

经皮穿刺定位器在椎间孔镜手术中的临床应用 24 例

赵敏¹ 何承建^{2△}

【摘要】 目的:介绍新型手持式经皮椎间孔镜穿刺定位器的使用方法,分析其对椎间孔镜手术的穿刺准确性、安全性和穿刺时间的影响。**方法:**选取 2019 年 3—12 月行椎间孔镜术治疗的患者 46 例,随机分为两组,其中定位器组采用定位器辅助完成穿刺,徒手组采用徒手穿刺法完成穿刺。比较两组的穿刺次数、透视次数、穿刺时间及手术并发症等组间差异。**结果:**定位器组的穿刺次数、透视次数、穿刺时间均小于徒手组,差异均有统计学意义($P < 0.05$);两组间均无重大并发症的发生,并发症的发生率差异无统计学意义。**结论:**新型手持式经皮椎间孔镜穿刺定位器可以提高椎间孔镜靶点穿刺的准确性,降低透视次数,减少穿刺时间。

【关键词】 椎间孔镜;靶点穿刺;定位器;手持式

【中图分类号】 R681.5 **【文献标志码】** B **【文章编号】** 1005-0205(2020)12-0060-04

随着脊柱内镜技术的快速发展,经皮椎间孔镜技术治疗腰椎间盘突出症取得了良好的临床疗效^[1],因其对脊柱结构破坏小和术后恢复快的优点使医师和患者都易于接受该项新技术。穿刺定位是椎间孔镜技术重要步骤之一^[2],穿刺路径既要避开重要的神经、血管、内脏器官、骨骼等遮挡,也要接近目标靶点,从而利于镜下微创手术操作,因此要求术者必须将穿刺针经椎间孔入路精准穿刺到理想位置,才能进行下一步操作。然而椎间孔镜的经皮穿刺对于初学者来说比较困难,导致部分患者手术时间延长、手术体验痛苦、辐射量大或疗效差,容易出现手术并发症甚至手术失败,使许多初学者放弃了该项技术。如何减少穿刺及透视次数、缩短手术时间、提高手术的安全性和疗效,是脊柱微创外科医生目前面临的关键问题^[3]。为此,笔者研制了一种手持式经皮椎间孔镜穿刺定位器(专利号:ZL201720503233.2),并在临床研究中初步探讨其对椎间孔镜术中靶点穿刺的准确性、安全性和穿刺时间的影响,现报告如下。

1 临床资料

1.1 一般资料

选择 2019 年 3—12 月在武汉市中医医院确诊为腰椎间盘突出症并接受椎间孔镜手术治疗的 46 例患

者纳入本研究,根据随机数字表法将患者分为定位器组和徒手组,定位器组 24 例,其中男 11 例,女 13 例,采用经皮穿刺定位器进行辅助穿刺。徒手组 22 例,其中男 11 例,女 11 例,采用徒手穿刺法直接进行穿刺。两组患者治疗前性别、年龄、病程、节段分布比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。

1.2 诊断标准

根据积水潭实用骨科学推荐的腰椎间盘突出症的诊断标准^[4]:1)下肢放射性疼痛,疼痛位置与相应受累神经支配区域相符;2)下肢感觉异常,相应受累神经支配区域皮肤浅感觉减弱;3)直腿抬高试验、直腿抬高加强试验或股神经牵拉试验阳性;4)腱反射较健侧减弱;5)肌力下降;6)腰椎 MRI 或 CT 显示椎间盘突出,压迫神经与症状、体征受累神经相符。前 5 项标准中符合其中 3 项,结合第 6 项即可诊断为腰椎间盘突出症。

1.3 纳入标准

1)影像学检查提示单纯的单节段的腰椎间盘突出;2)经过 6 个月及以上保守治疗无效,疾病影响患者正常工作和生活;3)影像学资料与临床症状及体征相符;4)无言语沟通障碍;5)能耐受微创治疗及无药物过敏者。

1.4 排除标准

1)伴有腰椎滑脱、腰椎不稳、椎管狭窄、腰椎畸形等其他脊柱疾患;2)多节段腰椎间盘突出;3)凝血功能障碍、严重的系统性疾病或肿瘤;4)严重精神疾病和心理障碍患者或妊娠、哺乳期妇女;5)排斥手术者。

