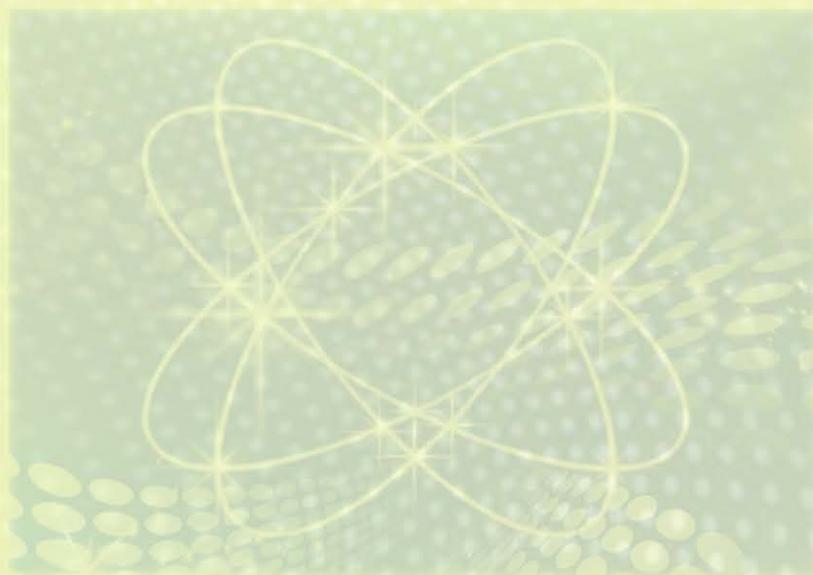


天津中医药大学博士学位论文



天津中医药大学学位论文原创性声明

本人郑重声明：所呈交的学位论文是本人在导师指导下独立进行的研究工作和取得的研究成果。除了文中特别加以标注引用和致谢之处外，论文中不包含其他个人或集体已经发表或撰写的研究成果。也不包含获得天津中医药大学或其他教育机构的学位、学历使用过的材料。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中作了明确的说明并表示了谢意。本人完全意识到该声明的法律后果，并由本人承担相应责任。

学位论文作者签名：

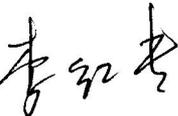
日期：2014年 5月10日

学位论文版权使用授权书

本学位论文作者完全了解天津中医药大学有关保留、使用学位论文的规定，特授权天津中医药大学可以将本学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编以供查阅和借阅。同意学校保留并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和电子版。

本学位论文属于（请在以下相应方框内打“√”）：

- 1、保密 ，在____年解密后适用本授权书。
- 2、不保密 。

学位论文作者签名：

导师签名：

日期：2014年 5月10日

日期：2014年 5月10日

致谢

衷心感谢伟大的社会主义祖国，祖国的繁荣、昌盛和“科教兴国”的基本国策给予我们攻读高级学位的机会；感谢天津中医药大学为我们建立了学习实践和科学研究的平台，提供了丰富的教学资源；感谢兰州市科技局对本项研究的资助。

我要感谢，非常感谢我的导师李盛华教授。他为人随和热情，治学严谨细心。在百忙之中抽出时间鼓励我，在论文的写作和措辞等方面总会以“专业标准”严格要求我，从选题、定题开始，一直到最后论文的反复修改润色，李老师始终认真负责地给予我深刻而细致地指导，帮助我启发和开拓研究思路。正是李老师的无私帮助与热忱鼓励，我的毕业论文才能够得以顺利完成，谢谢李老师。

我要感谢，非常感谢赵继荣教授，无私带教，让我掌握椎间盘镜微创手术的技能，帮助我完成临床资料的收集。

我也要感谢王想福和闫永海主任还有科室同事们，对我临床工作的支持，帮助我理清论文写作思路，对我的论文提出了诸多宝贵的意见和建议。

我还要感谢在一起愉快的度过三年求学时光的同学们，正是由于你们的帮助和支持，我才能克服一个一个的困难和疑惑，直至本文的顺利完成。

目录

中文摘要	1
ABSTRACT	2
英文缩略词表	4
综述 椎间盘镜微创技术临床应用进展	5
综述参考文献	12
前言	15
临床研究设计	27
1 资料与方法	25
1.1 一般资料	25
1.2 诊断标准	25
2 治疗方法	26
3 临床观察指标	29
4 统计方法与分析	29
5 临床观察结果	32
6 并发症和不良反应报道	33
典型病例分析	35
典型病例	35
讨论	44
结论	48
参考文献	49
附录	50
攻读学位期间发表论文情况	55

