

新编骨科手术与 康复治疗学

雷宁波等◎主编 (下)

新编骨科 手术与康复治疗学

(下)

雷宁波等◎主编

第 10 章 脊柱微创治疗

第十章 脊柱微创治疗

（作者姓名）

第五节 经皮射频椎间盘髓核成形术

一、经皮射频消融颈椎髓核成形术

自 20 世纪 90 年代以来,随着高能射频技术的发展,射频消融髓核成形术 (radiofrequency ablation nucleoplasty) 先后被用于治疗腰椎间盘突出症和颈椎间盘突出症。低温等离子体消融即“冷消融”(coblation) 技术是利用射频电场产生等离子薄层,使离子获得足够动能,打断分子键形成切割和消融效果,使大分子分解成单元素分子和低分子气体 (O_2 、 H_2 、 CO_2)。冷消融过程是一种低温 ($40 \sim 70^\circ C$) 状态下细胞分子链断裂,功能有切割、紧缩、止血、焊接作用。当所设置的能量低于产生等离子体的阈值时,组织的电阻会导致热效应,从而使组织收缩或起止血作用。射频消融髓核成形术用于治疗颈、腰椎间盘突出症和椎间盘突出症是运用 $40^\circ C$ 低温射频能量在椎间盘髓核内部切开多个孔道,移除部分髓核组织,完成椎间盘内髓核组织重塑,并配合 $70^\circ C$ 热凝封闭,使髓核内的胶原纤维汽化、收缩和固化,缩小椎间盘总体积,从而降低椎间盘内的压力,达到治疗目的。

1996 年, Houpt 等报道了人新鲜尸体椎间盘内射频产生热量所致温度变化情况,当探头尖部温度为 $70^\circ C$ 时 11mm 以外的组织温度不会超过 $42^\circ C$; 而且不是对椎间盘的直接热变,仅是改变了椎间盘的生化状态。Troussier 等在人新鲜尸体研究中发现,射频消融髓核成形术对髓核组织的消融和热固缩作用没有导致髓核组织坏死,并且局限于髓核内部,终板和椎体不受影响,热量引起的温度变化不超过 $3 \sim 4^\circ C$ 。Nau 等报道髓核成形术的核心瞬时温度可达 $80 \sim 90^\circ C$,但高温和致命性热损伤只是在距核心很小的范围内,在其 $3 \sim 4mm$ 处温度降低了 $60 \sim 65^\circ C$ 。Chen 等研究发现,射频消融髓核成形术引起髓核的变化仅局限于髓核内,对周围组织(终板、椎体、后纵韧带、神经根)不会造成结构损害或热损伤;该术对椎间盘内压力的降低程度和脊柱的退变水平有密切关系,能明显降低没有退变的椎间盘内压力,而对高度退变的椎间盘没有减压作用。

经皮射频消融颈椎髓核成形术 (percutaneous cervical disc nucleoplasty, PCDN) 是美国 Arthro Care 公司首先开发的一项技术,起初用于关节镜手术、骨科腱性炎症打孔术、颅脑外科及耳鼻喉科等。由于是采用低温冷融切技术,因此组织损伤小、安全性较好。国外 Lewis (2002) 首先报道,国内李展振 (2002)、王晓宇 (2004) 也分别报道了 PCDN 的初步结果。PCDN 的作用原理与 PLDD 有所不同,主要是将低温等离子体消融与微创热疗技术相结合,用冷融切的低温 (约 $40^\circ C$) 汽化技术去除部分髓核组织,再利用加温技术使胶原纤维收缩变性并聚合固化,使椎间盘体积减小,从而达到快速有效的椎间盘减压的目的。PCND 技术由于临床应用时间较短,病例有限,暂未见明显并发症的报道。

(一) 器械与方法

1. 手术器械 C 形臂 X 线机、Arthro Care 2000 型等离子体手术系统。

2. 手术方法 患者仰卧位,颈背部垫软枕,使头稍后仰。常规皮肤消毒、铺无菌巾。在 X 线荧光屏监视下确定穿刺椎间隙,进针点约在中线旁 $2 \sim 3cm$ (即甲状腺外缘与颈动脉之间)。从健侧进针:拇指紧贴椎体外缘将颈动脉向外推开,以 2% 利多卡因 $0.5 \sim 1ml$ 局部

麻醉后,将用等离子体手术系统汽化棒套管针在X线机下刺入病变椎间隙,拔出针芯,将汽化棒(PercDC,颈椎刀头)通过套管进入椎间隙,连接主机并将功率设置为3挡,热凝约1秒,如出现刺激症状应立即停止并重置汽化棒;如无刺激症状则在X线机下缓慢来回移动并同时旋转汽化棒,采用多通道技术,一般3~4个通道,每个通道先消融约10秒后热凝约10秒。术中监测病情变化,术毕拔出汽化棒及套管,稍加按压后外敷止血贴即可。手术前后预防性应用抗生素,术后3天恢复正常活动,术后颈托保护2周。

术中注意事项:①颈背部软枕不宜垫得过高,以免患者产生疼痛不适。②局部麻醉药物不宜注射得过多。③穿刺部位不宜太靠近中线,以免损伤甲状腺组织,造成术中及术后出血。④无论采取仰卧位或侧卧位穿刺切割时,应密切注意穿刺器械的深度及患者的感觉,有时汽化棒接近椎体后缘或软性突出物时,患者可有一侧肢体或全身触电样感觉,可能是窦椎神经受到刺激所致,应予以注意,以免损伤脊髓前静脉丛或脊髓。⑤严格无菌操作,预防椎间隙感染。

(二) 适应证和禁忌证

1. 适应证 颈肩部疼痛、上肢放射痛、麻木或有眩晕,排除其他相关疾病,且MRI证实有颈椎间盘突出患者。①单纯的颈椎间盘膨出或突出患者。②以膨出或轻度突出患者效果好。③中度突出也能收到满意的疗效。

