

## · 临床经验 ·

## 超声引导下腰麻在单侧下肢手术中的应用

吴茜 柯希建 李继 梅伟 田玉科

传统的腰麻是通过解剖标志进行定位<sup>[1]</sup>。脊柱畸形、肥胖以及年龄相关的退行性改变使得解剖标志缺失、模糊、甚至变形而增加穿刺难度<sup>[2]</sup>。近年来有学者开始探索在椎管内麻醉前,应用超声确定穿刺间隙和深度,然后采用传统技术盲法穿刺<sup>[3, 4]</sup>。这种非实时超声定位辅助穿刺技术虽然比纯体表标志定位盲法有一定改进,但在穿刺时未在超声下观察针道方向和位置,存在较多局限性。由于方法学上的欠缺,目前超声实时引导下腰麻的报道甚少,本研究根据临床工作体会,总结出 3 种可行的超声定位实时腰麻穿刺方法,应用于临床择期行单侧下肢手术的患者,报告如下。

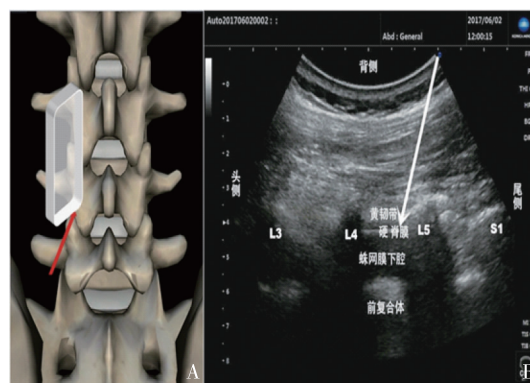
## 资料与方法

**一般资料** 本研究经本院医学伦理委员会批准,患者均签署知情同意书。选择我院 2017 年 4~6 月择期行单侧下肢手术的患者,性别不限,年龄 18~80 岁,ASA I~III 级, BMI<30 kg/m<sup>2</sup>。排除标准:腰部创伤或者腰椎手术史,存在腰麻禁忌证(凝血功能障碍、穿刺部位感染等),脊柱侧弯,对局麻药物过敏。

**麻醉方法** 患者入室后建立外周静脉通道输液,常规监测 ECG、无创血压和 SpO<sub>2</sub>,面罩吸氧 3 L/min。静脉给予咪达唑仑 1~2 mg 以及舒芬太尼 5~10 μg。患者术侧朝上侧卧,取屈髋屈膝头低位,超声引导使用 M-Turbo 便携超声仪(美国 SonoSite 公司)和低频凸阵探头(2~5 MHz)。麻醉医师常规消毒铺巾,使用正规的专用无菌护套保护探头。本研究使用以下 3 种扫描方式进行超声实时引导下腰麻。

(1)旁矢状斜位扫描平面内穿刺技术:在两髂嵴连线水平,将探头置于横突上方作旁矢状面扫描,可见横突及后方声影,在旁矢状面内向尾侧平移探头可见尾侧高回声的骶骨线,头侧依次排列着 L<sub>5</sub>、L<sub>4</sub> 横突,向中线平移探头落在关节突上方做旁矢状面扫描,出现由上下关节突构成的“驼峰征”后,探头向中线倾斜约 15°做旁矢状斜位扫描,调校探头角度令超声穿过椎间隙(图 1A),此位置可观察到两条高回声亮线,浅部的强回声带为黄韧带和背侧硬脊膜构成的后复合体,深部的强回声带由腹侧硬脊膜、后纵韧带和

腰椎椎体组成(前复合体)(图 1B)。自尾侧向头侧依次鉴别 L<sub>5</sub>、S<sub>1</sub> 间隙, L<sub>4~5</sub> 间隙和 L<sub>3~4</sub> 间隙,选择背侧硬膜线清晰的间隙,采用平面内技术,自探头尾侧向头侧穿刺。进针点位于探头尾侧 0.5 cm, 1%利多卡因进行局部浸润麻醉后,右手持腰麻穿刺针(22G),保持穿刺针角度和探头角度一致,采用平面内穿刺技术,在超声影像的实时引导下,逐层突破组织,直至突破背侧硬脊膜,拔出针芯,可见脑脊液流出,给予 0.5%布比卡因 2~3 ml(每 5 秒钟注入 1 ml 药液)。给药后可测得麻醉平面。



