins JM. Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis(DISH): Forestier's disease with extraspinal manifestations[J]. Radiology, 1975, 115(3): 513-524.
4. Mata S, Chhem RK, Fortin PR, et al. Comprehensive radiographic evaluation of diffuse idiopathic skeletal hyperostosis: development and interrater reliability of a scoring system [J]. Semin Arthritis Rheum, 1998, 28(2): 88-96.
5. Roussouly P, Pinheiro-Franco JL. Sagittal parameters of the spine: biomechanical approach[J]. Eur Spine J, 2011, 20(5): 578-585.
6. 何守玉, 朱锋, 邱勇, 等. 成人峡部裂性腰椎滑脱患者脊柱-骨盆矢状面参数变化及其临床意义 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2014, 24(2): 109-115.
7. Forestier J, Rotes-Querol J. Senile ankylosing hyperostosis of the spine[J]. Ann Rheum Dis, 1950, 9(4): 321-330.
8. Kim SK, Choi BR, Kim CG, et al. The prevalence of diffuse idiopathic skeletal hyperostosis in Korea [J]. J Rheumatol, 2004, 31(10): 2032-2035.
9. Weinfeld RM, Olson PN, Maki DD, et al. The prevalence of diffuse idiopathic skeletal hyperostosis (DISH) in two large American Midwest metropolitan hospital populations[J]. Skelet Radiol, 1997, 26(4): 222-225.
10. Kiss C, O'Neill TW, Mituszova M, et al. The prevalence of diffuse idiopathic skeletal hyperostosis in a population-based study in Hungary[J]. Scand J Rheumatol, 2002, 31(4): 226-229.
11. Mata S, Fortin PR, Fitzcharles MA, et al. A controlled study of diffuse idiopathic skeletal hyperostosis clinical features and functional status[J]. Medicine, 1997, 76(2): 104-117.
12. Offierski CM, MacNab I. Hip-spine syndrome [J]. Spine, 1983, 8(3): 316-321.
13. Mader R, Novofastovski I, Rosner E, et al. Nonarticular tenderness and functional status in patients with diffuse idiopathic skeletal hyperostosis[J]. J Rheumatol, 2010, 37(9): 1911-1916.
14. Holton KF, Denard PJ, Yoo JU, et al. Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis and its relation to back pain among older men: the MrOS study[J]. Semin Arthritis Rheum, 2011, 41(2): 131-138.

(收稿日期:2018-01-17 修回日期:2018-03-13)

(英文编审 郑国权/贾丹彤)

(本文编辑 李伟霞)