

应用低温等离子髓核消融术治疗老年腰椎间盘突出症患者疗效及其病程的相关性研究

李鹏洋 李春根 叶超 陈婧 贾红荣

摘要 **目的** 研究应用低温等离子髓核消融术治疗老年腰椎间盘突出症患者疗效及其疼痛症状与病程的相关性。**方法** 101 例老年腰椎间盘突出症患者,采用经皮穿刺低温等离子髓核消融术进行治疗,采用改良 Macnab 疗效评定标准、JOA 下腰痛评分及疼痛视觉模拟评分(VAS)量化评定治疗效果,在术前 3 天、术后 3 天、术后 3 个月 3 个时间点由患者根据自身情况进行填写。**结果** 改良 Macnab 疗效评定标准在术后 3 天、3 个月的优良率分别为 74.3% 和 89.1%;JOA 下腰痛评分及疼痛视觉模拟评分在术前 3 天与术后 3 天、术后 3 个月的比较差异均具有统计学意义($P < 0.05$);病程与术前 3 天 JOA 下腰痛评分没有明确的相关性;病程与术后 3 天和术前 3 天 JOA 下腰痛评分差值、病程与术后 3 个月疼痛视觉模拟评分和术前 3 天 JOA 下腰痛评分差值呈正相关,但未见显著相关性;病程与术前 3 天疼痛视觉模拟评分没有明确的相关性;病程与术后 3 天和术前 3 天疼痛视觉模拟评分差值、病程与术后 3 个月 VAS 和术前 3 天疼痛视觉模拟评分差值呈显著正相关;术前 3 天和术后 3 天 JOA 下腰痛评分呈显著正相关;术前 3 天与术后 3 个月及术后 3 天和术后 3 个月 JOA 下腰痛评分均呈正相关但未见明显相关性;术前 3 天和术后 3 天、术前 3 天与术后 3 个月的疼痛视觉模拟评分未见明显相关性;术后 3 天和术后 3 个月疼痛视觉模拟评分呈显著正相关。**结论** 老年腰椎间盘突出症患者随着病程的增长,疼痛症状也有加重的趋势。应用低温等离子髓核消融术治疗老年腰椎间盘突出症患者近期和远期疗效良好,疗效较稳定,观察至术后 3 个月未见明显反复加重。病程是影响疗效的因素之一。

关键词 腰椎间盘突出症 低温等离子髓核消融术 疗效 病程 相关性

[中图分类号] R6 [文献标识码] A

Correlation between the Disease Duration and the Curative Effect in Elderly Patients with Lumbar Disc Herniation Treated with Percutaneous Low – temperature Plasma Radiofrequency Ablation Nucleoplasty. Li Pengyang, Li Chungen, Ye Chao, et al. Dongzhimen Hospital Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100700, China

Abstract **Objective** To observe the correlation between disease duration, pain, and the curative effect of elderly patients with lumbar disc herniation treated with percutaneous low – temperature plasma radiofrequency ablation nucleoplasty. **Methods** We selected 101 cases of elderly patients with lumbar disc herniation, who underwent the treatment of percutaneous low – temperature plasma radiofrequency ablation nucleoplasty. We evaluated the treatment efficacy using modified Macnab evaluation criteria, JOA low back pain score and the pain visual analog scale assessment. Patients filled in these scales according to their own circumstances on before 3 days, after 3 days and after 3 months of surgery. **Results** After 3 days and after 3 months of surgery, the excellent and good rates of modified Macnab evaluation criteria were 74.3% and 89.1% respectively. JOA low back pain score and the pain visual analogue scale had statistical significance ($P < 0.05$) on before 3 days compared with after 3 days and before 3 days compared with after 3 months. The disease duration had no clear correlation with JOA low back pain score of 3 days before the surgery. The disease duration and the score difference of JOA low back pain score before 3 days and after 3 days of the surgery was positively correlated but without significant correlation. The disease duration was positively correlated with the score difference of JOA low back pain score before 3 days and after 3 months of the surgery, but without significance. The disease duration had no clear correlation with pain visual analogue scale of 3 days before the surgery. The disease duration was positively correlated with the score difference of pain visual analog scale before 3 days and after 3 days of the surgery significantly. The disease duration was positively correlated with the score difference of pain visual analog scale before 3 days and after 3 months of the surgery significantly. Before 3 days and after 3 days of surgery, JOA low back pain scores were positively correlated significantly. Before 3 days and after 3 months of surgery, JOA low back pain scores were positively correlated but without significance. After 3 days and after 3

