

· 述评 ·

区域麻醉发展历程及展望——顺应时代发展，推进区域麻醉技术可视化

梅伟 田玉科 黄宇光

区域麻醉简史

人们进行过很多能让躯体感觉变迟钝的尝试,包括冷冻、神经压迫等,其中有些已无法考证,这些方法大多效果有限。局麻药物的发现经历了曲折的过程,乙醚、氯乙烷、吗啡等都曾被用作“局麻药”,但阻滞作用并不确切^[1]。南美人在 4 000 年前就有咀嚼古柯叶的习惯,其主要成分可卡因于 1855 年被成功提取。在 1884 年 9 月,奥地利实习医师 Koller^[2]在德国海德堡眼科会议报道了可卡因成功用于角膜表面麻醉,得到当时同行重视并被广泛转载和迅速采用。可卡因局麻作用的发现被认为是现代区域麻醉的重要里程碑^[3]。

紧随 Koller 的发现后,周围神经阻滞的尝试也获得了成功。美国外科医师 Burke^[4]于 1884 年报道在尺神经分支附近注射可卡因可使支配区痛觉消失。美国外科医师 Hall^[5]在同一期杂志上报道了可卡因成功用于眶下神经等周围神经阻滞。美国外科医师 Halsted 于 1884 年使用可卡因做皮肤和皮下组织浸润后,逐层切开暴露臂丛,在臂丛周围施用少量可卡因后获得了满意的上肢麻醉效果,被认为是首例神经丛阻滞麻醉。Halsted^[6]于 1885 年报道了过千例利用可卡因成功实施区域麻醉的经验。同是在 1885 年,美国神经科医师 Corning^[7]提出“腰麻”概念并使用可卡因在动物和人体上做了首次椎管内麻醉的尝试。比较成熟的腰麻方法则是在 1899 年由德国外科医师 Bier^[8]提出。硬膜外麻醉方法到 1931 年由意大利外科医师 Dogliotti^[9]报道。Franck 观察到可卡因对感觉和运动纤维都可产生无损伤的“生理性和节段性”麻醉效果,并于 1892 年首次提出神经丛“阻滞”一词^[3]。到 1894 年德国外科医师 Schleich 在其德文专著“无痛手术”《Schmerzlose Operationen》一书中描述了可卡因行“局部浸润麻醉”的概念和方法^[10, 11]。自可卡因作用被报道后,区域麻醉技术得到极大发展,但由于可卡因的不良反应,其在临床的应用仍有很多局限性,之后新合成的局麻药物陆续用于临床,如 1948 年利多卡因、1963 年布比卡因和 1992 年罗哌卡因,这些新型局麻药物的应用极大提高了区域麻醉的效果和安全性。在全麻药物和设备缺乏、管理和监测技术不成熟的年代,区域麻醉被广泛使用,是上世纪 90 年代前国内最主要使用的麻醉方法。

最初的周围神经阻滞是体表标志定位下盲法穿刺,通过针尖接触周围神经引出异感判断穿刺是否接近目标。1923 年 Labat^[12] 所著《Regional Anesthesia: Its Technique and Clinical Application》是体表标志定位异感法周围神经阻滞的代表性著作,书中详细描述了大量区域麻醉技术的具体操作方法,对整个 20 世纪区域麻醉的应用和发展产生了深远影响。von Perthes^[13]早在 1912 年就做了电刺激定位周围神经的探索。经过近 70 年的基础研究和临床技术优化,神经刺激器引导神经阻滞的技术理论和临床实践方法逐渐成熟,到 19 世纪 80 年代后开始广泛用于临床。神经刺激引导技术的优势在于能在针尖直接接触神经的情况下,通过选择性刺激运动神经纤维诱发肌肉收缩来定位神经,避免因针尖直接接触神经导致的不适和损伤。神经刺激器引导技术提高了神经阻滞的成功率和安全性。但是从穿刺技术上来讲,神经刺激器引导的周围神经阻滞,仍是依靠体表标志定位盲法穿刺,临床应用仍存在不少局限性,这促使临床研究人员不断探索,寻找新的区域麻醉穿刺引导技术。