2. 禁忌证 以下患者不宜进行髓核成形术:①后纵韧带肥厚。②椎体后缘骨质增生。③重度黄韧带肥厚及椎管狭窄。④颈椎短及肥胖者C₆₋₇由于肩部阻挡,不易看清椎间隙,手术应小心不要损伤周围组织。⑤巨大椎间盘突出或脱出,出现颈脊髓压迫征象者。

在临床实践中把握好手术适应证,除认真研究症状及体征外,仔细研究MRI中每个椎间隙在矢状面和冠状面的突出部位、方向及压迫程度十分重要。单纯的颈椎间盘突出症患者,过伸、中立、过屈的动态位MRI或CT检查显示,过伸位脊髓压迹加重、而过屈位压迹减轻的患者,射频消融髓核成形术能取得确切而良好的效果;过屈位脊髓压迹无明显减轻的患者,说明其纤维环已破裂,后纵韧带的弹性也差,而且已引起一定程度脊髓变性的患者,射频消融髓核成形术效果不佳;对部分颈髓变性患者,射频消融髓核成形术后也可有较好的恢复。

(三) 并发症及处理

射频消融髓核成形术治疗椎间盘突出症临床并发症报道较少,主要为穿刺部位疼痛,或新出现疼痛区域,一般均可自行缓解,也有可能发生椎间盘炎、损伤脊髓、硬脊膜和神经根、损伤血管形成血肿等。Bhagia等对53例射频消融髓核成形术的患者进行随访,76%的患者术后出现穿刺部位疼痛,26%出现麻木或麻痛感,15%出现疼痛症状加重,15%出现新的疼痛区,2周后均自行缓解。此外,等离子刀头断裂的发生率较少。

二、经皮射频消融腰椎髓核成形术

自20世纪40年代Mixer和Barr成功地采用手术方法治疗腰椎间盘突出症,开创了腰椎间盘突出症手术治疗的新纪元以来,椎间盘开放式摘除术已成为治疗腰椎间盘突出症的标准术式,但随后数十年的临床研究和实践发现,开放式的手术对脊柱稳定性破坏相对较大,存在一定的手术并发症:如神经根损伤、神经根粘连、硬膜外血肿、硬膜破裂、椎间隙感染

等。理想的手术应是以尽可能小的创伤有效地摘除椎间盘破碎组织,解除神经根的受压。随着现代微创脊柱外科的兴起与发展,国内外众多学者开展了广泛的研究,使腰椎间盘突出症的治疗从椎板切除、椎板间开窗,发展到化学髓核溶解、经皮穿刺椎间盘切吸、经皮激光椎间盘减压、经皮低温等离子射频消融髓核成形术、经皮内镜激光椎间盘切除术、显微内镜椎间盘摘除、椎间盘内电热疗法髓核消融(intradiscal electrothermal therapy, IDET)、纤维环成形术、显微腰椎间盘摘除术等微创手术,这些微创外科治疗方法相继成为研究热点。本节介绍经皮射频消融腰椎间盘切除术。

低温等离子射频椎间盘消融技术问世于美国。1996年,Yeung首先在经皮内镜(yeung endoscopic spinesystem, YESS)引导下,应用 ELLMAN 射频机的射频消融技术治疗 500 例腰椎间盘突出症,于 2000 年在《纽约西奈山医学杂志》报道其临床取得很好的疗效。该技术 1999 年获得 FDA 许可,目前主要应用的是 Arthro Care2000 型等离子组织汽化仪。国内学者李健、李展振等于 2002 年报道低温等离子射频椎间盘消融术治疗颈、腰椎间盘突出症。

经皮低温等离子射频消融髓核成形术用于治疗腰椎间盘突出症,原理是运用 40℃ 低温射频能量在椎间盘髓核内部切开多个槽道,移除部分髓核组织,完成椎间盘内髓核组织重塑,并配合 70℃ 热凝封闭,使髓核内的胶原纤维汽化、收缩和固化,缩小椎间盘总体积,从而降低椎间盘内的压力,减轻椎间盘组织对神经根的刺激,以缓解症状,达到治疗目的。它是随着微创外科的发展而逐渐兴起的,是目前国内外已被广泛接受的应用介入微创技术治疗腰椎间盘突出症的一种方法。

(一) 器械与方法

Arthro Care2000 型等离子组织汽化仪,腰椎系统等离子刀头,C 形臂 X 线机。

1. 术前准备事项

(1) 将 Arthro Care 2000 等离子体手术系统、C 形臂 X 线机连接电源,并认真检查,保证其使用性能的完好。

(2) 安置手术体位:腰椎间盘突出症患者采用俯卧位时,安置体位前将小方桌置于手术床的尾部,并垫上毛毯,以利于操作 C 形臂 X 线机时不被手术床中央的柱子所影响。患者俯卧后在胸部、腹部、髂嵴部两侧垫上软枕,使胸、腹部悬空,不影响患者的呼吸及循环功能。

(3) 由助手或巡回护士协助常规皮肤消毒,配制局部麻醉药液,用 2% 利多卡因与 0.9% 氯化钠注射液配制成 1% 利多卡因 20~40ml。按无菌操作打开 Arthro Care 2000 型等离子手术刀头及连接线给术者并连接好机器,打开电源,使机器处于备用状态。

(4) 由助手或放射科人员穿上含铅 X 线防护服,根据手术进展情况及定位要求协助操作 C 形臂 X 线机,并密切观察病情。

2. 操作方法

(1) 手术取俯卧或侧卧位,常规消毒铺巾。

(2) 在 C 形臂 X 线机下确定正确的椎间隙并定位,手术进针点取脊柱棘突中线旁开 7~9cm 范围,局部浸润麻醉,在 C 形臂 X 线机正侧位监视下将穿刺针与皮肤成 15°~45°角置入椎间盘内。

(3) 将与 Arthro Care 2000 组织汽化仪相连接的特制工作棒(直径 0.8mm)在 C 形臂 X 线机监视下沿针芯进入椎间盘内,设置工作棒功率为 4 挡。