基金项目:北京中医药大学东直门医院青年人才项目(2011 – JYBZZ – JSY108)

作者单位:100700 北京中医药大学东直门医院

通讯作者:李春根,主任医师、医学博士、博士生导师,电子信箱:leechungen@126.com

months of surgery, JOA low back pain scores were positively correlated but without significance. Before 3 days and after 3 days of surgery, the scores of pain visual analog scale had no clear correlation. Before 3 days and after 3 months of surgery, the scores of pain visual analog scale had no clear correlation. After 3 days and after 3 months of surgery, the scores of pain visual analog scale were positively correlated significantly. **Conclusion** With the growth of the disease duration, the pain of elderly patients with lumbar disc herniation is more severe. We use the methods of percutaneous low - temperature plasma radiofrequency ablation nucleoplasty to treat elderly patients with lumbar disc herniation, which can get short - term and long - term good efficacy and have stable efficacy. We found that the symptoms are stable after 3 months of surgery. The disease duration is one of the factors that affects the efficacy.

Key words Lumbar disc herniation; Percutaneous low - temperature plasma radiofrequency ablation nucleoplasty; Efficacy; Disease duration; Correlation

腰椎间盘突出症是一种常见病和多发病,多见于老年人。常见症状为腰腿疼痛和坐骨神经痛,是因椎间盘发生退行性变,纤维环破裂、髓核突出、刺激和压迫神经根及马尾神经所表现的一种临床综合征^[1]。目前国内外常用的治疗方法是通过后路切除部分椎板、摘除突出的髓核,解除压迫从而改善症状。但是开放手术治疗有创伤大、出血多且易并发粘连、瘢痕等缺点,老年患者多不能耐受应用。

经皮穿刺低温等离子髓核消融术是一种微创疗法,治疗时穿刺孔小、损伤小,术中仅有轻微疼痛,椎间盘内无出血及坏死组织,具有康复迅速、复发率低、可重复性应用等特点。对于老年腰椎间盘突出症患者的治疗是一个合适的选择^[2]。为了探究低温等离子髓核成形术治疗老年腰椎间盘突出症患者的疗效,以及疼痛症状与病程的相关性,笔者临床观察 101 例患者术前术后不同时间点的改良 Macnab 疗效评定,JOA 下腰痛评分系统、疼痛视觉模拟评分来量化疗效,进行统计学分析,现报道如下。

资料与方法

1. 一般资料:本研究纳入的人群来自 2012 年 3 月 ~ 2013 年 11 月,在北京中医药大学东直门医院骨科二区的住院患者 101 例,均诊断为腰椎间盘突出症且年龄 > 60 周岁。MRI 证实包含型椎间盘突出(后纵韧带下或外层纤维环下),其突出物小(< 6mm),只有 1 ~ 2 个节段突出,CT 显示纤维环和后纵韧带没有破裂。其中男性 33 例,女性 68 例,患者年龄 60 ~ 89 岁,平均年龄 70.95 ± 7.14 岁,平均病程 10.19 ± 4.99 年。影像学资料(腰骶椎 MR 平扫及腰椎 CT 平扫)显示为腰 2/3 椎间盘突出 15 例,腰 3/4 椎间盘突出 88 例,腰 4/5 椎间盘突出 91 例,腰 5 骶 1 椎间盘突出 90 例,均合并有腰椎管狭窄。内科疾病其中合并有糖尿病 52 例,冠心病 40 例,高血压 82 例。

