

经皮椎间孔镜术的麻醉方式研究进展

吴从俊¹ 李涛^{1△} 张同会¹ 谢维¹ 李莹¹ 刘镠¹ 席金涛¹

[关键词] 椎间孔镜;麻醉方式;有效性;安全性

[中图分类号] R614 [文献标志码] A [文章编号] 1005-0205(2022)01-0085-04

经皮椎间孔镜术是目前治疗腰椎退行性疾病的外科优先选择。椎间孔镜术采用局部麻醉施术,医师可以及时纠正错误操作,避免医源性损伤;但是,局麻存在镇痛不全的弊端^[1],疼痛刺激兴奋交感神经,使心率、血压陡然升高,增大了麻醉和手术风险^[2-4]。为了更加符合加速外科康复(ERAS)理念,促进快速康复,临床中亟待解决的问题是:采取何种安全、有效的镇静、镇痛方式,既确保手术安全又提高患者体验。诸如硬膜外麻醉方式,虽然疼痛程度得到抑制,但术中放置导尿管,使患者体验大打折扣;而全身麻醉方式,术后恢复周期延长,与 ERAS 理念背道而驰。因此,本文对目前椎间孔镜术的麻醉、镇痛方式进行归纳、总结,以为临床提供指导。

1 局部浸润麻醉

局部浸润麻醉是目前临床上最为广泛应用于椎间孔镜的麻醉方式。局部浸润麻醉是通过局麻药物对穿刺点皮肤及皮下筋膜及小关节进行阻滞,其特点是可以保持患者清醒,随时反馈术中异样感,术后恢复快,不用放置导尿管,更加符合加速外科康复理念^[5-6]。赵丽丽等^[7]分析了罗哌卡因复合利多卡因在椎间孔镜局麻手术中麻醉镇痛疗效,结果 40 例患者均顺利完成手术,术后腰腿痛 VAS 评分显著降低,睡眠质量得到明显改善,结果表明采用小剂量罗哌卡因结合小剂量利多卡因局麻在椎间孔镜中镇痛效果确切,且可降低不良反应发生率。

有研究者对局部浸润麻醉的有效性做过分析^[8],分别在 CT 引导穿刺下,将 5 mL 和 10 mL 两种不同容量的 1%利多卡因与碘海醇造影剂混合物注入椎间孔,并在 CT 下动态观察 2,4,6 min 时的扩散范围,认为不同容量的局麻药物 4~6 min 均可达到最大弥散

区域,其中 5 mL 容量足够单节段椎管扩大术的镇痛范围,10 mL 容量能够满足双节段椎间孔镜的镇痛范围。俞海明等^[9]将这一理论运用到临床中,证明与逐层利多卡因浸润麻醉相比,行关节突外侧及椎间孔浸润麻醉在椎间孔成形、后纵韧带处理时 VAS 评分降低,且该组局麻体验评价选择好和很好的占 75.00%,而对照组仅占 31.25%;再手术意愿 87.00%,而对照组 46.88%,因此认为椎间孔浸润麻醉在椎间孔镜手术中具有更多优势。

局部麻醉的不良反应报道并不少见^[10]。国外研究者^[11]报道采用 1%利多卡因进行椎间孔镜术时,出现一过性神经根麻痹;徐峰等^[12]在局麻下完成 478 例椎间孔镜手术,82 例出现相关并发症,包括下肢感觉异常、加重患肢肌力减退、术中休克等;王增平等^[13]采用局麻行椎间孔镜治疗 LDH 时,出现 1 例重度呼吸性碱中毒病例,原因可能与术中俯卧位体位及局麻药物镇痛不全、强烈疼痛刺激、过度紧张恐惧情绪有关;而王志伟等^[14]则报道了局麻经皮椎间孔镜过程中发生罕见并发症类脊髓高压综合征。诸多并发症值得临床医生关注。