(4) 脚踏开关, 在椎间盘内以较慢的速度来回移动工作棒, 对髓核组织进行汽化和固化。缓慢来回移动同时旋转汽化棒 1 周, 汽化和固化过程各约 1~1.5 分钟。汽化过程中如出现同侧腰或下肢抽搐、发麻, 暂停汽化, 调整汽化棒方向、深度或擦干汽化棒上的血迹后即可继续进行手术。

(5) 退出工作棒及穿刺针, 创可贴或纱布覆盖创口。

术毕即可行弯腰及直腿抬高, 观察 2~3 天, 常规应用抗生素 3 天, 可同时给予脱水和神经营养药物治疗, 第 2 天开始腰背肌锻炼; 3 天后戴腰围下床活动, 活动量循序渐进。不同医师推荐的术后活动量不同, 由于过度的活动或负重可能诱发椎间盘再次突出, 因此, 医师往往要求患者术后限制负重或弯腰活动 3~4 周。虽然这可能是目前采取的最为广泛的措施, 但几乎没有文献报道支持这种长时间的活动限制。有报道表明术后无限制活动患者的手术成功率和再次突出率与限制活动的患者相当。

(二) 适应证和禁忌证

经皮低温等离子射频消融髓核成形术是近几年国内外兴起的一种用于治疗腰椎间盘突出源性疼痛和椎间盘突出症的微创技术, 像很多手术方法一样需要选择好正确的手术适应证才可以取得很好的手术疗效。从国内外学者近几年的临床报道我们概述出以下几种手术适应证及禁忌证。

1. 适应证 ①轻中度椎间盘突出患者, 椎间盘造影阳性。②腿痛(伴或不伴腰痛)6 个月以上, 保守治疗无效而又不具备开放手术指征者。③根性症状腿痛大于腰痛, 直腿抬高试验阴性。④MRI 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($< 6\text{mm}$), 只有 1~2 个节段突出, CT 显示纤维环和后纵韧带没有破裂。⑤椎间盘源性下腰痛, 椎间盘高度和邻近正常椎间盘相比 $> 50\%$, 椎间盘造影阳性。

2. 禁忌证 ①脊柱和椎间盘严重退变, 椎间盘的高度丢失多于 33%, 椎间盘内含水量严重减少。②椎间盘脱出, 其脱出物大于椎管矢状径的 $1/3$ 。③髓核游离。④侧隐窝狭窄。⑤椎间隙狭窄。另外, 国外学者 Salvatore 等报道的还有椎体前移、先天性椎体发育异常、椎间盘及椎体感染、马尾综合征、椎间盘造影阴性及椎体不稳等也列为其禁忌证之中。

(三) 并发症

射频消融髓核成形术治疗椎间盘突出症临床并发症报道较少。从近几年多位学者的临床经验及国内外的文献报道看, 其并发症主要有:

1. 疼痛 穿刺部位疼痛或新出现疼痛区域, 一般均可自行缓解; 国外学者 Bhagia 等曾对 53 例射频消融髓核成形术的患者进行随访, 术后 24 小时 76% 的患者出现穿刺部位疼痛, 26% 出现麻木或麻痛感, 15% 出现疼痛症状加重, 15% 出现新的疼痛区, 2 周后均自行缓解。

2. 损伤 脊髓、硬脊膜和神经根。

3. 椎间盘炎 相对少见, 呈急性或迟发性起病, 多发生在术后 2~27 天, 有或无发热, 多数为不规则发热, 也有体温达 40°C 者。患者腰背部肌肉痉挛, 活动后加剧, 椎旁压痛和叩击痛, 当神经受压时, 可出现神经损害表现。其治疗要注意绝对卧床休息、促进炎症局限和消退、大量使用抗生素、腰部制动等, 待临床症状消失后予以石膏或支具保护下床活动。国内学者张年春等报道采用射频消融髓核成形术治疗 28 例腰椎间盘突出症患者, 术后随访

12~33个月,并发椎间盘炎1例,进行腰椎融合术后治愈。

4. 损伤血管形成血肿(腹膜后出血等) 大血管损伤致大出血非常少见,其发生主要与术者操作不熟练、解剖变异以及没有正确的正侧位X线透视有关。术中、术后一旦发现血管损伤,视情况轻重,轻者血肿形成后可自行吸收,重者可通过动脉栓塞或外科干预等方法及时处理。

5. 等离子刀头断裂 较为少见,主要与术者操作熟练程度及手法有关。

(四) 注意事项

(1) 必须严格选择手术适应证,因本法适应证要求较为严格,在腰痛伴有下肢放射痛,只有在纤维环和后纵韧带无破裂,即“包容型”椎间盘突出症时方可取得满意的疗效,而椎间盘脱出、髓核游离、侧隐窝狭窄、椎间隙狭窄、椎体明显唇样增生或钙化型椎间盘突出症等则应为禁忌证。

(2) 操作者须具有从事临床脊柱外科多年的工作经验,必须对髓核成型的原理、适应证的选择、手术操作规程及并发症处理等方面有较全面的了解,且独立进行髓核成形术手术操作之前必须在有经验医师的指导下进行一段时间的专门训练。

(3) 手术过程要严格在无菌手术室进行,一般不主张在X线机房操作,以免发生感染,另外手术室巡回护士要熟练掌握手术方法、手术步骤和Arthro Care 2000型等离子体手术系统及C形臂X线机的性能、操作程序、保养及术后处理,这样才能保证机器设备的性能保持完好的状态,更好地为患者服务,保证手术的顺利完成。