2. 治疗方案:患者入院后详细询问病史、完善的体格检查,进行各项入院检验检查,患者内科疾病针对其内科疾病评估进行相关的检查。(1)手术器械:美国 ArthroCare System 2000 等离子体手术系统,脚踏消融开关,Perc - DLE 等离子刀

头,17 号 5 英寸脊柱穿刺针,C 型臂 X 射线机,铅衣、铅脖、铅帽等。(2)手术方法:以腰 4 ~ 5 为例,患者取右侧卧位,透视下确定腰 4 ~ 5 间隙,并在其间隙左侧旁 8cm 处作为穿刺点。1% 利多卡因浸润麻醉后,透视下用导针刺入腰 4 ~ 5 椎间盘。确定位置正确,满意后,拔出穿刺针芯,把等离子射频刀置入穿刺针。透视下确定等离子刀头位于椎间盘正中后 1/3 处。开启等离子射频装置,气化椎间盘。术后拔出射频刀及穿刺针。用无菌敷料压迫 10min 后见无出血,用敷贴覆盖(图 1)。(3)术后治疗:患者术后给予二级护理,禁食水 2h。给予 20% 甘露醇注射液 250ml,西若非粉针等静脉滴注,注射用腺苷钴胺 1.5mg,肌肉注射。创口敷料更换 1 次。术后鼓励患者多卧床,可以在腰围保护下活动,腰围佩戴 4 周,禁忌长时间站立、持重物、长距离行走等伤害腰椎的行为。

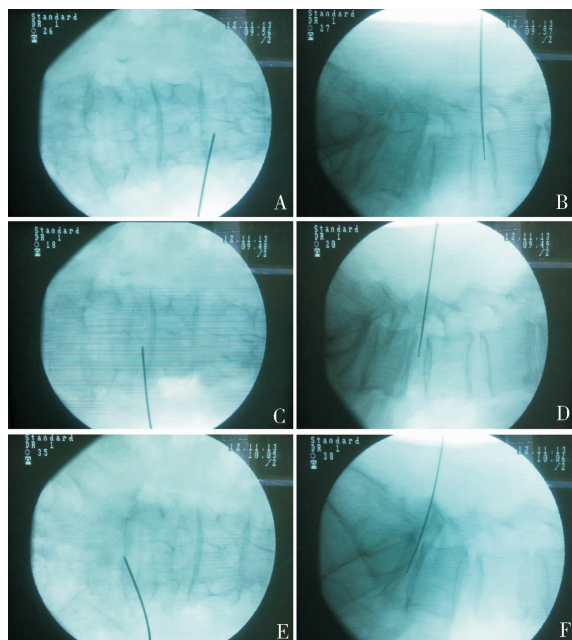


图 1 应用低温等离子髓核消融术治疗老年腰椎间盘突出症患者术中图像

A. L3 ~ L4 正位 X 线片; B. L3 ~ L4 侧位 X 线片; C. L4 ~ L5 正位 X 线片; D. L4 ~ L5 侧位 X 线片; E. L5 ~ S1 正位 X 线片; F. L5 ~ S1 侧位 X 线片

3. 观察项目与方法:(1)改良 Macnab 疗效评定标准^[3]:

①优:症状消失,工作和运动完全恢复,复查 CT 或 MRI 显示突出物消失;②良:偶有腰部不适及下肢疼痛,工作无限制,一般不做特殊治疗,复查 CT 或 MRI 显示突出物消失或明显变小;③可:仍有腰部不适及下肢疼痛,但症状明显减轻,工作受限制,复查 CT 或 MRI 显示突出物变小;④差:症状、体征无改变,复查 CT 或 MRI 与原检查相比无明显改变,需药物治疗或手术治疗。在术后 3 天和术后 3 个月两个时间点根据患者情况进行评估填写。(2)JOA 下腰痛评分系统^[4]:用日本矫形外科协会(JOA)关于下腰痛的评分系统进行评分,主要包括自觉症状、临床体征和日常生活 3 个部分,总分 29 分。通过评分的前后变化,量化观察治疗效果。在术前 3 天、术后 3 天、术后 3 个月 3 个时间点由患者根据自己情况进行填写。(3)疼痛视觉模拟评分标尺:该量表为一长线(一般为 10cm),0 端代表无痛,10 端代表剧痛,让选择标出最能反映自己疼痛程度的点,由评估者根据患者标点的位置测算其疼痛强度。在术前 3 天、术后 3 天、术后 3 个月 3 个时间点由患者根据自己情况进行填写。(4)相关性分析:①将病程与术前 3 天疼痛视觉模拟评分进行相关性分析;②将术前 3 天 JOA 下腰痛评分进行相关性分析;③将病程与术后 3 天和术前 3 天疼痛视觉模拟评分的差值进行相关性分析;④将病程与术后 3 天和术前 3 天的 JOA 下腰痛评分差值进行相关性分析;⑤将病程与术后 3 个月和术前 3 天疼痛视觉模拟评分的差值进行相关性分析;⑥将病程与术后 3 个月和术前 3 天的 JOA 下腰痛评分差值进行相关性分析。(5)数据采集方式:本研究使用的 3 个量表:改良 Macnab 疗效评定标准、JOA 下腰痛评分系统和疼痛视觉模拟评分标尺。资料采集、记录、保存和分析由经过培训的专人负责,遵照盲法原则,手术操作者不参与此项工作。

4. 统计学方法:采用 SPSS 19.0 软件包进行统计学分析。计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,计数资料用出现频次表示,两组患者的一般资料及治疗前后指标均使用秩转换的非参数检验(非正态,方差不齐),所有检验均为双侧检验。借鉴信度评价,相关性检验采用 Spearman 相关系数检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 改良 Macnab 疗效评定标准:老年患者经腰椎经皮穿刺低温等离子髓核成形术治疗,术后 3 天优良率为 74.3%,术后 3 个月优良率为 89.1%。

2. JOA 下腰痛评分系统:(1)术前 3 天与术后 3 天 JOA 下腰痛评分的比较:术前 3 天和术后 3 天 JOA 下腰痛评分进行统计学分析,差异有统计学意义($P = 0.000$,表 1)。(2)术后 3 天与术后 3 个月 JOA 下腰痛评分的比较:术后 3 天和术后 3 个月 JOA 下腰痛评分进行统计学分析,差异有统计学意义($P = 0.000$,表 2)。

表 1 术前 3 天与术后 3 天 JOA 下腰痛评分的比较

时间	JOA 下腰痛评分
术前 3 天	14.68 ± 1.532
术后 3 天	17.98 ± 1.104

$Z = -8.184, P = 0.000$

表 2 术后 3 天与术后 3 个月 JOA 下腰痛评分的比较

时间	JOA 下腰痛评分
术后 3 天	17.98 ± 1.104
术后 3 个月	19.59 ± 1.607

$Z = -7.047, P = 0.000$

3. 疼痛视觉模拟评分:(1)术前 3 天与术后 3 天疼痛视觉模拟评分的比较:术前 3 天和术后 3 天疼痛视觉模拟评分进行统计学分析,差异具有显著统计学意义($P = 0.000$,表 3)。(2)术后 3 天与术后 3 个月疼痛视觉模拟评分的比较:术后 3 天和术后 3 个月疼痛视觉模拟评分进行统计学分析,差异具有显著统计学意义($P = 0.000$,表 4)。