基金项目:武汉市卫生和计划生育委员会科研项目(WZ17A09)

¹ 武汉市中医医院(武汉,430014)

² 湖北省中医院

△通信作者 E-mail:hcj591591@163.com

2 方法

2.1 治疗方法

患者俯卧于脊柱外科手术床上,将中空的腰桥垫在胸腹部下面,保持屈髋屈膝俯卧位,C 臂机正侧位透视下调整手术床使责任节段处于标准中立位。皮肤进针点的选取,在 $L_{4\sim5}$ 和 L_5S_1 节段距离正中中线旁开 10~14 cm,在 $L_{3\sim4}$ 节段距离正中中线旁开 8~12 cm,然后向头侧平移 2 横指作为皮肤进针点。依据术前影像学资料设定穿刺的目标靶点,皮肤进针点和目标靶点两者之间的连线就是穿刺路径。

徒手组:正位透视标记棘突中线、椎间隙、上下位椎弓根和目标靶点在背部皮肤的投影,侧位透视标记椎间隙、椎间孔和目标靶点在患侧皮肤的投影。选取合适的皮肤进针点,在皮肤上划出靶点正侧位投影点到进针点的连线,然后以该连线作为虚拟穿刺路径的参考,依赖个人经验徒手穿刺。C 臂机透视监控进针方向和进针深度,透视后若针尖位置偏差较大则调整方向重新穿刺,若偏差较小则使用导针定位调整杆微调,反复穿刺直至穿刺针尖到达靶点位置为止。更换导丝,用尖刀片沿皮肤进针点切一个 8 mm 的切口,扩张导管沿导丝逐级扩张,C 臂机透视监控下使用环锯行椎间孔成形,建立微创工作通道,最后行椎间孔镜下摘除突出的椎间盘。

定位器组:正侧位透视并标记目标靶点 O 在体表的正投影点 A 和侧投影点 B,选取合适的皮肤进针点 C,用皮肤记号笔在皮肤上划出 AC 的连线,用水平尺测量出 AC 两点间的水平距离 l 。然后沿着体表侧投影点 B 用水平尺在侧面皮肤上划一条水平线,再用铅锤线沿着进针点 C 在侧面皮肤上划一条垂线,与水平线相交于 D,使用深度尺测量出 CD 两点间的铅垂距离 h ,见图 1。利用三角函数公式 $\tan\alpha = h/l$, $d^2 = l^2 + h^2$ 计算出进针角度 α 和进针深度 d 。设定定位器的进针角度为 α 然后锁定进针角度,再将定位器的滑块移动到长度为 l 的刻度上然后锁紧滑块。从正投影点 A 插入一根定位针,同时使该定位针垂直于水平面,将滑块紧密靠拢定位针和背部皮肤。让穿刺角度导向器部分沿着定位尺部分向下滑动,直到圆弧的圆心抵住皮肤进针点然后锁紧滑动旋钮。将带刻度的穿刺针放入导针管内,保持定位器上的两个摆锤始终位于 0° ,不向左右侧或头尾侧倾斜,保持穿刺方向不变逐渐向靶点穿刺,见图 2。注意观察穿刺针的进针深度,当进针深度到达刻度 d ,即代表穿刺针的针尖已到达目标靶点。C 臂机透视查看针尖位置是否满意,若偏差较大则需要重新透视标记体表正侧位投影点,然后重新测量计算数据,修正定位器的参数后再进行辅助穿刺;若偏差较小则使用椎间孔镜器械中的导针定位调整杆微

