

腰椎内固定术后再行低温等离子髓核消融术的治疗

叶 超 刘 叶 李鹏洋 王建军 陈 婧 刘向春 李春根

摘 要 **目的** 研究应用低温等离子髓核消融术治疗腰椎退变减压内固定术后腰椎间盘突出症复发患者的疗效。**方法** 14 例腰椎退变减压内固定术后腰椎间盘突出症复发患者,应用经皮穿刺低温等离子髓核消融术进行治疗,采用参照 Epstein 法对患者进行主观满意度评价、JOA 下腰痛评分系统、疼痛视觉模拟评分(VAS)量化评定治疗效果,在术前 3 天、术后 7 天、术后 30 天。3 个时间点由患者根据自身情况进行填写。**结果** Epstein 法疗效评定标准在术后 7 天及术后 30 天优良率为 100%;JOA 下腰痛评分系统及疼痛视觉模拟评分在术前 3 天、术后 7 天、术后 30 天比较上,术后 30 天优于术后 7 天及术前 3 天,在 JOA 下腰痛评分系统各细目在不同时间点的比较上,除了体征检查方面改善不明显外,也能得到上述结论,且差异有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 应用低温等离子髓核消融术治疗腰椎退变减压内固定术后腰椎间盘突出症复发患者近期疗效良好,是一种安全有效的治疗椎间盘突出介入手术方法。

关键词 腰椎间盘突出症 腰椎退变减压内固定术后 低温等离子髓核消融术 疗效

中图分类号 R6

文献标识码 A

DOI 10.11969/j.issn.1673-548X.2018.10.036

Treatment of Percutaneous Low - temperature Plasma Radiofrequency Ablation Nucleoplasty after the Treatment of Degenerative Lumbar Decompression Internal Fixation. Ye Chao, Liu Ye, Li Pengyang, et al. Dongzhimen Hospital Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100700, China

Abstract **Objective** We observe the curative effect of using the treatment of percutaneous low - temperature plasma radiofrequency ablation nucleoplasty to treat the recurrent lumbar disc herniation patients after the treatment of degenerative lumbar decompression internal fixation. **Methods** We selected 14 cases of recurrent lumbar disc herniation patients after the treatment of degenerative lumbar decompression internal fixation, using treatment of percutaneous low - temperature plasma radiofrequency ablation nucleoplasty. We evaluated the treatment efficacy using Epstein method, 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 day, after 7 days of surgery, after 30 days of surgery. **Results** After 7 days of surgery, after 30 days of surgery, the excellent and good rates of Epstein method evaluation criteria was 100%. JOA low back pain score and the pain visual analogue scale have statistical significance ($P < 0.05$) on before 3 days compared with after 7 days, after 7 days of surgery. The scores of JOA low back pain and the pain visual analogue scale of after 7 days of the surgery, after 30 days of surgery were better than the scores before 3 days of the surgery. Each detail in JOA low back pain score system at different time points of comparison, besides signs amend inspection aspect is not obvious, also can get the above conclusion. **Conclusion** The recent curative effect of using the treatment of percutaneous low - temperature plasma radiofrequency ablation nucleoplasty to treat the recurrent lumbar disc herniation patients after the treatment of degenerative lumbar decompression internal fixation was excellent. Percutaneous low - temperature plasma radiofrequency ablation nucleoplasty is also a simple, effective, and safe interventional method for the treatment for herniated lumbar intervertebral disc.

Key words Herniated lumbar intervertebral disc; After the treatment of degenerative lumbar decompression internal fixation; Percutaneous low - temperature plasma radiofrequency ablation nucleoplasty; Efficacy

腰椎间盘突出症是一种常见病和多发病,多见于中老年人。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]。手术治疗腰椎间盘突出症已成为非手术治疗效果不理想时的重要治疗手段,但是腰椎间盘突出症手术治疗受到某些因素的影响,术后有症状复发情况^[2,3]。腰椎间盘突出症再手术原因多而复杂,再手术的恢复情况,也各有不同,笔者认为主要包括以下

作者单位:100700 北京中医药大学东直门医院(叶超、李鹏洋、王建军、刘向春、李春根);100048 北京,首都师范大学(刘叶);100029 北京中医药大学第三附属医院(陈婧)

通讯作者:李春根,主任医师,教授,博士生导师,电子信箱:leechung@126.com

两个方面:①腰椎间盘突出复发性突出(包括同侧或对侧再突出及相邻节段突出);②腰椎节段性失稳。患者已行腰椎减压内固定手术,若出现症状复发,再行开放手术时就要面临手术区域瘢痕形成、解剖不清,以致术中神经根损伤、硬膜囊损伤的风险较高。手术难度及手术风险远高于初次手术^[4~8]。

