

腰椎退行性疾病手术病人术前邻近节段椎间盘的退变情况及分布规律

刘磊 于秀淳 黄伟敏 陈宇 李新勃

【摘要】 目的 观察腰椎退行性疾病手术病人术前邻近节段椎间盘的退变情况及分布规律。方法 回顾性分析济南军区总医院2012年1月至2016年2月收治的503例行手术治疗腰椎退行性疾病病人的术前临床资料,其中男240例(47.71%),女263例(52.29%);年龄为20~84岁,平均48.8岁。腰椎间盘突出症352例,退变性腰椎滑脱症91例,退变性腰椎管狭窄症60例。通过术前X线片评估腰椎稳定性;基于术前MRI,采用Pfirrmann分级标准评价腰椎间盘退变程度,记录Modic改变、高信号区域及许莫氏结节的发生情况。**结果** 503例中仅5例为单节段退变,12例为跳跃节段退变,余486例均为多节段退变。共1863个(1863/2515,74.08%)腰椎间盘发生退变,5个节段椎间盘(L₁₋₂、L₂₋₃、L₃₋₄、L₄₋₅、L₅~S₁)均退变的病人比例为39.56%(199例)。不稳定节段数为127个,Modic改变为188个,高信号区域为241个,许莫氏结节节段数为161个。30岁以下男性病人腰椎间盘退变率较女性高;随着年龄增长,女性病人椎间盘退变率增加,退变程度加重。腰椎不稳、Modic改变、高信号区和许莫氏结节均与椎间盘退变存在明显相关性(*P*均<0.05)。某一腰椎节段(L₃₋₄、L₄₋₅、L₅~S₁)椎间盘发生Pfirrmann IV、V级退变时,邻近节段椎间盘退变(Pfirrmann III+IV+V级)比例均超过了80%,且严重退变(Pfirrmann IV+V级)比例也较高,超过60%。**结论** 术前邻近节段椎间盘退变广泛存在,在临床工作中要予以重视。

【关键词】 腰椎;椎间盘退行性变;磁共振成像;邻近节段退变

Degeneration and distribution of preoperative adjacent segment discs in patients with degenerative lumbar disease. LIU Lei*, YU Xiu-chun, HUANG Wei-min, CHEN Yu, LI Xin-bo. *Department of Spinal Surgery, Shuyang Hospital Affiliated to Xuzhou Medical University, Suqian 223600, China

Corresponding author: YU Xiu-chun, E-mail: 13969132190@163.com

【Abstract】 Objective To observe the degeneration and distribution of adjacent segment discs of preoperative of patients with degenerative lumbar diseases. **Methods** The preoperative clinical data of 503 patients with degenerative lumbar diseases admitted to Jinan Military Region General Hospital from January 2012 to February 2016 were analyzed retrospectively, including 240 males (47.7%) and 263 females (52.3%) with an average age of 48.8 years. There were 352 cases of lumbar disc herniation, 91 cases of degenerative lumbar spondylolisthesis, and 60 cases of degenerative lumbar spinal stenosis. The stability of lumbar spine was assessed by preoperative X-ray, and the degree of lumbar disc degeneration was assessed by Pfirrmann grading criteria based on preoperative MRI. Modic changes, high-intensity zones and the occurrence of Schmorl's nodes were recorded. **Results** In 503 cases, there were 5 cases of single segment degeneration, 12 cases of jumping segment degeneration, and 486 cases of multilevel degeneration. 1863 discs (1863/2515, 74.08%) in 503 cases underwent degeneration. 39.56% (199 cases) patients had disc degeneration of 5 segments (L₁₋₂, L₂₋₃, L₃₋₄, L₄₋₅, L₅-S₁). There were 127 segments with instability, 188 Modic changes, 241 high-intensity zones, and 161 Schmorl's nodes. When the age is less than 30 years old, the incidence rate of lumbar intervertebral disc degeneration in male patients is higher than that in female patients. But with the increase of age, the incidence rate of intervertebral disc degeneration in female patients increased, and the degree of degeneration aggravated. Lumbar instability, Modic changes, high-intensity zones and Schmorl's nodes were all correlated with lumbar disc degeneration. When disc degeneration of lower lumbar segments (L₃₋₄, L₄₋₅ and L₅-S₁) occurred to Pfirrmann IV and V, the proportion of adjacent segment disc degeneration (Pfirrmann III+IV+V) exceeded 80%, and the

DOI:10.3969/j.issn.1674-8573.2018.06.005

基金项目:宿迁市科技指导课题(Z2018003)

作者单位:223600 江苏宿迁,徐州医科大学附属沭阳医院脊柱外科(刘磊);250031 济南,济南军区总医院骨科(于秀淳、黄伟敏、陈宇、李新勃)

通信作者:于秀淳,E-mail:13969132190@163.com

proportion of severe degeneration (Pfirrmann IV + V) in adjacent segments was also high, exceeding 60%.