2 清醒镇静麻醉

清醒镇静麻醉是一种在局麻基础上辅以镇静的麻醉方式。清醒镇静指由一种或多种药物导致的可逆的意识浅抑制状态,患者能够保持气道通畅和保护性反射,并且能够对物理刺激或言语命令做出适当的反应^[15-16]。这种模式使患者 VAS 疼痛评分维持在 4 分,Ramsy 镇静评分为 3~4 分,术中可以随时被唤醒^[17]。能达到清醒镇静麻醉效果的主要药物是右美托咪定,右美托咪定是一种高选择性的 α_2 肾上腺素受体激动剂,可以降低交感神经兴奋性,维持血压和心率平稳;同时还能激动突触前膜 α_2 -AR 受体,进而产生类似人体自然入睡状态,因此具有良好的镇静、镇痛、抗焦虑效果^[18-19],其易唤醒、呼吸抑制小和减少局麻药物使用等优势大受欢迎^[20]。党莎杰等^[21]探讨椎间孔镜手术中联合使用右美托咪定与羟考酮的临床疗效,认为其

基金项目:湖北陈孝平科技发展基金会临床研究基金

(CXPJJH12000005-07-101)

¹ 湖北六七二中西医结合骨科医院脊柱微创科(武汉,430079)

[△]通信作者 E-mail:767098776@qq.com

可显著改善椎间孔镜手术中的镇静镇痛效果,安全性高。吴新顺等^[22]比较不同剂量右美托咪定辅助局部麻醉对在椎间孔镜术中的麻醉效果,表明右美托咪定具有镇静、镇痛和认知功能保护作用。

3 超前镇痛麻醉

超前镇痛麻醉方式越来越受到人们关注。超前镇痛麻醉是在疼痛发生之前提前进行干预,可以抑制痛觉神经的传导,降低中枢神经敏感性,提高痛阈,大大减少术后镇痛药物的使用频次^[17]。国内研究者^[23]对110例接受椎间孔镜手术患者,55例采取椎间孔镜联合盘内注射胶原酶联合超前镇痛治疗,另外55例给予相同的手术方式联合术后口服药物治疗,通过比较术后疼痛评分、术后曲马多的用量,两组患者术后出现恶心、呕吐、嗜睡、便秘、皮肤瘙痒等并发症的发生率,结果表明塞来昔布超前镇痛措施应用于经皮椎间孔镜联合盘内注射胶原酶治疗LDH,能够有效缓解术后疼痛,并减少术后阿片类药物的使用。管飞杰等^[24]研究帕瑞昔布钠超前镇痛联合右美托咪定复合局部麻醉用于经皮椎间孔镜手术的可行性,通过比较得出帕瑞昔布钠超前镇痛可提高右美托咪定复合局部麻醉用于经皮椎间孔镜手术的镇痛效果。

4 连续硬膜外麻醉

连续硬膜外麻醉的主要特点是对阻滞平面以下脊神经进行麻醉,在保留脊神经支配运动功能同时,能够对浅感觉进行完全阻断,形成感觉-运动分离。椎间孔镜手术时,这种麻醉方式主要运用于椎板间入路手术^[25-26],由于该入路对椎管神经骚扰较大,疼痛更加剧烈,操作时患者能够对神经牵拉刺激感知酸胀感,此有效信息帮助术者规避医源性损伤。相比于局部麻醉,既能维持术中医患“互动”,提升安全性,镇痛效果俱强,患者体验感更佳。徐天同在椎间孔镜手术中实施连续硬膜外麻醉,该前瞻性研究认为,连续硬膜外麻醉不仅具有与局麻同等优良疗效,而且患者术中的疼痛体验更好,还能缩短手术时间,减少患者及医生的放射暴露,具有较好的推广价值。

硬膜外自控镇痛技术是硬膜外麻醉的一种模式。邓丁玲等^[27]运用硬膜外自控镇痛技术进行脊柱内镜手术,自控镇痛泵(PCA)参数设置:输液总量50 mL,给药模式为负荷量8 mL,自控量3 mL/次,锁定时间为10 min,患者有不完全镇痛时,可由患者自己或者麻醉医师按下bolus(加量)键,直到镇痛满意。临床结果显示0.2%罗哌卡因+0.3 $\mu\text{g/mL}$ 舒芬太尼硬膜外自控镇痛能达到满意效果,还能避免马尾神经损伤。这种麻醉方式优势在于允许患者根据自己疼痛程度情况自行追加药物,用药体现了个体化,满足了患者占据主动性的心理,提升了患者的满意度,为临床提供另外