区域麻醉技术可视化发展历程

为解决盲法穿刺技术的弊端,临床上尝试了借助多种影像学手段辅助穿刺,在 X 线、CT 和超声等影像学技术中,超声引导技术由于其体积小、操作灵活、无放射污染、能实时成像等独特优势最具发展前景^[14, 15]。早在 1978 年 la Grange 等^[16]利用多普勒超声定位锁骨上动脉,根据动脉位置判断骨上臂丛阻滞穿刺方向,这实际上是一种间接引导技术。Cork^[17]和 Harrison 等^[18]分别于 1980 年和 1984 年先后报道了超声用于测定硬膜外间隙到皮肤距离,辅助实施硬膜外麻醉的方法。1988 年新加坡医师 Ting 等^[19]报道超声可用于观察腋路臂丛阻滞药物扩散效果。1992 年 Bigeleisen 等开始在尸体解剖上进行 B 超定位外周神经的尝试,直到 1994 年 Kapral 等^[20]首次报道了现代意义上的超声引导下周围神经阻滞技术。现在看来,当时超声仪显示的图像模糊不清难以辨认,但这些开创性的工作为后来超声技术的发展指明了方向。到 2010 年前后,随着超声技术的发展,图像质量不断提高,新型多功能超声在临床普及和推广,超声引导下区域麻醉技术蓬勃发展起来。短短 30 余年内,超声引导下区域麻醉技术得到了飞速发展,大量传统的区域麻醉技术借助超声实现了可视化,如超声引导肌间沟臂丛阻滞、腰丛神经阻滞、股神经阻滞和坐骨神经阻滞等。利用超声可视化特点,借助超声发展出来的全新阻滞技术不断涌现,如腰方肌平面阻滞、胸神经阻滞和竖脊肌平面阻滞等。

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(梅伟、田玉科);北京协和医院麻醉科(黄宇光)
通信作者:田玉科,Email: yktian@tjh.tjmu.edu.cn

目前超声引导技术已经广泛用于头颈、颌面部、上下肢、胸腹壁和颈胸腰骶椎等相关部位的周围神经阻滞,在临床麻醉和急慢性疼痛的治疗上取得了良好的临床效果。近来超声引导下椎管内麻醉技术也有了很大进展,超声定位或超声引导实时穿刺用于椎管内麻醉的临床报道也陆续发表。临床循证医学数据提示,超声引导下区域麻醉的优势包括:提高阻滞成功率,缩短起效时间,减少穿刺相关并发症,减少局麻药物用量,降低局麻药物全身毒性反应风险等。因此,国内外高水平医疗机构已经将超声引导下区域麻醉纳入住院医师培训计划,并认为是必须掌握的麻醉核心技能之一。超声引导下区域麻醉技术相关专著和指南也陆续出版或颁布,为普及和推广该技术做了很好的理论指导。

大力发展区域麻醉技术的意义

自 1846 年 Morton 成功地公开演示乙醚全麻,开启了近代麻醉新纪元,至今已有 170 年。尽管现代全麻技术早已广泛应用并取得了极大的成功,被誉为外科发展史的三大里程碑之一,但仍存在不少问题。临床研究显示,在日常深度全麻状态下,外周伤害性信号向中枢神经系统传递难以完全抑制,因此常引起心血管系统、内分泌系统和中枢神经系统不良反应,导致循环波动、高血糖和胰岛素抵抗,甚至术后慢性疼痛等。

为了控制围手术期应激反应,减少全麻药物用量和控制术后疼痛,美国神经外科医师 Cushing 最早提出“局麻”的定义,并早在 1902 年就提出局麻与全麻联合应用的技术。近年加速康复外科(enhanced recovery after surgery, ERAS)的推广普及,对围术期管理提出了更高要求。越来越多的临床证据显示,区域麻醉技术单独或与全麻联合应用,能更好地控制疼痛,减轻围手术期应激反应,减少全麻和镇痛药物用量,是实践 ERAS 的重要措施。根据 2011 年发布的第 6 次全国人口普查数据,我国 60 岁及以上人口占 13.26%,比 2000 年人口普查上升 2.93%。老年患者由于并存疾病多,器官功能储备不足,对围术期管理要求很高。循证医学数据显示,在老年手术患者中采用区域麻醉获益更明显。因此,做好区域麻醉对优化围手术期管理,尤其是针对我国这样一个老年人口大国,有非常重要的临床意义。

做好超声引导下区域麻醉的几点建议

基于以上种种原因,超声引导下区域麻醉技术也受到越来越多同行的关注和重视,越来越多地积极开展超声引导下区域麻醉技术,在临床上取得了不错的成绩。有些地区因为各种原因,在技术转型和设备获取等问题上遇到困难,发展比较缓慢。要做好超声引导下区域阻滞,可以从 A 到 I 九方面入手:

(1)A,解剖(anatomy):超声引导下区域麻醉技术需要操作者不仅掌握系统解剖,更要熟练掌握超声解剖知识,总结起来就是 NB-TV-FLM-AV 九个字:要学会辨识神经(nerve),骨骼(bone),肌腱(tendon),血管(vessel),筋膜(fa-

cia),韧带(ligament),肌肉(muscle)的声像学特征,而且还要鉴别超声下的伪影(artifact)和解剖上的变异(variation),不仅要能打标准的超声切面图像,准确辨认神经,而且要根据神经周围毗邻关系选择最佳穿刺入路途径,降低穿刺相关并发症风险,才能将超声可视化工具的优势发挥到最佳。