Conclusion Preoperative adjacent segment degeneration widely exist and should be attached importance in clinical work.

【Key words】 Lumbar vertebrae; Intervertebral disc degeneration; Magnetic resonance imaging; Adjacent segment degeneration

腰椎退行性变引起的腰腿痛是全世界范围内较常见的疾病之一,常包括腰椎间盘突出、腰椎间盘突出症、腰椎管狭窄症、退变性腰椎滑脱、退变性脊柱侧凸等引起的一系列导致病人不适的症状和体征,对于严重退变明显影响日常工作、生活且经保守治疗无效的病人,多主张手术干预^[1,2]。

腰椎退变范围比较广泛,包括椎间盘退变、小关节及椎间软组织退变、椎体的退变等。腰椎间盘退变是诸多腰椎退行性疾病的始动因素^[3,4]。大量研究认为手术是解决退变问题的关键,腰椎融合术成为诸多腰椎退变性疾病的标准手术方法,然而术后导致的邻近节段退变(adjacent segment degeneration, ASD)问题广受争议,因此非融合手术以及 Hybrid 手术技术应运而生^[5,6]。ASD 一般是指腰椎融合术后导致的影像学 and 临床症状改变问题。Anandjiwala 等^[7]和 Wang 等^[8]认为术前邻近节段椎间盘退变与 ASD 的发生具有相关性,是引起 ASD 的危险因素,但二者未就术前邻近节段椎间盘退变作详细描述,既往文献也未曾发现类似报道。因此,术前邻近节段椎间盘退变的程度、发生率以及分布规律并不明确。

本文以临床数据为基础,收集济南军区总医院骨科自 2012 年 1 月至 2016 年 2 月收治的 503 例需手术治疗的腰椎退行性疾病病人的临床资料,进行回顾性研究,重点观察其下腰椎各节段的椎间盘间隙,目的在于:①研究退行性腰椎疾病住院手术人群中椎间盘退变的发生率、程度以及相关因素;②探究术前邻近节段腰椎间盘退变的分布规律。

资料与方法

一、纳入及排除标准

纳入标准:①腰痛伴或不伴坐骨神经痛,下肢酸胀不适、麻木无力;②腰痛伴或不伴间歇性跛行;③X 线显示椎体前、后缘骨质增生,椎间隙不稳,椎体滑脱等;④MRI 显示椎间盘变性、突出,硬膜囊或脊髓受压,关节突增生,黄韧带增生肥厚,椎间孔、椎管狭窄;⑤经过严格保守治疗无效;⑥20 岁及以上,性别与职业均不限。

排除标准:①患有神经、精神方面疾患;②患有

腰椎感染、结核、肿瘤及严重的内脏疾病;③具有重度骨质疏松、严重腰椎外伤、手术史;④急性腰扭伤、慢性劳损及肌纤维炎、韧带炎病人;⑤合并有强直性脊柱炎、先天性脊柱畸形等病史。

二、一般资料

通过腰椎正侧位、过伸过屈位 X 线和腰椎 MRI 检查确诊为腰椎间盘退变性疾病的 503 例病人(每例病人观察 L₁₋₂、L₂₋₃、L₃₋₄、L₄₋₅、L₅~S₁ 这 5 个椎间盘,共 2 515 个椎间盘)纳入研究,其中男 240 例(47.7%),女 263 例(52.3%);年龄为 20~84 岁,平均 48.8 岁,中位年龄为 48 岁;腰椎间盘突出症病人 352 例,退变性腰椎滑脱或腰椎不稳症病人 91 例,退变性腰椎管狭窄症病人 60 例。病程为几天至数十年不等。病人伴有不同程度的腰部疼痛、下肢疼痛麻木无力等不适症状。

三、影像学分析

所有影像学资料由富有经验的医学影像科医生与骨科医生相对独立地进行双盲分析。将责任间隙的上位(头端)和(或)下位(尾端)1~2 个节段定义为邻近节段。样本中绝大多数病人的责任间隙位于下腰椎,尤其是 L₄₋₅ 及 L₅~S₁ 节段,超过了 95%。因此将术前邻近节段椎间盘退变的观察集中在下腰椎的 3 个节段间隙。

(一)腰椎稳定性的评估

采用过伸过屈位 X 线 Dupuis 分级^[9]诊断腰椎稳定性。通过在腰椎过伸过屈位 X 线片上,腰椎椎体的上下终板及前后缘画线测量上下终板的夹角、椎体前后的运动范围和位移距离。