经皮穿刺低温等离子髓核消融术是一种微创疗法,1999年被正式批准用于脊柱外科,2002年9月在美国首次应用于临床并获得成功。治疗的机制是通过分子间分离、消融、与热凝相结合,使髓核总体积缩小,而不是切除整个椎间盘,主要作用是减压、消除症状、体征,同时保留了椎体的稳定性。笔者科室应用经皮穿刺低温等离子髓核消融术(微创)治疗腰椎减压内固定术后症状复发患者,取得了一定的疗效,现介绍如下。

资料与方法

1. 一般资料:本研究纳入自2012年4月~2014年11月在北京中医药大学东直门医院骨二科且有完整病历资料的住院患者,共计14例,均为腰椎退变减压内固定术后腰椎间盘突出症复发患者。其中男性10例,女性4例,患者年龄52~83岁,平均年龄 72.00 ± 11.61 岁,行腰椎退变减压内固定术后的时间6~240个月,平均 56.57 ± 181.83 个月。14例患者所行腰椎退变减压内固定手术治疗阶段包括:① $L_{4/5}$ 、 L_5/S_1 节段内固定减压术;② $L_{3/4}$ 、 $L_{4/5}$ 、 L_5/S_1 节段内固定减压术;③ $L_{4/5}$ 、 L_5/S_1 节段内固定减压术并 L_5/S_1 节段 cage 植入术;④ $L_{4/5}$ 节段内固定减压术并 cage 植入术;⑤ $L_{4/5}$ 、 L_5/S_1 节段内固定减压术;⑥ $L_{4/5}$ 、 L_5/S_1 节段内固定减压术并 $L_{4/5}$ 节段 cage 植入术;⑦ L_5/S_1 节段减压术。患者症状复发的原因,均为手术节段再次出现腰椎间盘突出复发及临近节段退变出现腰椎间盘突出,均合并有侧隐窝狭窄及腰椎管狭窄症。

2. 治疗方案:患者入院后详细询问病史、完善体格检查,并行入院辅助检查,明确责任节段。针对患者内科疾病进行相关的检查。手术器械:美国 Arthro Care System 2000 等离子体手术系统, Perc-DLE 等离子刀头,17号5英寸脊柱穿刺针,C臂X光机,铅衣、铅帽、铅领、铅衣及铅眼镜等。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8~12cm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5min后见无出血,用敷贴覆盖。所有患者根据下肢症状的情况,取左侧卧位或右侧卧位,穿刺点根据术中透视情况进行调整,调整范围大致为间隙左侧旁8~12cm处作为穿刺点或间隙右侧旁8~12cm处作为穿刺点。术前及术中图像见图1及图2。

