

低温等离子髓核消融术治疗颈椎间盘突出症临床研究

柴庆国¹ 李春根² 柳根哲² 尹辛成² 孙佩宇²
靳宜² 陈超² 郑皓云² 祝永刚² 赵思浩²

[摘要] **目的:**探讨低温等离子髓核消融术(Percutaneous Cervical Disc Nucleoplasty, PCDN)治疗颈椎间盘突出症(Cervical Disc Herniation, CDH)的中期疗效及其影响因素。**方法:**回顾性分析2019年1月至2020年1月行低温等离子髓核消融术治疗的80例颈椎间盘突出症患者资料,所有患者术后均获随访2年,根据颈椎功能障碍指数(NDI)评分、视觉模拟量表(VAS)评分、日本骨科协会(JOA)评分和改良MacNab标准评价低温等离子髓核消融术治疗颈椎间盘突出症的临床疗效。对患者的性别、体重指数(BMI)、手术节段、主要症状、年龄及病程进行单因素分析和多因素逻辑回归分析,探讨低温等离子髓核消融术的影响因素。**结果:**与术前相比,所有患者术后2年的NDI评分、VAS评分、JOA评分显著降低,差异有统计学意义($P < 0.05$)。末次随访时,优22例,良32例,中7例,差19例,总优良率为67.5%。单因素分析显示,年龄、病程、是否以头晕为主要症状均是临床疗效的影响因素;多因素回归分析显示,年龄在20~30岁($OR = 0.107$)、病程 < 6 个月($OR = 0.506$)以及以头晕为主要症状($OR = 0.176$)的患者,临床效果及预后相对较好。**结论:**低温等离子髓核消融术治疗颈椎间盘突出症具有良好的中期疗效,年龄小、病程短、以头晕为主的颈椎间盘突出症患者临床疗效相对较好。

[关键词] 颈椎间盘突出症;低温等离子髓核消融术;中期疗效;影响因素;多因素逻辑回归分析

[中图分类号] R681.5 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2023)05-0054-06

DOI:10.20085/j.cnki.issn1005-0205.230511

Clinical Study of Percutaneous Cervical Disc Nucleoplasty on the Treatment of Cervical Disc Herniation

CHAI Qingguo¹ LI Chungeng² LIU Genzhe² YIN Xincheng² SUN Peiyu²
JIN Yi² CHEN Chao² ZHENG Haoyun² ZHU Yonggang² ZHAO Sihao²

¹Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100029, China;

²Beijing Hospital of Traditional Chinese Medicine, Capital Medical University, Beijing 100010, China.

Abstract Objective: To investigate the medium-term efficacy and influencing factors of percutaneous cervical disc nucleoplasty (PCDN) on the treatment of cervical disc herniation (CDH). **Methods:** The data of 80 patients with CDH treated by PCDN from January 2019 to January 2020 were analyzed retrospectively. All patients were followed up for 2 years. The clinical efficacy of PCDN on the treatment of CDH was evaluated according to neck disability index (NDI) score, visual analogue scale (VAS) score, Japanese orthopaedic association (JOA) score and modified MacNab standard. The sex, body mass index (BMI), operative segment, main symptoms, age and course of disease were analyzed by univariate analysis and multivariate logical regression analysis to explore the influencing factors of hypothermic plasma nucleus pulposus ablation. **Results:** Compared with those before operation, NDI score, VAS score and JOA score of all patients decreased significantly 2 years after operation ($P < 0.05$). At the last follow-up, the results were excellent in 22 cases, good in 32 cases, fair in 7 cases and poor in 19 cases. The total excellent and good rate was 67.5%. Univariate analysis showed that age, course of disease and dizziness were the main symptoms of dizziness, while multivariate regression analysis showed that patients aged from 20 to 30 years old ($OR = 0.107$), course of disease less than 6 months ($OR = 0.506$) and dizziness as the main symptom ($OR = 0.176$) had a good overall prognosis.

Conclusion: PCDN has a good medium-term efficacy on the treatment of CDH, and the clinical efficacy of CDH patients

¹ 北京中医药大学(北京, 100029)

² 首都医科大学附属北京中医医院骨科

with young age, short course of disease and dizziness is relatively good.