(二)椎间盘退变程度的评估

基于 MRI 矢状面 T2WI 像中椎间盘髓核的结构、髓核与纤维环的界限、髓核的信号强度以及椎间盘的高度,采用 Pfirrmann 分级^[10,11]评估椎间盘退变程度(表 1)。

(三)骨髓信号改变

根据 Modic 改变^[12,13]对椎体的软骨终板及终板下骨质的 MRI 信号改变^[14]进行描述:Modic 改变 I 型表现为椎体终板和终板下骨质的水肿或炎症;Modic 改变 II 型表现为终板下骨质的脂肪变;Modic 改变 III 型表现为终板下骨质硬化。

表1 椎间盘退变 Pfirrmann 分级标准

等级	结构	髓核纤维环边界	信号	椎间盘高度
I级	均质,色亮白	清楚	高或等于脑脊液	正常
II级	非均质,有/无水平带	清楚	高或等于脑脊液	正常
III级	非均质,色灰	不清楚	中等	正常至轻度降低
IV级	非均质,色灰或黑	消失	中等或低信号	正常至中度降低
V级	非均质,色黑	消失	低信号	椎间隙塌陷

(四)高信号区域

观察 T2WI 像上椎间盘周缘由低信号包绕的高信号区域^[15],可位于椎体或椎间盘的前、后缘,多见于后缘。

(五)终板形态

观察位于椎体上下缘的许莫氏结节,最常出现在下胸椎和上腰椎^[16],在腰椎的分布以上腰椎头侧终板多见。

四、统计学方法

采用 SPSS 19.0 统计学软件进行统计分析。采用 Kappa 检验对影像学改变的评估结果进行一致性分析。组间椎间盘退变率的比较采用卡方检验。腰椎稳定性、Modic 改变、高信号区、许莫氏结节与椎间盘退变的相关性分析采用卡方检验或非参数检验 (Kruskal-Wallis 法)分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、一般资料

503 例病人术前几乎均存在椎间盘退变,2 515 个腰椎间盘总的退变比例为 74.08% (1 863/2 515,表 2),并且下腰椎节段椎间盘退变率明显高于上腰椎

节段。其中,5 个节段 (L₁₋₂、L₂₋₃、L₃₋₄、L₄₋₅、L_{5~S1}) 椎间盘均退变的病人比例为 39.56% (199/503)。

不同年龄病人腰椎间盘退变的研究数据显示:病人年龄越大,腰椎间盘退变率越高,程度越重。40 岁以下病人腰椎间盘的总体退变率为 48.55% (267/550);50 岁以上腰椎间盘的总体退变率高达 91.28% (1 036/1 135)。见表 2。

不同性别病人腰椎间盘退变的研究数据显示:女性病人的腰椎间盘退变率为 78.17% (1 028/1 315),男性为 69.58% (835/1 200),差异有统计学意义 ($\chi^2=24.117, P < 0.001$);30 岁以下男性病人腰椎间盘退变率高于女性 (36.7% 比 30.0%),30 岁以上女性病人腰椎间盘总体退变率高于男性 (79.30% 比 74.29%)。见表 2。

30 岁以下男性病人的 L₁₋₂、L₂₋₃ 退变率较女性高,而 30 岁以后 L₃₋₄ 开始加速退变;40 岁以下男性病人中,L_{5~S1} 椎间盘的退变率最高;而在 40 岁以上男性病人中,L₄₋₅ 椎间盘的退变率最高 (图 1)。

30 岁以下女性病人中,上腰椎节段几乎无退变发生,且 L₄₋₅、L_{5~S1} 椎间盘退变率相当;而 30 岁以上女性病人的 L₄₋₅ 椎间盘退变发生率最高,并且上腰椎节段开始加速退变 (图 2)。

二、腰椎间盘退变的影像学分布

两组医生对各级影像学改变评估的一致性检验的 Kappa 值分别为:0.930 (Pfirrmann 分级)、0.972 (Modic 改变)、0.933 (高信号区域)、0.894 (许莫氏结节),均大于 0.750,说明两者的判断结果有很强的一致性。

腰椎间盘退变的影像学分布研究 (表 3) 显示,不稳定节段有 127 个、Modic 改变有 188 个、高信号区域有 241 个、许莫氏结节有 161 个。腰椎不稳、存在 Modic 改变、有高信号区的节段中,L₄₋₅、L_{5~S1} 最多,其次为 L₃₋₄、L₂₋₃,L₁₋₂ 最少。存在许莫氏结节的

表2 不同年龄、性别病人腰椎间盘退变分布(个)