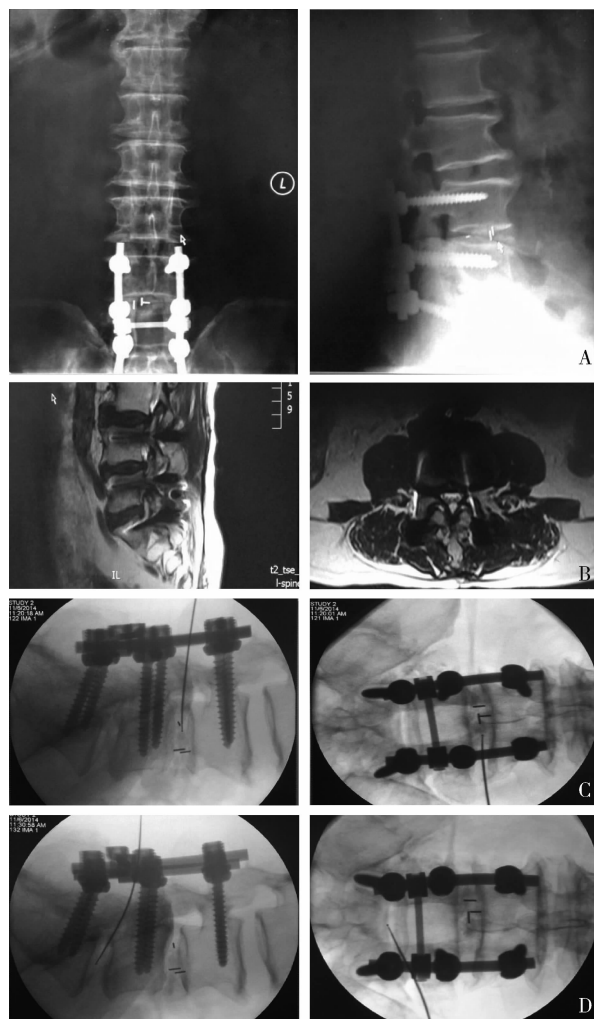


图1 患者,男性,79岁,2年前因腰椎间盘突出症行 $L_{4/5}$ 、 L_5/S_1 节段内固定减压术并 $L_{4/5}$ 节段 cage 植入术,术后2年再次出现腰骶部左侧疼痛及左下肢疼痛不适
A. X线片示椎弓根钉位置良好, L_4 、 L_5 椎板部分切除;B. 复查MRI片示 $L_{4/5}$ 、 L_5/S_1 椎间盘向后突出,腰椎管狭窄;C. 术中 $L_{4/5}$ 正位片及侧位片;D. 术中 L_5/S_1 正位片及侧位片

3. 观察项目与方法:(1)参照 Epstein 法^[9]对患者进行主观满意度评价,评价标准为:优:症状基本消失,能正常生活与工作;良:基本能够正常生活并从事

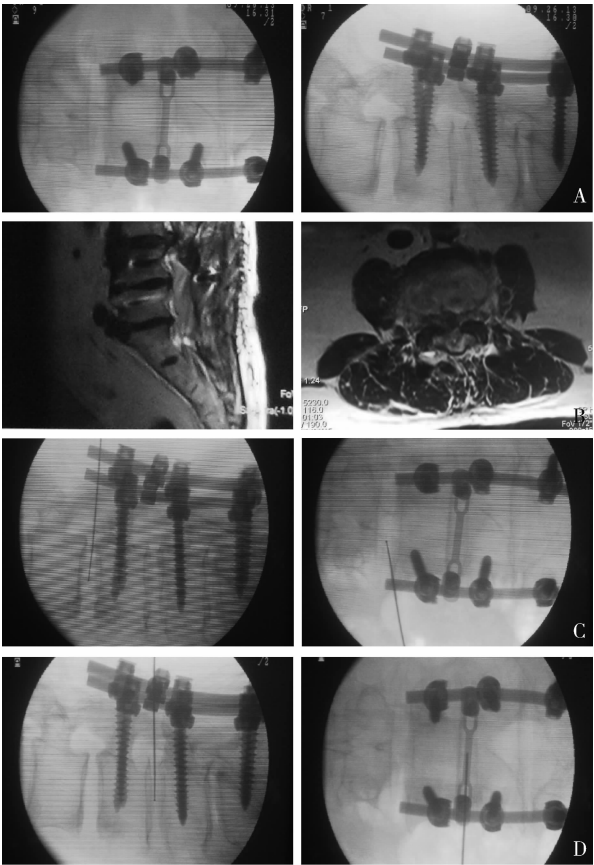


图 2 患者,男性,83 岁,2 年前因腰椎间盘突出症行 L_{4/5}、L₅/S₁ 节段内固定减压术,术后 2 年再次出现腰痛疼痛伴双下肢放射样疼痛

A. X 线片示椎弓根钉位置良好, L₄、L₅ 椎板部分切除; B. 复查 MRI 片示 L_{3/4}、L_{4/5} 椎间盘向后突出, 腰椎管狭窄; C. 术中 L_{3/4} 正位片及侧位片; D. 术中 L_{4/5} 正位片及侧位片

一般轻工作;改善:症状减轻,但生活不能完全自理;差:症状无改善或加重。在术后 7 天,术后 30 天,由患者根据自己情况进行填写,量化观察治疗效果。

(2)JOA 下腰痛评分系统^[10]:用日本骨科协会(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;恢复率=(术后 JOA 评分-术前 JOA 评分)/(29-术前 JOA 评分)×100%。通过评分的前后变化,量化观察治疗效果。在术前 3 天、术后 7 天、术后 30 天,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(VAS):该量表为一长线(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。通过评分的前后变化,量化观察治疗效果。在术前 3 天、术后 7 天、术后 30 天,3 个时间点由患

者根据自己情况进行填写。

(4)数据采集方式:本研究使用的 3 个量表:Epstein 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 统计学软件进行统计分析。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,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. Epstein 法疗效评定标准:腰椎退变减压内固定术后再行低温等离子髓核消融术患者经腰椎经皮穿刺低温等离子髓核成形术治疗,术后 7 天及术后 30 天的优良率均为 100%。

