

腰痛患者 MRI 上各节段腰椎间盘退变形式与年龄的相关性分析

蒋 欣¹, Yuichiro Morishita², Hymanson Henry², Jeffrey C. Wang²

(1 卫生部中日友好医院骨科 100029 北京市; 2 Comprehensive Spine Center, Department of Orthopaedic Surgery, David Geffen School of Medicine, Santa Monica, CA, U.S.A 90404)

【摘要】目的:探讨腰痛患者 MRI 上各节段腰椎间盘退变形式与年龄的相关性。**方法:**回顾性分析 2004~2006 年共 529 例就诊于加州大学洛杉矶分校 Santa Monica 骨科医院脊柱外科中心的腰痛伴或不伴有腿痛患者(男 191 例,女 338 例)的腰椎 MRI 资料,根据患者年龄分为 5 组,≤29 岁、30~39 岁、40~49 岁、50~59 岁及 ≥60 岁组。按 Pfirrmann's 分级系统对每例患者腰椎各节段的椎间盘(L1/2~L5/S1)退变程度进行分级,所得数据采用 SPSS 13.0 进行统计学分析,总结其退变模式。**结果:**71 例(13.4%)患者 L1/2~L5/S1 椎间盘退变程度表现为 1-1-1-1-1,为正常椎间盘,是所有组合中最常见的。低年龄组发生严重退变(4 级)的几率最低,L1/2、L2/3、L3/4 椎间盘退变程度较 L4/5、L5/S1 低;1-1-1-1-1 的发生率随着年龄的增加而明显降低,而 1-1-1-1-2 和 1-1-1-1-3 与之相反,发生率随着年龄的增加而明显升高。40 岁以前,1-1-1-1-1 的发生率最高;在 40~49 岁年龄组中,1-1-1-1-3 的发生率最高,为 7.6%,而超过 50 岁,3-3-3-3-3 发生的几率最高。单节段退变发生率与年龄呈负相关($P<0.01$),随着年龄的增大而降低;而所有节段退变的发生率与年龄呈正相关($P<0.01$),随着年龄的增大而增加。**结论:**在腰痛患者中,腰椎单一节段退变所占比例随年龄增大而减小,而所有节段退变所占比例随年龄增大而增大。

【关键词】 腰椎退行性变;腰痛;MRI;分级

doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2009.11.12

中图分类号:R681.5,R445.2 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2009)-11-0845-05

Age-related degeneration of each lumbar intervertebral disc in symptomatic patients: MRI analysis/ JIANG Xin, Yuichiro Morishita, Hymanson Henry, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2009, 19(11): 845~849

【Abstract】 Objective: To determine the most common patterns in symptomatic lumbar intervertebral disc degeneration at various age period. **Method:** The lumbar MRI imaging data of 529 patients treated for low back pain with or without skelagia in Santa Monica hospital in USA from 2004 to 2006 were reviewed retrospectively in this study. There were 191 females, 338 males. Degenerative grading was made for all disc levels in the lumbar spine for each patient. The patients were also classified into five age different groups starting from below age 30, with the intervals of a single decade, until over age 60 (≤29 years, 30-39 years, 40-49 years, 50-59 years and ≥60 years). The degenerative grade of all disc levels (L1/2 to L5/S1) in each patient was classified based on Pfirrmann's gading system, and locations and the progressive manner of the degeneration were determined for age groups. SPSS software version 13.0 (SPSS Inc., Chicago, IL) on a personal computer was used for statistical analyses. **Result:** The most common pattern in all ages is normal in all the discs and it is described as 1-1-1-1-1 and this normal pattern was found in 71 patients (13.4%). There was rare change to develop severe degeneration (grade 4) for low age groups. The upper levels of the lumbar spine had more commonly lower degenerative grades, and the lower levels had relatively higher grades of advanced disc degeneration. In the age groups of below 29 years and 30-39 years, the most common pattern was normal in all the discs of 5 levels as 1-1-1-1-1. And this pattern was more prominent in the age group below 29 years. In the age group of 40-49 years, it was changed to single level L5-S1 degeneration with 1-1-1-1-3 (7.6%) but