(4) 等离子射频消融术治疗椎间盘突出症是近几年开展的手术,且等离子体手术系统具有以下几点优越性:①融切温度低(不超过54℃),热穿透仅1mm,无周围组织损伤。②汽化棒可任意到达治疗部位。③同时具备融切、成形、清理、紧缩及止血等多种功能。④手术全程为汽化消融,无固体颗粒残留。⑤损伤极小(外套针粗细相当于18号注射针头),操作简单,耗时少,疗效佳,恢复快,并发症少,费用低。手术在局部浸润麻醉下进行,患者术前、术后不用禁食,手术无切口,术后无瘢痕,并且操作简便,术中、术后无出血,术后并发症少,患者痛苦少,住院时间3~5天,在适应证范围内患者和家属乐于接受。整个手术过程中,患者处于意识清醒状态,故做好术前访视,与患者进行有效的沟通,争取做到患者主动配合手术,是手术顺利完成的关键之一。给患者提供人性化服务,在手术允许的情况下,尽可能给患者提供舒适的手术环境。

从当前的研究结果来看,射频消融髓核成形术具有其他手术不可替代的优点,目前在国内外得到不断推广和应用,但其具体疗效也必须在与其他治疗椎间盘的方法相比较,在大量的病例随访被证实后,才可以被广大医务人员及患者所接受。射频消融髓核成形术是一种治疗腰椎间盘突出症的微创手术,其有效性和安全性对于治疗椎间盘源性下腰痛和(或)腿痛的包容型椎间盘突出,且经过保守治疗无效而又不具备开放性手术指征的患者是必须要考虑的。因该微创技术在临床应用的时间尚短,虽然近期疗效好,但远期疗效还需各位学者及临床使用者进一步观察和研究。

(李 非)

第六节 经皮内镜下颈椎椎间盘摘除及固定

一、概述

经皮内镜下颈椎间盘切除术 (PECD) 是颈椎间盘突出手术治疗的一种新方法。在该手术方式中, 通过经皮的前路手术方式, 对突出的椎间盘组织进行摘除, 避免了大量软组织的切除。目前颈椎病前路手术方式治疗的金标准是颈椎前路颈椎间盘切除椎间融合术 (ACDF)。但是, 前路手术会造成各种并发症诸如喉返神经损伤后的声带麻痹, 由于机械性损伤或食管自主神经损伤造成的吞咽和气道并发症, 极少数患者出现气管变形、硬膜外血肿、神经损伤。并且术后的植入物及内固定相关性并发症并非少见。包括植骨块供区的并发症、假关节疼痛、植入骨块脱出、植入物失败、脊柱后凸畸形, 以及植入物沉降等问题。而且有研究表明, 前路钢板固定放置在距离邻近节段椎间盘 5mm 以内会造成前纵韧带骨化引起邻椎病。如果采用前路经皮内镜下椎间盘切除术可以避免这些并发症的出现, 因为其采用直视下微创操作、不需要骨性减压及大量软组织去除。尽管 PECD 手术相对开放手术是有效的选择方式, 但是其应用也有一定的局限性。如果存在节段性不稳或者颈椎的盘源性疼痛该技术是无效的。2002 年, Ahn 和 Lee 报道了首例经皮内镜下颈椎内固定手术。采用特殊设计的扩张管道可以在椎间隙完成固定和融合等操作, 较之开放手术其并发症的发生率下降。

二、适应证和禁忌证

1. PECD 的适应证

- (1) CT 和 MRI 等检查证实有颈椎椎间盘软组织压迫神经根或脊髓。
- (2) 放射性疼痛症状与影像学检查吻合。
- (3) 颈椎的盘源性疼痛由颈椎椎间盘突出软性压迫所致。
- (4) 保守治疗 6 周无效的患者。

2. PECD 的禁忌证

- (1) 脊髓型颈椎病。
- (2) 椎间盘突出硬化或游离。
- (3) 伴有椎间隙狭窄的进行性颈椎病 ($<3\text{mm}$)。
- (4) 明确的节段性不稳。

三、器械和设备

内镜下减压的器械包括 18 号脊柱穿刺针、细导丝、逐级扩张管、工作套管、环钻、髓核钳、侧发射激光器即钕铝石榴石激光器 (钕激光)。可视下经皮操作装置包括透视设备及 WSH 颈椎内镜设备 (Karl Storz 内镜公司, 图 10-10)。WSH 颈椎扩张融合设备 B-Twin (以色列赫兹利亚市 Disc-O-Tech 医疗技术公司) 可应用于颈椎椎间融合手术中 (图 10-11)