一种选择。

5 筋膜间平面阻滞法

筋膜间平面阻滞法在临床当中的运用报道也很多。筋膜间平面阻滞法是在超声引导下将局麻药物注入筋膜间隙,其阻滞范围可到达脊神经背侧支和腹侧支,且具有类似椎旁或神经孔扩散的效果,形成硬膜外阻滞的临床效应^[28]。竖脊肌平面阻滞(ESPB)是最具代表性的筋膜间阻滞法,广泛用于胸背部带状疱疹等神经病理性疼痛、胸腹外科手术镇痛^[29-30]。在椎间孔镜手术中镇痛的运用报道亦不少见。程晓燕等^[31]运用ESPB进行椎间孔镜手术,与局麻组相比,ESPB组可减少术中阿片类药物使用及不良反应发生率,提高术中镇痛效果。吴晓彬等^[32]也同样认为ESPB应用于椎间孔镜手术镇痛效果满意,且安全性高。

6 多模式镇痛

多模式镇痛是一种新型的镇痛模式。它通过将不同作用机制的镇痛药物相结合,以减少单一药物的使用剂量,可在保障镇痛效果的同时降低不良反应发生率,改善血流动力学稳定特性^[33]。近年来,多模式镇痛在椎间孔镜术中的应用报道越来越多。高振意等^[34]除了使用利多卡因对穿刺路径局部麻醉外,还于术前及术中配伍使用氟比洛芬酯注射液与右美托咪啶,证实这种多模式镇痛方式可改善患者血流动力学稳定特性,镇痛效果满意、安全性高。刘鹏飞等^[35]采用右美托咪啶联合罗哌卡因双侧ESPB为老年患者实施椎间孔镜手术,表明采取此种多模式镇痛方式可以保证镇痛、镇静效果,降低围术期应激反应,减少不良事件的发生,促进术后快速康复。

针刺辅助麻醉在多模式镇痛中具有非常重要的作用。针刺麻醉是祖国医学的瑰宝,中医理论认为针刺镇痛的原理,是通过“调气”和“治神”作用实现的^[36]。临床研究表明,针刺麻醉能够减轻患者术前紧张、焦虑情绪,降低术中应激反应,维持术中血流动力学稳定^[37-38],针刺复合麻醉可以显著减少术中麻醉药物的用量,进而缓解此类药物造成的不良反应^[39]。现代医学证明,针刺镇痛是一个复杂而综合性的过程,其涉及多通路、多水平,与神经一体液因素存在关联^[40]。国内学者将平衡针^[41]、腕踝针^[42]应用于椎间孔镜辅助麻醉,与单纯局麻相比,均获得了更好的镇痛效果。

7 全身麻醉

全身麻醉在椎间孔镜中的运用相对少见。全身麻醉对患者身体条件提出更高要求,且术前需置导尿管,术后恢复速度相对较慢,不符合ERAS理念;此外,由于术中无法及时了解患者疼痛情况,增大了神经损伤风险。基于此,在神经电生理监测下进行全麻实施椎间孔镜的报道亦不少见。陈星等^[43]全程在神经电生

理监测下全麻进行手术,认为这种麻醉方式下行椎间孔镜手术,安全性与局麻组无明显差异,且可提高患者舒适度,术后患者满意度更高,降低了不良反应发生率。其他研究者^[44-45]也有类似结果报道。但这种麻醉方式增大了患者费用,增加了人员配置,对人员技术提出一定要求。

8 其他麻醉方法

也有其他学者报道了相对少见的麻醉方法。孙义军等^[46]采用低浓度腰麻进行经皮椎间孔镜手术,认为低浓度腰麻下行椎间孔镜是安全、有效的,且患者具有良好的耐受性和舒适度。宋鑫等^[47]在采用骶管神经阻滞治疗腰椎管狭窄症病人的基础上,将这种麻醉方式应用于椎间孔镜手术,麻醉时将麻醉药物注射入骶管,药物通过弥散作用于关节突关节周围感觉神经,从而达到麻醉效果,经过临床证实,骶管神经阻滞联合局麻行椎间孔镜可获得良好的术中镇痛效果,病人再手术意愿高,可为临床推广。

