

· 综述 ·

隐神经阻滞的临床研究进展

张钰 张洁 刘功俭 贾梦醒

隐神经作为一支纯粹的感觉神经,支配着小腿前内侧从膝到内踝的皮肤感觉,是股神经最长的皮支^[1]。隐神经细小且缺乏运动成分,异感引出或者神经刺激仪等传统神经阻滞技术成功率都不高,以往应用并不广泛^[2~4]。本文就隐神经解剖、隐神经阻滞(saphenous nerve block, SNB)入路及方法、操作过程中常见问题及解决办法、适应证及发展前景进行综合阐述。

隐神经解剖

隐神经走行 隐神经在大腿近端 1/3 处自股神经分出。在大腿处,隐神经全程位于缝匠肌深面,与股动脉一起进入收肌管。在收肌管内,隐神经先伴行在股动脉前外侧,至接近大收肌末端水平,从股动脉前方跨过,行至股动脉前内侧。之后,股动脉离开收肌管前向深部走行,与缝匠肌逐渐分离,在收肌腱裂孔处股动脉向后移行为腘动脉,正是这种在深度上的突然改变成为收肌管末端界限的重要标志,是进行隐神经收肌管阻滞(缝匠肌下阻滞)的理想位置^[5]。而后隐神经继续行走在缝匠肌深面,但是隐神经离开收肌管的形式存在变异。Saranteas 等^[6]对 9 具成人尸体的 11 个膝关节进行解剖,探究隐神经离开收肌管的位置,结果发现 11 例标本中有 9 例(81.8%)隐神经从收肌管远端穿出,2 例(18.2%)标本隐神经在收肌管近端穿出,其中有 1 例(9.1%)标本隐神经由两个分支吻合形成,一个分支在收肌管内走行,一个分支在收肌管外伴股动脉平行走行,两个分支于收肌腱裂孔处汇合。在所有标本中,隐神经离开收肌管后不再有变异,出收肌管后隐神经与膝降动脉一起在缝匠肌深面沿膝内侧垂直下行。行至缝匠肌肌腱附近,即胫骨内侧髁水平时,在缝匠肌和股薄肌肌腱之间,隐神经穿过深筋膜进入皮下组织。

隐神经分支 隐神经在膝关节内侧穿过深筋膜后通常分出 2 条主要分支:髌下支和缝匠肌支(又称小腿内侧皮神经)^[7]。髌下支分布到膝关节前面,支配膝关节周围的感觉;缝匠肌支和大隐静脉一起沿小腿内侧缘下行,再分出多个分支,分布至小腿前内侧、内踝和足内侧的皮肤。

收肌管解剖 Horn 等^[8]和 Jaeger 等^[9]对收肌管的解剖结构做过详细描述:收肌管又称 Hunter 管或缝匠肌下管,位于股中 1/3 段前内侧,在缝匠肌深面,由股内侧肌、缝匠肌、长收肌和大收肌围成。它是一横截面大致呈三角形、长约

15~17 cm 的肌肉间腱膜性通道,前壁为缝匠肌及位于股内侧肌与大收肌间的收肌腱板,外侧壁为股内侧肌,后壁为长收肌和大收肌。上口与股三角尖端相通,下口为收肌腱裂孔,通腘窝上角。收肌管内含有股动脉、股静脉、闭孔神经后支股神经分支(特别是隐神经和支配股内侧肌的神经)以及淋巴管和疏松结缔组织。

隐神经阻滞入路及方法

早期隐神经阻滞主要依靠解剖标志、体表触诊及阻力消失法定位,但这些盲探法阻滞成功率低,尤其对于肥胖患者。而且体表定位技术操作时间长、注射部位术后可能出现疼痛和局部血肿^[4]。后来,采用神经刺激仪辅助外周神经阻滞,通过电流刺激目标神经,引起目标神经支配的肌肉抽搐,进而明确穿刺针与目标神经的位置关系^[8]。但是隐神经缺乏运动成分,刺激隐神经只会产生麻木感,不会出现体动反应。在 Manickam 等^[10]的研究中,先在超声图像上明确穿刺针位于隐神经表面,然后利用神经刺激仪刺激隐神经,有 30% 患者并未出现异感,这表明寻求感觉异常并不是一个很可靠的指标。2003 年 Gray 等^[11]第一次描述了超声引导下隐神经阻滞。近年来,超声影像技术越来越多地应用于神经阻滞,可以直观地看到神经及其周围组织结构、穿刺针位置,避免损伤神经及血管,明显提高了神经阻滞的成功率和阻滞效果,并逐渐成为主流趋势。