第一作者简介:男(1974-),副主任医师,医学博士,研究方向:脊柱外科

电话:(010)84205005 E-mail:michaeljiangx@yahoo.com.cn

the normal discs in all levels had also a similar portion(6.8%).In the age groups of 50–59 years and over 60 years,it was changed to the pattern with all discs abnormal as 3–3–3–3.Single level involvement was negatively correlated with age ($P<0.01$).On the contrary,whole symmetrical degenerative involvement of all levels was positively correlated with age ($P<0.01$).Single L5/S1 involvement was most common in the age group of below 29 years,but in the age group of 30–39 years,the most common pattern was changed to L4/5 and L5/S1 double involvement($P<0.05$).A relative small portion appeared as the most common pattern with less than two-level involvement in the age groups over 50 years.**Conclusion:**The rate of unilevel degenerative pattern of lumbar spine in overall population decreases with the progression of age, while that of all-level degenerative pattern increases with the progression of age.

【Key words】 Degenerative intervertebral disc;Low back pain;MRI;Grading

【Author's address】 Department of Orthopaedic Surgery,Sino-Japanese Friendship Hospital,Beijing,100029,China

很多病变可以引起腰痛以及下肢神经根性疼痛,但不是所有有症状的患者同时合并有椎间盘退变的影像学表现^[1]。尽管有研究表明椎间盘退变的严重程度与腰痛的发生密切相关,但是关于腰痛和椎间盘退变的关系仍然不是很清楚^[2]。一些 MRI 研究^[3,4]表明,腰椎间盘突出与年龄密切相关。有些患者既没有症状,也没有外伤史,但 MRI 仍然有椎间盘信号降低,椎间盘膨出甚至突出,而且这些改变与年龄相关,随着年龄的增大,退变程度增加^[5,6],退变能明显改变椎间盘内的压力,继而引起腰痛^[7],因此在腰痛患者中,年龄和椎间盘退变存在相关性。迄今为止,研究椎间盘退变与年龄的关系还只是局限于单一节段,通过分析多个节段的退变情况与年龄的关系来研究腰椎间盘突出形式还未见报道。本研究通过分析多个节段退变与年龄的关系,并以此来确定各个年龄段腰椎间盘突出随年龄变化而改变的典型表现形式。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本组资料均来自美国加州大学洛杉矶分校 Santa Monica 骨科医院脊柱外科中心的门诊患者,共 529 例,均有腰痛伴或不伴有下肢神经根性疼痛。男 191 例,女 338 例,患者为各色人种,就诊时间为 2004~2006 年,患者年龄 16~85 岁,平均 42.3 岁。行 MRI 检查前均接受面谈以及问卷调查。有腰椎感染、骨折或既往有腰椎手术史者不在本研究范围内。

1.2 MRI 检查方法

所有患者采用 0.6T Fonar Corp UP-RIGHTTM Multi-PositionTM MRI 机检查,该 MRI 机的两个球管呈垂直分布,可以允许患者站立位

摄片,保证腰椎处于生理负荷状态。参数设置 T1 像为:重复时间 671ms,回声时间 17ms,层厚 4mm,视野直径 30cm,矩阵 256×224,NEX 2; T2 像为:重复时间 3000ms,回声时间 140ms,层厚度 4mm,视野直径 30cm,矩阵 256×224,NEX 2。

1.3 观测指标

腰椎 MRI 的阅片由骨科医生采用双盲法进行,在 T2 像上对所有患者从 L1/2 到 L5/S1 椎间盘的退变程度进行分级。采用 Pfirrmann's 分级系统^[8],具体分级如下:1 级,同质性,有或无水平带,椎间盘呈亮白色;2 级,异质性,椎间盘呈灰色,椎间盘高度正常或轻度降低;3 级,异质性,椎间盘呈灰黑色,椎间盘高度中度降低;4 级,异质性,椎间盘呈黑色,椎间隙塌陷。