2. JOA 下腰痛评分系统:(1)不同时间节点 JOA 下腰痛评分系统比较:术前 3 天、术后 7 天、术后 30 天 JOA 下腰痛评分分别为 14.57 ± 0.98 、 20.14 ± 1.35 、 24.57 ± 1.27 ,两两比较,差异均有统计学意义(P 均 < 0.05),且随着术后时间延长,评分改善较明显。

(2)不同时间节点 JOA 下腰痛评分系统细目比较:术前 3 天与术后 7 天进行比较,术前 3 天与术后 30 天进行比较,术后 7 天与术后 30 天进行比较,除了体征检查方面改善不明显外,其余各项差异均有统计学意义,随着术后时间延长,评分改善较明显(表 1~表 3)。

表 1 术前 3 天与术后 7 天 JOA 下腰痛评分细目的比较

项目	术前 3 天	术后 7 天	Z	P
腰部疼痛	1.14 ± 0.38	2.00 ± 0.58	-2.121	0.034
腿痛或麻	1.14 ± 0.38	1.71 ± 0.49	-2.000	0.046
步行能力	1.29 ± 0.49	2.14 ± 0.38	-2.121	0.034
直腿抬高试验	1.14 ± 0.38	1.14 ± 0.38	-0.000	1.000
感觉障碍	1.86 ± 0.38	1.86 ± 0.38	-0.000	1.000
运动障碍	1.14 ± 0.38	1.57 ± 0.54	-1.732	0.083
日常活动及膀胱功能	6.86 ± 0.69	9.00 ± 1.00	-2.392	0.017

表 2 术前 3 天与术后 30 天 JOA 下腰痛评分的比较

项目	术前 3 天	术后 30 天	Z	P
腰部疼痛	1.14 ± 0.38	2.57 ± 0.54	-2.428	0.015
腿痛或麻	1.14 ± 0.38	2.14 ± 0.38	-2.333	0.020
步行能力	1.29 ± 0.49	2.43 ± 0.54	-2.271	0.023
直腿抬高试验	1.14 ± 0.38	1.14 ± 0.38	-0.000	1.000
感觉障碍	1.86 ± 0.38	1.86 ± 0.38	-0.000	1.000
运动障碍	1.14 ± 0.38	1.86 ± 0.38	-2.236	0.025
日常活动及膀胱功能	6.86 ± 0.69	12.57 ± 1.27	-2.388	0.017

表3 术后7天与术后30天JOA下腰痛评分的比较

项目	术后7天	术后30天	Z	P
腰部疼痛	2.00 ± 0.58	2.57 ± 0.54	-2.000	0.046
腿痛或麻	1.71 ± 0.49	2.14 ± 0.38	-1.732	0.083
步行能力	2.14 ± 0.38	2.43 ± 0.54	-1.414	0.157
直腿抬高试验	1.14 ± 0.38	1.14 ± 0.38	-0.000	1.000
感觉障碍	1.86 ± 0.38	1.86 ± 0.38	-0.000	1.000
运动障碍	1.57 ± 0.54	1.86 ± 0.38	-1.414	0.157
日常活动及膀胱功能	9.00 ± 1.00	12.57 ± 1.27	-2.388	0.017

3. 疼痛视觉模拟评分(VAS):术前3天、术后7天、术后30天疼痛视觉模拟评分分别为 7.43 ± 0.54 、 5.00 ± 0.82 、 2.57 ± 0.79 ,两两比较,差异均有统计学意义(P 均 <0.05)。

讨 论

自1934年Mixer和Barr首次成功施行腰椎间盘突出手术以来,已有无数的患者获得治愈^[11]。之后随着腰椎间盘突出症治疗技术的不断开展和普及,即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,成为外科治疗腰椎间盘突出症的一个成熟和有效的手段。但是部分腰椎间盘突出症患者手术后,症状缓解一段时间后症状复发,其是指腰椎间盘突出切除术后经症状缓解一段时间后,由于同间隙残余椎间盘的再次突出而临床症状复发,不能维持正常的生活和工作,往往需要再治疗^[12-14]。国外大宗病例5年以上的随访研究发现腰椎间盘突出症术后再手术率为5%~18%^[15-17]。