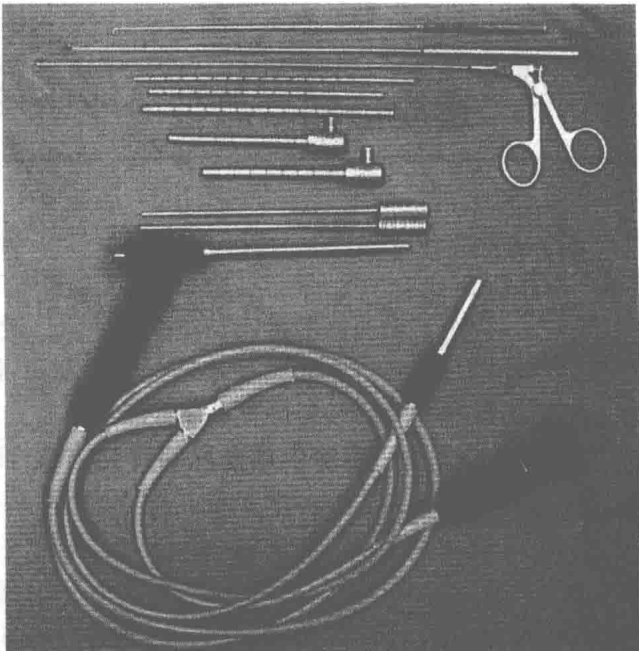


图 10-10 内镜及手术器械：能进行内镜下的减压
包括 WSH 颈椎内镜设备（Karl Storz 内镜公司），
侧孔钬激光发射器以及各种规格的髓核钳

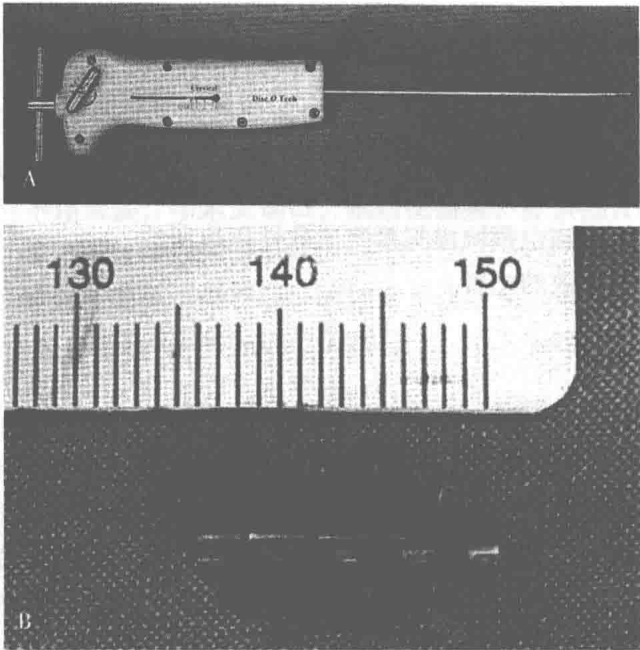


图 10-11 B-Twin 用于颈椎椎间融合的颈椎扩张器
A. 原始形状（直径 3.3mm）；B. 扩张形状（每个齿直径 5/7/7/6mm）

四、手术过程

手术在严格的无菌条件下操作。术前预防性使用抗生素（头孢唑林 1g）和镇静剂（咪达唑仑 3mg 和芬太尼 50 ~ 100mg）。患者仰卧于手术台上，颈椎适当后伸，采用局麻使患者保持适当清醒，并监测患者的症状或体征（图 10-12）。皮肤及皮下组织采用 1% 的盐酸利多卡因局部浸润麻醉。颈部的解剖结构非常适合于经皮的前路操作。颈椎椎体前的空间具有良好的延展性，颈前间隙包含的组织（甲状腺、气管、咽、喉及食管）被深筋膜所包裹，可将其轻易地移动到对侧 1 ~ 2 指宽度。颈椎前路可以解决同侧或对侧症状。

对于侧方的椎间盘突出患者，作者推荐采用对侧入路，因为该入路能提供较好的视野，可轻易摘除椎间盘。术者用示指将患者的喉和气管推向对侧，然后将示指滑到椎体前方直到触及要治疗的椎间盘前侧边缘。随后，术者用中指或其他手指触诊搏动的颈动脉，并将气管-食管推向内侧，颈动脉推向外侧。再次透视前后位像最终确认，将脊柱穿刺针轻柔的置入颈椎间盘前壁，然后在侧方透视监视下，将穿刺针逐渐推进到椎间盘组织内大约 5mm（图 10-13）。术中进行椎间盘造影的目的在于染色突出的髓核并观察髓核突出的类型，通过注入 0.5ml 靛胭脂和造影剂的混合物，使突出的髓核及纤维环在内镜视野下易从正常的椎间盘组织中辨认出来。将导丝通过穿刺针置入到髓核中，将皮肤做大约 3mm 的切口，然后分别用直径为 1mm、2mm、3mm 扩张套管顺序扩张，最后置入直径稍大的工作套管。

这种顺序性的轻柔操作有两个好处：避免了软组织的损伤和减轻了相关疼痛刺激。通过工作套管置入环锯，环形切开纤维环，在内镜直视下用内镜髓核钳选择性切除椎间盘，用钬激光环形固缩和消融突出的椎间盘组织。纤维环被充分固缩后，用内镜髓核钳可以很轻易地将突出的椎间盘组织的摘除（图 10-14）。随后进一步去除残留的纤维化的、坚硬的椎间盘髓核组织。钬激光处理的设置为每搏能量 0.5 ~ 1.0J，脉冲 10 ~ 15Hz。采用前后位透视确定激光探头正对突出椎间盘部位。在椎间盘内，椎间盘后部缺口和纤维环的消融都是内镜直视下进行的。当通过纤维环上的裂缝看到减压的硬膜囊和出口神经根灵活移动时，手术可以停止。

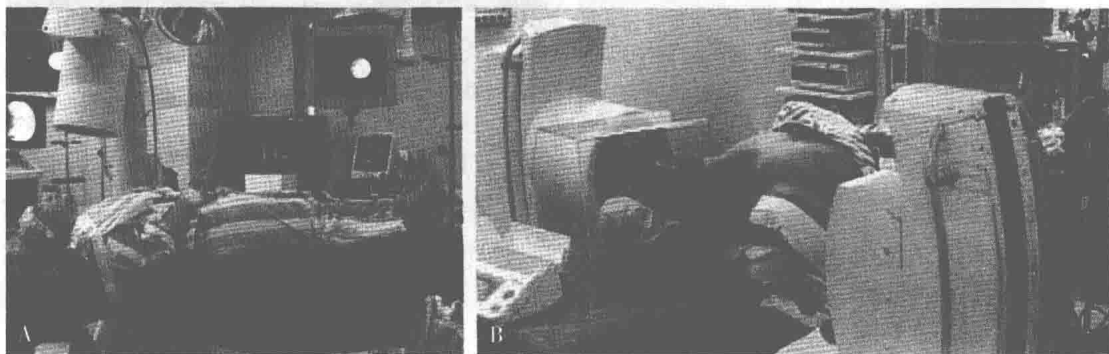


图 10-12 术前准备：手术在局部麻醉和影像透视监测下进行。患者的体位为颈椎适当仰伸位，术前建议使用抗生素（头孢唑林 1g）和镇静剂（咪达唑仑 3mg 和芬太尼 50 ~ 100mg）