调即可。其余步骤与徒手组相同。

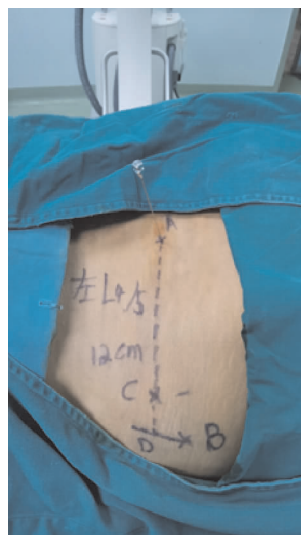
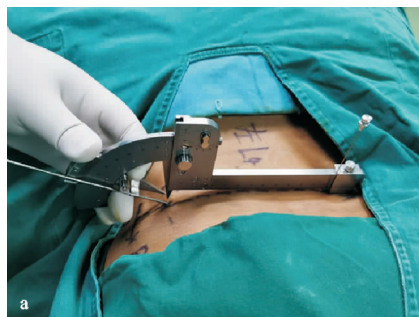


图 1 体表标记和定位针



(a) 穿刺过程图示1



(b) 穿刺过程图示2

图 2 手持式经皮椎间孔镜穿刺定位器的穿刺过程

2.2 统计学方法

记录并比较两组的穿刺次数、透视次数、穿刺完成时间及手术并发症发生率等组间差异。采用 SPSS 21.0 统计学软件进行统计学分析。所有数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组的计数资料采用卡方检验,计量资料采用 t 检验进行分析比较, $P < 0.05$ 差异有统计学意义。

3 结果

所有 46 例患者均顺利完成椎间孔镜手术,其中定位器组 24 例和徒手组 22 例,所有手术均由同一医师操作完成。定位器组的穿刺次数、透视次数、穿刺成功所需时间均小于徒手组,差异均有统计学意义 ($P < 0.05$);定位器组和徒手组均无重大手术并发症的发生,两组间并发症的发生率差异无统计学意义,见表 1。

4 讨论

椎间孔镜的靶点穿刺一般是非直视下操作,其穿

表 1 两组患者的穿刺次数、透视次数及穿刺时间的比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	穿刺次数	透视次数	穿刺时间/min
定位器组	24	1.36±0.64	7.52±2.16	9.81±1.57
徒手组	22	6.41±1.59	22.32±4.44	24.12±4.53
<i>t</i>		14.35	14.57	14.56
<i>P</i>		<0.01	<0.01	<0.01

刺路径的安全范围较狭小。同时穿刺路径距离较长,且不与人体的冠状面、矢状面或横断面相平行,正侧位透视提供的二维图像很难给手术医生建立良好三维立体感。另外反复穿刺容易造成组织损伤和并发症的发生,重复透视会增加医患的辐射量。各种因素导致椎间孔镜的靶点穿刺对于初学者来说比较困难,因此很多学者都在研制了各种类型的穿刺定位器械^[5],不依赖手术者的熟练程度,实现快速定位穿刺到靶点,提高穿刺的准确性和安全性,减少医患的辐射损伤。

众多机械定位器的设计原理大致可以划分为直角三角形原理、同心圆原理、长方体对角线原理三大类。李明等^[6]利用直角三角形原理设计了椎间孔镜穿刺定位系统,在术前需要准确测量影像资料来设定穿刺参数。但是患者影像学检查中平卧位的体位与术中屈髋屈膝弯腰俯卧位的手术体位偏差较大,利用术前资料设定穿刺参数存在一定误差,一旦穿刺失败,术者无法获得新的的穿刺参数来重新设定定位器进行穿刺,所以一旦定位器第一次穿刺失败就只能盲目估算参数来调整穿刺或徒手穿刺。其次,众多利用直角三角形原理设计的定位器无法小角度或零角度穿刺,直接限制了椎间孔镜技术的使用范围。而笔者设计的定位器不依赖术前影像资料来设定穿刺参数,依靠术中透视实时定位,然后测量数据计算出穿刺参数,来实现靶向穿刺;一旦穿刺失败,可以重新透视定位,重新测量数据修正参数,来实现精准穿刺。同时该定位器无论大小角度或零角度穿刺都可以正常穿刺,不妨碍术者的穿刺角度要求。范国鑫等^[7]研制的椎间孔镜定位器采用同心圆原理,将靶点作为 1/4 圆弧的圆心,圆弧的上探针对准靶点的体表正投影点,侧探针对准体表侧投影点,锁定人体横断面后,在同心圆上的任意半径都能到达圆心来实现靶向穿刺。这类设计穿刺精度高,并且穿刺角度不受限制,市场上已经有成品开始出售,价格较贵同时体积与小型 C 臂机一般大小,存在体积巨大、安装繁琐、影响透视和干扰手术操作等不足。而笔者设计的定位器产品只有 22 cm×7 cm 大小,单手掌控,一体化设计无需安装调试,不影响透视和不干扰手术操作,不锈钢材质耐高温高压消毒,方便保管和携带。陈铭吉等^[8]设计的椎间孔镜定位器采用长方体对角线原理,将三维立体框架固定在手术床上,横梁上的垂直探针对准靶点的体表正投影点,竖直梁上的水平

