

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2020.13.017

文章编号: 1005-8982 (2020) 13-0080-04

脊柱-骨盆矢状面参数对腰椎间盘突出手术 临床疗效的预测价值

唐烨¹, 卢圆圆¹, 贾真²

[1. 长沙市第一医院 脊柱外科, 湖南 长沙 410005; 2 湖南师范大学附属第一医院
(湖南省人民医院) 骨科医学中心 湖南 长沙 410005]

摘要: **目的** 探讨术前脊柱-骨盆矢状面参数检测对腰椎间盘突出症患者手术临床疗效的判断价值。**方法** 选取2017年1月—2018年3月长沙市第一医院和湖南省人民医院骨科腰椎间盘突出症患者90例作为研究对象。采用Quadrant通道下微创经椎间孔腰椎椎体间融合术(TLF)治疗腰椎间盘突出症,术前、术后均进行脊柱-骨盆矢状面检测,治疗后采用视觉模拟评分法(VAS)、Oswestry功能障碍指数(ODI)来评价临床及神经恢复效果,按照治疗效果分为治疗有效组与治疗无效组。**结果** 以治疗效果为金标准,治疗有效66例,无效24例。脊柱-骨盆矢状面参数预测有效66例,无效24例,矢状面参数预测敏感性为93.9%,特异性为91.7%,准确性为93.3%,阳性预测值96.9%,阴性预测值为84.6%。经Kappa检验评估一致性,κ值为0.83。治疗前矢状面失平衡28例(31.1%),治疗后矢状面失平衡13例(14.4%),治疗前后比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。治疗后骶骨角(SS)、腰椎前凸(LL)和骨盆透射角(PI)较治疗前降低($P < 0.05$)。受试者工作特征(ROC)曲线下面积:骶骨角为0.860,腰椎前凸为0.867,骨盆透射角为0.592。术后2周VAS、ODI评分较术前降低($P < 0.05$)。**结论** 脊柱-骨盆矢状面不平衡与腰椎退行性变有关,Quadrant通道下微创TLF术治疗腰椎间盘突出症效果佳,术前矢状面参数检测有助于预测术后疗效。

关键词: 腰椎间盘突出症; 经椎间孔腰椎椎体间融合术; 脊柱-骨盆矢状面参数; 疗效

中图分类号: R687.3

文献标识码: A

Value of spinal-pelvic sagittal plane parameters in predicting the clinical efficacy of lumbar disc herniation

Ye Tang¹, Yuan-yuan Lu¹, Zhen Jia²

[1. Department of Orthopedics, The First Hospital of Changsha, Changsha, Hunan 410005, China;
2. Orthopedic Medical Center, The First Affiliated Hospital of Hunan Normal University
(Hunan Provincial People's Hospital), Changsha, Hunan 410005, China]

Abstract: **Objective** To evaluate the value of preoperative spinal-pelvic sagittal plane parameters in the diagnosis and treatment of lumbar disc herniation. **Methods** Ninety cases of patients with lumbar disc prolapsed were collected. Though Quadrant channel of minimally invasive by the intervertebral foramen between lumbar vertebral fusion (TLF), the treatment of lumbar intervertebral disc protrusion were performed. Before and after treatment, the spinal and pelvic sagittal plane detection, visual analog scale (VAS), Oswestry disability index (ODI) to evaluate the clinical and nerve recovery effect were recorded. According to the treatment effect, patients were divided into the effective group and ineffective group. **Results** Taking the treatment effect as the gold standard, the treatment was effective in 66 cases and ineffective in 24 cases. The spinal-pelvic sagittal plane parameters predicted that the treatment was effective in 66 cases and ineffective in 24 cases. The prediction sensitivity, specificity, accuracy,