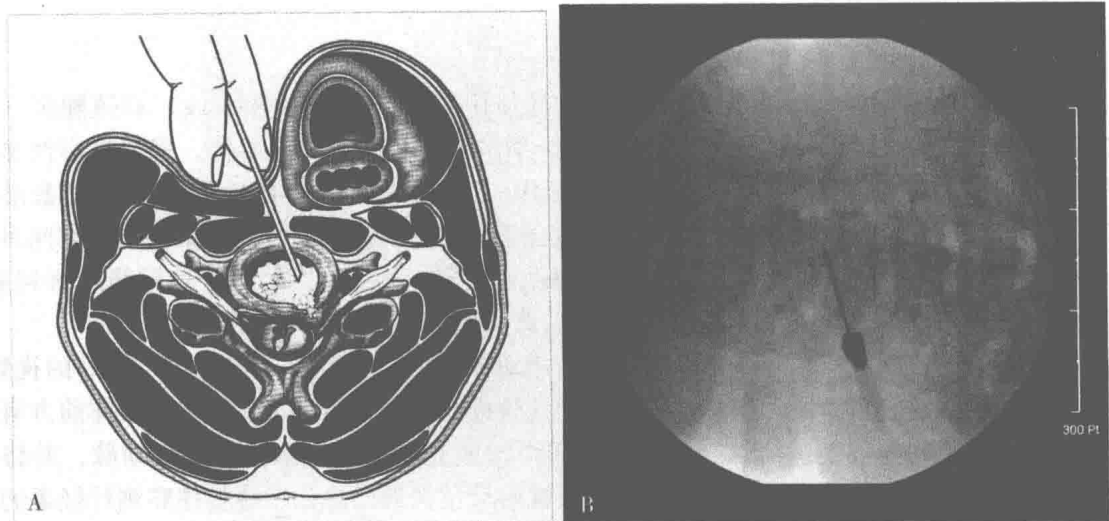


图 10-13 置入穿刺针。向内侧推开气管和食管，向外侧牵开颈动脉，影像透视最终确认，将穿刺针置入椎间盘的适当位置

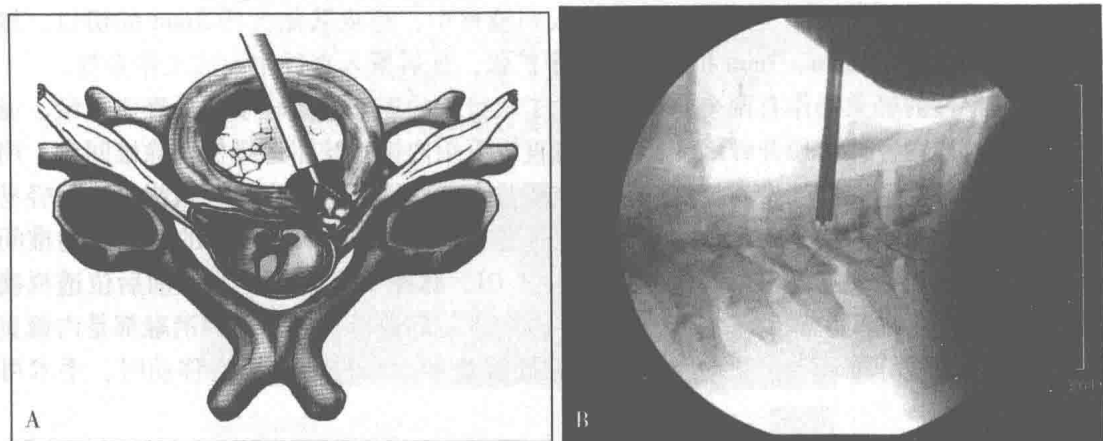


图 10-14 选择性内镜下椎间盘切除。纤维环被充分固缩后，在内镜直视下用髓核钳选择性摘除突出的椎间盘。

在透视监测下完成 PECD 手术后，采用一次性使用置入系统将设计简化的植入物置入椎间隙。通过旋转扩张手柄使植入物在椎间隙内形成最终扩张形态。为避免植入物在椎间隙中位置不佳，在扩张过程中，需在影像监视旋转扩张手柄。一旦达到目标位置，将植入物从置入系统上脱离（图 10-15、10-16）

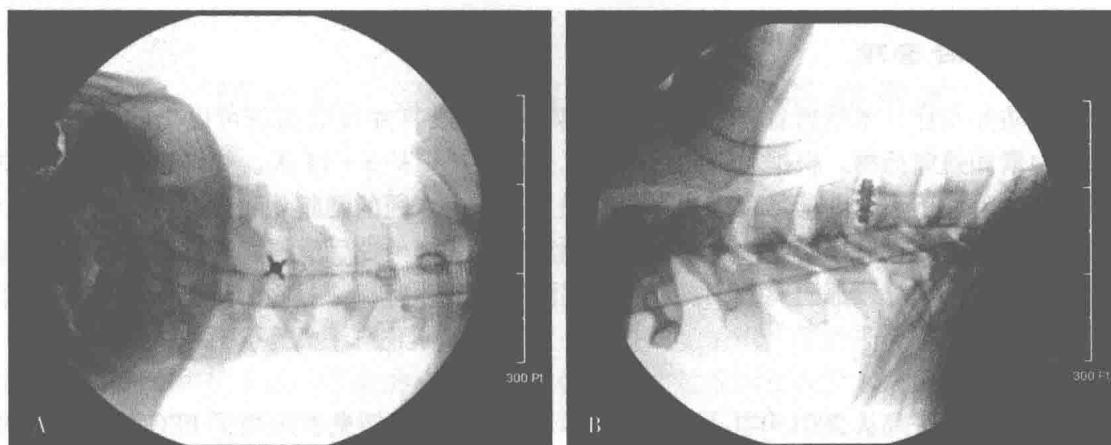


图 10-15 术中影像监视下颈椎扩张器的置入。在透视监测下完成 PECD 手术后，采用一次性使用置入系统将设计简化的植入物置入椎间隙。通过旋转扩张手柄使植入物在椎间隙内形成最终扩张形态。一旦达到目标位置，将植入物从置入系统上脱离