所有患者按年龄段分为 5 组:分别为 ≤29 岁,30~39 岁,40~49 岁,50~59 岁,≥60 岁组。依次记录各年龄段每例患者腰椎各节段椎间盘 Pfirrmann's 分级情况,如某患者从 L1/2 到 L5/S1 椎间盘的分级分别为 1 级、1 级、2 级、2 级和 3 级,则该患者腰椎间盘分级情况记录为 1-1-2-2-3,依此类推。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 13.0(SPSS Inc.,Chicago,IL)进行统计学分析,在统计学处理前检测和确认数据的分布形式,根据年龄段分别进行单节段和多节段病变的差异性分析,同时对两节段病变内最常见形式使用 chi-square 检验,设定 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

所有患者腰椎间盘 Pfirrmann's 分级组合情况共有 140 种,以 1-1-1-1-1(正常椎间盘)为表

现者 71 例(13.4%),在所有组合中最常见,排第二到第五位的组合分别为 1-1-1-1-3(41 例),1-1-1-1-2(28 例),3-3-3-3-3(26 例)和 1-1-1-3-3(23 例),其发生率与其他组合相比有显著性差异($P<0.05$)。各年龄段所有椎间盘退变分级情况见表 1。低年龄组(≤ 29 岁)发生严重退变(Pfirrmann's 4 级)的几率最低,其次是 30~39 岁年龄组,随着年龄的增加,Pfirrmann's 4 级的发生率明显增加。不论年龄段,L1/2、L2/3、L3/4 椎间盘的退变程度比较轻,而 L4/5、L5/S1 椎间盘的退变程度比较重,即 L4/5、L5/S1 椎间盘较 L1/2、L2/3、L3/4 椎间盘更容易发生严重的退行性变。各年龄段腰椎间盘退变有着共同的趋势,即不论哪个年龄段,从 L1/2 到 L5/S1,椎间盘退变级别随着节段越往下而逐渐升高。不同年龄组常见 Pfirrmann's 分级组合形式分布情况见表 2。组合 1-1-1-1-1 的发生率在小于 29 岁的年龄段中是最高的,随着年龄的增加,其所占比例明显降低,另两个最常见常见的退变形式 1-1-1-1-2 和 1-1-1-1-3 也有着类似 1-1-1-1-1 的变化趋势,但退变形式 2-3-3-3-3 和 3-3-3-3-3 随年龄而变化的趋势却与 1-1-1-1-1 相反,随着年龄的增加,其在该年龄段所占比例明显升高,在 40~49 岁年龄组中,单一 L5/S1 椎间盘退变(1-1-1-1-3)的所占比例最高,为 7.6%,略高于正常椎间盘(1-1-1-1-1)的 6.8%。但是在 50~59 岁以及大于 60 岁年龄段,3-3-3-3-3 所占比例最大,其次是 2-3-3-3-3。单节段退变(只有 1 个节段 Pfirrmann's 分级 >1)所占比例与年龄呈负相关($P<0.01$),随着年龄的增大而降低,而与之相反的是所有节段受累(所有节段 Pfirrmann's 分级 >1)所占的比例与年龄呈正相关($P<0.01$),随着年龄的增大而增加(表 3)。单节段受累与所有节段受累的变化趋势在 40~49 岁年龄段相交,意味着在该年龄段之前,单节段受累及的发生率大于全节段受累,而在该年龄段之后,

单节段受累及的发生率低于全节段受累。

对于一个节段退变和两个节段退变在各个年龄段的发生率,如表 4 所示。单一 L5/S1 退变(1-1-1-1-*,* 可为 2、3 或 4)在小于 29 岁年龄段最常见,随着年龄的增加,其发生率逐渐降低,但其合并其余椎间盘退变的发生率却明显增加;大于 60 岁的年龄段中相比其他年龄段,同时存在 L4/5 和 L5/S1 退变(1-1-1-**-*)的发生率最高($P<0.05$)。超过 50 岁,单纯一个或两节段退变所占比例很低,而多节段退变所占比例明显增加。

3 讨论

有研究^[9]报道在无症状的人群中,约有 30% 的人在 MRI 上有腰椎间盘退变的表现,腰椎间盘退变在 20~39 岁年龄组为 35%,50 岁以上为 100%。而在本组中,有 13.4% 的腰痛患者 MRI 上腰椎各个椎间盘完全正常。这说明腰痛的病因是多因素的,椎间盘退行性变只是其中之一,虽然有文献报道其是最主要的致病因素^[10,11]。本研究通过对 529 例患者腰椎从 L1/2 到 L5/S1 椎间盘 MRI 的分析,共发现了 140 种退变组合,另外如果患者同时存在两个椎间盘发生退变,那其他腰椎间盘发生退行性变的几率比较大,特别是在年龄超过 40 岁的患者中。更为重要的是年龄与这种退变密切相关,在总体人群中,腰椎单一节段退变所占比例随年龄增大而减小,而所有节段退变所占比例随年龄增大而增大。