探针对准体表侧投影点,共同构成一个固定不变的矩形,安装有穿刺套管的水平梁固定在横梁上,从手术床取下框架,使穿刺套管的延长线始终穿过两个探针的交点,再将整个立体框架重新固定在手术床上,来实现靶向穿刺。三维立体框架结构安装操作繁琐耗时,从透视定位到可以开始穿刺中间间隔时间太长,一旦患者移动体位或调整手术床就会导致靶点偏移,而导致穿刺失败,又需要重复一遍复杂繁琐的框架拆卸安装操作。椎间孔镜的优势之一是局麻手术,而穿刺过程中很多病人因为疼痛或害怕而变动体位,相应的靶点的体表投影点也发生了改变,从而导致定位器辅助穿刺失败,很多术者被迫重新透视调整手术体位和重新标注靶点的正侧位体表投影点,甚至采用全麻来避免患者的术中移动。而笔者设计的定位器是采用从体表正投影点垂直插入一根定位针作为相对参照系,无论术中调整手术床或是患者改变体位,只要定位器和定位针的相对位置始终保持不变,那么穿刺到靶点的位置也就保持不变,无需重新透视调整手术床和重新标注靶点。

还有一部分研究者使用新型定位导航设备来提高穿刺精确度,如准确性和有效性更高的术中 CT 和 O 臂机^[9-10],以及超声容积导航^[11]和导航导杆技术^[12]。但是此类导航设备价格昂贵,保养维修成本极高,仪器操作门槛甚至需要配备专门的技术人员跟台手术,前期图像融合或导航设备注册的过程复杂且漫长,对医护人员综合素质要求高,操作不当会直接影响穿刺定位甚至造成仪器损坏。因此在我国仅有少数医院配备有术中 CT 和 O 臂机,购置超声容积导航的医院也极少,其操作对术者的影像学技术及脊柱外科手术经验要求较高,目前尚未在脊柱外科领域大范围推广^[13]。

当然,本研究也发现了定位器组存在一定的误差,影响了穿刺的准确性,需要使用时引起注意。总结原因,一是先透视定位和测量数据,然后进针路径注射局麻药浸润,最后使用定位器穿刺到靶点,由于皮肤进针点注射局麻药后形成了皮丘,标记的进针点的位置轻度上移,导致针尖的最终位置也相应轻度上移,所以建议先进行局部麻醉,后进行透视定位。其次是使用可透视显影的体表网格来快速标记靶点的体表投影点,但体表网格并不完全紧贴皮肤,导致标记的体表投影

点位置有一定误差,影响了靶点的准确定位,而如果用力拉紧胶布将体表网格紧贴皮肤又容易出现背部皮肤轻微变形,产生新的误差。所以,使用体表网格透视时,既要让体表网格紧贴皮肤,又要注意不能让背部皮肤发生变形。

该椎间孔镜穿刺定位器具有以下特点:1)术中实时定位,定位快速安全准确,体位变动不影响穿刺定位。2)安装操作简单,术中可灵活选择或更改穿刺路径。3)不影响透视和不干扰手术操作。4)手持式一体化设计,便携性好。5)方便高温高压消毒和维修保养。6)价格便宜,利于推广。因此,该手持式经皮椎间孔镜穿刺定位器提高了椎间孔镜手术穿刺的准确性,减少了医患的透视辐射量,缩短了手术时间,同时安全性能良好,值得临床推广使用。