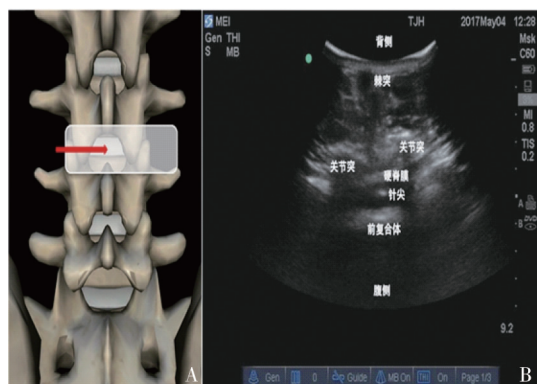
注:A:旁矢状斜位扫描探头位置,白色立方体示超声探头位置,红色箭头示进针方向;B: L<sub>3</sub>~L<sub>5</sub> 和 S<sub>1</sub> 为相应节段椎板,白色箭头指示穿刺方向

图 1 旁矢状斜位扫描探头位置与相应的超声图像

(2)轴位扫描平面内穿刺:采用上述旁矢状斜位扫描确定椎间隙后,旋转探头 90°改为轴位扫描,即超声探头长轴垂直于脊柱后正中线,落在椎间隙两侧关节突关节连线正上方(图 2A),此位置可以观察到两条平行的高回声结构,浅部的强回声带由黄韧带以及背侧硬脊膜组成(后复合体),深部的强回声带由腹侧硬脊膜、后纵韧带和腰椎椎体组成(前复合体)(图 2B),椎间隙两侧较浅的高回声亮线为关节突关节。为方便进针要避免关节突关节,探头在短轴切面上向拟进针侧对侧平移少许让开进针位置,进针点选在探头外侧 0.5 cm, 1%利多卡因进行局部浸润麻醉后,右手持 22 G 腰麻穿刺针,保持穿刺针角度和探头角度一致,采用平面内穿刺技术,在超声影像的实时引导下,逐层突破组织,直至突破黄韧带及背侧硬脊膜,此时针尖清晰可见(图 2B),说明已经到达蛛网膜下腔。拔出针芯,可见脑脊液流出,给予 0.5%布比卡因 2~3 ml。

(3)斜轴位扫描平面内穿刺:采用上述旁矢状斜位扫描

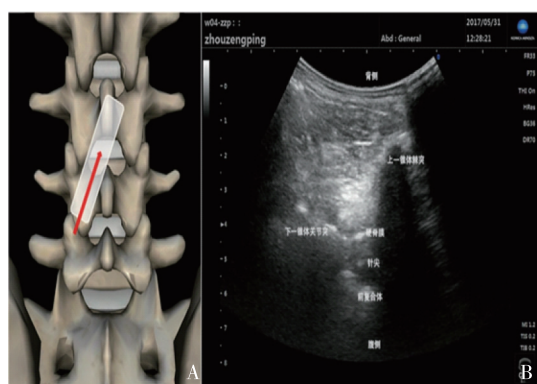
基金项目:华中科技大学同济医学院研究型临床医师资助计划  
作者单位:430030 武汉市,华中科技大学同济医学院附属同济医院麻醉科  
通信作者:梅伟, Email: wmei@hust.edu.cn



注:A:轴位扫描探头位置,白色矩形示超声探头位置,红色箭头示进针方向;B:针尖自探头外侧进针,采用平面内穿刺技术,可见针尖进入蛛网膜下腔

图2 轴位扫描探头位置与相应的超声图像

确定椎间隙,后改为斜轴位扫描,即超声探头长轴置于棘突和下一阶段关节突关节之间(图3A),此位置可以观察到两条平行的高回声结构,浅部的强回声带由黄韧带以及背侧硬脊膜组成(后复合体),深部的强回声带由腹侧硬脊膜、后纵韧带和腰椎椎体组成(前复合体)(图3B)。进针点位于探头尾侧旁开0.5 cm,1%利多卡因进行局部浸润麻醉后,右手持22G腰麻穿刺针,保持穿刺针角度和探头角度一致,采用平面内穿刺技术,在超声影像的实时引导下,逐层突破组织,直至突破黄韧带及背侧硬脊膜,拔出针芯,可见脑脊液流出,给予0.5%布比卡因2~3 ml。



注:A:斜轴位扫描探头位置,白色矩形示超声探头位置,红色箭头示进针方向;B:针尖自探头尾侧进针,采用平面内技术穿刺,可见针尖进入蛛网膜下腔

图3 斜轴位扫描探头位置与相应的超声图像

**观察指标** 横断面扫描时黄韧带和后纵韧带的可视性,并记录超声图像分级(优:黄韧带和后纵韧带均可见;“LF only”:黄韧带可见,但后纵韧带不可见;“PLL only”:后纵韧带可见,但黄韧带不可见;差:黄韧带和后纵韧带均不可见)<sup>[5]</sup>。主要指标为腰麻一次穿刺成功率(通过1个皮肤穿刺点到达蛛网膜下腔并可见脑脊液流出的比例)。次要指标包括调整穿刺针方向次数(穿刺针未拔出皮肤,每后退1