表 3 术前 3 天与术后 3 天疼痛视觉模拟评分的比较

时间	VAS
术前 3 天	6.74 ± 0.523
术后 3 天	2.67 ± 0.776

$Z = -8.846, P = 0.000$

表 4 术后 3 天与术后 3 个月疼痛视觉模拟评分的比较

时间	VAS
术后 3 天	2.67 ± 0.776
术后 3 个月	1.93 ± 0.972

$Z = -5.628, P = 0.000$

4. 相关性分析:(1)病程与术前 3 天 JOA 下腰痛评分的相关性分析:术前 3 天患者 JOA 下腰痛评分与病程比较, $r = -0.134, P = 0.182$,差异无统计学意义($P > 0.05$)。(2)病程与术后 3 天和术前 3 天 JOA 下腰痛评分差值的相关性分析:术后 3 天和术前 3 天 JOA 下腰痛评分差值与病程比较, $r = 0.077, P = 0.445$,两者呈正相关,但差异无统计学意义($P > 0.05$)。(3)病程与术后 3 个月和术前 3 天 JOA 下腰痛评分差值的相关性分析:术后 3 个月和术前 3 天 JOA 下腰痛评分差值与病程比较, $r = 0.099, P = 0.323$,两者呈正相关,但差异无统计学意义($P > 0.05$)。(4)病程与术前 3 天疼痛视觉模拟评分的相关性分析:术前 3 天患者的症状体征与病程比较无相

关性,差异无统计学意义($r = -0.015, P = 0.882$)。(5)病程与术后3天和术前3天疼痛视觉模拟评分差值的相关性分析:术后3天患者的症状体征的改善程度与病程长短在相关性上呈正相关, ($r = 0.008, P = 0.008$)。(6)病程与术后3个月和术前3天疼痛视觉模拟评分差值的相关性分析:术后3个月患者的症状体征的改善程度与病程长短在相关性上呈正相关 ($r = 0.261, P = 0.008$)。(7)术前3天、术后3天、术后3个月JOA下腰痛评分的相关性分析:将术前3天和术后3天JOA下腰痛评分进行相关性分析,两者呈正相关,有显著相关性;将术前3天与术后3个月JOA下腰痛评分及术后3天和术后3个月JOA下腰痛评分进行相关性分析,均呈正相关但未见明显相关性(表5)。(8)术前3天、术后3天、术后3个月疼痛视觉模拟评分的相关性分析:将术前3天和术后3天疼痛视觉模拟评分、术前3天与术后3个月的疼痛视觉模拟评分进行相关性分析,未见明显相关性。将术后3天和术后3个月疼痛视觉模拟评分进行相关性分析,两者呈正相关(表6)。

表5 术前3天、术后3天、术后3个月JOA下腰痛评分的相关性分析

时间	术后3天JOA下腰痛评分	术后3个月JOA下腰痛评分
术前3天	0.462 *	0.136
术后3天	-	0.099
术后3个月	0.099	-

* $P < 0.01$

表6 术前3天、术后3天、术后3个月疼痛视觉模拟评分的相关性分析

时间	术后3天VAS	术后3个月VAS
术前3天	0.111	-0.134
术后3天	-	0.275 *
术后3个月	0.275 *	-

* $P < 0.01$

讨 论

随着社会人口老龄化的到来,老年腰椎间盘突出症患者的数量逐渐增加。老年患者多具有内科基础疾病多、重要脏器功能减退等特点,应用开放手术治疗风险较大。而经皮穿刺低温等离子髓核成形术是介于保守治疗和手术治疗之间的疗法,是继化学消融术、经皮椎间盘切吸术、椎间盘气化减压术、经皮激光椎间盘减压术后的又一种微创手术疗法,不切除椎板,不影响脊柱的稳定性,具有高度的精确性、可控性

