

CT 引导下保留黄韧带椎板间入路脊柱内镜手术 治疗 L₄₋₅ 椎间盘突出症 *

钟 琼 杨 俊 冉 兵 陈新荣 刘 勇 付 敏 吴 韵 邓 欣 温新院 魏 俊[△]

(赣南医学院第一附属医院疼痛科, 赣州 341000)

经皮脊柱内镜下腰椎间盘突出切除术 (percutaneous endoscopic lumbar discectomy, PELD) 已成为治疗腰椎间盘突出症的首选微创术式, 椎板间入路 (percutaneous endoscopic interlaminar discectomy, PEID) [1] 作为成熟术式之一被推广应用。其中按是否保留黄韧带可以分为两类技术, 一是全内镜下腰椎间盘突出术, 在切除部分黄韧带后进入椎管去除突出物, 该方法安全性较高, 适应证广; 另一类是 C 形臂引导下, 引导针、扩张管、工作套管直接挤开黄韧带进入椎管内, 术后黄韧带可再次闭合, 但存在较大安全隐患 [2]。针对 C 形臂引导下保留黄韧带技术的不足, 本研究团队充分发挥 CT 引导优势, 采取保留黄韧带 PEID 技术治疗 L₅/S₁ 椎间盘突出症, 获得了良好的安全性和有效性 [3]。目前对 PEID 是否能保留黄韧带同时, 安全有效治疗 L₄₋₅ 椎间盘突出症, 临床尚有争议。本研究拟在一定解剖条件下, 探索 CT 引导下 PEID 保留黄韧带治疗 L₄₋₅ 节段椎间盘突出症的疗效及安全性。

方 法

1. 一般资料

本研究已通过赣南医学院第一附属医院伦理委员会批准 (LLSC-2021033101)。选取 2016 年 1 月至 2018 年 12 月, 我科应用 CT 引导下 PEID 保留黄韧带治疗 L₄₋₅ 椎间盘突出症病人 102 例, 其中男 64 例, 女 38 例; 年龄 20~84 岁, 平均 (47.1±12.5) 岁; 平均病程 (8.6±3.5) 月; 突出型 18 例, 脱出型 77 例, 游离型 7 例。

纳入标准: ① L₄₋₅ 单节段椎间盘突出症, 保守治疗 3 月以上且无效; ② L₄₋₅ 节段椎板间隙患侧最大高度 ≥ 7 mm, 最大宽度 ≥ 15 mm (见图 1); ③ 腋下入路、肩上入路靶点层面神经根与硬膜囊最小间距 ≥ 2 mm (见图 2)。

排除标准: ① 有明显腰椎不稳者; ② 腰椎管骨性狭窄者; ③ 极外侧型者; ④ 交流困难或精神异常不能良好配合局部麻醉手术者; ⑤ 有严重基础疾病如严重心肺功能不全者、出血倾向或严重凝血功能不全者。

2. 治疗方法

设备: 螺旋 CT 机 (西门子 SOMATOM Spirit)、脊柱内镜手术系统、CT 数字后处理系统。

病人俯卧于 CT 机架床, 胸腹部垫枕。酮咯酸氨丁三醇注射液 30 mg 静脉推注, 右美托咪定/生理盐水 (4 μg/ml) 持续镇静。对侧常规行椎间盘造影术, 造影剂选择亚甲蓝注射液 1 ml + 碘海醇 9 ml 配伍。

体表中线放置金属定位标, CT 水平及模拟手术入路角度扫描, 结合病人个体椎管空间, 避开硬膜囊与神经根, 规划手术穿刺靶点为神经根腋下或肩上, 确定最佳皮肤穿刺点、角度及深度。