收稿日期: 2020-01-10

[通信作者] 贾真, E-mail: jiazhen0526@163.com

positive predictive value and negative predictive value of the sagittal plane parameters were 93.9%, 91.7%, 93.3%, 96.9% and 84.6%, respectively. The consistency was evaluated by Kappa test, and the κ value was 0.83. There were 28 cases (31.1%) of sagittal imbalance before treatment and 13 cases (14.4%) of sagittal imbalance after treatment, and the difference between the two groups was statistically significant ($P < 0.05$). Sacral slope, lumbar lordosis and pelvic incidence decreased after treatment compared with before treatment ($P < 0.05$). The area under the ROC curves of sacral slope, lumbar lordosis and pelvic incidence were 0.860, 0.867 and 0.592, respectively. VAS and ODI scores were significantly lower 2 weeks after surgery than before ($P < 0.05$). **Conclusion** The increase of spinal-pelvic sagittal plane imbalance is related to the degenerative degeneration of lumbar spine. Minimally invasive TLF surgery through Quadrant channel for lumbar disc herniation has a good effect.

Keywords: lumbar disc herniation; transforaminal lumbar interbody fusion; spinal-pelvic sagittal parameters; curative effects

下背部疼痛是影响人们的常见临床问题,其病因多样,而腰椎间盘突出症又是腰背疼痛的常见原因^[1-2],腰椎间盘突出症主要是髓核在椎间盘退变的情况下由于外力作用导致椎间隙压力突然升高,髓核向椎管后方突出,压迫并刺激邻近脊髓神经根,导致临床出现腰背部疼痛等症状^[3]。有研究认为,腰椎矢状面失平衡改变脊柱的正常生物力学,与术前疼痛程度相关,本研究对退变的椎间盘进行术前、术后脊柱-骨盆矢状面参数检测,并推测其临床应用价值。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选取 2017 年 1 月—2018 年 3 月长沙市第一医院和湖南省人民医院骨科腰椎间盘突出症住院患者 90 例作为研究对象。其中,男性 58 例,女性 32 例;年龄 (39 ± 17) 岁,平均 48 岁。根据治疗效果分为有效组与无效组,有效组 66 例,无效组 24 例。纳入标准:①均行 Quadrant 通道下微创经椎间孔腰椎椎体间融合术(transforaminal lumbar interbody fusion, TLF)治疗;②术前完善 MRI 和 X 射线片检查。③随访时间至少 12 个月,并获得完整的临床和放射学资料。排除标准:①融合椎间盘和椎间盘置换或因邻近节段不稳定而进行的全椎间盘置换术(total disc replacement, TDR);②有术后再手术史;③目标节段的脊椎前移;④随访资料不完整或无。研究经本院医学伦理委员会批准,患者签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 手术方法 采用 Quadrant 通道下微创 TLF 治疗:患者全身麻醉后取俯卧位,使腹部悬空。克氏针定位后常规消毒铺单。术中采用 Wilese 切口,利用逐级扩张套管扩张后置入 Quadrant 通道。切开纤维环,将髓核摘除,进一步清理椎间隙。将修剪好的自体骨

粒植入椎间隙,打压至椎间隙前缘,斜向内侧置入大小合适的 Cage 1 枚。生理盐水清洗并止血。使用椎弓根螺钉内固定经皮微创脊柱内固定系统行椎弓根螺钉置入,放置引流管后逐层缝合。

1.2.2 脊柱-骨盆矢状面参数 通过 MRI 和 X 射线片结果获取脊柱-骨盆矢状面参数,包括骨盆投射角(pelvic incidence, PI)、骶骨角(sacral slope, SS)、骨盆倾斜(pelvic tilt, PT)、腰椎前凸(lumbar lordosis, LL)。

1.2.3 术后随访 术后 2 周进行随访,采用视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS)、Oswestry 功能障碍指数(Oswestry dysfunction index, ODI)来评价临床及神经恢复效果。VAS 疼痛评分标准:0 分,无痛; $>0 \sim 3$ 分,轻微疼痛,患者能忍受; $>3 \sim 6$ 分,患者疼痛并影响睡眠,尚能忍受; $>6 \sim 10$ 分,患者有渐强烈的疼痛,疼痛难忍。根据 VAS 将疼痛分为 3 级:1 ~ 3 分为轻度疼痛; $>3 \sim 6$ 分为中度疼痛; $>6 \sim 10$ 分为重度疼痛。ODI 由 10 个问题组成,包括疼痛强度、生活自理、提物、步行、坐位、站位、干扰睡眠、性生活、社会生活、旅游 10 个方面。如果 10 个问题均做回答,以实际得分/50 $\times 100\%$ 记分;如果有一个问题未回答,以实际得分/45 $\times 100\%$ 记分,得分越高表明功能障碍越严重。中重度疼痛及功能障碍判断为治疗效果不佳。