Keywords: cervical disc herniation; percutaneous cervical disc nucleoplasty; medium-term efficacy; influencing factors; multivariate logistic regression analysis

颈椎间盘突出症(Cervical Disc Herniation, CDH)是由于颈椎椎间盘退变外力或不明显诱因导致的椎间盘突出,脊髓和神经根受压出现的一组病症。目前治疗方法主要包括保守治疗、微创手术和开放手术^[1]。作为微创手术的一种,低温等离子髓核消融术具有降低椎间盘内压力、对周围正常组织损伤小、手术时间短等优点^[2]。虽然低温等离子髓核消融术的临床应用较早,但是关于低温等离子髓核消融术术后中期临床疗效及影响因素报道相对较少。本研究回顾分析 80 例行低温等离子髓核消融术的颈椎间盘突出症患者,随访观察其术后 2 年的临床疗效,并对影响其临床疗效的因素进行探讨,现报告如下。

1 研究对象和方法

1.1 研究对象

2019 年 1 月至 2019 年 12 月在首都医科大学附属北京中医医院骨伤科住院的 80 例颈椎间盘突出症患者。

1.2 诊断标准

1)临床表现:既往有颈部外伤史或颈部长期不良姿势史,有慢性头晕,颈肩部疼痛不适,或伴上肢根性酸胀、灼痛等症状,存在肌力或觉异常,臂丛牵拉试验或椎间孔挤压试验阳性等体征。2)影像学检查:经 X 线、CT、MRI 证实存在颈椎退行性改变及相应间隙椎间盘突出。

1.3 纳入标准

1)结合患者的症状、体征及影像学检查,确定颈椎间盘突出症的诊断;2)经药物或物理保守治疗 1~3 个月无效的患者;3)临床资料完整。

1.4 排除标准

1)椎间隙高度减少>75%;2)合并严重颈椎椎管狭窄的患者;3)拟行手术节段既往有手术病史的患者;4)无法进行言语沟通的患者;5)存在手术禁忌证或其他不适合低温等离子髓核消融术的患者。

1.5 方法

1.5.1 治疗方法 患者仰卧位,用 X 线机进行定位,体表标记手术责任间隙。常规消毒,铺无菌巾。局麻下通过前外侧入路,在右胸锁乳突肌内缘以 45°的角度,在颈部动脉鞘及内脏鞘之间用 G31S11(北京杰西慧中科技有限公司)型刀头配套穿刺针穿刺,进入责任椎间盘,X 线机正侧位透视,确认位置(见图 1)。设置能量为 3 档,先热凝 0.5~1.0 s,若患者出现明显不适

则立即停止并重新操作,若未出现明显不适症状,则进行消融操作。在 X 线机透视下,将刀头来回缓慢移动同时旋转 360°,持续时间约 10~15 s,消融之后再热凝 5 s,消融及热凝 6 次后拔出刀头及套管,包扎伤口。术毕,按压穿刺点 5 min。术后患者需卧床 2 h,佩戴颈托 2 周。

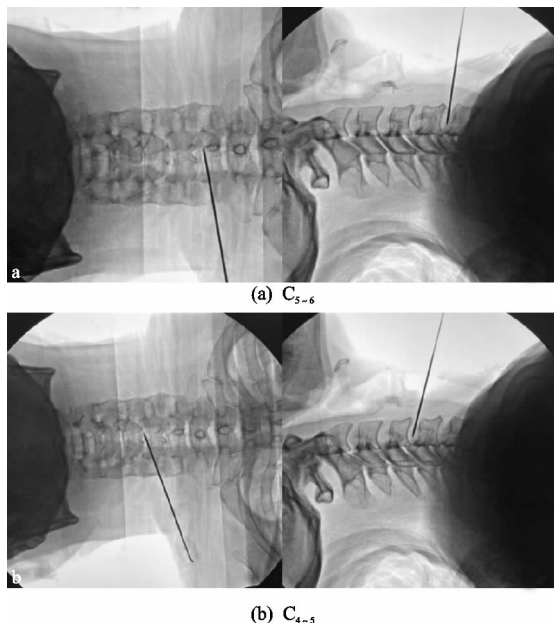


图 1 术中 X 线片透视,正位片位于两椎体终板 1/2,侧位片位于椎体中后部

1.5.2 疗效评定 采用视觉模拟量表(Visual Analogue Scale, VAS)评估患者的疼痛程度;采用颈肩功能障碍指数(Neck Disability Index, NDI)评分及日本骨科协会(Japanese Orthopaedic Association, JOA)评分进行脊髓神经功能评估。采用颈椎 JOA 改善率评价有效率,JOA 改善率=[(术后评分-术前评分)/(17-术前评分)]×100%,改善率为 100%定义为治愈,>60%定义为显效,25%~60%定义为有效,<25%定义为无效^[3]。