与有效性,具有手术无切口、不破坏脊柱稳定性、术后恢复时间短等特点,适合老年腰椎间盘突出症患者进行应用治疗^[5,6]。

通过对本研究的数据进行统计分析后可得出以下结论:(1)改良Macnab疗效评定标准,老年患者行腰椎经皮穿刺低温等离子髓核成形术的疗效较好,术后3天优良率为74.3%,术后3个月优良率为89.1%。患者术后症状、活动和对生活影响均有较大的改善,日常行为能力得到有效的恢复。而且经过3个月康复后,较之术后3天取得了更好的疗效,该治疗不仅治疗后即时临床效果较好,而且近期临床效果也很理想。(2)术前3天与术后3天JOA下腰痛评分及术后3天与术后3个月JOA下腰痛评分的比较看,术后较之术前在主观症状、体征、日常生活活动能力等方面均有一定好转,且差异有统计学意义,说明腰椎经皮穿刺低温等离子髓核成形术在改善患者的各种症状如腰腿疼痛、步行能力、拉塞格征、感觉及运动障碍、洗漱、站立转身等均有明显改善,且经过术后3个月的恢复,症状有了更明显的巩固,该疗法治疗老年腰椎间盘突出症患者近期疗效较确切。(3)术前3天与术后3天疼痛视觉模拟评分的比较看,术后较之术前疼痛视觉模拟评分有了明显好转,且差异有统计学意义,说明腰椎经皮穿刺低温等离子髓核成形术在改善疼痛症状上有着一定的效果。术后3天与术后3个月疼痛视觉模拟评分的比较看,术后3个月比术后3天在疼痛症状上有着更好的改善,说明在术后取得了一定效果的基础上,经过3个月时间恢复,治疗效果得以巩固和提升。(4)病程与术前3天JOA下腰痛评分的相关性分析看,老年患者的综合症状与病程的长短没有明确的相关性,因此患者的病程长短不能反映患者的腰椎间盘突出症各项症状的严重程度。病程与术后3天和术前3天JOA下腰痛评分差值、病程与术后3个月和术前3天JOA下腰痛评分差值呈正相关且未见相关性显著,说明经治疗的腰椎间盘突出症各种症状好转的程度与病程未见明显的相关关系。(5)病程与术前3天疼痛视觉模拟评分的相关性分析看,老年患者的疼痛情况与病程的长短没有明确的相关性,因此患者的病程长短不能反映患者的疼痛程度。病程与术后3天和术前3天疼痛视觉模拟评分差值、病程与术后3个月VAS和术前3天VAS差值呈正相关且有显著相关性,说明经治疗好转的程度与病程存在一定的关系,随着病程的增长,经治疗前后症状改善程度也就越大。(6)将术前3

天和术后 3 天 JOA 下腰痛评分进行相关性分析,两者呈正相关,有显著相关性,说明经治疗后术前 JOA 下腰痛评分严重的患者,治疗的效果越明显,治疗的即时效果很确切。(7)将术后 3 天和术后 3 个月疼痛视觉模拟评分进行相关性分析,两者呈正相关,有显著相关性,说明经治疗术后 3 个月疗效仍然较确切,未见明显反弹加重,远期疗效较确切。

等离子消融髓核成形术是 20 世纪 90 年代末出现的一项新的微创技术,同时具备融切、成形、固缩及止血等多种功能,具有精确可控、安全有效的优点^[7]。低温等离子刀头在椎间盘髓核的这些治疗作用的基础是由于椎间盘具有明显的体积弹性模量(bulk modulus)特性,即为很小的体积改变便可导致较大的压力变化,其疗效的关键在于后纵韧带良好的弹性和纤维环的完整^[8],因此,本疗法禁忌应用于椎间盘脱出,其脱出物大于椎管矢状径的 1/3 及髓核游离的患者。

该手术具有高效精确的汽化融切的效果,辅助热凝固技术,使椎间盘髓核体积缩小,减轻椎间盘内压力,腰椎间盘突出周围韧带回缩挤压突出椎间盘,使之部分或全部回纳,从而缓解病变髓核对脊髓、神经根及周围痛觉感受器的压迫及刺激,以消除和缓解临床症状。

