

脊柱微创髓核摘除术对腰椎间盘突出症患者血清 TXB₂、PGE₂、IL-6 水平及腰椎功能的影响

张巍¹ 吴永东² 李祎² 唐晓龙³

【摘要】 目的 探究脊柱微创髓核摘除术对腰椎间盘突出症患者血清血栓素 B₂(TXB₂)、前列腺素 E₂(PGE₂)、白细胞介素-6(IL-6)水平及腰椎功能的影响。方法 回顾性分析2017年5月至2019年5月张家口市第二医院收治的80例腰椎间盘突出症患者,按手术方法的不同分为椎板开窗髓核摘除术组和经皮椎间孔镜下髓核摘除术组,各40例,随访并比较两组患者手术相关指标:术前、术后3 d的血清TXB₂、PGE₂、IL-6、TNF- α 水平,以及术前、术后3个月的VAS、ODI、JOA评分,统计两组并发症发生情况。结果 80例患者获得随访,随访时间为3~6个月。经皮椎间孔镜下髓核摘除术组切口长度(0.7 \pm 0.3)cm、手术时间(73 \pm 22)min、卧床时间(1.2 \pm 0.4)d均短于椎板开窗髓核摘除术组[(3.8 \pm 1.7)cm; (106 \pm 28)min; (2.2 \pm 0.4)d, $t=11.230; 5.840; 8.771, P<0.05$],术中出血量(44 \pm 15)mL少于椎板开窗髓核摘除术组[(98 \pm 34)mL, $t=9.190, P<0.05$];与术前相比,术后3 d,两组血清TXB₂、PGE₂、IL-6、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)水平均降低($P<0.05$),且经皮椎间孔镜下髓核摘除术组低于椎板开窗髓核摘除术组($t=6.271; 4.925; 4.963; 24.947, P<0.05$);与术前相比,术后3个月,两组VAS、ODI评分均降低($P<0.05$),且经皮椎间孔镜下髓核摘除术组低于椎板开窗髓核摘除术组($P<0.05$);两组JOA评分均显著升高($t=8.661, P<0.05$),且经皮椎间孔镜下髓核摘除术组高于椎板开窗髓核摘除术组($P<0.05$);经皮椎间孔镜下髓核摘除术组并发症总发生率为5.00%,显著低于椎板开窗髓核摘除术组的25.00%($\chi^2=4.800, P<0.05$)。结论 经皮椎间孔镜下髓核摘除术作为一种脊柱微创手术,可降低腰椎间盘突出症患者血清TXB₂、PGE₂、IL-6水平,缓解患者腰痛症状,有利于患者腰椎功能的恢复,值得推广应用。

【关键词】 腰椎间盘突出症; 髓核摘除术; 血栓素 B₂; 前列腺素 E₂; 白细胞介素-6

Effect of spinal minimally invasive nucleus pulpectomy on the levels of serum TXB₂, PGE₂, IL-6 and lumbar spine function in patients with lumbar disc herniation Zhang Wei¹, Wu Yongdong², Li Yi², Tang Xiaolong³. ¹Department of Spinal Surgery, Zhangjiakou Second Hospital, Zhangjiakou 075000, China; ²Department of Orthopaedics, Zhangjiakou First Hospital, Zhangjiakou 075000, China; ³Department of Orthopaedics, the Second Affiliated Hospital of Hebei North University, Zhangjiakou 075100, China
Corresponding author: Zhang Wei, Email: zhangweizjk20@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the effects of spinal minimally invasive nucleus pulpectomy on the levels of serum thromboxane B₂ (TXB₂), prostaglandin E₂ (PGE₂), interleukin-6 (IL-6) and lumbar spine function in patients with lumbar disc herniation. **Methods** Retrospective analysis of 80 patients with lumbar disc herniation admitted to the hospital between May 2017 and May 2019, according to the different surgical methods, they were divided into the laminectomy group and the perforating nucleus pulposynthesis group, with 40 cases in each group, the two groups were followed up for 3 months. The surgical related indicators between the two groups of patients were compared; the levels of serum TXB₂, PGE₂, IL-6, TNF- α and complications before and after 3 days of surgery were compared; The scores of VAS, ODI, and JOA in the two groups of patients before and 3 months after the operation were compared. **Results** Eighty patients were followed up for 3-6 months. The incision length (0.7 \pm 0.3) cm, the operation time (73 \pm 22) min, and the bed rest time (1.2 \pm 0.4) d in the perforated intervertebral nucleus pulposus removal group were shorter than the laminectomy nu-