临床疗效评价采用改良 MacNab 标准^[4]:优为相关症状消失,正常工作生活不受任何影响;良为相关症状基本消失,可正常生活工作;可为症状减轻不彻底,影响工作和生活;差为较术前症状无改善甚至加重。

1.6 统计学方法

采用统计软件 SPSS 25.0 对数据进行分析,计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 形式表示,采用配对样本 t 检验;计数资料以“例(%)”描述,采用卡方检验;多组等级资料及偏态分布资料采用非参数秩和检验。对于年龄、性别、体

重指数、病程、主要症状、手术节段等因素与术后效果相关性,采用单因素分析;对年龄、病程、主要症状与术后效果相关性采用多因素逻辑回归分析进行分层分析。 $P<0.05$ 差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

2019 年 1 月至 2019 年 12 月在首都医科大学附属北京中医医院骨伤科住院的 80 例颈椎间盘突出症患者。其中男 27 例,女 53 例;年龄为 20~80 岁,平均为 (53.8 ± 12.3) 岁;病程为 3 个月~20 年,中位数为 2 年; $C_{3/4}$ 节段 7 例, $C_{4/5}$ 节段 27 例, $C_{5/6}$ 节段 35 例, $C_{6/7}$ 节段 11 例。

2.2 临床疗效

末次随访时,54 例(67.5%)术后症状消失或明显缓解,正常工作或学习无明显影响;26 例(32.5%)术后症状轻微缓解或无缓解,工作或学习受到明显影响;1 例于术后半年因疼痛在外院行神经阻滞术治疗;1 例于术后 2 年在本院行人工颈椎间盘置换术(ACDR)。与术前比较,患者术后 2 年的 JOA、NDI、VAS 评分差异均有统计学意义($P<0.05$),见表 1。依据改良 MacNab

评分标准评估,术后 2 年优良率为 67.5%(54/80),而且术后 6 个月优良率优于术后 2 年($P<0.05$),见表 2。术后 2 年的有效率为 78.8%(63/80),术后 2 年复发率为 28%(21/75),术后 2 年再手术率为 2.5%(2/80)。典型病例影像资料见图 2。

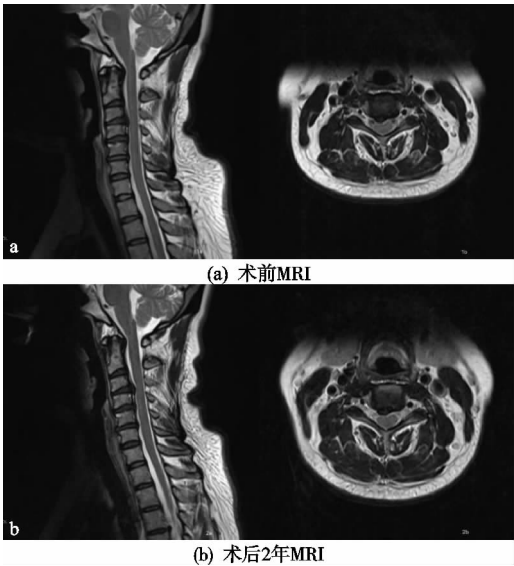


图 2 患者,女,47 岁,混合型颈椎病,消融节段为 $C_{3\sim4}$

表 1 患者术前与术后 2 年 JOA、VAS、NDI 评分比较($\bar{x}\pm s$)

指标	例数/例	术前/分	术后 2 年/分	<i>t</i>	<i>P</i>
JOA 评分	80	8.96 ± 1.30	$13.92\pm2.58^{1)}$	16.96	<0.001
VAS 评分	80	6.15 ± 1.30	$3.56\pm1.92^{1)}$	14.08	<0.001
NDI 评分	80	14.28 ± 4.10	$9.56\pm4.80^{1)}$	10.43	<0.001

注:1)与术前比较, $P<0.05$ 。

表 2 患者术后各时间点优良率比较($n=80$,例)