中文摘要

目的 比较椎间孔镜与椎间盘镜治疗腰椎间盘突出症(LDH)的近期临床疗效及中医辨证规律探讨。**方法** 分析2010年9月~2013年12月期间在我科接受手术治疗的单节段LDH患者249例,其中接受椎间孔镜腰椎间盘髓核切除术(TED)患者54例,接受椎间盘镜腰椎间盘髓核切除术(MED)患者195例。比较两种手术切口长度、手术时间、出血量、住院天数及住院费用、并发症。手术效果按照视觉疼痛模拟评分(VAS)、JOA评分、Oswestry功能障碍指数(ODI)。按照中医辨证分型,探讨证型与疗效的关系。**结果** TED组及MED组的切口长度、出血量、住院天数及花费组间比较差异均有统计学意义($P < 0.01$),手术时间无统计学意义($P > 0.05$)。TED组和MED组患者术后随访时间平均为5.7个月和5.4个月,两组术后各随访时间点腰腿痛VAS评分、JOA评分、ODI指数较术前均明显改善($P < 0.01$),但MED组术后3个月内腰痛VAS评分均高于TED组。TED组和MED组患者末次随访时按JOA评分标准评定优良率分别为:91.4%和92.3%,组间比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。TED组患者术前、术后腰椎曲度无明显变化($P > 0.05$);MED组患者术后腰椎曲度较术前减小($P < 0.05$),两组患者术后均未出现腰椎失稳。中医证型分为血瘀型(55.42%)、寒湿证(10.44%)、湿热证(4.8%)、肝肾亏虚(29.31%)。疗效评级为“可”的患者主要与寒湿证、湿热证两种证型有关。**结论** TED与MED治疗单节段腰椎间盘突出症均可取得满意的近期临床疗效。但TED具有创伤小、出血少和恢复快等特点,对患者腰椎稳定性影响较小,是更为理想的微创手术方法。病程恢复较长的患者主要与寒湿证、湿热证两种证型有关。

关键词 椎间孔镜;椎间盘镜;微创治疗;腰椎间盘突出症;中医证型

ABSTRACT

Objective To compare the preliminary clinical efficacy of transforaminal endoscopic discectomy(TED)and microendoscopic discectomy (MED)for lumbar disc herniation (LDH)and their effects on lumbar spinal stability, and further to summarize the clinical experience,to explorer the rules of treatment with syndrome differentiation on Traditional Chinese Medicine.**Methods** The data of 249 patients with single segment LDH who were adoted by our department from September 2011 to December 2013 were retrospect- tively studied.All patients were divided into 2 groups,including 54 patients undergoing TED and 195 patients undergoing MED respectively.The factors including the length of skin incision,operation time , amount of intraoperative bleeding,duration and cost of hosp -italization,complications.The visual analogue scale (VAS),Japanese Orthopedic Association(JOA)scores,Oswestry Disability Index (ODI) were used to measure the clinical outcomes.In the latest follow-up,the changes in lumbar spinal stability were evaluated by measuring and comparing lumbar curves (Cobb's angle),horizontal displacement(HD)and angular displacement (AD) before and after surgery.**Results** There were significant differences in the observation factors such as the skin incision length,amount of intraoperative bleeding,duration and cost of hospital -lization between the TED and M SLD groups($P < 0.01$),without significant differences in operation time and rate of returning to work ($P > 0.05$).After surgery, the patients in both groups were followed up for 5.7 months and 5.4 months on average respectively. The postoperative back and leg pain VAS scores,JOA scores and ODI at each follow-up time point in both groups were significantly improved when compared with the preoperative ones ($P < 0.01$).However,3 months after surgery back pain VAS scores in the MED group were higher than that in the TED group.There was no significant difference in lumbar curves before and after surgery for the patients in TED group($P > 0.05$),and the posto -perative lumbar curves in MED group decreased when compared with that before surgery ($P < 0.05$) . Postoperatively none of the patients complained about lumbar spinal instability.TCM Differentiation Syndormes are blood stasis syndrome (55.42%), cold -wetnes syndrome(10.44%),heat-dampness syndrome (4.8%),

deficiency of liver and kidney syndrome(29.31%).The cases who has course of the disease is related to cold- wetnes syndrome,heat-dampness syndrome.**Conclusions** The preliminary clinical efficacy of both TED and MED in the treatment of single segment LDH is satisfactory.However, TED is a better minimally invasive surgical method with such advantages as less trauma, less blood loss, early function recovery. The cases who has course of the disease is related to cold-wetnes syndrome, heat-dampness syndrome.