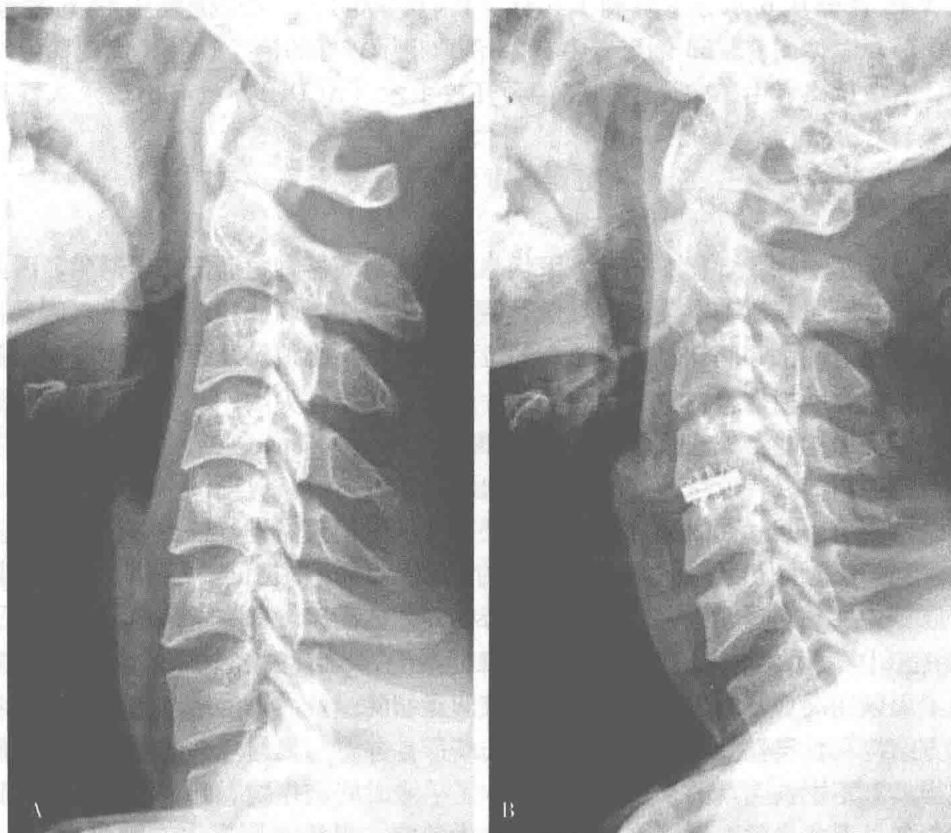


图 10-16 术后颈椎序列变化。

A. 术前颈椎侧位片显示颈椎后凸；B. 术后颈椎侧位片颈椎后凸改善

五、术后管理

为预防并发症,术后患者需监测 3h,如果 24h 后没有并发症出现可以出院。推荐术后口服抗生素和镇痛药物。根据患者的具体情况采用颈托保护 3~14 天。如果患者术后出现持续疼痛不适,给予适当的药物和采用类固醇激素、利多卡因的硬膜外注射均可有效帮助患者的恢复。这种治疗具有椎间盘减压和类固醇激素减轻局部炎症反应的双重机制。在术后 6 周开始进行 1 周 2 次的颈部肌肉的康复训练及逐渐增加活动度,练习 3 个月。

六、临床结果

作者所在的医院从 2001 年 1 月至 2006 年 10 月连续 33 例患者采用了 PECD 手术治疗后置入了 B-Twin 固定器。年龄 28~78 岁,平均年龄 46.9 岁,其中 18 例男性,15 例女性。患者采用 VAS 评分系统评估颈部疼痛及放射痛的程度。疗效评估采用颈部功能障碍指数 (NDI) 进行评估。患者的满意度采用改良的 MacNab 标准进行评估。平均随访周期为 29.6 个月,平均住院日为 3.2 天。VAS 颈部疼痛评分从 6.1 分显著下降到 1.6 分 ($P<0.0001$)。放射痛的 VAS 评分从 6.8 分下降到 1.6 分 ($P<0.0001$)。NDI 指数从 47.6 改善到 14.3 ($P<0.0001$)。总体而言,33 例患者中有 28 例取得了较好的治疗效果 (优良率为 84.8%)。在随访中,有 2 例患者由于减压不彻底转为开放手术 (ACDF)。没有出现永久性神经损伤及感染的患者。

七、并发症及预防

首先,对于颈动脉、食管、气管、甲状腺等邻近组织器官的损伤必须避免。因此,术者须识别颈动脉并触及其搏动以确保在操作时使其远离脊柱穿刺针和工作通道。而且,操作者需在前后位透视下确认穿刺针及工作通道的位置,其示指必须触及颈椎椎体前壁以免损伤重要结构。为避免脊髓损伤,术者必须在侧位片透视确认导丝尖端、环钻、髓核钳及激光发射器的位置,以确保这些器械的末端不能超过椎体后缘连线 2mm。椎间盘内操作时应采用冰生理盐水与抗生素的混合液持续冲洗,以免出现感染及血肿。讨论

特殊设计的 B-Twin 椎间融合装置适用于微创技术,只需进行较少的组织分离。这种内植物在放置到椎间时处于紧缩状态,只需大约直径为 5mm 的空间。通过置入系统装置,该内植物可以扩张到最终状态,可达到足够维持椎间隙的高度。在本章中,我们阐述了一种与开放手术 (ACDF) 不同的用于治疗由颈椎椎间盘突出导致的放射痛或盘源性疼痛的新技术,证明了可以在局部麻醉下施行经皮颈椎椎间盘切除术及内固定术。这种微创技术可以保护颈椎前方结构和稳定性,防止术后颈椎后凸畸形,并将与入路相关的并发症降至最低。这一技术同样具有不影响美观的良好效果,减少了手术时间和住院时间,可使患者早日回到日常活动中。如果手术失败,还可以选择开放手术治疗。尽管本研究中未发现严重的并发症,但目前的研究处于早期探索中,病例的积累比较少。为了评估目前这项新技术的优势后期需要进行随机对照试验或高质量的队列研究。

(赵 军)