随访时间	优	良	中	差	优良率/%
术后 1 个月 ¹⁾	13	38	26	3	63.8
术后 3 个月 ²⁾	22	45	10	3	83.8
术后 6 个月 ³⁾	44	24	8	4	85.0
术后 1 年 ⁴⁾	37	24	15	4	76.2
术后 2 年 ⁵⁾	22	32	7	19	67.5
统计检验值	$\chi^2=80.768, P<0.001; Z_{1-2}=-2.625, P=0.087; Z_{1-3}=-5.150, P<0.001; Z_{1-4}=-3.675, P=0.002; Z_{1-5}=-0.175, P=1.000; Z_{2-3}=-2.525, P=0.116; Z_{2-4}=-1.050, P=1.000; Z_{2-5}=-2.450, P=0.143; Z_{3-4}=-1.475, P=1.000; Z_{3-5}=-4.975, P<0.001; Z_{4-5}=-3.500, P=0.087$				

注:术后 6 个月与术后 2 年优良率比较,差异有统计学意义, $P<0.001$ 。

2.3 影响疗效的单因素分析

按改良 MacNab 标准,对比优良组(54)与中差组(26),单因素结果显示,两组患者在年龄、病程、主要症状方面差异有统计学意义($P<0.05$),见表 3。

2.4 年龄、病程及是否以头晕为主要症状的多因素逻辑回归分析

将年龄、病程、是否以头晕为主要症状进行赋值,后进行多因素逻辑回归分析,结果见表 4。以年龄=3(>60 岁)为参照,对于年龄=1(<40 岁),年龄=2(40~60 岁),差异有统计学意义($P<0.05$)。以病

程=3(病程 >12 个月)为参照,对于病程=1(病程 <6 个月),差异有统计学意义($P<0.05$)。以非头晕为主=2 为对照,对于头晕为主=1 的患者,差异有统计学意义($P<0.05$)。

3 讨论

3.1 低温等离子髓核消融术原理及临床效果

低温等离子髓核消融术作为微创手术的一种,具有对周围组织损伤小、病人接受程度高、手术时间较短、风险小等优点,被广泛应用于临床治疗颈椎间盘突出症。该技术原理是在 X 线透视下通过 18G 手术电

表 3 各因素与术后效果的单因素分析(<i>n</i> =80,例)				
变量	例数	优良组	中差组	<i>P</i>
年龄/岁	<40	13	9	<0.05
	40~60	43	35	
	>60	24	10	
性别	男	27	19	>0.05
	女	53	35	
体重指数 /(kg·m ⁻²)	<20	8	5	>0.05
	20~25	46	29	
	>25	26	20	
病程/月	<6	28	25	<0.05
	6~12	11	6	
	>12	41	23	
主要症状	头晕为主	34	27	<0.05
	疼痛、麻木为主	46	27	
			19	
手术节段	C _{3/4}	7	3	>0.05
	C _{4/5}	27	21	
	C _{5/6}	35	23	
	C _{6/7}	11	7	

表 4 影响临床疗效的多因素逻辑回归分析							
	项目	β	OR	SE	Wald	df	P
阈值	疗效=1	-4.378	0.013	0.739	35.102	1	<0.01
	疗效=2	-1.341	0.262	0.489	7.528	1	0.006
	疗效=3	-0.769	0.463	0.473	2.645	1	0.104
位置	年龄=1	-2.238	0.107	0.776	8.312	1	0.004
	年龄=2	-1.291	0.275	0.561	5.297	1	0.021
	年龄=3	0				0	
	病程=1	-2.881	0.056	0.660	19.081	1	<0.01
	病程=2	0.632	1.881	0.696	0.825	1	0.364
	病程=3	0				0	
	头晕为主=1	-1.738	0.176	0.528	10.824	1	0.001
	疼痛、麻木为主=2	0				0	
	项目	β 的 95%置信区间		OR 的 95%置信区间			
		上限	下限	上限	下限		
阈值	疗效=1	-5.827	-2.930	0.053		0.003	
	疗效=2	-2.299	-0.383	0.682		0.100	
	疗效=3	-1.695	0.158	1.171		0.183	
	年龄=1	-3.760	-0.717	0.488		0.023	
	年龄=2	-2.390	-0.192	0.826		0.092	
位置	年龄=3						
	病程=1	-4.174	-1.588	0.204		0.015	
	病程=2	-0.731	1.995	7.361		0.481	
	病程=3						
	头晕为主=1	-2.773	0.703	0.495		0.062	
	疼痛、麻木为主=2						