KEY WORDS: Endoscope; Microscope; Minimally invasive treatment; Lumbar disc herniation (LDH) ; TCM Differentiation Syndormes

英文缩略词表

英文缩写	英文全称	中文全称
LDH	Lumbar disc herniation	腰椎间盘突出症
MED	microendoscopic discectomy	椎间盘镜
TED	Transforaminal endoscopic discectomy	椎间孔镜
VAS	visual analogue score	视觉疼痛模拟评分
JOA	Japanese Orthopaedic Association	日本骨科学会评分
ODI	oswestry disability index	Oswestry 功能障碍指数

综述

椎间盘镜微创技术临床应用进展

随着影像技术、计算机技术研究的深入，脊柱外科微创技术有了很大的发展。在新世纪里，脊柱外科手术向着更加微创和智能化、精确化、数字化、实时化的方向发展。脊柱微创技术也蓬勃发展，呈现百花齐放的景象。

1997年Foley和Smith研制出了后正中入路显微内镜椎间盘手术系统（microendoscopic discectomy, MED），首次报道应用该系统治疗腰椎间盘突出症，全世界有多家医疗机构开展这一手术，并且取得了较为满意的疗效。1999年该项技术引进我国后，目前国内已经有上千家医疗机构开展这一技术^[1]。此后，美国SOFAMOR DANEK公司在原MED的基础上，研制出了第二代METRx椎间盘镜系统。该系统在图像质量、器械类型、操作空间上都较第一代MED有了明显提高。我国学者在椎间盘镜的临床应用方便开展了大量的工作和有益的研究，现就其临床进展综述如下：

1 椎间盘镜治疗腰椎间盘突出症

罗长青^[2]报道106例LDH患者，42例患者采用椎板开窗髓核摘除术，64例患者应用椎间盘镜技术治疗。结果两个组别的优良率对照差异无显著性，而两组患者的手术时间、术中出血量、切口长度、住院时间、住院费用和患者满意度比较差异有显著性。从而认为椎间盘镜治疗腰椎间盘突出症是一种行之有效的方法，具有创伤小、出血少、恢复快等优点。崔明宇等^[3]采用椎间盘镜治疗80例腰椎间盘突出症患者，经过临床观察比较，小切口开窗髓核摘除手术与椎间盘镜治疗腰椎间盘突出症疗效相当，手术适应证较后路椎间盘镜广，临床医生根据患者情况选择合适的手术方法。于克治^[4]采用改良椎间盘镜技术治疗86例椎间盘突出症病人，将圆形通道改良为半圆形通道，所有病人均在硬膜外或局部麻醉下，于椎间盘突出间隙用显微椎间盘镜，在电视引导或直视下，通道内将突出的髓核摘除并对骨性受压的神经根与硬膜囊进行松解。本组病人无术后并发症，术后病人症状，体征均缓解。认为经后路改良显微椎间盘镜下腰椎间盘突出摘除术，治疗腰椎间盘突出症，半圆形通道比圆形通道视野清楚，有可直视术野，减少神经根损伤，创伤小（1.8cm切口），恢复快，疗效好等特点，同时可根据病情行椎板减压，侧隐窝、椎间孔扩大等优点。周强等^[5]利用后路椎间盘镜技术分别对各突出节段进行开窗及必要的扩大潜行减压和髓核摘除，一定程度上避免了开放术式诸多的不足。对19例老年多节段腰

椎间盘突出症患者行后路椎间盘镜治疗, 所有病例均获随访, 时间3个月~2年。疗效评定按Macnab标准, 优15例, 良3例, 可1例。总结认为后路椎间盘镜具有创伤小、出血少、术后恢复快的优点, 是治疗老年多节段椎间盘突出症有效且安全的手术方法。

部分作者进行了椎间盘镜治疗的相关实验研究, 王晖^[6]前瞻性随机对照研究: 选择符合研究条件的病人, 随机分为两组。一组采用椎间盘镜行后路腰椎间盘髓核摘除术, 另一组行开放式腰椎间盘髓核摘除术, 各约30例。采用酶联免疫吸附试验法分别检测手术前和手术后第1、2、4、8、24、48 h患者血清中白细胞介素-1 β 、白细胞介素-6、肿瘤坏死因子- α 的数值。同时检测各时段血清C反应蛋白(CRP)和外周血白细胞(WBC)数量, 采用椎间盘镜髓核摘除术(MED)组相比开放式手术(OD)组手术切口小、出血少、住院时间短, 但手术时间偏长。术后24 h两组CRP值均达到峰值, 但OD组较MED组(CRP)值明显升高。术后8 h左右IL-1 β 、IL-6、TNF- α 均达到峰值, OD组较MED组IL-1 β 、IL-6、TNF- α 值均明显升高。术后24 h WBC数量OD组较MED组明显升高。间盘镜(METR_x)腰椎间盘切除术与开放式手术相比, 患者组织细胞因子应激反应小, 创伤小, 疗效接近。沈海良等^[7]采用12只日本大耳兔进行实验研究, 模拟椎间盘突出症手术, 术后镜下观察疤痕组织及正常的椎旁肌, 并计算疤痕的体积。结果: ①术后当时2种手术入路椎旁肌损伤周边水肿带不明显; 术后1周小切口入路疤痕周边水肿带更明显; 术后8周、12周时小切口入路的椎旁肌肌纤维有萎缩, 椎间盘镜入路无明显的椎旁肌肌纤维萎缩。②小切口入路手术疤痕面积较小、体积较大, 椎间盘镜入路手术疤痕面积较大、体积较小, 差异有统计学意义。作者认为小切口入路、椎间盘镜入路均会造成椎旁肌损伤, 但椎间盘镜入路对椎旁肌损伤较小。