总而言之,椎间孔镜手术采取麻醉和镇痛方式多种多样,局部浸润麻醉仍是主流方式,安全性高、术后恢复快是其优势,但存在麻醉镇痛不全、患者体验感较差等缺点;其他非全身麻醉方式很大程度上提升了镇痛强度,患者再手术意愿强;多模式镇痛方式因不良反应发生率低,未来有望成为脊柱外科医师和麻醉医师、患者首选方案。但最终麻醉方式的选择,还要因人而异,结合现有的条件,以患者自身最大收益为出发点,以人为本,构建良好、和谐的医患环境。

参考文献

- [1] HIRANO Y, MIZUNO J, TAKEDA M, et al. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy-early clinical experience [J]. *Neurol Medchir(Tokyo)*, 2012, 52(9): 625-630.
- [2] 方卫军, 李章华. 经皮椎间孔镜技术治疗腰椎间盘突出症的进展[J]. *中国医药导报*, 2016, 13(32): 34-37.
- [3] 刘波, 叶泳均, 王泽波, 等. 枸橼酸芬太尼联合帕瑞昔布钠在椎间孔镜手术中的镇痛、镇静效果[J]. *中国医药导报*, 2018, 15(22): 99-102.
- [4] 柳百炼, 熊鹰, 顾邵, 等. 经皮椎间孔镜治疗腰椎间盘突出症的临床效果[J]. *实用医学杂志*, 2015, 31(6): 981-983.
- [5] 徐峰, 李涛. 可视化椎间孔镜技术与纤维内窥镜下椎间盘切除术治疗腰椎侧隐窝狭窄症的近期疗效比较[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2018, 28(4): 330-335.
- [6] NAKAMAE T, FUJIMOTO Y, YAMADA K, et al. Transforaminal percutaneous endoscopic discectomy for lumbar disc herniation in athletes under the local anesthesia[J]. *J Orthop Sci*, 2019, 24(6): 1015-1019.
- [7] 赵丽丽, 唐建华. 罗哌卡因复合利多卡因在椎间孔镜局麻手术中的疗效分析[J]. *中国现代药物应用*, 2020, 14(6): 7-9.
- [8] 荣雪芹, 郑庆玲, 赵利涛, 等. CT 造影动态评估椎间孔镜