低温等离子髓核消融术治疗颈椎间盘突出症取得了良好的近期临床疗效,张文秀等^[8]研究显示,低温等离子髓核消融术可以有效减轻疼痛,提高患者的生活质量;陈广林等^[9]对行低温等离子髓核消融术治疗的神经根型颈椎病进行临床观察,发现术前椎间盘压力为(32.0±5.26) cm H₂O,术后即刻椎间盘压力为

极插入椎间隙,在消融过程中电极周围会产生等离子体场。作为电压梯度的结果,带电粒子在组织中加速运动,将髓核的分子键打破,产生分子和气体,然后气体从针孔中逸出。对于射频电极每移动 0.5 cm,就会创建一个半径约 1 mm 的热凝结区,导致胶原收缩。目的是通过去除 1 g 左右的髓核组织来减少椎间盘内压力,并避免造成对周围组织的热损伤^[5]。其原理与经皮激光椎间盘减压术(PLDD)存在一定相似性,经皮激光椎间盘减压术的原理是使用激光使组织以热能的方式汽化,从而降低椎间盘内压力^[6]。Chen 等^[7]通过对猪腰间盘行低温等离子髓核消融术,术后对椎间盘和神经组织进行组织学检查,未发现周围组织出现直接机械或热损伤,说明该手术较为安全,不会对邻近组织造成明显的热损伤或机械损伤。本研究 80 例颈椎间盘突出症患者均未出现术后热损伤,同时患者的 VAS 评分总体上较术前明显降低,说明低温等离子射频消融术具有良好的安全性和有效性。

(21.0±7.18) cm H₂O,手术前后差异有统计学意义,而且术后随访 6 个月,患者的优良率达到 90%;Kim 等^[10]对应用低温等离子髓核消融术进行治疗的颈椎间盘突出性疼痛的患者进行随访,术后 3 个月时手术有效率达 66.7%;张金鑫等^[3]对低温等离子髓核消融术后患者进行随访,其术后 1 年优良率为 71.69%。

目前关于低温等离子髓核消融术治疗颈椎间盘突出症的中期疗效研究相对较少。本研究显示患者2年有效率为78.8%，优良率为67.5%，与既往相关研究结果相近^[11]。随访患者在术后6个月时症状改善较为明显，术后6个月~术后1年临床效果趋于稳定，术后2年患者的临床效果相对稳定。究其原因可能是受损神经或组织的术后修复需要一定时间，术后椎间盘内的纤维组织逐渐代替气化腔，该修复过程需3个月左右，且受压神经根的恢复及症状改善也仍需一段时间(6~12个月)^[11]。本研究还显示术后6个月优良率优于术后2年，说明低温等离子髓核消融术的近期疗效优于中远期，其原因可能为：第一，患者术后再次长期伏案工作、学习，长期低头、熬夜等，可能导致再次复发；第二，低温等离子髓核消融术不能延缓椎间盘的退变，从而出现术后2年的临床效果较前变差；第三，随访患者的年龄偏大，平均为(53.8±12.3)岁，髓核含水量相对减少，随着时间延长术后减压持续时间相对较短。关于低温等离子髓核消融术术后复发率，本研究显示术后2年复发率为28%(21/75)，李春根等^[11]研究显示术后2年复发率为20%(27/135)。本研究复发率较高，分析其原因可能是：第一，随访患者病程相对较长(病程3个月~20年，中位数为2年)，神经损伤时间长，较难恢复；第二，随着术后随访时间延长，颈椎间盘存在一定的退变，复发可能性较大；第三，本研究对于复发的定义相对严格，排除了术后各时间点均无效的患者。此外，低温等离子射频消融术相对于传统开放手术减压不充分，也可能是术后复发的潜在因素。杨永龙等^[2]认为经皮射频消融髓核成形术仅能使部分髓核组织气化，减压范围相对有限，所以术后容易复发。关于再手术率问题，国内外报道相对较少，本研究2年再手术率为2.5%(2/80)，de Rooij等^[12]通过对112名患者进行长期随访(随访时间中位数为41.5个月)发现，再手术率为21.4%，分析其原因，可能是：第一，随访时间不同所致，相对较长的随访时间可能与较高的再手术率相关^[12]；第二，de Rooij等将术后非责任节段手术纳入再次手术范畴。本研究2年随访结果表明，患者术后2年的JOA、NDI、VAS评分均较术前明显改善，说明低温等离子髓核消融术治疗颈椎间盘突出症的中期疗效确切。