1.3 统计学方法

数据分析采用 SPSS 19.0 统计软件。计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,比较采用 t 检验;计数资料以例(%)表示,比较采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。根据受试者工作特征(ROC)曲线确定 SS、LL 和 PI 的临界值,高于临界值则预判为治疗无效。通过脊柱-骨盆矢状面参数预测疗效的敏感性、特异性、准确性、阳性预测值、阴性预测值

评估诊断效能。应用 Kappa 检验评估诊断一致性,若 $0.75 < \kappa \leq 1$, 说明一致性极好; $0.40 < \kappa \leq 0.75$, 一致性好; $0 \leq \kappa \leq 0.40$, 则一致性差。

2 结果

2.1 术前脊柱-骨盆矢状面参数预测价值评估及比较

以治疗效果为金标准,治疗有效 66 例,无效 24 例。脊柱-骨盆矢状面参数预测有效 64 例,无效 26 例,矢状面参数预测敏感性为 93.9% (95% CI: 89.22, 98.58), 特异性为 91.7% (95% CI: 86.29, 97.11), 准确性为 93.3% (95% CI: 88.4, 98.2), 阳性预测值 96.9% (95% CI: 94.94, 98.86), 阴性预测值为 84.6% (95% CI: 77.52, 91.68)。经 Kappa 检验评估术前脊柱-骨盆矢状面参数判断手术预后, κ 值为 0.83。

2.2 ROC 曲线预测术后疗效

治疗前矢状面失平衡 28 例 (31.1%), 治疗后矢状面失平衡 13 例 (14.4%), 治疗前后比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。治疗后 SS、LL、PI 与治疗前比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 1。

ROC 曲线下面积 SS 为 0.860, LL 为 0.867, PI 为 0.592。见图 1。

表 1 治疗前后脊柱-骨盆矢状面参数比较 ($n=90$)

组别	矢状面失平衡例 (%)	SS[(°) , $\bar{x} \pm s$]	LL[(°) , $\bar{x} \pm s$]	PI[(°) , $\bar{x} \pm s$]
治疗前	28 (31.1)	46.64 ± 10.46	45.21 ± 9.73	53.43 ± 10.36
治疗后	13 (14.4)	32.98 ± 8.78	31.71 ± 8.77	50.20 ± 10.31
χ^2/t 值	7.107	9.487	9.774	2.094
P 值	0.008	0.000	0.000	0.038

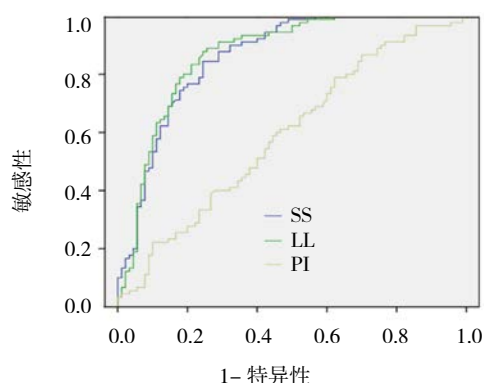


图 1 SS、LL、PI 的 ROC 曲线

2.3 术前及术后 2 周随访 VAS、ODI 评分比较

治疗有效组术前 VAS 评分与治疗无效组比较, 差异无统计学意义 ($t=0.094$, $P=0.925$); 治疗有效组术后 VAS 评分与治疗无效组比较, 差异有统计学意义 ($t=14.975$, $P=0.000$)。

治疗有效组术前 ODI 评分与治疗无效组比较, 差异无统计学意义 ($t=0.030$, $P=0.976$); 治疗有效组术后 ODI 评分与治疗无效组比较, 差异有统计学意义 ($t=9.995$, $P=0.000$)。见表 2。