2 椎间盘镜结合等离子刀治疗椎间盘突出症

陈宣煌等^[8、9]选择87例椎间盘突出症患者行MED下髓核摘除, 同时术中应用等离子刀对椎管内残余的椎间盘和后纵韧带组织进行消融、皱缩, 成形, 术中显微椎间盘镜下观察, 术后疗效评价。结果87例患者均顺利完成此手术, 术后3、12个月随访进行疗效评价, 改良Macnab治愈标准评估治疗效果。认为显微椎间盘镜结合术中等离子刀治疗椎间盘突出症, 手术操作安全, 扩大了等离子刀的使用范围, 提高了椎间盘镜下髓核摘除术的临床疗效。并与常规椎间盘镜组75例进行对照研究, 椎间盘镜下等离子刀髓核消融治疗椎间盘突出症, 较单纯的MED手术临床疗效好, 是治疗椎间盘突出症的较佳选择。总结出了4点优势: ①工作管径增大, 椎间盘纤维环上的减压孔增大, 盲区减小, 减压充分彻底。②在直视下进行, 可最大限度地去除视野内的髓核组织, 尤其是可

以利用双极可弯曲的电极到达椎间盘背侧，因而可以直接消融椎间盘背侧突出的髓核组织，治疗效果明显提高。③能使撕裂的纤维环因热疗而修复，可使椎间盘纤维环组织皱缩，闭合纤维环裂隙。④由于射频的电极本身可以自我消毒灭菌，并且无需反复进出椎间盘，造成椎间隙感染的概率比切吸术要低。该技术是结合了椎间盘内镜技术和射频技术二者的优势而形成的治疗腰椎间盘突出症的微创方法。传统的MED术摘除髓核后，会残留少量的髓核及纤维组织，且相应手术部位表面较为粗糙，等离子刀刀头小巧，能深入MED器械不易操作的部位，利用其融切、气化功能，能有效地清除残余髓核组织、毛糙的纤维环后纵韧带及椎管内其他组织，为硬膜囊建立一个光滑的空间，从而有效的减少了术后硬膜囊及神经根粘连，而且等离子刀的皱缩功能产生的热量具有止血功能，提高了手术疗效。同时具备融切、成形、清理、紧缩及止血等多种功能，手术全过程为汽化消融，无固体颗粒残留，损伤极小，操作简单，耗时少、疗效佳、恢复快、并发症少。

3 椎间盘镜治疗腰椎管狭窄症

王宸等^[10]选取退行性腰椎管狭窄症病例，在椎板间隙入路椎间盘镜下行椎管有限减压。咬除病变间隙上位椎板下缘、肥厚的黄韧带和下位椎板上缘，摘除突出椎间盘髓核，松解神经根粘连，侧隐窝减压，必要时切除部分关节突。结果：应用椎板间隙入路椎间盘镜治疗退行性腰椎管狭窄症，行椎管有限减压87例，减压彻底。82例得到随访，手术效果满意。结论：单纯腰椎间盘突出或突出、黄韧带肥厚和小关节增生引起的退行性腰椎管狭窄症是椎板间隙入路椎间盘镜下椎管有限减压的适应证。满意的手术效果取决于病人选择适当，术中操作精细，减压彻底。段旭林等^[11]对后路椎间盘镜治疗36例腰椎管狭窄症病例进行回顾性分析。结果疗效良31例，可5例。结论：后路椎间盘镜可以用于治疗腰椎管狭窄症，具有疗效好、微创、对脊柱稳定性干扰小、术后恢复快等特点。总结手术治疗需注意以下几点：（1）术者需有足够的后路椎间盘镜下椎间盘髓核摘除术操作经验和做过20例以上的后路椎间盘镜椎间盘髓核摘除术。（2）掌握好适应症，注意患者症状、体征和影象检查方面的一致性。（3）椎管狭窄症多见于中老年人，术前常规行MRI检查排除椎管内肿瘤；掌握全身情况，处理好并存的心脑血管及代谢方面的疾病，做好围手术期的处理。（4）老年人硬膜组织较脆弱，加之椎管狭窄硬膜外间隙减小或消失，术前反复的硬膜外腔激素封闭注射等治疗可能引起椎管内血管弥漫曲张。术中需小心谨慎，动作轻柔准确，防止损伤硬膜和神经组织，防止损伤血管，必要时使用双极电凝止血。