年龄段	Pfirrmann 分级											
	I 级		II 级		III 级		IV 级		V 级		合计	
	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女
< 30 岁	41	8	51	16	45	8	10	1	0	0	147	33
30~39 岁	23	12	72	60	75	52	40	36	0	0	210	160
40~49 岁	10	10	116	134	145	185	95	123	4	8	370	460
50~59 岁	0	0	31	40	99	130	98	144	7	16	235	330
60~69 岁	0	0	18	10	84	83	69	148	19	14	190	255
≥70 岁	0	0	0	0	15	25	27	50	3	5	45	80
合计	74	30	288	260	463	483	339	502	33	43	1 197	1 318

节段分布规律： L_{1-2} 、 L_{2-3} 最多，其次为 L_{3-4} 、 L_{4-5} ， $L_5\sim S_1$ 最少。

卡方检验结果显示腰椎不稳、Modic 改变、存在高信号区和许莫氏结节均与腰椎间盘突出退变相关，差异均有统计学意义 ($\chi^2=36.668$ 、 53.890 、 60.890 、 17.784 ； P 均 <0.001)。

三、术前邻近节段腰椎间盘突出退变的分布

503 例病人中术前仅 5 例为单节段退变，12 例为跳跃节段退变，其余 486 例均存在邻近节段椎间盘退变。上腰椎椎间盘 (L_{1-2} 、 L_{2-3}) 的退变率 (Pfirrmann III + IV + V 级) 为 56.95% (573/1 006)，下腰椎为 85.49% (1 290/1 509)，明显高于上腰椎节段，差异有

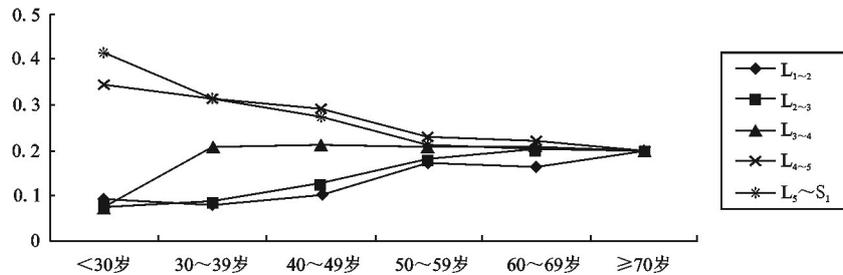


图1 不同年龄男性病人各腰椎间节段椎间盘退变率(占5个腰椎节段总数的比例)， $L_5\sim S_1$ 最先开始退变，其次是 L_{4-5} ；30 岁以前 L_{1-2} 、 L_{2-3} 退变率较女性高，30 岁以后 L_{3-4} 开始加速退变

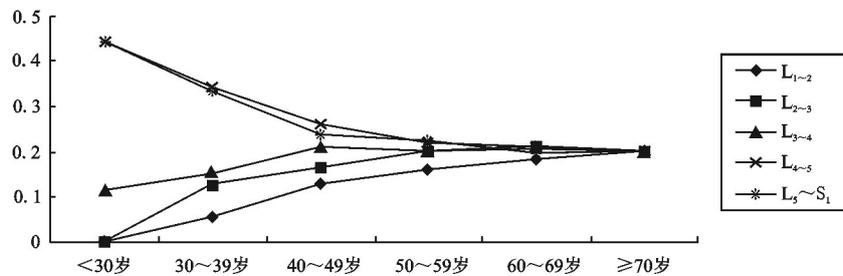


图2 不同年龄女性病人各腰椎间节段椎间盘退变率(占5个腰椎节段总数的比例)， L_{4-5} 、 $L_5\sim S_1$ 同时退变，发生率相当；30 岁以前， L_{1-2} 、 L_{2-3} 几乎无退变发生，30 岁以后 L_{1-2} 、 L_{2-3} 开始加速退变

表3 503 例病人(2 515 个腰椎节段)中不同节段的影像学表现分布(个)

影像学表现	L_{1-2}	L_{2-3}	L_{3-4}	L_{4-5}	$L_5\sim S_1$	合计
腰椎稳定性						
稳定	500	492	487	439	470	2 388
不稳定	3	11	16	64	33	127
Pfirrmann 分级						
I 级	24	33	26	10	11	104
II 级	217	159	105	26	41	548
III 级	186	189	212	188	171	946
IV 级	75	113	157	245	251	841
V 级	1	9	3	34	29	76
Modic 改变						
无	489	477	472	435	454	2 327
I 型	0	2	2	6	6	16
II 型	11	24	27	62	43	167
III 型	3	0	2	0	0	5
高信号区						
无	490	478	448	421	437	2 274
有	13	25	55	82	66	241
许莫氏结节						
无	455	456	468	476	499	2 354
有	48	47	35	27	4	161

统计学意义($\chi^2=255.819, P < 0.001$)。其中下腰椎节段椎间盘发生严重退变(Pfirrmann IV级、V级)的比例为55.74%(719/1 290),明显高于上腰椎(34.55%, 198/573),差异有统计学意义($\chi^2=71.221, P < 0.001$)。