次,定义为一次调整穿刺针方向次数)、定位时间(自探头放置于患者背部至扫描结束)、穿刺时间(穿刺针刺入皮肤到最终移除的一段时间)、操作过程中的不良反应(异感)及术后并发症(术后48 h内发生腰背痛)。

**统计分析** 采用SPSS 22.0统计软件进行数据处理与分析。正态分布计量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示;非正态分布计量资料以中位数(M)和四分位数间距(IQR)表示;计数资料采用个数或者百分比(%)表示。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 结 果

本研究共纳入患者15例,男9例,女6例,年龄( $64.7 \pm 11.7$ )岁,身高( $162.8 \pm 6.9$ )cm,体重( $60.6 \pm 10.4$ )kg,ASA I~Ⅲ级,其中I级3例,Ⅱ级8例,Ⅲ级4例,手术时间( $147.7 \pm 28.2$ )min。

11例患者超声图像分级为优,2例患者为“LF only”,1例患者为“PLL only”,1例患者为差。采用矢状斜位扫描平面内穿刺技术2例,采用轴位扫描平面内穿刺8例,采用斜轴位扫描平面内穿刺5例。

14例(93%)一次穿刺成功,失败的1例首先采用轴位扫描平面内穿刺L<sub>5</sub>~S<sub>1</sub>间隙,有突破感,反复回抽未见脑脊液,而其他间隙超声图像分级评分为差,因此放弃椎管内麻醉改为外周神经阻滞麻醉。超声定位时间为( $155.6 \pm 49.2$ )s,穿刺过程中调整穿刺针方向次数为( $2.7 \pm 1.0$ )次,穿刺时间为( $80.4 \pm 30.9$ )s。所有患者穿刺时均未出现异感,术后48 h内均无腰背痛发生,出院前随访患者无相关并发症。

## 讨 论

超声技术的研究和应用是近年来临床麻醉的热点,既往超声用于椎管内麻醉的研究多集中于穿刺前辅助定位。Grau等<sup>[6]</sup>报道超声辅助定位用于腰-硬联合麻醉,其一次穿刺成功率为75%,而传统盲探患者一次穿刺成功率仅为20%。Sahin等<sup>[7]</sup>于2014年报道超声辅助定位用于腰麻能有效减少穿刺次数,在BMI $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>的肥胖产妇中,超声辅助定位患者一次穿刺成功率为92%,而传统盲探患者一次穿刺成功率仅为44%。Srinivasan等<sup>[8]</sup>于2015年报道腰麻穿刺前使用旁正中入路扫描法辅助定位,穿刺次数为( $1.3 \pm 0.7$ )次,是传统盲探的0.25倍;调整穿刺针方向次数为( $4.0 \pm 4.0$ )次,是传统盲探的0.34倍;定位时间较传统盲探显著延长。Tawfik等<sup>[9]</sup>于2017年报道超声辅助定位用于产妇硬膜外置管,其一次置管成功率为58.5%,与传统盲探的60%无明显差别。上述研究结果的差异提示,由于超声对硬膜和黄韧带的分辨并不清楚,超声定位下硬膜外麻醉实际比较困难。但由于后侧硬膜和脑脊液的声学特征差别甚大,因此超声下能识别,甚至实施观察到针尖刺穿硬膜的过程,因此超声实时引导下腰麻在成像和实时操控穿刺针上均有较好可行性,本研究中一次穿刺成

功率为 93%，也佐证了这一技术的良好应用前景。

本研究中采用了 3 种入路，旁矢状斜位扫查是基本手法，帮助确定椎间隙的水平，但是该入路在做低位椎间隙穿刺时，如 L<sub>5</sub>~S<sub>1</sub> 间隙或 L<sub>4</sub>~<sub>5</sub> 间隙，由于探头和骶骨之间可操作空间较小，因此操作上比较困难。因此做旁矢状斜位扫查后，可将探头旋转 90°，做关节突关节水平轴位扫查，此时如果背侧硬膜显示清楚，自探头外侧进针平面内穿刺均能成功。有些患者在关节突关节水平轴位扫查时难见背侧硬膜，此时将探头旋转约 15~30°，使探头头侧落到棘突，探头尾侧落到下一椎体关节突关节，做斜轴位扫查有助于显示背侧硬膜，自探头尾侧进针采用平面内技术穿刺多能成功。研究证实，腰麻后背痛与韧带和筋膜的损伤有关<sup>[10]</sup>。本研究中超声实时引导下的 3 种腰麻穿刺入路，都避开了棘上韧带和棘间韧带，对减少由于韧带损伤引起的术后腰痛可能有帮助，另外对于韧带钙化的患者可能穿刺相对容易。