第七节 经皮内镜下腰椎椎间孔成形术

行内镜下腰椎手术有两种手术入路,即经椎板间隙入路和经椎间孔入路。如果突出的椎间盘组织位于相应椎间盘水平,可以通过经椎间盘纤维环的缺损处来切除突出椎间盘组织。然而,对于脱出髓核远离椎间盘水平的游离型椎间盘突出症,在外科治疗时,需要术者拥有非常成熟的手术技巧。为了充分清除游离较远的椎间盘组织,需要进行相应部位的解剖和暴露切开。而在内镜下进行手术的过程中,我们可以通过椎间孔成形术来清除在椎管和椎间孔内的游离椎间盘组织。脱出的椎间盘组织可能会越过椎间隙水平向头部或尾部移位,对此类情况,可以通过切除椎间孔周围骨性结构或者韧带以便清除游离椎间盘组织。对于向头侧移位型和椎间孔内型椎间盘突出,椎间孔韧带和黄韧带成为手术的主要障碍;对于向尾侧移位型椎间盘突出而言,上关节突、下位椎体椎弓根和黄韧带包围游离椎间盘组织,进而阻碍手术的进行。椎间孔成形术就是为清除这些相关障碍结构而诞生的一项新技术,从而更好地清除游离移位的椎间盘组织。

一、适应证和禁忌证

椎间孔成形术大大拓宽了经皮椎间孔内镜技术(percutaneous transforaminal endoscopic surgery, PTES)的适应证。尽管对于经皮椎间孔镜技术来说,从椎间盘水平向头侧或尾侧切除游离移位的椎间盘组织为禁忌证,但椎间孔成形术可以去除像黄韧带、椎间孔韧带、上关节突和下位椎体椎弓根这些“障碍结构”,从而清除游离移位的椎间盘组织。在 L_5-S_1 水平,髂嵴会阻碍手术的进展。PTES的绝对禁忌证为侧隐窝狭窄、脊柱不稳(如脊椎前移)和马尾综合征。

二、手术方法

患者俯卧于X线可透视床上,局麻和经静脉使用镇静剂,这足以使患者在保持清醒的情况下最大限度地减轻疼痛并且保持安静状态。镇静剂主要为芬太尼和咪达唑仑,我们能够得到患者的持续反馈,从而避免神经损伤。咪达唑仑在术前一次性经肌肉内注射 0.05mg/kg ;芬太尼为经静脉用药,起始量为 0.8mg/kg ,在术中根据具体情况作适量添加使用。皮肤切入点距中线为 $8\sim 12\text{cm}$,这一距离需要根据患者腰部宽度而做具体的调整。运用MRI和CT来测量皮肤切入点与正中线的距离,并制定到达椎间盘组织碎片所在部位的最佳路径,以此避开腹膜后以及脊柱内的神经结构。在手术过程中,根据前后位和侧位X线投影,确定病变椎间盘水平,并作相应水平面皮肤标记。患者摆好体位并准备妥当,铺盖无菌手术铺巾,将腰椎穿刺针穿入病变椎间盘间隙,准确的穿刺位点和穿刺轨道是手术成功的关键。利用腰椎穿刺针将导丝插入,将管状扩张器和拥有斜面开口的工作套管逐次通过小切口置入工作通道。工作通道的理想位置一般为正位X线透视椎弓根内侧连线和侧位X线片椎间孔的下界。(图10-17)



图 10-17 在 X 线指引下，用骨扩孔钻沿工作通道进行骨切除。扩大的椎间孔范围为清除游离的椎间盘组织提供了合适的空间，并可放置工作套管

斜面开口的工作套管可以作为切骨装置使用，需要切除上关节突骨量的多少取决于工作通道与锥形椎间孔之间的间隙大小。用扩张器头端的钻头在环状的孔壁上开通工作通道，通过切除部分上关节突的骨质来扩大工作通道，以此来清除向上或向下游离移位的椎间盘组织。（图 10-18）椎间孔成形术需要的其他器械还有电磨钻和骨扩孔钻。由内镜所提供的清晰视野使得电磨钻的使用更加安全。对于向头端移位的游离椎间盘组织，手术过程中的软组织障碍比如椎间盘韧带、黄韧带可以由侧射钛激光（YAG 激光器或射频器）来清除。当脱出的椎间盘组织越过椎间隙水平向尾侧移位时，必须切除部分下位椎体和椎弓根来暴露移位的游离椎间盘组织。用扩张器轻微敲打工作通道周围的结构有助于环切时避免神经损伤。在某些情况下，环切和椎体成形是同时进行的。

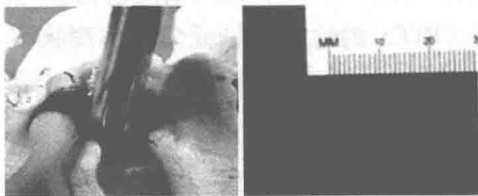


图 10-18 工作套管可以用作骨切割器（左）；从上关节突切除的骨组织块（右）。工作套管与椎间孔环很接近，故用套管的边缘将上关节突的下面切除。在内镜下切除的游离的骨组织碎片，需切除的骨量的多少取决于椎间孔和工作套管直径的间隙大小

用内镜钳清除骨碎片，继而用侧射钛激光（YAG 激光器）清除黄韧带直至可以直视硬膜外间隙。可以通过调整工作套管改变视野的方向，以此实现对硬膜外间隙以及椎间孔间隙的探查。向上移位的椎间盘组织通常位于硬膜和向外走行的神经根之间的腋区。工作套管可接近这一腋区，避开向外走行的神经根而不激惹神经。神经根阻滞有助于上述操作引起的剧烈疼痛。向下移位的椎间盘组织通常位于横行的神经根下面或者在下位椎弓根后面。可以移开横行的神经根或者切除上关节突的下面部分及部分下位椎弓根，仅仅在椎间盘组织游离较远的患者中才会切除部分椎弓根。可以通过射频探针来调整神经根的位置，射频探针可以很好地完成对横行神经根与硬膜囊之间硬膜外间隙的探查。