下腰椎椎间盘退变与邻近节段椎间盘退变的分布特点如表4所示,某一腰椎节段椎间盘发生Pfirrmann IV、V级退变时,邻近节段椎间盘退变(Pfirrmann III+IV+V级)比例均超过了80%,且严重退变(Pfirrmann IV+V级)的比例也较高,超过60%。

讨 论

一、腰椎间盘退变的相关影响因素

既往研究显示,影响腰椎间盘退变及其程度的相关因素及混杂因素很多,尚未被系统详尽地阐述。Teraguchi等^[17]认为年龄与椎间盘退变明显相关,50岁以内男性整个脊柱椎间盘的退变率为71%,女性为77%;50岁以上人群,超过90%的人群发生了椎间盘退变,L₄₋₅的退变发生率最高,且下腰痛与腰椎间盘退变相关。Miller等^[18]对273例(600个腰椎间盘)尸体的研究结果显示,男性椎间盘退变较女性更为显著,且男性在10岁以后出现退变,女性20岁以后才开始退变;50岁以上人群,97%的椎间盘均发生退变,且L₄₋₅和L₃₋₄是最为多发的节段。Hanagai等^[19]认为年龄、身体质量指数、骨密度等均与椎间盘退变有一定关系,然而性别与之并无相关性。Wang等^[20]研究了性别、骨密度与腰椎间盘退变之间的关系,结果发现女性椎间盘退变率比男性高,下腰椎骨密度与椎间盘轻度退变有关。

本研究观察了所有病人5个节段的椎间盘,其中每例病人至少有1个椎间盘退变,椎间盘退变比例为74.08%,且主要集中在L₄₋₅和L₅~S₁,与Teraguchi等^[17]的研究一致。我们还发现,与腰椎间盘退变关系密切的因素是年龄,年龄越大,退变发生率越高,程度越重,与Teraguchi等^[17]、Miller等^[18]、Hanagai等^[19]的研究一致。40岁以下腰腿痛病人腰椎间盘的总体退变率为48.55%,主要集中在L₄₋₅和L₅~S₁,而50岁以上人群的总体退变率为91.28%,绝大多数椎间盘发生退变,与Teraguchi等^[17]和Miller等^[18]的研究一致。

影响腰椎间盘退变的因素众多,受种族、人群、地域、环境等因素的影响,差异较大。本研究结果与既往文献报道的差异可能与人群的纳入标准有关,我们的研究对象是有症状的住院手术人群, Teraguchi等^[17]的研究对象是975名志愿者, Miller等^[18]的研究对象是273例尸体,而Hanagai等^[19]的研究对象是270名51~86岁的中老年人, Wang等^[20]的研究对象是359名67~89岁的老年人。

二、腰椎间盘退变的影像学分析

既往研究中,腰椎间盘退变的影像学表现主要有骨髓信号改变(Modic征)、高信号区和终板形态(许莫氏结节)等。评估腰椎间盘退变的可靠影像学检查主要是MRI,判断椎间盘是否退变的标准是目前国内外最常用的Pfirrmann分级标准^[10],然而该标准所针对人群的平均年龄为40岁(10~83岁),相对趋于中青年;2007年Griffith等^[11]对其进行了补充,纳入人群的平均年龄为73岁,形成了改良Pfirrmann分级系统,年龄相对趋于老年。本研究中病人的

表4 不同椎间盘邻近节段椎间盘退变的分布情况[例(%)]

邻近节段退变情况		L ₃₋₄ 退变		L ₄₋₅ 退变		L ₅ ~S ₁ 退变	
		IV级	V级	IV级	V级	IV级	V级
L ₃₋₄ 退变	III级	-	-	53(21.72)	7(20.00)	43(18.70)	6(20.69)
	IV级	-	-	147(60.25)	23(65.71)	145(63.04)	18(62.07)
	V级	-	-	2(0.82)	1(2.86)	2(0.87)	1(3.45)
	合计	-	-	202(82.79)	31(88.57)	190(82.61)	25(86.21)
L ₄₋₅ 退变	III级	21(13.38)	1(11.11)	-	-	51(22.17)	5(17.24)
	IV级	102(64.97)	5(55.56)	-	-	148(64.35)	15(51.72)
	V级	19(12.10)	3(33.33)	-	-	10(4.35)	7(24.14)
	合计	142(90.45)	9(100.00)	-	-	209(90.87)	27(93.10)
L ₅ ~S ₁ 退变	III级	28(17.83)	1(11.11)	57(23.36)	5(14.29)	-	-
	IV级	102(64.97)	6(66.67)	143(58.61)	20(57.14)	-	-
	V级	13(8.28)	2(22.22)	15(6.15)	7(20.00)	-	-
	合计	143(91.08)	9(100.00)	215(88.11)	32(91.43)	-	-