- 手术椎间孔阻滞中利多卡因扩散范围[J]. *颈腰痛杂志*, 2021, 42(2): 185-188.
- [9] 俞海明, 姚学东, 叶晖, 等. 椎间孔浸润麻醉在椎间孔镜术中的镇痛效果[J]. *中国矫形外科杂志*, 2017, 25(23): 2123-2127.
- [10] SAIRYO K, MATSUURA T, HIGASHINO K, et al. Surgery related complications in percutaneous endoscopic lumbar discectomy under local anesthesia[J]. *J Med Invest*, 2014, 61(3-4): 264-269.
- [11] GADJRAD P S, VAN TULDER M W, DIRVEN C M, et al. Clinical outcomes after percutaneous transforaminal endoscopic discectomy for lumbar disc herniation: a prospective case series [J]. *Neurosurg Focus*, 2016, 40(2): 3.
- [12] 徐峰, 徐彬, 李涛, 等. 经皮内镜下腰椎间盘突出切除术围手术期并发症的临床研究[J]. *中国矫形外科杂志*, 2018, 26(1): 17-21.
- [13] 王增平, 薛文, 刘林, 等. 局麻下经皮椎间孔镜治疗腰椎间盘突出症术中并发重度呼吸性碱中毒 1 例[J]. *中国骨伤*, 2020, 33(5): 476-478.
- [14] 王志伟, 冯晶, 刘伟, 等. 经皮椎间孔镜罕见并发症类脊髓高压综合征一例报道[J]. *临床外科杂志*, 2021, 29(1): 50-52.
- [15] ATTRI J P, SHARAN R, MAKKAR V, et al. Conscious sedation: Emerging trends in pediatric dentistry [J]. *Anesth Essays Res*, 2017, 11(2): 277-281.
- [16] KAPUR A, KAPUR V. Conscious sedation in dentistry[J]. *Ann Maxillofac Surg*, 2018, 8(2): 320-323.
- [17] 孙丽, 高昌俊, 郭飞, 等. 右美托咪定在局部麻醉俯卧位下经皮穿刺椎间孔镜术中镇痛镇静的安全性和有效性评估[J]. *国际麻醉学与复苏杂志*, 2020, 41(6): 569-573.
- [18] OUCHI K, SUGIYAMA K. Dexmedetomidine dose dependently enhances the local anesthetic action of lidocaine in inferior alveolar nerve block: a randomized double-blind study[J]. *Reg Anesth and Pain Med*, 2016, 41(3): 348.
- [19] NGUYEN V, TIEMANN D, PARK E, et al. Alpha-2 Agonists[J]. *Anesthesiol Clin*, 2017, 35(2): 233.
- [20] GIOVANNITTI J A, THOMS S M, CRAWFORD J J. Alpha-2 adrenergic receptor agonists: a review of current clinical applications [J]. *Anesthesia Progress*, 2015, 62(1): 31-38.
- [21] 党莎杰, 卫凌, 卫文博. 右美托咪定联合羟考酮在经皮椎间孔镜手术中的应用[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2020, 35(9): 965-967.
- [22] 吴新顺, 田冶, 范博士, 等. 右美托咪定联合局麻在经皮椎间孔镜髓核摘除术中的效果观察[J]. *人民军医*, 2020, 63(5): 470-473.
- [23] 王耀生, 陈长青, 沈保磊, 等. 经皮椎间孔镜联合超前镇痛的术后疼痛的疗效分析[J]. *现代生物医学进展*, 2016, 16(32): 6286-6289.
- [24] 管飞杰, 骆喜宝. 帕瑞昔布钠超前镇痛联合右美托咪定复合局部麻醉在经皮椎间孔镜手术中的应用研究[J]. *现代*

医药卫生, 2019, 35(11):1613-1615.

- [25] 李涛, 张同会, 吴从俊, 等. 椎间孔入路与椎板间入路椎间孔镜治疗腰5/骶1椎间盘突出症66例[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2020, 28(5):84-88.
- [26] 李莹, 李涛, 张同会, 等. 椎板间入路经皮内窥镜下腰椎间盘切除术治疗腰5骶1椎间盘突出症31例[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2019, 27(10):66-69.
- [27] 邓丁玲, 申佳凡, 陈莹, 等. 硬膜外自控镇痛技术在脊柱内镜手术中的应用研究[J]. 中南医学科学杂志, 2019, 47(4):337-340.
- [28] AHISKALIOGLU A, ALICI H A, ARI M A. Ultrasound guided low thoracic erector spinae plane block for management of acute herpes zoster[J]. J Clin Anesth, 2018, 45(3):60-61.
- [29] 王娇, 许敏, 杨静. 超声引导下竖脊肌平面阻滞临床应用及研究进展[J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2020, 41(3):278-284.
- [30] UESHIMA H, INAGAKI M, TOYONE T, et al. Efficacy of the erector spinae plane block for lumbar spinal surgery: a retrospective study[J]. Asian Spine J, 2019, 13(2):254-257.
- [31] 程晓燕, 李瑞华, 李洪波, 等. 超声引导下竖脊肌平面阻滞在椎间孔镜术应用[J]. 中国矫形外科杂志, 2021, 29(1):79-81.
- [32] 吴晓彬, 吴宏飞, 邱灿金, 等. 竖脊肌平面阻滞用于椎间孔镜手术的效果[J]. 中华麻醉学杂志, 2020, 40(6):724-727.
- [33] 郑晓静, 疏树华. 多模式镇痛在术后快速康复中的临床研究进展[J]. 医学综述, 2019, 25(4):800-804.
- [34] 高振意, 梁晓初, 刘又鹏. 多模式镇痛在局麻椎间孔镜下髓核摘除术患者中的应用[J]. 海南医学, 2020, 31(20):2643-2646.
- [35] 刘鹏飞, 王劭恒, 胡艳婷, 等. 右美托咪定联合罗哌卡因双侧竖脊肌平面阻滞对老年椎间孔镜手术患者镇痛效果及术后恢复的影响[J]. 中国老年学杂志, 2021, 41(10):2079-2083.