经缝匠肌阻滞(transsartorial saphenous nerve block, TSSNB) van der Wal 等^[2]首次提出 TSSNB。隐神经在大腿全程位于缝匠肌深面,二者之间呈现稳定的解剖关系,根据这一特点可以先定位缝匠肌。当伸展状态的下肢主动抬高 5~10 cm 时,缝匠肌在髌骨上缘中点处很易被触及。进针点:髌骨上 1 横指处做垂直线与缝匠肌交点。进针方向向后、头侧,与冠状面呈 45°。进针深度约 1.5~3 cm,取决于患者的身高、体型等。van der Wal 等使用“阻力消失法”(loss of resistance, LOR),针尖穿过缝匠肌后出现落空感即进入缝匠肌下脂肪垫,即可推注局麻药,进针深度约 1.5~3 cm,取决于患者的身高、体型等。

股骨内侧髁阻滞(femoral paracondylar field block, FPFB) Katz^[12]和 Bonica^[13]对 FPFB 进行过描述:体表触诊股骨内侧髁,在股骨内侧髁中点处,将局麻药以扇形方式注射在皮肤和骨膜之间。同时,在股骨内侧髁稍后方也要注射局麻药。

膝下区域阻滞(below the knee field block, BKFB) 在胫骨结节前内侧,将局麻药注射在缝匠肌肌腱下,局麻药成线性沉积,长大约 5 cm。但此处阻滞成功率很不稳定,差异

作者单位:221000 徐州市儿童医院麻醉科(张钰),彩超室(张洁);徐州医科大学附属医院麻醉科(刘功俭、贾梦醒)

通信作者:贾梦醒,Email:jmx5278@163.com

极大,从 De Mey 等^[4]报道的 33% 到 van der Wal 等^[2]的 40%,以及 Benzon 等^[3]的 70%。

内踝上阻滞(block at medial malleolus) 直接将局麻药注射在内踝上方和前方的皮下,此方法对足内侧的感觉阻滞成功率约为 60%。

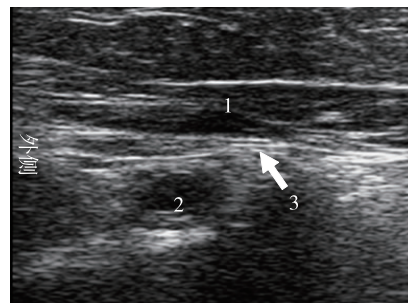
股动脉旁阻滞(perifemoral) Bonica 等^[13]将进针点选择在腹股沟皱褶下方 4 cm,股动脉外侧 0.5 cm,进针深度约 2~4 cm。此处股神经的股内侧肌支的走行与隐神经十分靠近,故可以股神经的股内侧肌支定位隐神经。利用神经刺激仪,若可引出大腿中部肌肉收缩或髌骨移动则认为穿刺针到达股内侧肌支,即在隐神经附近。此方法感觉阻滞的成功率约为 70%。但是由于隐神经与股内侧肌支十分靠近,注射局麻药后,有些患者伴随运动阻滞,表现为屈髋无力,伸膝不能。

静脉旁隐神经阻滞(paravenous saphenous nerve block, PSNB) 根据隐神经穿出深筋膜后与大隐静脉一起沿着膝和小腿内侧缘下行这一解剖特点,可以先找到大隐静脉。在 De Mey 等^[4]的研究中,让腿下垂至少 60 s,然后扎止血带,可以在下肢内侧发现大隐静脉,在大隐静脉周围注射局麻药可阻滞隐神经。Gray 等^[11]借助超声显像技术行胫骨结节水平隐静脉旁入路隐神经阻滞。由于这个平面的隐神经通常不能被超声直接可见,故阻滞必须依赖隐静脉进行定位。这种方法存在很多局限性,如:有些患者存在多根静脉,这也给隐神经定位带来了困难。另外,胫骨结节平面的隐神经已经有双重皮下分支,很可能会发生阻滞不全。