(2)B,超声(ultrasound):操作者要掌握多功能超声仪的常规参数如频率、增益、焦区等调节方法,优化图像质量。新型的多功能超声仪有些特殊功能,如空间复合成像、频率复合成像、穿刺针增强技术等,可提升周围神经和穿刺针显像效果,要学习原理并掌握其使用方法。

(3)C,控制(control):学会探头的控制和穿刺针的控制手法。探头的 4 种控制手法分别是下压(press)、对准(align)、旋转(rotation)、倾斜(tilting),灵活运用这 4 种手法,获取最佳切面。控制穿刺针有平面内和平面外两种手法,两种方法的技巧各有不同,操作者要反复学习掌握这两种技巧,做到精准穿刺。

(4)D,药物和给药(drugs and delivery):操作者要科学规范使用局麻药物,对总剂量、容量、浓度的选择要个体化,降低局麻药物局部和全身不良反应风险。有些部位如坐骨神经,神经较粗大,需要较高浓度才能有满意的临床阻滞效果;有些部位神经分支细小,较低浓度就能满足需求。高龄患者外周发生神经退行性改变,低浓度局麻药物就能有好的效果。在局麻药物内添加肾上腺素,多已不作为延长作用时间之用,而是作为血管内注射的指示剂。局麻药物内添加地塞米松和右美托咪定有延长阻滞时间的效果,但目前指南推荐级别不高,且多是超说明书用药。确有使用的临床依据时,操作者要根据患者情况权衡利弊决定。目前不建议联合应用两种不同类型的局麻药物。

根据周围神经局部解剖结构特点,局麻药物可注射到神经外膜下和神经外膜外,有些部位神经粗大虽然容易观察,但要取得良好阻滞效果,有时要采用神经外膜下的给药方法;有些部位较深且神经纤维较细,虽然不易观察,但以组织和筋膜间隙为标识注药,利用自然的组织间隙扩散至神经周围,也能产生良好效果。

另外还要备好急救用药,如血管活性药物和脂肪乳剂,以便及时处理随时可能发生的局麻药物全身毒性反应。

(5)E,评估(evaluate):评估包括两个方面,一是患者病情评估,二是阻滞效果评估。患者病情评估方面,要非常清楚患者有无区域麻醉的禁忌,根据手术要求和范围,结合患者自身意愿和各类检查结果,做出有利于改善预后的科学选择,回答好是否做阻滞,做哪种类型阻滞,单次还是连续阻滞等问题。对于存在周围神经病变的患者行区域麻醉可参考如下原则:(1)周围神经病变不是区域麻醉的绝对禁忌证;(2)术前了解周围神经病变程度和全身状况,权衡区域麻醉和全麻的收益与风险;(3)患者充分知情同意,并与术者达成共识。

阻滞效果的科学规范评估是高质量阻滞的保证。操作者要非常清楚神经的支配范围,周围神经的皮肤支配常存在

变异,但神经对肌肉的支配几乎没有变异。操作者必须了解皮肤、肌肉、骨骼、关节甚至内脏的支配规律。通过体表感觉(温度法或针刺法)评估阻滞效果是最常用的方法,有些神经如闭孔神经皮肤支配变异大甚至缺失,需要借助深部感觉(如股薄肌挤捏试验)或肌力测定法来判断其阻滞效果。根据皮肤感觉、深部感觉和肌力情况,评估阻滞范围和程度,判断是否能满足外科手术需要或是达到满意的镇痛效果,确定是否发生阻滞不全以及如何采取补救措施。

(6)F,集中精力(focus):目前各种阻滞技术发展非常迅速,要在短期内掌握非常困难,操作者应该从简单入手,集中学习几种最常用、操作相对简单的技术,如肌间沟和腋路臂丛、股神经阻滞等,不仅要掌握操作方法,更重要的是养成规范的操作习惯。技术一通百通,熟练掌握基本技术后,再学习难度较高的技术,如超声引导下骶丛、腰丛阻滞和椎管内穿刺等,往往更容易掌握。

(7)G,建立团队(group):超声可视化技术的应用,大大丰富了外周神经阻滞的技术范畴,传统的外周神经阻滞技术不断更新,全新的阻滞技术也大量涌现,为了将区域麻醉技术研究好、用好,服务于临床,必须培养一大批能做会讲的技术能手,建议按阻滞技术难度分层次分阶段做好住院医师、规培生和进修医师培训,以点带面,最终使超声引导下区域麻醉技术得到普及和规范。为了规范临床操作,有条件时可由有较好学术能力的技术能手牵头组建专门小组负责培训。