参考文献

- [1] 范有福,王想福,石瑞芳,等.经皮椎间孔镜技术治疗腰椎间盘突出症 168 例[J].中国中医骨伤科杂志,2017,25(4):55-57.
- [2] 周跃,李长青,王建,等.椎间孔镜 YESS 与 TESSYS 技术治疗腰椎间盘突出症[J].中华骨科杂志,2010(3):225-231.
- [3] 王国军,尹佩玉,韩庭良,等.导杆导引在经皮椎间孔脊柱内镜技术中的应用[J].中国中医骨伤科杂志,2018,26(11):51-54.
- [4] 田伟.积水潭实用骨科学[M].2 版.北京:人民卫生出版社,2016:636-637.
- [5] 隆振学,韦文,王露瑶,等.经皮椎间孔镜定位穿刺技术及相关辅助导航设备应用的研究进展[J].右江医学,2019,47(7):543-546.

(上接第 59 页)

- [4] 于栋,王尚全,孙树椿,等.归挤拍打正骨手法治疗产后耻骨联合分离病例对照研究[J].中国骨伤,2018,31(5):431-435.
- [5] 纪文新,徐丽.女性疼痛治疗学[M].北京:人民军医出版社,2003:45-46.
- [6] 乐杰.妇产科学[M].7 版.北京:人民卫生出版社,2008:44-58.
- [7] 孙树椿.清宫正骨手法图谱[M].北京:中国中医药出版社,2012.
- [8] 程继伟,王振林,刘伟,等.Oswestry 功能障碍指数的改良及信度和效度检验[J].中国脊柱脊髓杂志,2017,27(3):

- [6] 李明,种衍学,朱中蛟,等.经皮椎间孔镜穿刺导向器的研制及其临床应用[J].中国组织工程研究,2018,22(35):5625-5630.
- [7] 范国鑫,吴信波,管晓菲,等.经椎间孔内镜技术穿刺路径辅助定位器的设计与临床应用[J].中国脊柱脊髓杂志,2016,26(3):218-224.
- [8] 陈铭吉,范国鑫,汪东冬,等.新型三维穿刺定位器的设计及其在经椎间孔入路经皮内窥镜技术中的尸体应用[J].脊柱外科杂志,2017,15(5):294-298.
- [9] TABARAE E, GIBSON A G, KARAHALIOS D G, et al. Intraoperative cone beam-computed tomography with navigation (O-ARM) versus conventional fluoroscopy (C-ARM): a cadaveric study comparing accuracy, efficiency, and safety for spinal instrumentation [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2013, 38(22):1953-1958.
- [10] ABDULLAH K G, BISHOP F S, LUBELSKI D, et al. Radiation exposure to the spine surgeon in lumbar and thoracolumbar fusions with the use of an intraoperative computed tomographic 3-dimensional imaging system [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2012, 37(17):E1074-E1078.
- [11] GRANBERG S, CRONA N, ENK L, et al. Ultrasound guided puncture of cystic tumors in the lower pelvis of young women [J]. Journal of Clinical Ultrasound Jcu, 2010, 17(2):107-111.
- [12] 谭海涛,黄圣斌,谢兆林,等.导航导杆在椎间孔镜穿刺定位的应用[J].中国脊柱脊髓杂志,2017,27(4):339-344.
- [13] 王冰,刘涛.超声容积导航与 X 线透视引导下椎间孔镜技术治疗腰椎间盘突出症的临床对比[J].颈腰痛杂志,2019,40(3):370-372.

(收稿日期:2020-06-06)

- [9] PIRES R, LABRONICI P J, GIORDANO V, et al. Intrapartum pubic symphysis disruption[J]. Annals of Medical & Health Sciences Research, 2015, 5(6):476-479.
- [10] SHNAEKEL K L, MAGANN E F, AHMADI S. Pubic symphysis rupture and separation during pregnancy[J]. Obstetrical & Gynecological Survey, 2015, 70(11):713-718.
- [11] 郑玉峰,姚桂林,毛丽亚,等.孕产妇耻骨联合分离的预防和治疗[J].中国中医骨伤科杂志,2007,15(6):37-38.

(收稿日期:2020-06-08)