cleus pulposus removal group [(3.8±1.7) cm, (106±28) min, (1.2±0.4) d, $t=11.230, 5.840, 8.771, P<0.05$], intraoperative blood loss (44±15) mL was less than the lamina nucleus pulposus enucleation group [(98±34) mL, $P<0.05$]. Compared with before surgery, the levels of serum TXB₂, PGE₂, IL-6, and TNF- α in the two groups were significantly reduced after 3 days of surgery ($P<0.05$), and the perforating nucleus pulposus synthesis group was lower than the laminectomy group ($t=6.271; 4.925; 4.963; 24.947, P<0.05$); Compared with before surgery, the scores of VAS and ODI in the two groups were significantly reduced after 3 months of surgery ($P<0.05$), and the perforating nucleus pulposus synthesis group was lower than the laminectomy group ($P<0.05$); Compared with before surgery, the score of JOA in the two groups increased significantly after 3 months of surgery ($P<0.05$), and the perforating nucleus pulposus synthesis group was higher than the laminectomy group ($P<0.05$); The total incidence of complications in the perforating nucleus pulposus synthesis group 5.00% was significantly lower than that in the laminectomy group 25.00% ($\chi^2=4.800, P<0.05$). **Conclusion** Percutaneous foraminal nucleus enucleation as a spinal minimally invasive surgery can reduce the levels of serum TXB₂, PGE₂, and IL-6 in patients with lumbar disc herniation, alleviate back pain symptoms, and help patients with lumbar spine function recovery. It is worthwhile Promotion and application.

【Key words】 Lumbar disc herniation; Nucleus pulposus; thromboxane B₂; Prostaglandin E₂; Interleukin-6

腰椎间盘突出症是临床上最常见脊柱疾病之一,其临床症状主要表现为相邻脊神经根遭受刺激或压迫、腰部疼痛以及下肢麻木等,严重影响患者身体健康及生活质量^[1-2]。目前,临床治疗腰椎间盘突出症主要以保守治疗及手术治疗为主,其中临床症状较轻者经保守治疗后症状可缓解,但病程较长、症状较重者则需外科手术治疗。据有关研究^[3]发现,椎板开窗髓核摘除术是治疗腰椎间盘突出症的标准术式,但该术式存在出血较多、卧床时间较长等缺点,影响患者预后。近年来,随着微创医学技术的不断发展,经皮椎间孔镜下髓核摘除术在治疗腰椎间盘突出症中受到广泛关注,该手术作为一种脊柱微创手术,具有切口较小,出血量较少等优点^[4]。基于此,本研究致力于通过探讨脊柱微创髓核摘除术对腰椎间盘突出症患者血栓素 B₂ (thromboxane B₂, TXB₂)、前列腺素 E₂ (prostaglandin E₂, PGE₂)、白细胞介素-6 (interleukin-6, IL-6) 水平及腰椎功能的影响,以期为临床治疗腰椎间盘突出症提供有效科学依据,现报道如下。

资料与方法

一、纳入标准及排除标准

纳入标准:(1)符合《腰椎间盘突出症》^[5]中的相关诊断标准,且经X线、CT、MRI检查确诊者;(2)符合手术适应证且首次进行手术者;(3)严格遵循正规非手术治疗3个月无效者;(4)发病前大多有腰痛史者;(5)椎体旁有压痛,膝、跟腱反射减弱者等。排除

标准:(1)腰椎椎管狭窄、慢性腰肌劳损者;(2)强直性脊柱炎、多节段腰椎间盘突出症者;(3)合并心、肝、肾等其他器官严重病变者等;(4)合并血液系统疾病患者;(5)精神、意识障碍者;(6)依从性差者。