本研究的数据统计分析后可知:(1)Epstein疗效评定标准,术后7天及术后30天优良率为100%。说明经过微创治疗后患者在腰部不适及下肢疼痛以及疾病对于工作和运动的影响上取得了较满意的效果。(2)从术前3天、术后7天和术后30天JOA下腰痛评分的比较看,术后较之术前在患者在主观症状、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,且随着术后时间的延长,改善更加明显。说明经微创治疗后患者的生活质量得到提高。进一步分析JOA下腰痛评分各细目的评分变化可以发现,在改善患者的各种症状如腰腿疼痛、步行能力、运动障碍及日常生活能力上(如洗漱、站立转身等)均有较术前改善,且随着术后时间的延长,改善更加明显。但在体征检查方面通过本治疗未发生明显改善。(3)从术前3天、术后7天及术后30天疼痛视觉模拟评分的比较看,术后较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,且随着术后时间的延长,改善更加明显。说明治疗后对改善疼

痛有一定的效果。

常规椎板切除减压髓核摘除术仅摘除突出的髓核组织,传统手术摘除的髓核仅占椎间盘组织的1/4~1/3,残存的髓核组织是同节段椎间盘再突出的病理基础^[18]。髓核碎片残留的原因主要有两个,术中未将破裂髓核彻底清除;由于髓核未完全变性,术中仅摘除了变性的髓核,由于变性较轻髓核与周围纤维环的粘连仍较紧密,在术中彻底摘除的困难较大。手术切除腰椎椎间盘时改变了椎体局部的应力,纤维环切口造成了薄弱区域,易使残留的椎间盘组织再次突出,即腰椎间盘突出症同侧复发性突出,此种类型比较多见。

Kirkaldy-Willis提出了三关节复合体(Three-Joint Complex)理论,认为两个后方的小关节和一个前方的椎间关节(即椎间盘)构成三关节复合体,在脊柱的稳定性中起到重要作用。无论是退变、创伤,还是医源性损伤,均可致三关节复合体受累,进而通过连锁反应而影响到脊柱的稳定性^[19,20]。椎间盘摘除术后相应节段的运动学发生改变,导致应力向近端集中,根据生物力学载荷分布特点,腰椎椎间盘摘除后随着时间-载荷量的增加,势必造成椎间高度的丢失、前后纵韧带松弛、椎节不稳等,加速相邻未固定节段间隙椎间盘退变、突出^[21]。

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微创疗法,具有不切除椎板,不影响脊柱的稳定性,具有高度的精确性、可控性与有效性。应用40℃的低温射频能量,在椎间盘髓核内部切开多个通道,移除部分髓核组织,完成椎间盘内髓核重塑,并配合70℃的热凝封闭,使髓核组织内的胶原纤维气化、收缩和固化,缩小椎间盘的总体积,从而减低椎间盘压力,减轻突出的椎间盘组织对神经根的牵张或压迫,以缓解或消除症状,达到治疗目的。低温等离子髓核消融的热凝温度精确,对周边组织损伤极小。

对于腰椎退变减压内固定手术术后症状复发的患者何时进行经皮穿刺低温等离子髓核成形术的时机,笔者认为患者应经过一段正规的保守治疗未取得满意疗效的情况下,完善影像学检查及体格检查,精确定位责任节段后再考虑进行治疗。对于适应证的把握程度直接决定了治疗的效果。

虽然低温等离子髓核消融术对于腰椎间盘突出症减压内固定手术术后症状复发有一定的改善,但是决不能将其适应证扩大化。由于本研究样本量较小,笔

者认为该疗法为腰椎间盘突出症减压内固定手术后症状复发提供了一种临床可行的治疗方法。腰腿疼痛症状明显,经严格综合保守治疗症状无缓解,且临床症状与影像学检查相符,不违背适应证的前提下,可考虑应用低温等离子髓核消融术治疗。