常规消毒铺巾, 局部麻醉, 取 12[#]×150 mm 穿刺针经穿刺点进针至黄韧带表面, CT 扫描确认位置及方向无误, 突破黄韧带至椎管内, 回抽无液无血, 注入 0.5% 利多卡因 10 ml, 再进针达椎体或椎间盘后壁, CT 再次确认无误; 置入导丝, 切开皮肤约 7 mm, 沿导丝逐级旋入 1~5 级扩张套管至后壁, 置入工作通道, 过程中对于黄韧带的处理是由扩张管逐级扩开而不是切除; CT 确定工作通道前端位于椎体后缘近突出物处, 必要时可调整窗宽窗位消除金属伪影。内镜置入后镜下摘除突出物, 处理椎间盘破口及盘内残余游离髓核组织, 松解局部神经粘连, 观察神经根、硬膜囊搏动良好, 退出内镜及工作通道, 镜下显示黄韧带可完整闭合, 术毕切口缝合 (见图 3)。

术后卧床 2 小时后佩戴腰围下床, 第 2 天开始进行下肢功能锻炼, 4 周内带腰围保护, 4 周后开始腰背部功能锻炼但避免提重物。

* 基金项目: 江西省科学技术厅重点研发计划项目 (2016BBG70233); 江西省卫健委科技计划项目 (20195369); 赣南医学院校级重点项目 (2D201505); 赣南医学院校级一般项目 (YB201510); 赣南医学院科技创新特色建设团队课题 (TS202004)

[△] 通讯作者 魏俊 weijun5812@163.com

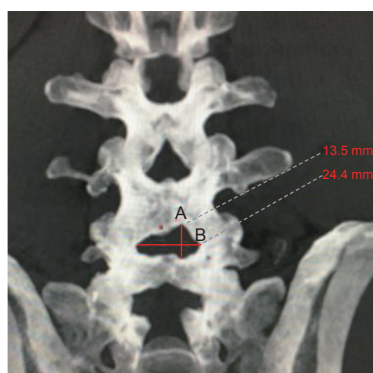


图1 L₄₋₅ 椎板间隙横径及纵径



图2 腋入路神经根与同层面硬膜囊间距（黄色圈内为突出物）

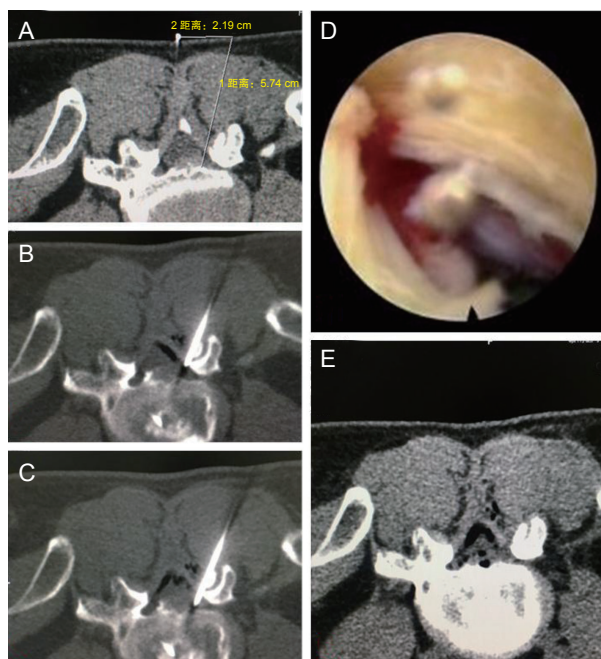


图3 CT 引导下穿刺过程及保留黄韧带效果 (A) 术前 CT 扫描制定手术穿刺点、穿刺角度及目标点，模拟穿刺路径；(B) 术中 CT 扫描图像显示穿刺针到达黄韧带表面且穿刺角度合适；(C) 穿刺针突破黄韧带和 L₅ 神经根腋下到达椎体后缘；(D) 镜下显示黄韧带被扩开，可闭合；(E) 术后突出物摘除，黄韧带影像下无缺口。

3. 观察指标

所有病人均观察并记录术前及术后 1 天、1 周、1 月、3 月、6 月的疼痛视觉模拟评分法 (visual analogue scale, VAS) 评分及 Oswestry 功能障碍指数 (Oswestry disability index, ODI) 评分；末次随访根据改良 Macnab 标准评定疗效；记录相关并发症。