二、一般资料

回顾性分析2017年5月至2019年5月张家口市第二医院收治的80例腰椎间盘突出症患者,按手术方法的不同分为经皮椎间孔镜下髓核摘除术组和椎板开窗髓核摘除术组,各40例。椎板开窗髓核摘除术组男25例,女15例;年龄25~65岁,平均(47±5)岁;病程8~29个月,平均(20±4)个月;突出位置L₃₋₄有1例,L₄₋₅有30例,L₅~S₁有9例。经皮椎间孔镜下髓核摘除术组男23例,女17例;年龄24~64岁,平均(46±5)岁;病程7~30个月,平均(20±3)个月;突出位置L₃₋₄有1例,L₄₋₅有31例,L₅~S₁有8例。两组一般资料比较,差异无统计学意义,有可比性($P>0.05$),见表1。本研究已获得本院伦理委员会批准及所有患者的知情同意。

三、方法

经皮椎间孔镜下髓核摘除术组:行经皮椎间孔镜下髓核摘除术,患者取俯卧位,采用局部麻醉,常规碘伏消毒并铺巾。穿刺点常位于棘突旁开10~14 cm,导针应与躯体矢状面呈10~25°时插入,防止损伤神经。在C型臂X线下定位进针,在X线侧位片进针应在椎体后缘连线,在X线正位片中进针应该位于椎弓根中心连线上,根据患者的具体情况选择进针路线,至关节突及关节囊,用局部麻醉通道穿入18 G的穿刺针经椎间孔至椎间隙,然后对椎间盘

表1 两组腰椎间盘突出症患者一般资料比较

组别	例数	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	BMI(kg/cm ² , $\bar{x} \pm s$)	突出节段(例)	
		男性	女性			L _{3/4} 节段	L _{4/5} 节段
经皮椎间孔镜下髓核摘除术组	40	23	17	46±5	18±1	5	35
椎板开窗髓核摘除术组	40	25	15	47±5	19±2	4	36
统计值		$\chi^2=0.512$		$t=0.894$	$t=0.451$	$\chi^2=0.443$	
P值		>0.05		>0.05	>0.05	>0.05	

用亚甲蓝与碘海醇溶液1~2 mL造影,髓核应充分染色以了解患者椎间盘情况、纤维完整程度等情况。若发现术中患者存在椎间孔形态异常、间隙变窄等情况,用磨钻去除部分骨质,但必须细致操作,防止磨钻操作不当损伤患者神经根及硬膜囊。扩大工作通道,行椎间孔成形,放置7.5 mm的套管,若术中患者的椎间孔形态正常,可以通过套管,则可不扩展椎间孔。发现蓝染的突出髓核组织,用椎间孔镜探查并用髓核钳摘除突出的髓核组织。确认椎管、神经根、黄韧带等相关组织无异常,然后用双极射频消融术进行纤维环成形,术毕再次确认神经根彻底

松解情况,神经根减压松弛无压迫,有自主搏动,血供良好。术后无需引流,确认无活动性出血,逐层缝合,嘱患者行患肢直腿抬高实验,确认手术效果,手术完毕^[6-7]。典型病例图见图1~8。

椎板开窗髓核摘除术组:行椎板开窗髓核摘除术,患者取俯卧位,采用全身麻醉,常规碘伏消毒并铺巾。定位病变椎间隙,取脊柱正中切口,切开后暴露关节突及椎板,用椎板钳对病变间隙行椎板开窗,用神经拉钩向内侧牵引拉伸以保护硬膜及神经根,暴露并清除突出的髓核组织,然后确认椎管情况、神经根彻底松解情况等,留置引流管,逐层缝合,手术完毕^[6,8]。