4 椎间盘镜治疗腰椎失稳症

严旭等^[12]探讨椎间盘镜下减压、置入前段可膨胀式椎间融合器植骨融合术治疗腰椎失稳症的临床疗效。应用双牵开摆动椎间盘镜系统植入前段可膨胀式椎间融合器植骨融合术治疗腰椎失稳症患者62例，均为单节段病变。第3~4腰椎11例，第4~5腰椎26例，第5腰椎至第1骶椎25例。并对此62例患者的临床资料进行系统性回顾分析。术后融合时间为6~12个月，平均8.6个月，取得了满意疗效。该手术方式的优势：融合器膨胀前体积小，植入方便，无需过度牵拉神经根和硬膜囊，降低了手术风险，并且手术过程中无需过多破坏关节突关节等脊柱稳定结构，后柱损伤少。此外，融合器和椎骨终板面接触面积大，防下沉能力强，远期椎间隙高度丢失少。作者总结了该术式的适应证和禁忌证，适应证为严重慢性下腰痛伴有或不伴有下肢神经受压症状体征和间歇性跛行，严格保守治疗3个月以上无效，同时影像学检查有椎间盘退变、椎间隙不稳者。禁忌证有：活动性炎症、严重的骨质疏松、金属过敏、椎间隙严重狭窄、严重精神疾患等。张俊等^[13]分析与总结了椎间盘镜下腰椎融合植入物的特点，探讨如何根据植入物的特点进行选择最合适腰椎内固定融合植入物。目前应用于临床的共有4大类：自体骨植入物，异体骨植入物，人工骨植入物，医用复合生物植入物。目前研究的方向是利用不同材料优点，克服各自不足，制备具有良好性能的复合生物材料。

5 椎间盘镜治疗颈椎间盘突出症

康两期等^[14]探讨椎间盘镜下颈前路椎间盘切除减压、植骨融合内固定术治疗急性颈椎间盘突出症的疗效。19例颈椎间盘突出症患者，术前JOA评分为0~13分，平均8.1分。在全身麻醉下取颈前偏右侧横切口，通过枢法模METRX椎间盘镜，行椎间盘切除减压，植入自体髂骨、同种异体骨或异种骨，同时行颈前路钛钢板固定。切口均一期愈合，无一例发生植骨块滑动和内固定松动，椎间植骨全部融合，无并发症发生。术后1年时JOA评分0~17分，平均14.9分，改善率为76.4%，疗效满意。杨大志等^[15]椎间盘镜下颈椎后路椎间孔切开减压术治疗9例神经根型颈椎病及2例颈椎间盘突出症，术后MRI检查显示突出椎间盘及神经根压迫消失，认为该手术创伤小，术后恢复快，临床疗效优良。手术的关键为定位植入工作通道后，主要操作是显露清楚上下椎板边缘，椎板咬骨钳咬除上椎板下缘和下椎板上缘部分骨质，向外至关节突关节内侧以显露神经根，打开椎间孔，游离神经根，显微神经根牵开器轻轻牵开神经根，用微型髓核钳取出压迫髓核或椎间盘组织。反复探查游离神经根，确定减压是否彻底。

6 椎间盘镜下治疗齿状突骨折

林斌等^[16]将椎间盘镜的套筒工作通道进行改造成斜面，对8例齿状突骨折采用椎间

盘镜下中空螺钉内固定,与14例开放式中空螺钉内固定治疗的齿状突骨折病例进行回顾性分析,比较两组的手术切口大小、手术时间、术中出血量、术中透视次数,术后骨折愈合时间、愈合率以及颈椎的活动,总结认为椎间盘镜下直接中空螺钉内固定术创伤较小,手术操作方便,能简化手术,缩短手术时间,减少出血量。作者开展此项手术时间较短、例数少,加之初始阶段往往比较谨慎,虽然至目前为止尚未出现并发症,但仍然认为开放式手术的并发症,如喉上神经、甲状腺上动、静脉损伤在椎间盘镜辅助下手术时亦有可能发生。