有研究提出椎间盘退变的严重程度随年龄增加而加重^[2]。我们发现尤其是在有腰痛的患者中,椎间盘退变的严重程度与年龄密切相关。Miller 等^[6]通过对 600 例有腰痛伴有或不伴有下肢痛患者的腰椎间盘进行研究后发现,椎间盘的退变与年龄呈线性相关。Boos 等^[12]对退变的椎间盘进行组织学检查发现,30 多岁时可有纤维环撕裂的表现,40 多岁时可进展为髓核内的水分丢失被纤维

表 1 各年龄组所有节段椎间盘的 Pfirrmann's 分级情况

年龄组	例数	节段数	1级		2级		3级		4级	
			节段数	发生率	节段数	发生率	节段数	发生率	节段数	发生率
≤ 29 岁	83	415	336	0.809	38	0.092	36	0.087	5	0.012
30~39 岁	140	700	457	0.653	117	0.167	120	0.171	6	0.009
40~49 岁	163	815	348	0.427	236	0.290	207	0.254	24	0.029
50~59 岁	96	480	88	0.183	180	0.375	191	0.398	21	0.044
≥ 60 岁	47	235	20	0.085	55	0.234	136	0.579	24	0.102
总计	529	2645	1249	0.472	626	0.237	690	0.261	80	0.030

表 2 各年龄段常见 Pfirrmann's 分级组合形式分布情况												(例)
组合形式 *	≤29 岁 (n=83)		30~39 岁 (n=140)		40~49 岁 (n=163)		50~59 岁 (n=96)		≥60 岁 (n=47)		合计 (n=529)	
	n	发生率	n	发生率	n	发生率	n	发生率	n	发生率	n	发生率
1-1-1-1-1	31	0.436	21	0.296	10	0.141	7	0.098	2	0.028	71	0.134
1-1-1-1-3	5	0.122	8	0.195	16	0.390	10	0.244	2	0.048	41	0.077
1-1-1-1-2	3	0.107	5	0.179	12	0.429	4	0.142	4	0.142	28	0.053
3-3-3-3-3	0	0	2	0.077	3	0.115	8	0.307	13	0.500	26	0.049
1-1-1-3-3	0	0	1	0.043	3	0.130	10	0.435	9	0.391	23	0.043
1-1-1-2-2	1	0.062	1	0.062	2	0.125	3	0.188	9	0.563	16	0.030
2-2-2-2-3	2	0.125	1	0.062	3	0.188	5	0.312	5	0.312	16	0.030
1-1-1-2-1	1	0.020	4	0.267	6	0.400	3	0.200	1	0.020	15	0.028
1-1-1-2-3	0	0	1	0.071	3	0.214	6	0.429	4	0.286	14	0.026
1-1-2-3-3	1	0.071	1	0.071	3	0.210	4	0.286	5	0.357	14	0.026
2-3-3-3-3	0	0	2	0.167	4	0.333	3	0.250	3	0.250	12	0.022
2-2-2-3-2	0	0	1	0.091	1	0.091	3	0.273	6	0.545	11	0.021
1-1-1-3-1	2	0.200	4	0.400	2	0.200	2	0.200	0	0	10	0.019
2-2-2-2-2	1	0.100	1	0.100	3	0.300	1	0.100	4	0.400	10	0.019

注:* 只列出部分常见组合形式

表 3 单节段或所有节段退变在各年龄组中的分布 (例)					
	n	单节段		所有节段	
		n	百分数	n	百分数
≤29 岁	83	33	0.39	1	0.01
30~39 岁	140	41	0.29	6	0.04
40~49 岁	163	32	0.20	47	0.29
50~59 岁	96	3	0.03	59	0.61
≥60 岁	47	1	0.02	38	0.81