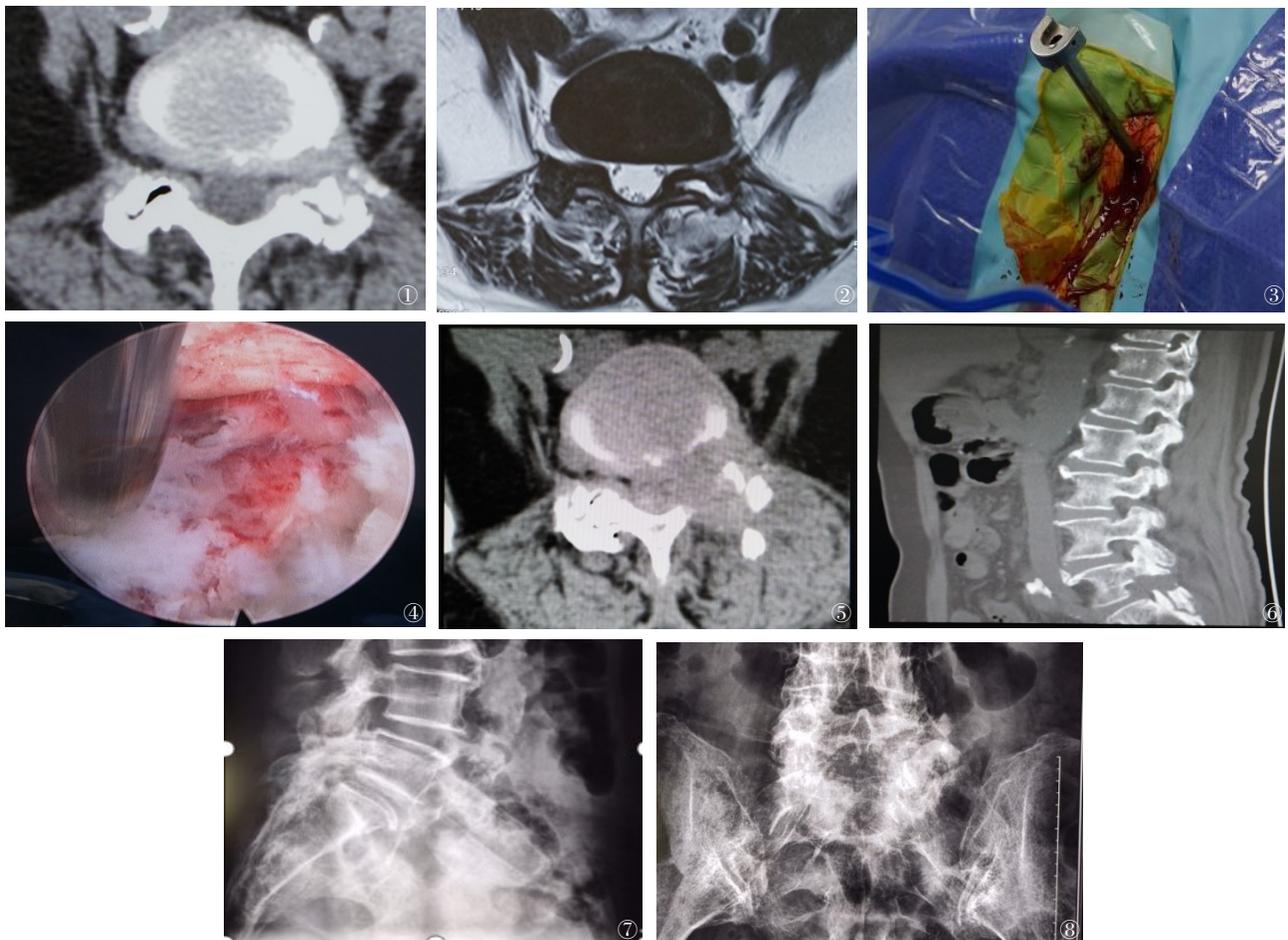


图1~8 女性,77岁,腰椎间盘突出症(L₅/S₁)。图1~2 术前CT及MR提示腰椎间盘突出症(L₅/S₁,极外侧,左);图3 术中建立微创通道;图4 术中镜下摘取髓核;图5~6 术后CT;图7~8 术后2个月随访X片