(8)H,成长喜悦(happy):要为年轻人多创造学习机会,有条件者可借助模拟教学设备,提高学习效率,缩短学习时间;多为年轻医师创造互相学习和交流的平台,通过交流临床经验和操作体会,取长补短,互相学会,让年轻医师在成长的快乐中健康发展。

(9)I,影响因子(impact factor):有些超声引导下区域麻醉技术目前还不成熟,有些目前采用的阻滞技术还缺乏循证医学证据,要鼓励年轻人将工作中摸索出的新经验、新方法和入路,通过规范的临床研究,比较不同方法之间的优劣,总结成科学论文,在国内国际有影响力的期刊上发表,分享学术新知,提升学术影响力,同时更好地服务患者。

回顾区域麻醉发展历史可以看到,区域麻醉技术可视化发展趋势是时代必然。和任何其他新事物发展的规律一样,在推动新技术发展的过程中难免会遇到各种困难,新技术发展的道路一般也是曲折的,但我们相信可视化的区域麻醉技术前景一定是美好的。全国麻醉同道也一定能够担当起时代使命,团结协作,勇于创新,抓住机遇勇力潮头,为我国麻醉事业发展贡献力量。

参 考 文 献

[1] Zimmer M. History of anaesthesia; early forms of local anaesthesia. *Eur J Anaesthesiol*, 2014, 31(1): 1-12.
 [2] Koller C. On the use of cocaine for producing anaesthesia on the eye. *Lancet*, 1884, 124 (3197): 990-992.

[3] Calatayud J, Gonzalez A. History of the development and evolution of local anesthesia since the coca leaf. *Anesthesiology*, 2003, 98(6): 1503-1508.
 [4] Burke W. Hydrochlorate of cocaine in minor surgery. *NY Med J*, 1884, 40: 616.
 [5] Hall RJ. Hydrochlorate of cocaine. *NY Med J*, 1884, 40: 643-644.
 [6] Halsted WS. Practical comments on the use and abuse of cocaine; suggested by its invariably successful employment in more than a thousand minor surgical operations. *NY Med J*, 1885, 42: 327.
 [7] Corning JL. Spinal anaesthesia and local medication of the cord with cocaine. *NY Med J*, 1885, 42: 483.
 [8] Bier A. Versuche über cocainisirung des rückenmarkes. *Dt Zeitschri Chirurg*, 1899, 51(3): 352-358.
 [9] Dogliotti A. Eine neue methode der regionären anästhesie: "die peridurale segmentäre anästhesie". *Zentralbl Chir*, 1931, 58: 3141-3145.
 [10] Schleich KL. Schmerzlose operationen. Oertliche betäubung mit indifferenten flüssigkeiten: psychophysik des natuerlichen und kuenstlichen schlafes. Berlin: Julius Springer, 1894.
 [11] Goerig M. Carl Ludwig Schleich and the introduction of infiltration anesthesia into clinical practice. *Reg Anesth Pain Med*, 1998, 23(6): 538-539.
 [12] Labat G. Regional anesthesia; Its technic and clinical applications. *JAMA*, 1923, 81 (14): 1227.
 [13] von Perthes G. Ueber leitungsanästhesie under zuhilfenahme elektrischer reizung. *Munch Med Wochenschr*, 1912, 47: 2545-2548.
 [14] Mariano ER, Marshall ZJ, Urman RD, et al. Ultrasound and its evolution in perioperative regional anesthesia and analgesia. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*, 2014, 28(1): 29-39.
 [15] Greim CA. History and development of sonography in anesthesiology. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther*, 2006, 41(4): 259-260.
 [16] la Grange P, Foster PA, Pretorius LK. Application of the Doppler ultrasound bloodflow detector in supraclavicular brachial plexus block. *Br J Anaesth*, 1978, 50(9): 965-967.
 [17] Cork RC, Kryc JJ, Vaughan RW. Ultrasonic localization of the lumbar epidural space. *Anesthesiology*, 1980, 52(6): 513-516.
 [18] Currie JM. Measurement of the depth to the extradural space using ultrasound. *Br J Anaesth*, 1984, 56(4): 345-347.
 [19] Ting PL, Sivagnanaratnam V. Ultrasonographic study of the spread of local anaesthetic during axillary brachial plexus block. *Br J Anaesth*, 1989, 63(3): 326-329.
 [20] Kapral S, Krafft P, Eibenberger K, et al. Ultrasound-guided supraclavicular approach for regional anesthesia of the brachial plexus. *Anesth Analg*, 1994, 78(3): 507-513.

(收稿日期:2017-09-12)