- [36] 翁恩琪, 顾培堃. 针刺麻醉[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1984:221-287.
- [37] 王强, 熊利泽. 电针预处理脑保护的研究进展[J]. 国际麻醉与复苏杂志, 2011, 32(5):597-603.
- [38] 徐浩, 沈剑, 赵昱, 等. 电针预处理大鼠百会穴对脑缺血保护作用及 HIF-1 α 相关机制的研究[J]. 神经解剖学杂志, 2015, 31(5):617-622.
- [39] DALAMAGKA M, MAVROMMATIS C, GROSOMANIDIS, et al. Postoperative analgesia after low-frequency electroacupuncture as adjunctive treatment in inguinal hernia surgery with abdominal wall mesh reconstruction[J]. Acupunct Med, 2015, 33(5):360-367.
- [40] YUAN Q L, WANG P, LIU L, et al. Acupuncture for musculoskeletal pain: a meta-analysis and meta-regression of sham-controlled randomized clinical trials[J]. Sci Rep, 2016, 29(6):30675.
- [41] 唐少雄, 吕友慧, 宋凯, 等. 平衡针针麻联合小关节突局部浸润麻醉在腰椎间盘突出症患者经皮椎间孔镜髓核摘除术中的应用效果[J]. 广西医学, 2020, 42(18):2340-2343.
- [42] 吴江林, 苏海涛, 梁以豪, 等. 腕踝针对椎间孔镜手术患者术中辅助镇痛效应观察[J]. 中国针灸, 2020, 40(2):147-151.
- [43] 陈星, 万冠, 熊小明, 等. 全麻下经皮内镜腰椎间盘切除术的优势[J]. 中国矫形外科杂志, 2020, 28(19):1757-1760.
- [44] 徐勇, 李锋, 熊伟, 等. 术中肌电图监测在全身麻醉下腰椎椎间孔镜手术中的应用[J]. 骨科, 2016, 7(1):22-26.
- [45] 林世水, 高尚君, 卢峰, 等. 神经电生理监测辅助全麻经皮脊柱内镜治疗腰椎间盘突出症[J]. 中华神经医学杂志, 2020, 19(10):1035-1039.
- [46] 孙义军, 龚福太, 郑宇, 等. 低浓度腰麻下经皮椎间孔镜术治疗腰椎间盘突出症的临床效果[J]. 临床医学研究与实践, 2020, 5(30):28-30.
- [47] 宋鑫, 任东林, 王健. 骶管神经阻滞下经皮脊柱内镜治疗腰椎间盘突出症病人的术中满意度[J]. 中国疼痛医学杂志, 2020, 26(8):616-620.

(收稿日期: 2021-07-11)

(上接第84页)

- [46] SCHNEIDER S, SCHMITT H, TÖNGES S, et al. Reduction in body weight force at different levels of immersion in a hydrotherapy pool-calculation formulas for therapeutic practice[J]. Phys Rehab Kur Med, 2007, 3(2):88-93.
- [47] ORSELLI M I V, DUARTE M. Joint forces and torques when walking in shallow water[J]. Journal of Biomechanics, 2011, 44(6):1170-1175.
- [48] CUESTA-VARGAS A I, GARCÍA-ROMERO J C, ARROYO-MORALES M, et al. Exercise, manual therapy, and education with or without high-intensity deep-water running for nonspecific chronic low back pain: a pragmatic

randomized controlled trial[J]. American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation, 2011, 90(7):526-534.

- [49] HANSON S R, ROMI F, REKAND T, et al. Long-term outcome after spinal cord infarctions[J]. Acta Neurol Scand, 2015, 131(4):253-257.
- [50] ROMI F, NAESS H. Spinal cord infarction in clinical neurology: a review of characteristics and long-term prognosis in comparison to cerebral infarction[J]. Eur Neurol, 2016, 76(3/4):95-98.

(收稿日期: 2021-06-19)