四、观察指标及随访

两组患者术后1个月、2个月、3个月通过电话、邮件及门诊复查等方式进行随访,指导进行步态练习及腰椎活动,且3个月时进行门诊随访,此后门诊检查频率为1次/年,门诊检查指导患者拍摄X片。

观察两组手术时间、卧床时间、切口长度、术中出血量等手术相关指标。分别于术前、术后3 d后采集两组空腹静脉血4 mL,离心分离(3000 r/min,离心20 min)取上液,用酶联免疫吸附法检测两组血清TXB₂、PGE₂、IL-6、肿瘤坏死因子- α (tumor necrosis factor- α , TNF- α)水平。观察两组术前、术后3个月的视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)^[9],范围为0~10分,分数越高腰椎疼痛程度越严重。应用功能障碍指数量表(Oswestry disability index, ODI)^[10]评估两组术前、术后3个月的腰椎功能障碍情况,共10题,每题6个选项,每选项0~5分,性生活项回答率低,予去掉,故总分45分,分数越高腰椎功能障碍程度越严重。应用日本骨科协会评分(Japanese orthopaedic association, JOA)^[11]观察两组术前、术后3个月的腰椎功能改善情况。范围为0~29分,分数越高腰椎功能改善情况越好。观察两组切口感染、脊柱不稳、一过性神经麻痹等并发症发生情况。

五、统计学方法

采用SPSS 21.0(IBM,美国)统计软件进行数据录入以及统计学分析,并发症发生率以百分率(%)表示,用 χ^2 检验。计量资料采用Kolmogorov-Smirnov检验是否符合正态分布,符合正态分布的手术相关指标,血清TXB₂、PGE₂、IL-6、TNF- α 水平, VAS、ODI、JOA评分以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 t 检验。检验水准 α 值取双侧0.05。

结 果

一、一般情况

80例患者均获得完整随访,随访率100%,随访时间3~16个月,平均(6.4 \pm 1.0)个月。其中经皮椎间孔镜下髓核摘除术组随访时间3~15个月,平均(6.89 \pm 4.3)个月;椎板开窗髓核摘除术组随访时间3~16个月,平均(6.5 \pm 1.1)个月。

二、手术相关指标比较

经皮椎间孔镜下髓核摘除术组卧床时间、切口长度、手术时间短于椎板开窗髓核摘除术组,术中出血量少于椎板开窗髓核摘除术组($P < 0.05$)。见表2。

三、血清TXB₂、PGE₂、IL-6、TNF- α 水平比较

与术前相比,术后3 d两组血清TXB₂、PGE₂、IL-6、TNF- α 水平均降低,且经皮椎间孔镜下髓核摘除术组均低于椎板开窗髓核摘除术组($P < 0.05$),见表3。

四、VAS、ODI、JOA评分比较

与术前相比,术后3个月两组VAS、ODI评分均降低,且经皮椎间孔镜下髓核摘除术组低于椎板开窗髓核摘除术组($P < 0.05$);两组JOA评分均升高,且经皮椎间孔镜下髓核摘除术组高于椎板开窗髓核摘除术组($P < 0.05$)。见表4。

五、手术并发症发生情况比较

经皮椎间孔镜下髓核摘除术组并发症总发生率为5.00%,低于椎板开窗髓核摘除术组的25.00% ($P < 0.05$)。见表5。

讨 论

人体各器官组织中负荷最重的部分是腰椎间盘,因下腰部活动较多,负重较大,故椎间盘突出多出现在L₄₋₅及L₅~S₁椎间隙,腰椎间盘突出症导致患者疼痛的原因有机械压迫、自身免疫等,其症状易反复发作,影响患者生活^[12-13]。手术是改善腰椎间盘突出症腰腿痛的最快速、最有效方法,其中椎板开窗髓核摘除术在临床中应用广泛,但存在麻醉范围较大,术后恢复时间较慢,临近节段再突出等缺点^[14],因此需要寻求更加高效的手术方法,以促进腰椎间盘突出症患者腰椎功能的恢复。