4. 统计学分析

所有数据均采用 SPSS 22.0 软件进行数据统计分析。定量资料的统计学描述使用均数 $\pm$ 标准差 ($\bar{x} \pm SD$)，组间比较采用配对 t 检验分析， $P < 0.05$ 认为差异有统计学意义。

结 果

102 例病人均在 CT 引导下顺利完成手术及 6 个月电话随访，其中腋入型 72 例 (70.1%)，腹入型 22 例 (21.1%)，肩入型 8 例 (7.8%)，采用腋入型 94 例，肩入型 8 例。所有病人术中耐受良好，未出现因术中置管过程或髓核摘除过程剧烈疼痛转椎间孔入路或开放手术病例，术中未出现硬膜囊撕裂或脑脊液漏，术后立即 CT 扫描未有残留髓核组织病例。

102 例病人术后 VAS 评分明显下降，从术前 (8.3 ± 0.8) 下降到术后 1 天 (2.5 ± 1.2)、术后 1 周 (1.5 ± 0.8)、术后 1 月 (0.9 ± 0.5)、术后 3 月 (0.5 ± 0.5)、术后 6 月 (0.4 ± 0.5)；有 13 例术后残留腰腿部轻中度疼痛，VAS 评分 4~6 分，10 例经药物保守治疗后好转；3 例术后伴有下肢烧灼感、麻木加重等神经病理性疼痛，给予椎旁神经阻滞或侧隐窝注射药物治疗后均在 1 周内恢复。术后腰椎 ODI 指数明显下降，从术前 (66.3 ± 12.7) 下降到术后 1 天 (39.4 ± 9.3)、术后 1 周 (22.0 ± 7.3)、术后 1 月 (15.7 ± 8.0)、术后 3 月 (5.7 ± 6.6)、术后 6 月 (2.4 ± 3.9)，有显著性差异 ($P < 0.01$ ，见图 4)。

末次随访 MacNab 标准评价：优 91 例 (89.2%)，良 8 例 (7.8%)，复发判定为差 3 例 (2.9%)。3 例 MacNab 评分差者，2 例为腰椎间盘突出病人，再次行 CT 引导下 PEID 翻修；1 例病人术后 1 月出现腰椎间盘突出并椎间盘感染，予以抗感染治疗结合 CT 下椎间盘脓液冲洗等治疗后好转出院。

讨 论

随着脊柱内镜技术发展应用，PEID 技术已成为 L₅/S₁ 节段的首选术式^[4-7]。然而，对于同样常见的 L₄₋₅ 椎间盘突出症，PEID 应用报道较少，主要

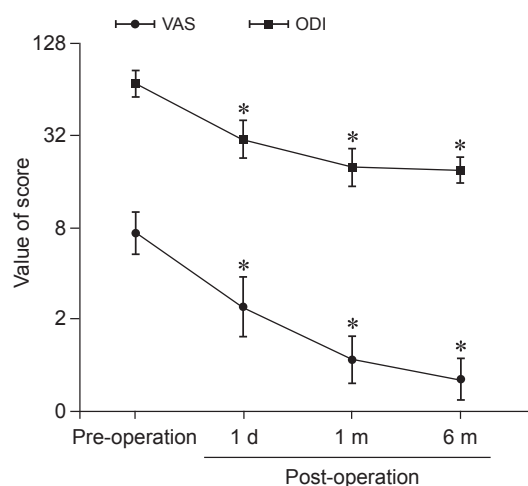


图4 术后VAS和ODI指数比较

* $P < 0.01$, 与术前相比

受腰椎板间隙自下而上逐渐变小,椎间盘平面往往被椎板阻挡等解剖因素制约,其可行性和安全性是学者们考虑的关键问题。保留黄韧带C形臂引导下PEID手术适应证窄、并发症多^[2,8,9]。全内镜下椎板间入路摘除突出物的方法显著提高了手术的安全性及扩大了适应证^[1,4,10],获得国内外大多数学者肯定,但在进入椎管前需去除部分黄韧带,黄韧带瘢痕及硬膜外瘢痕可引起术后疼痛^[10,11],因此保留黄韧带的PEID技术受到越来越多关注。