随着病程时间的延长,突出的椎间盘程度逐渐加重,对于神经根的压迫程度也会随之增加,给予消融治疗后,椎间盘有所回缩,减轻对神经根等的压迫,症状会出现明显好转,这可能是病程与治疗效果间存在着正相关的机制之一。这与 Rihn 等^[9]认为腰椎间盘突出症在开始治疗前相关症状的持续时间越长,最终的治疗结果就越差的观察相反,需要进一步研究。腰椎间盘突出周围韧带回缩挤压突出椎间盘随着时间的延长逐渐效果明显,这可能是术后 3 天与术后 3 个月 JOA 下腰痛评分及 VAS 比较发生统计学意义的机制

之一。

虽然低温等离子髓核消融术对于老年腰椎间盘突出症患者症状恢复有着一定的效果,但是决不能将其适应证扩大化,要在严格遵循适应证的前提下,在老年患者身体综合状态可以耐受该微创手术时再进行治疗。对于低温等离子髓核消融术治疗老年腰椎间盘突出症患者的研究探讨尚属初步,在今后进一步的研究中,还需做以下几方面的工作:①加大样本量;②术后随访的时间延长;③应用较复杂的症状学量表,深入研究症状改善情况;④本研究仍欠严谨,需要更严谨的统计学设计进行分析。

参考文献

- 1 王洪伟. 腰椎间盘突出症疼痛发生机制的研究进展[J]. 中国矫形外科杂志, 2011, 19(7): 568 - 571
- 2 周剑鹏, 蔡迎峰, 张胜, 等. 等离子刀治疗神经根型颈椎病的临床分析[J]. 中国医药指南, 2012, 23(10): 34 - 35
- 3 Le H, Sandhu FA, Fessler RG. Clinical outcomes after minimal - access surgery for recurrent lumbar disc herniation[J]. Neurosurg Focus, 2003, 15: E12
- 4 Takahashi K, Kitahara H, Yamagata M, *et al.* Long - term results of anterior interbody fusion for treatment of degenerative spondylolisthesis[J]. Spine, 1990, 15(11): 1211 - 1215
- 5 Haufe S, Mork A, Pyne M, *et al.* Percutaneous laser disc decompression for thoracic disc disease: report of 10 cases[J]. Int J Med Sci, 2010, 7(3): 155 - 159
- 6 李健. 脊柱微创外科手术学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2009: 85 - 86
- 7 王清和, 刘璞, 刘广跃. 等离子刀治疗颈椎间盘突出症 96 例应用体会[J]. 河北医药, 2008, 30(2): 207
- 8 周涛, 张田, 武威, 等. 经皮穿刺低温等离子刀治疗颈椎病的临床分析[J]. 医药论坛杂志, 2010, 31(7): 80 - 81
- 9 Rihn JA, Hilibrand AS, Radcliff K, *et al.* Duration of symptoms resulting from lumbar disc herniation: effect on treatment outcomes: analysis of the Spine Patient Outcomes Research Trial (SPORT)[J]. J Bone Joint Surg Am, 2011, 93(20): 1906 - 1914

(收稿日期: 2013 - 12 - 23)

(修回日期: 2014 - 03 - 18)

《医学研究杂志》诚聘审稿专家的启事

为进一步提升杂志质量,本刊诚邀相关领域专家担任审稿人,希望各位专家登陆《医学研究杂志》网站: www.yxyjzz.cn,并通过主页左侧工具栏“专家审稿”版块进行注册。届时,审稿专家按照邮件提示,登录采编平台对稿件进行处理、审阅。再次对审稿专家的支持表示感谢!如有疑问,请拨打咨询电话:010 - 52328679(单政)。

《医学研究杂志》编辑部