经皮椎间孔镜下髓核摘除术是一种脊柱微创手术,其出血量较少,且手术采用局麻方式,降低了麻醉的风险,可以和腰椎间盘突出症患者手术中进行沟通,可减少对患者神经根的损害,术后并发症较少,术后住院时间更短,患者的接受程度更高,更利于患者术后恢复^[15-16],在治疗腰椎间盘突出症中受到广泛关注。本研究中,经皮椎间孔镜下髓核摘除术组切口长度、手术时间、卧床时间短于椎板开窗髓核摘除术组,术中出血量少于椎板开窗髓核摘除术组;手术3个月后经皮椎间孔镜下髓核摘除术组VAS、ODI评分低于椎板开窗髓核摘除术组,JOA评分高于椎板开窗髓核摘除术组;经皮椎间孔镜下髓核摘除术组并发症总发生率低于椎板开窗髓核摘除术组,提示经皮椎间孔镜下髓核摘除手术的切口较小,出血量较少,麻醉方式较为安全,手术时间及术后卧床时间较短,可降低术后腰椎间盘突出症患者切口

表2 两组腰椎间盘突出症患者手术相关指标比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	切口长度(cm)	手术时间(min)	卧床时间(d)	术中出血量(mL)
经皮椎间孔镜下髓核摘除术组	40	0.7±0.3	73±22	1.2±0.4	44±15
椎板开窗髓核摘除术组	40	3.8±1.7	106±28	2.2±0.6	98±34
<i>t</i> 值		11.230	5.840	8.771	9.190
<i>P</i> 值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表3 两组腰椎间盘突出症患者术前、术后3 d血清TXB₂、PGE₂、IL-6、TNF-α水平比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	术前			
		TXB ₂ (ng/L)	PGE ₂ (pg/mL)	IL-6(μg/L)	TNF-α(g/L)
经皮椎间孔镜下髓核摘除术组	40	44±6	202±46	138±18	0.59±0.08
椎板开窗髓核摘除术组	40	44±6	207±46	140±17	0.57±0.09
<i>t</i> 值		0.395	0.502	0.612	1.050
<i>P</i> 值		0.694	0.617	0.543	0.217

组别	例数	术后3 d			
		TXB ₂ (ng/L)	PGE ₂ (pg/mL)	IL-6(μg/L)	TNF-α(g/L)
经皮椎间孔镜下髓核摘除术组	40	25±4*	129±20*	100±12*	0.13±0.03*
椎板开窗髓核摘除术组	40	31±5*	153±24*	115±14*	0.36±0.05*
<i>t</i> 值		6.271	4.925	4.963	24.947
<i>P</i> 值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注：“*”表示与术前相比，*P*<0.05

表4 两组腰椎间盘突出症患者术前、术后3个月VAS、ODI、JOA评分比较(分, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	术前			术后3个月		
		VAS	ODI	JOA	VAS	ODI	JOA
经皮椎间孔镜下髓核摘除术组	40	7.8±1.1	31±5	10.0±1.2	2.7±0.9*	8±2*	22.6±4.5*
椎板开窗髓核摘除术组	40	7.7±1.2	30±5	10.5±1.1	3.9±1.1*	11±3*	18.5±3.0*
<i>t</i> 值		0.115	0.035	1.645	5.857	4.980	4.731
<i>P</i> 值		0.909	0.972	0.104	<0.001	<0.001	<0.001

注：“*”表示与术前相比，*P*<0.05

表5 两组腰椎间盘突出症患者手术并发症发生情况比较[例(%)]

组别	例数	切口感染	一过性神经麻痹	脊柱不稳	总发生率
经皮椎间孔镜下髓核摘除术组	40	1(2.50)	1(2.50)	0(0.00)	2(5.00)
椎板开窗髓核摘除术组	40	3(7.50)	4(10.00)	3(7.50)	10(25.00)
χ^2 值					4.800*
<i>P</i> 值					0.030

注：“*”表示为校正后卡方值

感染等并发症的发生风险,此脊柱微创手术不需要切断腰椎间盘突出症患者的肌肉及椎板,经椎间孔自然孔道操作,对患者腰椎稳定性无明显影响^[17],术后可缓解腰部疼痛等症状,降低患者腰椎功能障碍程度,恢复患者的腰椎关节功能。