表 2 术前及术后 2 周 VAS、ODI 评分比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	VAS 评分	ODI 评分
治疗有效组	66		
术前		7.05 ± 1.64	38.28 ± 16.07
术后		2.15 ± 0.75	18.49 ± 3.13
治疗无效组	24		
术前		7.08 ± 1.84	38.37 ± 10.60
术后		5.96 ± 1.68	28.48 ± 4.52

3 讨论

退行性腰椎疾病是目前较为常见的一种疾病, 会引起解剖学和形态学的改变, 导致腰痛、腿痛、脊柱不平衡等临床综合表现^[4]。遗传因素与机械因素均在 LDH 中起重要作用。有实验研究发现, 只需将穿刺针刺入椎间盘即可发生椎间盘退化的级联反应^[5-6]。一旦退化过程启动, 则表现为渐进性和不可逆性。腰椎间盘退变的结构改变早期可以通过组织学观察到, 15 岁以后由于血供减少, 椎间盘的裂痕和撕裂越来越明显, 伴随着结构缺陷延伸至环, 细胞密度开始下降。退变级联反应的初始阶段首先在终板出现, 接着是细胞核, 最后是环的组织^[7-8]。腰椎间盘退变的第 2 阶段通过 MRI 图像可以检测到流体含量缺失。随后 X 射线片可以观察到椎间隙宽度变窄。随着腰椎间盘退变程度的加重, 腰椎运动节段的运动学及生物力学均有显著的变化^[9-10]。

矢状面不平衡导致肌肉疼痛及下腰痛, 在保守治疗无效的情况下, 手术恢复矢状面平衡是减轻腰背痛的正确治疗方法^[11]。本研究中, 治疗前矢状面失平衡 28 例 (31.3%), 治疗后矢状面失平衡 13 例 (14.4%), 术后 VAS 评分和 ODI 评分均较术前降低, 亦可证实。CT 及 X 射线片可以反映椎间盘的形态学改变及反应性骨改变, MRI 是反映椎间盘的最佳无创方法^[12-14]。

PI 作为骨盆解剖参数, 决定骨盆倾斜和骶骨倾斜的因素, 在腰椎前凸度中起重要作用, 在生长末期后, PI 保持不变, PI 代表 PT 与 SS 的代数和。PI 是决定站立时骨盆方向的重要因素, 随着 PI 增加, SS、PT 或两者都增加^[15]; VAZ 等^[16]研究证实 PI 和 LL 在正常受试者中存在相关性, 低 PI 通常与轻度 LL 有关, 高 PI 与重度 LL 有关。亦有研究^[17]认为 LL 与 SS 在正常人群中具有相关性, LL 随着 SS 线性增加而增加。在临床上, SS 值升高时, LL 值增加, 主要表现在远端节段 L₄ ~ L₅ 和 L₅ ~ S₁, 因此手术复位点在这一区域。反之, 当 SS 值降低时, 则脊柱前凸复位需求亦减少。

本研究结果发现, SS、LL 和 PI 治疗后均低于治疗前。ROC 曲线下面积 SS 为 0.860, LL 为 0.867, PI 为 0.592。以治疗效果为金标准, 矢状面平衡参数预测敏感性为 93.9%, 特异性为 91.7%, 准确性为 93.3%, 阳性预测值 96.9%, 阴性预测值为 84.6%, κ 值为 0.83。说明术前矢状面平衡参数测量有助于预测手术疗效。

综上所述, 任何一项治疗开展前, 都应该考虑到矢状面是否为平衡的状态, 治疗手段需通过干扰脊柱的生物力学来达到治疗目的。且脊柱-骨盆形态、脊柱弯曲和脊柱-骨盆情况更易受退行性变的影响。分析脊柱-矢状面平衡参数, 如 PI 和 LL, 对于找到脊柱畸形的影响因素和退行性腰椎疾病治疗方式至关重要。Quadrant 通道下微创 TLF 术治疗腰椎间盘突出症效果佳, 对腰椎间盘突出导致的腰椎间盘突出症患者, 术前脊柱-骨盆矢状面平衡参数评估腰椎间盘突出可以预知手术疗效。

参 考 文 献:

- [1] XU D R, SONG Y D, WANG H, et al. Meta-analysis of lumbar disc herniation in Chinese adolescents[J]. Chinese Medical Journal, 2013, 93(45): 3606-3609.
- [2] 周健, 滕学仁. Quadrant 通道下微创经椎间孔腰椎椎体间融合术治疗腰椎间盘突出症的临床观察 [J]. 中国矫形外科杂志, 2015, 23(17): 1557-1561.
- [3] LI M, YANG H, YANG Q. Full-endoscopic technique discectomy versus microendoscopic discectomy for the surgical treatment of lumbar disc herniation[J]. Pain Physician, 2015, 18(4): 359-363.
- [4] SIEPE C J, HEIDER F, HAAS E, et al. Influence of lumbar intervertebral disc degeneration on the outcome of total lumbar disc replacement: a prospective clinical, histological, X-ray and MRI investigation[J]. Eur Spine J, 2012, 21(11): 2287-2299.
- [5] CUELLAR J M, STAUFF M P, HERZOG R J, et al. Does provocative discography cause clinically important injury to the lumbar intervertebral disc? A 10-year matched cohort study[J]. Spine J, 2016, 16(3): 273-280.
- [6] GREGORY D E, BAE W C, SAH R L, et al. Disc degeneration reduces the delamination strength of the annulus fibrosus in the rabbit annular disc puncture model[J]. Spine J, 2014, 14(7): 1265-1271.
- [7] 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 (Phila Pa 1976), 2002, 27(23): 2631-2644.
- [8] MATSUMOTO M, OKADA E, TOYAMA Y, et al. Tandem age-related lumbar and cervical intervertebral disc changes in asymptomatic subjects[J]. Eur Spine J, 2013, 22(4): 708-713.
- [9] SINGH R, YADAV S K, SOOD S, et al. Magnetic resonance imaging of lumbar trunk parameters in chronic low backache patients and healthy population: a comparative study[J]. Eur Spine J, 2016; 25(9): 2864-2872.
- [10] COŞKUN BENLIDAYI İ, BAŞARAN S, SEYDAOĞLU G. Lumbosacral morphology in lumbar disc herniation: a “chicken and egg” issue[J]. Acta Orthop Traumatol Turc, 2016, 50(3): 346-350.
- [11] KANNA R M, SHETTY A P, RAJASEKARAN S. Patterns of lumbar disc degeneration are different in degenerative disc disease and disc prolapse magnetic resonance imaging analysis of 224 patients[J]. Spine J, 2014, 14(2): 300-307.
- [12] VAGA S, BRAYDA-BRUNO M, PERONA F, et al. Molecular MRI imaging for the evaluation of the effect of dynamic stabilization on lumbar intervertebral discs[J]. Eur Spine J, 2009, 18(Suppl 1): 40-48.
- [13] SHARMA A, LANCASTER S, BAGADE S, et al. Early pattern of degenerative changes in individual components of intervertebral discs in stressed and nonstressed segments of lumbar spine: an in vivo magnetic resonance imaging study[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2014, 39(13): 1084-1090.
- [14] ZUO J, JOSEPH G B, LI X, et al. In vivo intervertebral disc characterization using magnetic resonance spectroscopy and T1p imaging: association with discography and Oswestry disability index and short form-36 health survey[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2012, 37(3): 214-221.
- [15] KIM Y J, BRIDWELL K H, LENKE L G, et al. Sagittal thoracic decompensation following long adult lumbar spinal instrumentation and fusion to L₅ or S₁: causes, prevalence, and risk factor analysis[J]. Spine, 2006, 31: 2359-2366.
- [16] VAZ G, ROUSSOULY P, BERTHONNAUD E, et al. Sagittal morphology and equilibrium of pelvis and spine[J]. Eur Spine J, 2002, 1(11): 80-87.
- [17] LAZENNEC J Y, RAMARE S, ARAFATI N, et al. Sagittal alignment in lumbosacral fusion: relations between radiological parameters and pain[J]. Eur Spine J, 2000, 9: 47-55.

(张西倩 编辑)

本文引用格式: 唐烨, 卢圆圆, 贾真. 脊柱-骨盆矢状面参数对腰椎间盘突出手术临床疗效的预测价值 [J]. 中国现代医学杂志, 2020, 30(13): 80-83.