本团队前期研究^[3]中106例L₅/S₁椎间盘突出病人行CT引导下保留黄韧带的PEID手术,优良率达97.2%。显示CT利用其测量及对组织空间结构分辨优势可做到精准、安全穿刺。同时可根据突出物与神经根位置关系确定腋下“小安全三角”及肩上“安全区域”,术前制订最佳穿刺入路,手术结束前可经CT复查是否有突出物残留。在手术过程中只是对黄韧带进行钝性扩开,镜下可见其闭合,保留了黄韧带完整。

鉴于前期的研究基础及L_{4/5}节段施行PEID手术的争论,本研究利用CT三维重建技术准确评估7 mm硬性通道置入的可能性,并预设安全穿刺空间为L_{4/5}节段椎板间隙患侧最大高度 ≥ 7 mm,最大宽度 ≥ 15 mm,腋下入路、肩上入路靶点层面神经根与硬膜囊最小间距 ≥ 2 mm。在这特定解剖条件下完成保留黄韧带PEID手术。一般认为神经根腋下空间小,直接穿刺风险大,容易损伤神经根及硬膜囊,且L_{4/5}椎间盘以肩上型为主,故常规采用肩上入路,但对于腋下突出物特别是向下脱垂的髓核摘除带来一定困难。CT引导可精确穿刺腋下“小安全三角”,在无明显椎管骨性狭窄的情况下工作通道的置入可以将神经硬膜囊向两侧推开而不致

其损伤。L_{4/5}椎板间隙上窄下宽的特点一定程度也导致了腋下入路变的容易实施,故本研究有70.1%是腋下型,仅7.8%是肩上型。行走根向下外侧走行,在腹型及腋下型突出中,神经根被突出物顶起或向外侧挤压可致腋下空间增大。因此,CT引导下由外上向内下穿刺寻求腋下安全空间是可行的,且即使上椎板对椎间盘平面有遮挡,只要椎板间隙空间足够,穿刺也能顺利进行。本研究术后随访显示VAS和ODI指数评分在各时点均明显下降趋势,取得良好疗效,神经损伤及复发率与切除黄韧带的PEID技术基本一致^[10,11]。

术后并发症主要是一过性的神经痛及腰痛,可能是通道对神经根的压迫缺血以及手术对神经根的刺激所致。电极热凝控制术中出血以及利用工作通道旋转和回缩技术,对于减少神经的损伤有帮助^[12,13]。术后腰腿疼痛在确保无术后残留情况下行神经阻滞治疗是有效的。如有活动后或咳嗽等压力刺激情况下突然的下肢疼痛加重,则需要警惕再突出的可能性。本研究复发病例中,2例发生在1~3月内,原因主要是术后病人不按要求佩戴腰围下床活动及自行弯腰持物,再行保留黄韧带下PEID技术翻修后疼痛缓解;另有1例复发病例合并感染,在常规抗感染药物治疗及镇痛治疗的基础上,结合CT下椎间盘脓液冲洗及药物灌注治疗,预后良好。

本研究是一项回顾性研究,满足特定解剖条件下的L_{4/5}椎间盘突出症病人,即椎间隙较宽大者是较好适应症,特别是脱出型及游离型病人。但L_{4/5}椎板间隙大小受限于先天发育、年龄、腰椎退变程度及骨质增生程度,导致适应证相较于L₅/S₁节段保留黄韧带的PEID更窄;CT引导下穿刺技术要求更高,且椎管内直接置管容易对神经根、硬膜囊造成压力,导致学习曲线变长;CT介入室的无菌要求更高才能避免感染。

CT的后处理测量优势可预见术前手术路径的可行性及安全性,并模拟穿刺手术路径,对椎板间入路选择标准提供可靠的帮助。在L_{4/5}节段脊柱内镜手术中,CT引导下保留黄韧带PEID技术可作为椎间孔入路技术的有效补充。

参 考 文 献

- [1] Ruetten S, Komp M, Merk H, et al. Full endoscopic interlaminar and transforaminal lumbar discectomy versus conventional microsurgical technique: A prospective, randomized, controlled study[J]. Spine, 2008, 33(9):931-939.

(下转第311页)