TXB₂是体内血小板活化的特异性标志物之一,易造成腰椎间盘突出症患者血管痉挛,形成血栓^[18];PGE₂可诱发痛觉过敏,调节机体炎症,含量与坐骨神经痛的严重程度密切相关,两者水平升高均会加重腰椎间盘突出症患者微循环障碍,造成血栓,影响

血管收缩功能^[19]。腰椎间盘突出症会使患者产生神经炎性反应,造成充血、水肿、粘连等症状,感觉神经出现疼痛,TNF- α 及IL-6高表达表明有炎症反应,会通过破坏关节软骨和滑膜等对人体关节产生影响使其功能丧失^[20]。本研究结果表明,与手术前相比,手术3天后两组血清TXB₂、PGE₂、IL-6、TNF- α 水平均降低,且经皮椎间孔镜下髓核摘除术组低于椎板开窗髓核摘除术组,分析原因在于椎板开窗髓核摘除术组术中由于牵拉腰椎间盘突出症患者神经根与硬膜,加重患者神经根与硬膜刺激,从而引发炎症反应^[21];而经皮椎间孔镜下髓核摘除手术通过工作管道经椎间孔直接到达腰椎间盘突出症患者髓核突出位置,不需要剥离棘突两侧的肌肉等组织,而且对神经根或硬脊膜刺激小,从而可减轻炎症^[22]。此外,本研究还发现,经皮椎间孔镜下髓核摘除术组并发症总发生率显著低于椎板开窗髓核摘除术组,因经皮椎间孔镜下髓核摘除手术过程中可缓解腰椎间盘突出症患者腰部肌肉、筋膜的疼痛及痉挛症状,恢复患者血管收缩功能,改善患者微循环,从而促进患者神经传导功能的恢复,缓解腰痛症状,有利于患者腰椎功能恢复,且经皮椎间孔镜下髓核摘除手术切口较小,对患者损伤较小,有利于加快患者术后恢复,避免并发其它感染,从而减少并发症的发生^[23]。

综上,经皮椎间孔镜下髓核摘除术作为一种脊柱微创手术,可降低腰椎间盘突出症患者血清TXB₂、PGE₂、IL-6水平,缓解患者腰痛症状,有利于患者腰椎功能的恢复,但本研究的样本量较少,仍需进行更为全面的调查研究。