平均年龄为 49 岁, 趋于中年, 而且椎间盘的退变本身就是一个随着年龄增长而发生的生理性退变过程^[21, 22], 因此我们选择了 Pfirrmann 分级标准。

与既往研究^[23-32]一致, 本研究也发现退行性腰椎疾病病人中腰椎不稳、Modic 改变、许莫氏结节和高信号区均与腰椎间盘退变相关, 而且发生率较高。郭炯炯等^[33]研究了 1 724 名人群腰椎间盘的影像学资料, 发现 Modic 改变、高信号区的分布规律: 腰椎节段自上(头端)至下(尾端)呈升序分布, L₄₋₅和 L₅~S₁ 最多, 其次为 L₃₋₄、L₂₋₃、L₁₋₂ 最少; 许莫氏结节的分布规律: 腰椎节段自上(头端)至下(尾端)呈降序分布, L₁₋₂、L₂₋₃ 最多, 其次为 L₃₋₄、L₄₋₅、L₅~S₁ 最少。本研究的对象是住院手术的腰椎退行性疾病病人, 但结果也呈现出了相同的分布规律。

三、术前邻近节段椎间盘的退变情况

既往研究^[10, 17, 33, 34]表明, 腰椎间盘退变广泛存在, 无论是普通社区人群还是有症状的腰腿疼病人, 其下腰椎节段(L₃₋₄、L₄₋₅ 和 L₅~S₁) 椎间盘退变率较高。众多脊柱外科专家、学者在腰椎间盘退变的流行病学及影像学方面作了大量研究, 并且认为手术是解决腰腿疼病人中严重椎间盘退变的关键, 因此, 腰椎融合术成为诸多腰椎退变性疾病的标准手术方法, 而单纯腰椎融合术的临床疗效却未取得相应进步^[35], 更多的远期随访资料表明: ASD 是影响腰椎融合术后疗效的重要因素^[36]。因此, 如何有效防治 ASD 成为目前的研究热点。非融合手术保留了腰椎节段的有效运动, 降低了 ASD 的发生, 也取得了比较满意的近期临床疗效^[5, 37-39], 但对于中远期疗效仍需进一步的临床观察研究。有文献报道术前邻近节段退变是术后 ASD 发生的重要危险因素^[8, 40-42]。Hoogendoorn 等^[41]通过动物模型研究发现, 对照组与腰椎融合组术后 6 个月 ASD 的发生率没有明显差异, 但术前存在退变的 L₅₋₆ 椎间盘术后出现严重的退变, 认为 ASD 的进展与术前邻近节段已存在的椎间盘退变密切相关。Ahn 等^[42]研究发现, 术前存在邻近节段椎间盘退变的病人术后发生 ASD 的风险比邻近节段无退变的病人高 3 倍。Anandjiwala 等^[7]在腰椎融合术后 ASD 的前瞻性研究中, 经过 5 年以上的随访观察, 对邻近节段椎间盘进行分析, 认为术前邻近节段椎间盘发生 Pfirrmann IV、V 级退变与术后 ASD 的发生具有一定相关性, 是引起 ASD 的危险因素。

本研究发现, 腰椎退行性疾病需手术治疗的病人的下腰椎椎间盘退变率(近 85%) 明显高于上腰椎

节段, 并且下腰椎节段椎间盘发生 Pfirrmann IV、V 级退变占到了近 60%, 明显高于上腰椎, 说明下腰椎节段椎间盘广泛存在重度退变。在 L₃~S₁(L₃₋₄、L₄₋₅、L₅~S₁) 节段: 某一腰椎节段椎间盘发生 Pfirrmann IV、V 级退变时, 邻近节段椎间盘退变(III+IV+V 级) 比例均超过了 80%, 且严重退变(IV+V 级) 比例也较高, 超过 60%。而大部分退行性腰椎疾病病人的责任间隙存在于下腰椎, 尤其是 L₄₋₅ 和 L₅~S₁, 单间隙常见, 但多间隙也非常多见, 因此重度椎间盘退变与责任间隙存在重要关系。

综上所述, 术前邻近节段椎间盘退变广泛存在于腰椎退行性疾病需手术人群中, 提示我们在临床工作中要重视术前邻近节段椎间盘退变的存在, 及时调整手术方案(如非融合固定、Hybrid 手术等), 以降低术后 ASD 的发生。

本研究的不足之处: 鉴于椎间盘退变分级标准各异, 虽两研究人员观察的一致性较高, 但主观评判使得我们对椎间盘退变的详细判定仍有偏倚。另外本研究样本较为局限, 纳入人群为住院手术病人, 为单中心回顾性分析, 存在一定的偏倚。