7 椎间盘镜椎弓根螺钉治疗胸腰椎骨折

罗霄等^[17]采用椎间盘镜辅助下经皮椎弓根螺钉内固定治疗胸腰椎骨折18例,并进行随访,平均7个月的随访,结果认为椎间盘镜辅助下经皮椎弓根螺钉技术具有创伤小、出血少、术后恢复快等优点,是治疗胸腰椎骨折的有效方法。总结其适应症为①T11~L2骨质疏松性骨折无神经症状,年龄不超过60岁,患者不愿接受长期卧床休息及佩戴支具者;②胸腰段单纯椎体压缩性骨折,椎体前缘压缩大于30%,后凸畸形 $>20^\circ$ 或脊柱不稳定者;③胸腰椎chance骨折;④胸腰段爆裂性骨折,椎管内骨性占位压迫脊髓神经,受压少于30%,无椎管内无游离骨块,神经损伤ASIA分级D级以上。

8 椎间盘镜技术的并发症

孙志伟等^[18]对22例后路椎间盘镜治疗腰椎间盘突出症再手术患者的诊断和治疗进行回顾,认为再手术的主要原因是定位错误、操作不熟练、残留的椎间盘再次突出、破裂的纤维环未取出、硬膜外组织纤维化与神经根粘连,多间隙突出仅手术一个间隙,合并椎管或侧隐窝狭窄未处理共7个原因。陆晓文等^[19]对19例经显微椎间盘镜手术治疗失败的腰椎间盘突出症病例进行回顾性分析,其失败原因与手术适应证、临床诊断及操作有关。(1)术前诊断有误导致病例选择错误。(2)随意扩大手术适应证是手术失败的另一重要原因。(3)术中原因①内窥镜显像是平面像,硬膜、神经根、椎间盘突出组织,上下椎板骨性边缘不能三维成像,难以判定切除组织深度。②术中硬膜和神经根粘连明显,极易导致硬膜撕裂,为防止脑脊液漏而不得不开放行手术修补;③电视显像分辨不清。神经根变性后与黄韧带显像颜色相近,分离时容易出现误伤;④操作时深浅度掌握不准,在咬黄韧带时咬入过深致马尾疝出;⑤工作通道空间有限,操作受限,为达到彻底减压目的,过度牵拉神经根超过中线时易出现损伤;⑥难以控制静脉丛出血(破裂的小静脉回缩,脱离了原来的镜下范围,难以彻底止血),影响视野,导致出血多、操作的动作多、手术时间长,易出现无菌操作不严格,术后积血较多,易造成椎间隙感

染。倪明等^[20]随访106例椎间盘镜摘除髓核的病例，总结主要并发症有：椎间隙感染；硬膜囊和神经根损伤硬膜囊破裂；症状复发。范海泉^[21]总结椎间盘镜的主要并发症皮下积液感染；硬膜囊和神经根损伤硬膜囊破裂；马尾神经损伤，原有症状复发。徐艳东^[22]随访400例，以上并发症发生率27.5%。孟宪国等^[23]随访115例椎间盘镜髓核摘除手术后患者，13例术中转为开放手术，原因：曲张静脉破裂，止血困难6例；神经根周围粘连瘢痕形成，难于镜下分离1例；纤维环髓核钙化，微创器械难于钳取1例；关节突内聚，置镜困难2例；马尾神经脱出3例。术中因工作通道滑移导致椎间盘镜移位2例，硬脊膜损伤7例，术后血肿压迫神经2例。本组无神经根损伤、椎间隙感染等并发症。许斌等^[24]探讨椎间盘镜下髓核摘除术学习曲线，学习曲线是指在不断的学习过程中逐步完成并熟练掌握某项操作的过程，它包括快速上升期和平台期2个阶段，进入平台期即表明该技术接近或达到相对成熟的稳定状态。学习曲线可用于评价某项技术的难易程度，学习曲线短说明该技术易于掌握。学习曲线通常以进入平台期所需的手术例数来衡量，其标志为手术时间逐渐缩短达到一个稳定状态，手术并发症减少且疗效稳定，因此，评价学习曲线最主要的指标是手术时间的长短，其他指标包括手术并发症、术中出血量、手术中转为开放手术率等^[25]。本研究结果显示，手术时间在初始的3组病例中明显提高，从第4组开始进入平台期，由此认为，经过约30例左右的MED手术后，医师的MED操作技术开始稳定，由此推断椎间盘镜下髓核摘除术的学习曲线约30例，这与文献报道相似^[26]。