参 考 文 献

- 1 钟远鸣,张翼升,梁梓扬,等.经皮椎间孔镜下髓核摘除术与经椎间孔入路腰椎椎体间融合术治疗极外侧腰椎间盘突出症的临床疗效比较研究[J].中国全科医学,2018,21(15):1813-1817.
- 2 吕会强,卫建民,王小明,等.椎板开窗髓核摘除术、经皮椎间孔镜髓核摘除术治疗双节段腰椎间盘突出症临床效果对照分析[J].中国地方病防治杂志,2018,33(3):313-314,316.
- 3 刘丰平,赵红卫,董军峰,等.后外侧入路椎间孔镜下L5/S1椎间盘突出伴高髂嵴髓核摘除术的技术改进[J].中国微创外科杂志,2019,19(2):101-105.
- 4 张迪晖,李永津,胡广兵,等.环锯切开纤维环技术在椎间孔镜下髓核摘除术中的应用[J].广东医学,2018,39(12):1847-1850.
- 5 叶辉,任秋生,朱峰,等.不同麻醉下经皮椎间孔镜髓核摘除术治疗腰椎间盘突出症的疗效观察[J].中国内镜杂志,2019,24(10):1-4.
- 6 顾宇彤,李云飞,朱东晖,等.一种新的经皮椎间孔镜技术治疗腰椎术后椎间盘突出症的疗效分析[J].中国微创外科杂志,2018,18(5):389-393.
- 7 陈远明,万健,黄中飞,等.改良椎间孔镜技术治疗腰椎间盘突出症的疗效分析[J].中国内镜杂志,2018,24(4):1-5.
- 8 付朝华,蒋雄健,付兆宗,等.经椎板间入路椎间孔镜治疗第5腰椎与第1骶椎椎间盘突出症的长期疗效分析[J].中华显微外科杂志,2020,43(3):300-303.
- 9 余洋,谭彪,谢一舟,等.椎间孔镜下可视化椎间孔成形术治疗腰椎间盘突出症的安全性及临床疗效分析[J].重庆医学,2019,48(6):960-964.
- 10 王玉林,卓祥龙,陈昱,等.经皮椎间孔镜技术与小切口椎板开窗髓核摘除术治疗腰椎间盘突出症的疗效比较[J].临床骨科杂志,2019,22(1):31-34.
- 11 程继伟,王振林,刘伟,等.Oswestry功能障碍指数的改良及信度和效度检验[J].中国脊柱脊髓杂志,2017,27(3):235-241.
- 12 Eguchi Y, Suzuki M, Yamanaka H, et al. Assessment of clinical symptoms in lumbar foraminal stenosis using the Japanese orthopaedic association back pain evaluation questionnaire [J]. Korean JSpine, 2017, 14(1): 1-6.
- 13 李应福,蒋国鹏,徐世红,等.谢兴文治疗腰椎间盘突出症的经验总结[J].中国中医骨伤科杂志,2016,24(6):74-75.
- 14 Manchikanti L, Pampati V, Benyamin RM, et al. Cost utility analysis of lumbar interlaminar epidural injections in the treatment of lumbar disc herniation, central spinal stenosis, and axial or discogenic low back pain [J]. Pain Physician, 2017, 20(4): 219-228.
- 15 韩康,高浩然,卞娜,等.经皮椎间孔镜与单纯椎板开窗术治疗腰椎间盘突出症临床疗效比较[J].中华全科医学,2015,13(6):868-871,封3.
- 16 王建顺,张军,王新虎,等.经皮椎间孔镜与小开窗髓核摘除术治疗腰椎间盘突出症的疗效比较[J].颈腰痛杂志,2016,37(4):300-302.
- 17 李东,常志泳,蔡平,等.经皮椎间孔镜与椎间盘髓核摘除术治疗腰椎间盘突出症的比较[J].中国骨与关节损伤杂志,2018,33(9):921-924.
- 18 周柯,叶枫.经皮椎间孔镜技术与椎板开窗髓核摘除术治疗腰椎间盘突出症:临床疗效及组织创伤的血清学指标分析[J].颈腰痛杂志,2019,40(3):315-318.
- 19 郭中华,余红超,史栋梁,等.推拿配合针刺及牵引复位治疗腰椎间盘突出症疗效及对血清IL-1 β 、TNF- α 的影响[J].现代中西医结合杂志,2017,26(19):2064-2066,2070.
- 20 徐志国,侯勇,张沿洲.老年腰椎间盘突出症患者椎间盘细胞因子水平改变及临床意义[J].中国老年学杂志,2016,36(18):4530-4531.
- 21 王小明,夏斌,王军峰,等.丹红注射液对腰椎间盘突出症椎间孔镜微创术后患者血清IL-6、PGE₂及CRP水平的影响研究[J].河北医药,2016,38(20):3092-3094.
- 22 侯辉宝,张力人,李国强,等.经皮椎间孔镜下髓核摘除术与小切口椎板间开窗髓核摘除术治疗腰椎间盘突出症患者的对比研究[J].河北医学,2019,25(5):828-834.
- 23 王许可,周英杰,李无阴,等.椎间孔镜单通道治疗重度脱出移位型腰椎间盘突出症[J].中国矫形外科杂志,2019,27(5):7-12.

(收稿日期:2020-01-15)

(本文编辑:吕红芝)

张巍,吴永东,李祎,等.脊柱微创髓核摘除术对腰椎间盘突出症患者血清TXB₂、PGE₂、IL-6水平及腰椎功能的影响[J/CD].中华老年骨科与康复电子杂志,2020,6(5):279-284.