参 考 文 献

- [1] Weinstein JN, Lurie JD, Tosteson TD, et al. Surgical versus nonsurgical treatment for lumbar degenerative spondylolisthesis [J]. *N Engl J Med*, 2007, 356(22): 2257-2270.
- [2] Weinstein JN, Tosteson TD, Lurie JD, et al. Surgical versus nonsurgical therapy for lumbar spinal stenosis [J]. *N Engl J Med*, 2008, 358(8): 794-810.
- [3] Russouly P, Nnadi C. Sagittal plane deformity: an overview of interpretation and management [J]. *Eur Spine J*, 2010, 19(11): 1824-1836.
- [4] Barrey C, Roussouly P, Perrin G, et al. Sagittal balance disorders in severe degenerative spine. Can we identify the compensatory mechanisms? [J]. *Eur Spine J*, 2011, 20 Suppl 5: 626-633.
- [5] Wu H, Pang Q, Jiang G. Medium-term effects of Dynesys dynamic stabilization versus posterior lumbar interbody fusion for treatment of multisegmental lumbar degenerative disease [J]. *J Int Med Res*, 2017, 45(5): 1562-1573.
- [6] Chou PH, Lin HH, An HS, et al. Could the topping-off technique be the preventive strategy against adjacent segment disease after pedicle screw-based fusion in lumbar degenerative diseases? A systematic review [J]. *BioMed Res Int*, 2017, 2017: 4385620.
- [7] Anandjiwala J, Seo JY, Ha KY, et al. Adjacent segment degeneration after instrumented posterolateral lumbar fusion: a prospective cohort study with a minimum five-year follow-up [J]. *Eur Spine J*, 2011, 20(11): 1951-1960.
- [8] Wang H, Ma L, Yang D, et al. Incidence and risk factors of adjacent segment disease following posterior decompression and instrumented fusion for degenerative lumbar disorders [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2017, 96(5): e6032.
- [9] Dupuis PR, Yong-Hing K, Cassidy JD, et al. Radiologic diagnosis