表 4 单节段或两个节段退变在各年龄组中的分布 (例)					
	≤29 岁	30~39 岁	40~49 岁	50~59 岁	≥60 岁
L5/S1	0.256	0.155	0.145	0.024	0.128
L4/5 和 L5/S1	0.072	0.221	0.145	0.093	0.617
L4/5	0.058	0.043	0.045	0.021	0.021
L3/4	0.038	0.011	0	0	0
L3/4 和 L4/5	0	0.025	0.015	0.003	0.021
L3/4 和 L5/S1	0.022	0.025	0.009	0.018	0

组织所替代并形成裂缝。

由于本研究样本量不是特别大,许多退变组合由于样本量过少不适合进行统计学分析,尽管如此,我们还是能对最常见的退变组合进行分析。年龄小于 29 岁和 30~39 岁的患者中,最常见的组合为 1-1-1-1-1,这从另一方面也能说明椎间盘退行性变不是腰痛的唯一原因,对这部分患者还应检查其他方面,包括椎旁肌、韧带、小关节,同时还不能忽视社会心理因素对其的影响。从 40~49 岁开始,占多数比例的退变组合由正常形式

(1-1-1-1-1)向退变形式转变,从 50~59 岁开始,3-3-3-3-3 所占比例最大,而且随着年龄的增大,其所占比例逐渐增大。因此我们认为 40~49 岁年龄段对腰椎退变而言是一个重要阶段,其临床症状包括腰痛以及下肢神经症状将会与腰椎退变的节段与程度相关。

超过 12 个月以上的慢性腰痛与椎间盘退变的程度相关^[7]。虽然在本研究中,所有患者是随机选择,不管他们的病程是急性还是慢性,但每个腰椎节段的退变情况均有相同的趋势,即不论哪个年龄段,从 L1/2 到 L5/S1,椎间盘退变程度逐渐加重。另外我们还发现,40 岁以后 L4/5 的退变程度较 40 岁以前明显增加,而 L5/S1 的退变程度 40 岁以后较 40 岁以前没有明显增加,因而我们推断随着年龄的增加,L4/5 节段退变程度逐渐增加,而 L5/S1 的退变程度在 40 岁以前就已经比较严重,因而随着年龄的增加其退变程度不会有明显进展。有文献^[10]报道 95% 以上的腰椎间盘突出发生在 L4/5 和 L5/S1 间隙。我们研究发现对于单纯 L4/5 或者 L5/S1 的退变而言,随着年龄的增加,其在该年龄段中所占的比例是逐渐降低的,而两者同时退变在该年龄段中所占的比例随着年龄的增加而逐渐增加。因此不难理解腰椎退变的外科治疗大多集中在 L4/5 和 L5/S1 节段。

椎间盘退变分级根据程度不同通常分为 4 级或 5 级,在组织学分级方面,Thompson's 分级法^[13]由于比较清晰,明显优于其他方法。但它的标本来

源于尸体解剖,因而其临床价值有限。MRI 能够很好地对椎间盘的退变程度进行分级,但 Tanaka 等指出单纯依靠 MRI 很难区分 1 级和 2 级腰椎间盘退变^[14],因此我们采用了 Pfirrmann's 分级系统,该评分系统将腰椎椎间盘退变分为 4 级,各级之间在 MRI 上容易区分,不会混淆。

椎间盘退变改变了腰椎功能单位的生物力学,进而影响到邻近节段的退变^[15]。关于腰椎或腰骶部融合后发生邻近节段退变已有很多报道,其发生率虽然不是很高,但是其临床意义却不容忽视^[16]。在本研究中,超过 50 岁的腰痛患者,发生多节段退变的比率很高,而单纯 1~2 个节段退变的比例很低。相比年纪轻的患者,年纪大的患者更容易发生多节段甚至全节段腰椎退变,我们推测在症状(腰痛或神经根性疼痛)出现的早期,退变局限于一个或两个节段,随着年龄的增加,邻近节段受累及而发生退变,因此通过研究所有节段的退变情况,我们可以深入分析退变节段是如何影响邻近节段的,并预测其未来的病变发展趋势。