9 椎间盘镜治疗骨不连

樊洁等^[27]用椎间盘镜下植骨联合自体骨移植治疗四肢骨不连23例，在C臂透视下应用椎间盘镜的导针穿刺至骨缺损间隙中，应用套筒扩大后进镜，在椎间盘镜下使用微型剥离器剥离周围骨膜及软组织，清除骨不连间隙中的纤维组织至对侧皮质，用方向刮匙或方向钻头打通两端髓腔，然后将同种异体骨小块通过椎间盘镜填充髓腔及骨不连周围骨膜下，同时穿刺髂嵴部位抽取红骨髓。骨髓抽取后应即刻注射在骨不连部位。取出椎间盘镜，缝合切口，弹力绷带加压包扎，原内固定坚强者不更换内固定，原内固定不够理想者可小切口经皮插板内固定。患者术后均获6~13个月随访，愈合22例，认为椎间盘镜下植骨联合自体骨髓移植治疗骨不连疗效达到切开手术水平，其创伤小于切开复位，是一种较好的用于治疗骨不连的微创手术。康两期等^[28]选择25例创伤后骨不连、骨缺损患者，其中胫骨9例，股骨13例，肱骨3例。骨不连、骨缺损引起须植骨长度1~6 cm，平均2.7 cm，均在椎间盘镜下行瘢痕清除，然后在骨缺损部位植入异体松质骨，再于髂

骨取自体红骨髓15~20 ml注入植骨处，切口均一期愈合。随访12~36个月，无一例发生神经血管损伤症状。除2例术后内固定失败外，余23例骨不连、骨缺损均获骨性愈合，植骨生长良好，骨愈合时间4~9个月，平均5.1月，无感染及再出现骨不连。认为椎间盘镜下自体松质骨复合自体红骨髓植骨治疗骨不连和骨缺损，无须自体髂骨取骨，局部创伤小，血运破坏小，并发症少，骨愈合率高，是一种微创有效的治疗方法。作者的病例排除标准：原内固定物已失效；节段性骨缺损>3 cm或局限性骨缺损>6 cm；病理性骨缺损或骨不连；植骨部位近6个月内曾明确存在感染。李华贵等^[29]治疗13例骨不连患者，先用C型臂X线定位，用椎间盘镜的导针经皮穿刺到骨不连间隙内，然后行2cm的小切口，并用套筒逐步扩大，置入椎间盘镜，在电视监控下剥离周围骨膜，清除骨不连间隙内纤维组织，打通两端髓腔，植入成品同种异体冻干骨小块，取出间盘镜、缝合小切口、弹力绷带加压包扎。结果13例病人手术后，5、6、8、12个月临床愈合，平均愈合时间7.5个月，骨愈合率100%。认为椎间盘镜技术应用到四肢骨折及骨不连的植骨扩大了椎间盘镜的用途，该方法最突出的优点是创伤小，方法简便易行，随着部分器械的进一步改进，椎间盘镜下同种异体骨移植治疗骨不连必将取得肯定疗效，有待于进一步推广。张建林等^[30]采用椎间盘镜下植骨治疗股骨、胫骨骨折术后骨不连患者40例，患者切口均I期愈合，无感染及血管、神经损伤等并发症发生。40例均获随访，随访时间10~16个月，平均12.3个月。X线片示40例骨折均愈合，愈合时间4~10个月，平均6.8个月。无患肢疼痛及功能障碍，无内固定失效。

还有学者应用椎间盘镜治疗臀肌挛缩症^[31]、椎间盘镜系统辅助与切开直视逆行髓内钉固定治疗股骨远段骨折、椎间盘镜系统辅助下微创髓内钉固定治疗浮膝损伤^[31-33]、椎间盘镜辅助下闭合复位空心钉固定治疗股骨颈骨折^[34]、椎间盘镜辅助微创置入重建钉内固定治疗股骨粗隆周围骨折^[35]等。

总之，椎间盘镜作为一种微创通道入路，在脊柱微创技术方面得到了广泛发展和应用，以及技术改良，器械改良。其适应症随着手术技巧的纯熟也有所扩大，从单纯腰椎间盘突出症髓核摘除发展到多节段髓核摘除，发展到辅助椎弓根钉棒系统内固定治疗胸腰椎骨折及腰椎滑脱，腰椎管狭窄症，乃至颈椎齿状突骨折。在四肢骨折及骨不连等治疗方面也出现了有益的尝试。当然微创技术的发展就是建立在不断发展的影像技术、计算机技术，纳米材料技术，智能机器人等技术之上，相信脊柱微创技术将会迎来更加美好的未来。