- of degenerative lumbar spinal instability [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 1985, 10(3): 262-276.
- [10] Pfirrmann CW, Metzdorf A, Zanetti M, et al. Magnetic resonance classification of lumbar intervertebral disc degeneration [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2001, 26(17): 1873-1878.
- [11] Griffith JF, Wang YX, Antonio GE, et al. Modified Pfirrmann grading system for lumbar intervertebral disc degeneration [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2007, 32(24): E708-E712.
- [12] Modic MT, Steinberg PM, Ross JS, et al. Degenerative disk disease: assessment of changes in vertebral body marrow with MR imaging [J]. *Radiology*, 1988, 166(1 Pt 1): 193-199.
- [13] Modic MT, Masaryk TJ, Ross JS, et al. Imaging of degenerative disk disease [J]. *Radiology*, 1988, 168(1): 177-186.
- [14] de Roos A, Kressel H, Spritzer C, et al. MR imaging of marrow changes adjacent to end plates in degenerative lumbar disk disease [J]. *AJR Am J Roentgenol*, 1987, 149(3): 531-534.
- [15] Aprill C, Bogduk N. High-intensity zone: a diagnostic sign of painful lumbar disc on magnetic resonance imaging [J]. *Br J Radiol*, 1992, 65(773): 361-369.
- [16] Schmorl G. *Über die an den wirbelbandscheiben vorkommenden ausdehnungs- und zerreißungsvorgänge und die dadurch an ihnen und der wirbelspongiosa hervorgerufenen veränderungen* [M]. New York: Gmne and Stratton, 1927: 250.
- [17] Teraguchi M, Yoshimura N, Hashizume H, et al. Prevalence and distribution of intervertebral disc degeneration over the entire spine in a population-based cohort: the Wakayama Spine Study [J]. *Osteoarthritis Cartilage*, 2014, 22(1): 104-110.
- [18] Miller JA, Schmatz C, Schultz AB. Lumbar disc degeneration: correlation with age, sex, and spine level in 600 autopsy specimens [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 1988, 13(2): 173-178.
- [19] Hangai M, Kaneoke K, Kuno S, et al. Factors associated with lumbar intervertebral disc degeneration in the elderly [J]. *Spine J*, 2008, 8(5): 732-740.
- [20] Wang YX, Griffith JF, Ma HT, et al. Relationship between gender, bone mineral density, and disc degeneration in the lumbar spine: a study in elderly subjects using an eight-level MRI-based disc degeneration grading system [J]. *Osteoporos Int*, 2011, 22(1): 91-96.
- [21] Jensen MC, Brant-Zawadzki MN, Obuchowski N, et al. Magnetic resonance imaging of the lumbar spine in people without back pain [J]. *N Engl J Med*, 1994, 331(2): 69-73.
- [22] Zucker RS. Magnetic resonance imaging of the lumbar spine [J]. *N Engl J Med*, 1994, 331(22): 1525.
- [23] Kjaer P, Leboeuf-Yde C, Korsholm L, et al. Magnetic resonance imaging and low back pain in adults. A diagnostic imaging study of 40 year-old men and women [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2005, 30(10): 1173-1180.
- [24] Albert HB, Kjaer P, Jensen TS, et al. Modic changes, possible causes and relation to low back pain [J]. *Med Hypotheses*, 2008, 70(2): 361-368.
- [25] Pande KC, Khurjekar K, Kanikdaley V. Correlation of low back pain to a high intensity zone of the lumbar disc in Indian patients [J]. *J Orthop Surg (Hong Kong)*, 2009, 17(2): 190-193.
- [26] Park KW, Song KS, Chung JY, et al. High-intensity zone on L-spine MRI: clinical relevance and association with trauma history [J]. *Asian Spine J*, 2007, 1(1): 38-42.
- [27] Mok FP, Samartzis D, Karppinen J, et al. ISSLS prize winner: prevalence, determinants, and association of Schmorl nodes of the lumbar spine with disc degeneration: a population-based study of 2449 individuals [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2010, 35(21): 1944-1952.
- [28] Tanaka N, An HS, Lim TH, et al. The relationship between disc degeneration and flexibility of the lumbar spine [J]. *Spine J*, 2001, 1(1): 47-56.
- [29] Lao L, Daubs MD, Scott TP, et al. Effect of disc degeneration on lumbar segmental mobility analyzed by kinetic magnetic resonance imaging [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2015, 40(5): 316-322.
- [30] Lao L, Daubs MD, Takahashi S, et al. Kinetic magnetic resonance imaging analysis of lumbar segmental motion at levels adjacent to disc herniation [J]. *Eur Spine J*, 2016, 25(1): 222-229.
- [31] 方国华, 曾青东, 骆剑敏, 等. 腰椎不稳与腰椎间盘退变程度的相关性分析 [J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2001, 11(2): 82-84.
- [32] 张宏军, 范顺武, 方向前, 等. 腰椎退变与不稳的影像学研究 [J]. *中国临床解剖学杂志*, 2006, 24(3): 279-282.
- [33] 郭炯炯, 杨惠林, 朱雪松, 等. 中国南方人群腰椎间盘退变的影像学 and 流行病学研究 [J]. *中华骨科杂志*, 2014, 34(5): 546-552.
- [34] Samartzis D, Karppinen J, Chan D, et al. The association of lumbar intervertebral disc degeneration on magnetic resonance imaging with body mass index in over-weight and obese adults [J]. *Arthritis Rheum*, 2012, 64(5): 1488-1496.
- [35] Resnick DK, Choudhri TF, Dailey AT, et al. Guidelines for the performance of fusion procedures for degenerative disease of the lumbar spine. Part 5: correlation between radiographic and functional outcome [J]. *J Neurosurg Spine*, 2005, 2(6): 658-661.
- [36] Stoffel M, Behr M, Reinke A, et al. Pedicle screw-based dynamic stabilization of the thoracolumbar spine with the Cosmic-system: a prospective observation [J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2010, 152(5): 835-843.
- [37] Zhang C, Wang L, Hou T, et al. The influence of L4-S1 Dynesys® dynamic stabilization versus fusion on lumbar motion and its relationship with lumbar degeneration: a retrospective study [J]. *J Orthop Surg Res*, 2017, 12(1): 99.
- [38] Korovessis P, Repantis T, Zacharatos S, et al. Does Wallis implant reduce adjacent segment degeneration above lumbosacral instrumented fusion? [J]. *Eur Spine J*, 2009, 18(6): 830-840.
- [39] Liu CL, Zhong ZC, Shih SL, et al. Influence of Dynesys system screw profile on adjacent segment and screw [J]. *J Spinal Disord Tech*, 2010, 23(6): 410-417.
- [40] 刘则征. 腰椎半坚强与坚强内固定术后邻近节段退变的对比研究 [D]. 南方医科大学, 2010.
- [41] Hoogendoorn RJ, Helder MN, Wuisman PI, et al. Adjacent segment degeneration: observations in a goat spinal fusion study [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2008, 33(12): 1337-1343.
- [42] Ahn DK, Park HS, Choi DJ, et al. Survival and prognostic analysis of adjacent segments after spinal fusion [J]. *Clin Orthop Surg*, 2010, 2(3): 140-147.

(收稿日期: 2018-05-10)