在本研究中,我们没有对所选择患者的临床症状进行更为细致的分类,因为腰痛和神经根性疼痛的病因是不完全一致的,这也是本研究的一个不足。另外由于我们的资料主要来源于 MRI,没有对患者作流行病学的调查,因而无法深入研究患者的心理以及职业与临床症状的关系,而这些也是引起腰痛的因素。然而即使这样,我们的研究仍然揭示了一定的规律,即腰椎各节段退变随年龄变化而变化的最常见形式。

本研究的另一不足是没有设立对照组,相应年龄段没有症状的人群应该是对照组的选择标准,尽管如此,从结果而言,本研究确定了各年龄段腰椎间盘退行性病变的最常见形式以及随年龄发展的趋势,在实际临床工作中,临床医生可以根据这些判断某年龄段患者的腰椎退变形式是典型形式的还是少见形式。我们的研究也可以为接下来的工作即对这些少见形式进行更深入的研究奠定基础。

4 参考文献

1. Allan DB, Waddell G. An historical perspective on low back pain and disability[J]. Acta Orthop Scand Suppl, 1989, 234(3): 1-23.
2. Peterson CK, Bolton JE, Wood AR. A cross-sectional study correlating lumbar spine degeneration with disability and pain[J]. Spine, 2000, 25(10): 218-223.
3. Battie MC, Videman T, Gibbons LE, et al. Determinants of lumbar disc degeneration: a study relating lifetime exposures and magnetic resonance imaging findings in identical twins [J]. Spine, 1995, 20(12): 2601-2612.
4. Southern EP, Fye MA, Panjabi MM, et al. Disc degeneration: a human cadaveric study correlating magnetic resonance imaging and quantitative discomanometry [J]. Spine, 2000, 25(8): 2171-2175.
5. Battie MC, Videman T, Parent E. Lumbar disc degeneration: epidemiology and genetic influences [J]. Spine, 2004, 29(14): 2679-2690.
6. Miller JA, Schmatz C, Schultz AB. Lumbar disc degeneration: correlation with age, sex, and spine level in 600 autopsy specimens[J]. Spine, 1988, 13(4): 173-178.
7. Adams MA, McNally DS, Dolan P. 'Stress' distributions inside intervertebral discs: the effects of age and degeneration [J]. J Bone Joint Surg Br, 1996, 78(3): 965-972.
8. Pfirrmann CW, Metzendorf A, Zanetti M, et al. Magnetic resonance classification of lumbar intervertebral disc degeneration [J]. Spine, 2001, 26(9): 1873-1878.
9. Erkintalo MO, Salminen JJ, Alanen AM, et al. Development of degenerative changes in the lumbar intervertebral disk: results of a prospective MR imaging study in adolescents with and without low-back pain [J]. Radiology, 1995, 196(3): 529-533.
10. Luoma K, Riihimäki H, Luukkainen R, et al. Low back pain in relation to lumbar disc degeneration [J]. Spine, 2000, 25(6): 487-492.
11. Paajanen H, Erkintalo M, Parkkola R, et al. Age-dependent correlation of low-back pain and lumbar disc regeneration[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 1997, 116(2): 106-107.
12. Boos N, Weissbach S, Rohrbach H, et al. Classification of age-related changes in lumbar intervertebral discs: 2002 Volvo Award in basic science[J]. Spine, 2002, 27(15): 2631-2644.
13. Thompson JP, Pearce RH, Schechter MT, et al. Preliminary evaluation of a scheme for grading the gross morphology of the human intervertebral disc[J]. Spine, 1990, 15(7): 411-415.
14. Tanaka N, An HS, Lim TH, et al. The relationship between disc degeneration and flexibility of the lumbar spine [J]. Spine J, 2001, 11(1): 47-56.
15. Thompson RE, Pearce MJ, Downing KJ, et al. Disc lesions and the mechanics of the intervertebral joint complex [J]. Spine, 2000, 25(18): 3026-3035.
16. Ghiselli G, Wang JC, Bhatia NN, et al. Adjacent segment degeneration in the lumbar spine [J]. J Bone Joint Surg Am, 2004, 86(9): 1497-1503.

(收稿日期: 2009-06-25 2009-09-08)

(英文编审 郭万首)

(本文编辑 彭向峰)