参考文献

- 1 卢朝阳. 腰椎间盘突出症脊柱微创手术治疗临床观察[J]. 临床医学研究与实践, 2017, 2(26): 74-76
- 2 张文武, 姚晓光, 申勇. 腰椎间盘突出症二次手术原因和处理的临床研究进展[J]. 中国矫形外科杂志, 2014, 22(5): 430-433
- 3 Park JS, Choi SE, Cho TK, *et al.* Recurrence rate after herniotomy only versus discectomy in lumbar disc herniation[J]. Korean J Spine, 2013, 10(4): 227-231
- 4 张洪涛, 叶壮益, 王洁. 腰椎间盘突出症术后腰椎再手术的疗效及影响因素探析[J]. 中国民族民间医药, 2016, 25(5): 111-112
- 5 赵福江, 陈仲强, 李危石, 等. 腰椎间盘突出症术后腰椎再手术的疗效及其影响因素分析[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2012, 22(7): 594-599
- 6 赵兵, 崔易坤, 宋晋刚, 等. 腰椎间盘突出症再手术原因分析与手术方式选择[J]. 成都医学院学报, 2016, 11(5): 592-596
- 7 储建军, 张之栋, 刘铁龙. 腰椎间盘突出症再手术原因分析及对策[J]. 颈腰痛杂志, 2013, 34(5): 405-409
- 8 吕海军. 腰椎间盘突出症术后腰椎再手术的疗效及其影响因素分析[J]. 河南医学研究, 2017, 26(1): 114-115
- 9 Epstein NE, Schwall G. Thoracic spinal stenosis: diagnostic and treatment challenges[J]. Clin Spine Surg, 1994, 7(3): 259-269
- 10 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
- 11 胡有谷. 腰椎间盘突出症[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1995: 1-2
- 12 Lee J K, Amorosa L, Cho S K, *et al.* Recurrent lumbar disk herniation[J]. Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2010, 18(6): 327-337
- 13 张伟, 陈德玉, 杨立利, 等. 复发性腰椎间盘突出症两种术式的选择及疗效分析[J]. 中国矫形外科杂志, 2013, 21(9): 883-886
- 14 吴辉, 胡凌云, 林宏. 复发性腰椎间盘突出症的微创手术治疗[J]. 重庆医学, 2014, 27: 3556-3558
- 15 Atlas SJ, Keller RB, Chang YC, *et al.* Surgical and nonsurgical management of sciatica secondary to a lumbar disc herniation: five-year outcomes from the Maine Lumbar Spine Study[J]. Spine, 2001, 26(10): 1179-1187
- 16 Yorimitsu E, Chiba K, Toyama Y, *et al.* Long-term outcomes of standard discectomy for lumbar disc herniation: a follow-up study of more than 10 years[J]. Spine, 2001, 26(6): 652-657
- 17 Amirdelfan K, Webster L, Poree L, *et al.* Treatment options for failed back surgery syndrome patients with refractory chronic pain: an evidence based approach[J]. Spine, 2017, 42: S41-S52
- 18 李忠海, 马辉, 赵杰等. 腰椎间盘突出症再手术治疗的临床分析[J]. 脊柱外科杂志, 2010, 8(1): 15-19
- 19 Burton CV, Kirkaldy-Willis WH, Yong-Hing K, *et al.* Causes of failure of surgery on the lumbar spine[J]. Clin Orthopaedi Relat Res, 1981, 157: 191-199
- 20 Gavin TM, Patwardhan AG, Lin R. Biomechanics of the spine and of spinal orthoses[J]. Atlas, 2017, 23: 61
- 21 Parker SL, Grahovac G, Vukas D, *et al.* Effect of an annular closure device (Barricaid) on same-level recurrent disk herniation and disk height loss after primary lumbar discectomy: two-year results of a multicenter prospective cohort study[J]. Clin Spine Surg, 2016, 29(10): 454-460

(收稿日期: 2017-10-29)

(修回日期: 2017-11-27)

320-DVCT 双低技术在肺动脉栓塞诊断中的可行性研究

付小娇 刘芳 高超 马琳莹 李小路 只晓会 张同

摘要 目的 应用 320 排动态容积 CT 探究低辐射剂量、低对比剂联合 AIDR3D 迭代重建技术在呼气末对肺动脉栓塞诊断的可行性。**方法** 将 64 例疑似肺动脉栓塞患者随机分为 A、B 两组进行肺动脉 CT 血管成像 (CT pulmonary angiography, CT-PA)。A 组 ($n=32$) 注射对比剂: 剂量为 36.53 ± 3.19 ml, 浓度为 370 mgI/ml, 流速为 4.55 ± 0.38 ml/s; 管电压: 100 kVp。B 组 ($n=32$) 注射对比剂: 剂量为 20 ml, 浓度为 320 mgI/ml, 流速为 4.0 ml/s; 管电压: 80 kVp。采用自动管电流调制 (automatic tube current modulation, ATCM) 技术联合自适应迭代重建 3D (adaptive iterative dose reduction 3D iterative reconstruction, AIDR 3D IR) 技术在呼

作者单位: 150001 哈尔滨医科大学附属第四医院放射科

通讯作者: 张同, 教授, 主任医师, 硕士生导师, 电子邮箱: zhangt0415@163.com