本研究为小样本量的观察性研究，未来需要更多大规模的随机对照研究进一步证实该技术的有效性和安全性。另外 BMI≥30 kg/m<sup>2</sup> 的患者未纳入本研究，对于这类患者的有效性有待进一步观察。不同入路超声图像质量及一次穿刺成功率是否有显著差异，有待进一步对照研究。

综上所述，超声实时引导下腰麻是一种可行的方法，本文介绍了 3 种入路，为超声在椎管内麻醉的应用提供了参考。

### 参 考 文 献

- [1] de Filho GR, Gomes HP, da Fonseca MH, et al. Predictors of successful neuraxial block: a prospective study. *Eur J Anaesthesiol*, 2002, 19(6): 447-451.
- [2] Chin KJ, Perlas A, Chan V, et al. Ultrasound imaging facilitates spinal anesthesia in adults with difficult surface anatomic landmarks. *Anesthesiology*, 2011, 115(1): 94-101.
- [3] Kelleher S, Boretsky K, Alrayashi W. Images in anesthesiology: use of ultrasound to facilitate neonatal spinal anesthesia. *Anesthesiology*, 2017, 126(3): 561.
- [4] Morimoto Y, Ihara Y, Shimamoto Y, et al. Use of ultrasound for spinal anesthesia in a super morbidly obese patient. *Journal of Clinical Anesthesia*, 2017, 36: 88-89.
- [5] Chin KJ, Ramlogan R, Arzola C, et al. The utility of ultrasound imaging in predicting ease of performance of spinal anesthesia in an orthopedic patient population. *Reg Anesth Pain Med*, 2013, 38(1): 34-38.
- [6] Grau T, Leipold RW, Conradi R, et al. Ultrasound imaging facilitates localization of the epidural space during combined spinal and epidural anesthesia. *Reg Anesth Pain Med*, 2001, 26(1): 64-67.
- [7] Sahin T, Balaban O, Sahin L, et al. A randomized controlled trial of preinsertion ultrasound guidance for spinal anaesthesia in pregnancy: outcomes among obese and lean parturients: ultrasound for spinal anesthesia in pregnancy. *J Anesth*, 2014, 28(3): 413-419.
- [8] Srinivasan K, Iohom G, Loughnane F, et al. Conventional landmark-guided midline versus preprocedure ultrasound-guided paramedian techniques in spinal anesthesia. *Anesth Analg*, 2015, 121(4): 1089-1096.
- [9] Tawfik MM, Atallah MM, Elkharrboutly WS, et al. Does preprocedural ultrasound increase the first-pass success rate of epidural catheterization before cesarean delivery? A randomized controlled trial. *Anesth Analg*, 2017, 124(3): 851-856.
- [10] Benzon HT, Asher YG, Hartrick CT. Back pain and neuraxial anesthesia. *Anesth Analg*, 2016, 122(6): 2047-2058.

(收稿日期:2017-08-11)

## · 读者 · 作者 · 编者 ·

### 《临床麻醉学杂志》关于一稿两投问题的声明

为维护学术刊物的严肃性和科学性，也为了维护作者的名誉和向广大读者负责，本刊编辑部重申坚决反对一稿两投并采取以下措施：(1)作者和单位对来稿的真实性和科学性均应自行负责。刊出前需第一作者在校样首页亲笔签名，临床研究和实验研究来稿的通信作者也需亲笔签名。(2)来稿需附单位推荐信，应注明稿件无一稿两投，署名无争议，并加盖公章。(3)凡接到编辑部收稿回执后 3 个月内未接到退稿通知，系稿件仍在审阅中，作者欲投他刊，或将在他刊上发表，请先与编辑部联系撤稿，切勿一稿两投。(4)编辑部认为来稿有一稿两投嫌疑时，在认真收集有关资料和仔细核对后通知作者，并由作者就此问题作出解释。(5)一稿两用一经证实，将择期在杂志上刊出其作者单位和姓名以及撤销该文的通知；向作者所在单位和同类杂志通报；2 年内拒绝发表该作者为第一作者所撰写的任何来稿。