总之，虽然低温等离子髓核消融术存在一定的复发率及再手术率，但其治疗颈椎间盘突出症的中期疗效确切。同时，应把握好手术适应证，选择合适的患者及手术适应证对于手术效果尤为重要^[13-14]。

3.2 颈性眩晕机制及临床疗效

关于颈性眩晕的机制存在许多争议，有研究认为颈性眩晕可能是病变椎间盘产生的鲁菲尼小体在炎性

刺激下发生敏化，产生大量的异常本体感觉信息，然后传入前庭核，并与正常本体感觉信息发生感觉错配，而低温等离子髓核消融术治疗颈性头晕机制可能是等离子体切断或干扰这种异常的传导通路^[15-16]。有研究认为，颈性眩晕的机制可能是在已退变的颈椎间盘内，游离的神经末梢较正常增多，而慢性颈部疼痛会增加这些神经末梢的敏感性，对肌肉内的感受器产生影响，导致本体觉异常，从而导致眩晕^[17]。李春根等^[18]认为低温等离子髓核消融术治疗颈性眩晕的机制可能是椎间盘压力减少，对病变节段的后纵韧带上的交感神经纤维的刺激减少，降低了交感神经兴奋性，使椎-基底动脉血供较前增加。总之，虽然颈性眩晕的机制存在争议，但是低温等离子髓核消融术治疗颈性眩晕的疗效确切。

本研究显示术后2年随访时，以头晕为主症的患者较其他组患者取得了更好的临床效果，差异有统计学意义。Li等^[19]对低温等离子髓核消融术治疗颈性眩晕的74例患者进行至少1年的随访，发现与术前相比，术后患者的VAS评分、头晕频率、眩晕残障量表评分和颈部疼痛强度等均较术前显著降低，末次随访时有效率为90.6%，优良率为75.7%。Li等^[20]对40例颈椎退行性疾病引起颈部疼痛和颈性眩晕而行低温等离子髓核消融术的患者进行6年随访，发现近、中、远期临床有效率分别为67.5%，67.5%和52.94%，说明应用低温等离子髓核消融术治疗以头晕为主要症状的颈椎间盘突出症患者可以取得较好的中期疗效，对于伴有颈性眩晕的颈椎间盘突出症患者，可优先考虑应用低温等离子髓核消融术治疗。

3.3 低温等离子髓核消融术治疗颈椎间盘突出症的影响因素

虽然低温等离子髓核消融术已广泛应用于临床，但是关于影响低温等离子髓核消融术预后的影响因素的研究相对较少。本研究根据2年的随访结果，对年龄、病程及是否以头晕为主要症状进行多因素逻辑回归分析，结果提示年龄小、病程短、以头晕为主要症状的颈椎间盘突出症患者临床效果及预后相对较好，与张金鑫等^[3]研究结果一致。孙新立等^[14]认为经皮颈椎微创手术的患者一般以55~60岁为宜。此外，Kim等^[10]认为术前疼痛持续时间短、无颈椎管狭窄、以单侧根性疼痛为主的患者，可以取得较好的临床效果。由此可见，影响低温等离子髓核消融术术后疗效的因素较多，需要大样本及随访时间更长的研究来进一步探讨其术后的临床效果及影响因素。

综上所述，低温等离子髓核消融术治疗颈椎间盘突出症具有良好的中期疗效，年龄小、病程短、以头晕为主的颈椎间盘突出症患者临床疗效相对较好。

参考文献

[1] 雷晴宇,王晓英,何金莲. 颈椎间盘突出症的临床治疗研究进展[J]. 实用中西医结合临床,2019,19(4):178-180.

[2] 杨永龙,付凯,韩世杰,等. 颈椎前路微创手术的研究进展[J]. 中华骨与关节外科杂志,2020,13(12):1046-1050.

[3] 张金鑫,林学武. 低温等离子射频消融术治疗颈椎间盘突出症的疗效及其影响因素[J]. 颈腰痛杂志,2021,42(2):255-257.

[4] 宗宝宪,张培楠,郑雨,等. 等离子低温射频消融术联合术中牵引治疗颈椎间盘突出症的临床研究[J]. 颈腰痛杂志,2019,40(4):486-488.

[5] YANG B,XIE J K,YIN B,et al. Treatment of cervical disc herniation through percutaneous minimally invasive techniques[J]. Eur Spine J,2014,23(2):382-388.