综述参考文献

- [1] 池永龙.脊柱微创外科学[M].北京:人民军医出版社,2006(第一版):348.
- [2] 罗长青.椎间盘镜手术与开窗术治疗腰椎间盘突出症的疗效分析[J].现代医药卫生,2010,26(9):1346-1347.
- [3] 崔明宇,乔添柱,关继奎,等.小切口开窗髓核摘除手术与椎间盘镜治疗腰椎间盘突出症疗效比较[J].中国现代医生,2011,49(12):35-36.
- [4] 于克治.改良显微椎间盘镜下腰椎间盘突出摘除术[J].实用骨科杂志,2002,8(4):252-253.
- [5] 周强,蒲小兵,代飞,等.后路椎间盘镜治疗老年多节段腰椎间盘突出症的疗效观察[J].临床骨科杂志,2008,11(1):9-11.
- [6] 王晖,吴小涛,熊传芝,等.椎间盘镜腰椎间盘突出术与开放式手术对患者应激反应的实验研究[J].中国矫形外科杂志,2007,15(19):1505-1507.
- [7] 沈海良,徐华梓,张黎.脊柱后路小切口与椎间盘镜入路对椎旁肌影响的实验研究[J].中医正骨,2010,22(9):17-19.
- [8] 陈宣煌,李荣议,陈金辉,等.椎间盘镜下等离子刀髓核消融治疗腰椎间盘突出症[J].医学信息,2011,24(3):815-816.
- [9] 陈宣煌,李荣议,陈金辉,等.椎间盘镜下等离子刀髓核消融的临床研究[J].中国当代医药,2011,18(8):26-28.
- [10] 王宸,吴小涛,卜星平,等.椎板间隙入路椎间盘镜治疗腰椎管狭窄症[J].中国矫形外科杂志,2003,11(12):823-825.
- [11] 段旭林,蒲朝龙,王天会.后路椎间盘镜治疗腰椎管狭窄症手术体会[J].西南国防医药,2004,14(3):279-280.
- [12] 严旭,张春霖,郭俊杰,等.椎间盘镜下应用前段可膨胀式椎间融合器治疗腰椎失稳症[J].中国实用医刊,2012,39(9):14-15.
- [13] 张俊,何宏生,袁房均,等.椎间盘镜下腰椎钉棒置入内固定椎间融合植入物的特点与选择[J].中国组织工程研究与临床康复,2011,15(43):8142-8146.
- [14] 康两期,董国顺,陈卫,等.椎间盘镜下颈前路减压植骨内固定治疗急性颈椎间盘突出症[J].中国骨与关节损伤杂志,2008,23(4):310-312.
- [15] 杨大志,易伟宏,王尔天,等.METRx 椎间盘镜下颈椎后路椎间孔切开减压术疗效研究

- [J].临床外科杂志,2012,20(7):503-504.
- [16] 林斌,郭林新,练克俭,等.椎间盘镜下与开放式中空螺钉内固定治疗齿状突骨折的对照研究[J].临床骨科杂志,2005,8 (1):22-25.
- [17] 罗霄,陈信军,胡德志.椎间盘镜辅助下经皮椎弓根螺钉内固定治疗胸腰椎骨折[J].中国中医骨伤科杂志,2012,20 (8):31-32.
- [18] 孙志伟,王少英,牛顺林,等.后路椎间盘镜治疗腰椎间盘突出再手术原因[J].中国实用医刊,2009,36 (19):38.
- [19] 陆晓文,李明,侯铁胜,等.显微椎间盘镜治疗腰椎间盘突出症失败病例分析[J].中华显微外科杂志.2005,28(3):267-268.
- [20] 倪明,黄伟文,罗敏.显微椎间盘镜治疗腰椎间盘突出症并发症分析(附 106 例随访报告) [J].中国中医药咨讯,2010,2 (16):102.
- [21] 范海泉,曾祥嘉,黄海讯,等.经脊柱后路椎间盘镜治疗腰椎间盘突出症并发症分析[J].四川医学,2008,29 (8):998-1000.
- [22] 徐艳东.探讨椎间盘镜手术术后并发症及预防措施[J].吉林医学,2013,34 (10):1902-1903,
- [23] 孟宪国,孟宪中,中勇,等.椎间盘镜下椎间盘摘除术并发症的处理和预防[J].中国微创外科杂志,2004,4 (5):405-406.
- [24] 许斌,刘刚,赵建宁,等.椎间盘镜下髓核摘除术学习曲线的探讨[J].医学研究生学报.2013,26(8):816-818.
- [25] Nowitzke AM. Assessmet of the learning curve for lumbar microendoscopic discectomy [J].Neurosurgery,2005,56(4):755-762.
- [26] Rong LM, Xie PG, Shi DH, et al. Spinal surgeons' learning curve for lumbar microendoscopic discectomy: a study of our first 50 and latest 10 cases [J].Chin Med J(Engl),2008,121(21):2148-2151.
- [27] 樊洁,连鸿凯,白玉,等.椎间盘镜下植骨联合自体骨髓移植治疗骨不连[J].中外医疗,2009,28 (36):84.
- [28] 康两期,陈卫石,玲玲,等.椎间盘镜下异体松质骨复合自体红骨髓植骨治疗骨不连及骨缺损[J].中国微创外科杂志,2009,9(2):131-133.
- [29] 李华贵,张献忠,韩金国,等.椎间盘镜技术同种异体骨移植治疗骨不连及骨缺损的临床研究[J].中国骨伤,2003,16 (3):134-136.