[6] 李春根,柳根哲,徐林,等. 经皮激光椎间盘减压术治疗颈椎间盘突出症[J]. 中国骨伤,2008,21(3):216-217.

[7] CHEN Y C,LEE S H,SAENZ Y,et al. Histologic findings of disc,end plate and neural elements after coblation of nucleus pulposus:an experimental nucleoplasty study[J]. Spine J,2003,3(6):466-470.

[8] 张文秀,彭文娟,童迅,等. 低温等离子术治疗颈椎间盘突出症 100 例[J]. 中国中医骨伤科杂志,2020,28(1):69-70.

[9] 陈广林,冯婷婷,徐世涛,等. 低温等离子髓核成形术治疗神经根型颈椎病的临床观察[J]. 中国骨伤,2018,31(8):729-734.

[10] KIM M K,SIM S E,KIM Y C,et al. Predictive factors of successful percutaneous cervical nucleoplasty for the treatment of pain with cervical herniated disk[J]. World Neurosurg,2018,114:e654-e662.

[11] 李春根,江泽辉,李鹏洋,等. 低温等离子髓核消融术治疗神经根型颈椎病的中期临床疗效观察[J]. 中国微创外科杂志,2017,17(5):402-406.

[12] DE ROOIJ J D,GADJRADJ P S,AUKES H,et al. Long-term clinical results of percutaneous cervical nucleoplasty for cervical radicular pain;a retrospective cohort study[J]. J Pain Res,2022,17(15):1433-1441.

[13] 何升华,赖居易,王业广,等. 低温等离子髓核射频消融术治疗颈椎病的疗效及并发症分析[J]. 中国中医骨伤科杂志,2017,25(3):43-45.

[14] 孙新立,周非非,孙宇,等. 颈椎前路微创手术后再次翻修手术的原因分析[J]. 中国微创外科杂志,2021,21(3):226-230.

[15] 彭宝淦,杨亮. 颈性头晕的发病机制[J]. 武警医学,2017,28(5):433-436.

[16] 庞晓东,吕裕霞,吴兵,等. 低温等离子射频消融治疗下颈椎椎间盘源性眩晕的疗效[J]. 武警医学,2021,32(1):22-25.

[17] ALAHMARI K A,REDDY R S,SILVIAN P,et al. Influence of chronic neck pain on cervical joint position error (JPE): comparison between young and elderly subjects[J]. J Back Musculoskelet Rehabil,2017,30(6):1265-1271.

[18] 李春根,江泽辉,李鹏洋,等. 低温等离子髓核消融术治疗颈性眩晕近期临床疗效观察[J]. 中国脊柱脊髓杂志,2016,26(4):323-328.

[19] LI S F,CHEN R Q,CHEN Y Y,et al. Therapeutic effects and safety of percutaneous disc decompression with coblation nucleoplasty in cervical vertigo;a retrospective outcome study with 74 consecutive patients and minimum 1-year follow-up[J]. Pain Physician,2019,22(3):E205-E214.

[20] LI C G,QI Y N,LIU G Z,et al. Long-term clinical outcomes of percutaneous cervical nucleoplasty for cervical degenerative diseases with neck pain and cervical vertigo[J]. World Neurosurg,2020,133:e205-e210.

(收稿日期:2022-09-16)

(上接第 53 页)

[14] DIGIOVANNI B F,FRAGA C J,COHEN B E,et al. Associated iniuries found in chronic lateral ankle instability[J]. Foot Ankle Int Am Orthopaedic Foot Ankle Soc Swiss Foot Ankle Soc,2000,21(10):809-815.

[15] HINTERMANN B,REGAZZONI P,LAMPERT C,et al. Arthroscopic findings in acute fractures of the ankle[J]. J Bone Joint Surg Br,2000,82(3):345-351.

[16] 王尚全,孙树椿. 清宫正骨流派学术思想初探[J]. 中国中

医骨伤科杂志,2017,25(9):68-70.

[17] 王燕,吴玉云,赵文琼,等. 冷敷对急性踝关节扭伤疗效影响的病例对照研究[J]. 中国骨伤,2015,28(12):1091-1094.

[18] 李俊海,王庆甫,黄沪. 正骨手法与中药熏洗治疗陈旧性踝关节扭伤的病例对照研究[J]. 中国骨伤,2012,25(2):113-115.

(收稿日期:2022-09-03)