超声引导下收肌管远端隐神经阻滞 收肌管远端有隐神经、闭孔神经的后支和股神经的股内侧肌支通过,向收肌管内注入一定容积的局麻药在理论上可以扩散到这些神经,阻滞膝关节感觉神经,产生镇痛效应且不影响关节运动。因此,在超声引导下,在缝匠肌和股动脉之间,在收肌管远端注入局麻药是进行隐神经阻滞可靠而安全的方法^[6]。

患者平卧位,患侧下肢采取外旋、膝关节略屈曲的姿势。超声探头最初放于大腿中部(髌骨上缘与腹股沟韧带连线中点)的内侧面,可以立即辨别位于缝匠肌深面的股动脉,在此平面隐神经较为细小,对隐神经的辨认应以股动脉为标志,因为隐神经在缝匠肌深面的收肌管内是沿着股动脉走形的。然后探头沿着大腿的长轴向尾端移动,可以看到股动脉向深处走形,逐渐离开缝匠肌,直至在收肌腱裂孔处股动脉向后移行为腘动脉,而隐神经则继续沿缝匠肌深面下行。隐神经在超声图像上表现为股动脉前内侧强回声、具有圆形横截面的结构^[10](图 1)。阻滞部位选择在此裂孔近端 2~3 cm 处的远侧收肌管内,做好定位标识。常规消毒铺巾,超声探头下 2 cm 为穿刺点,穿刺点用局麻药作局部浸润麻醉。采用平面外法向头侧进针,开始时穿刺针与皮肤成 45°,在穿刺过程中根据超声图像调节进针角度。穿刺针先穿过缝匠肌,然后进入缝匠肌和股动脉的缝隙间,回抽无血后注入局麻药,观察局麻药的扩散(筋膜和血管之间被扩张开)以确保针尖在收肌管内,3 min 后如无不良反应,即注入负荷量局麻药,

然后退出针芯,如果连续隐神经阻滞时,可在收肌管内向头侧置管 5~8 cm,采用隧道法将体外导管向头端放置,妥善固定。20 min 后采用针刺法观察隐神经阻滞效果,患侧小腿前内侧针刺痛觉减轻或者消失认为阻滞成功。



注:1,缝匠肌;2,股动脉;3,隐神经

图 1 大腿远端短轴面血管神经超声图像

胫骨内侧踝水平阻滞 隐神经出收肌管后,仍然位于缝匠肌深面,与膝降动脉一起沿膝内侧垂直下行。至胫骨内侧踝水平时,隐神经穿过缝匠肌和股薄肌肌腱之间的筋膜行走至皮下。选择此处进行隐神经阻滞,此时,超声可以清晰地看到高回声的隐神经正好位于两个肌腱之间。超声探头置于胫骨近端内侧面,从腿外侧进针,采用平面内法置入穿刺针,在穿刺过程中根据超声图像调节进针角度与深度。但是因为肌腱本身是很难辨认的,所以这种方法难度较大。

隐神经阻滞操作过程中常见问题及解决办法

1. 穿刺针误入血管,回抽有血:停止给药,调整针尖位置直至回抽无血,给予 1~2 ml 试验剂量,确保看到局麻药扩散。
2. 局麻药中毒症状(口周麻木、耳鸣、神志不清、惊厥等):立刻停止给药,依照局麻药中毒治疗指南进行抢救。
3. 注射时阻力高或疼痛:针可能在神经内,缓慢退针直至阻力消失。
4. 神经阻滞失败:在局麻药安全剂量范围内可以重新阻滞,或者改用其他麻醉或镇痛方法。
5. 超声下看不到收肌管:试着从腹股沟皱褶处沿着股动脉根部向远端追踪收肌管,可以看到缝匠肌从股动脉外侧逐渐移动到股动脉正上方。
6. 隐神经阻滞适应证^[5]:
 - (1)低容量阻滞(5~10 ml):膝关节镜手术;前交叉韧带重建术;隐神经支配的小腿、足踝部手术。
 - (2)高容量阻滞(20~30 ml):单侧全膝关节置换术。

隐神经阻滞发展前景

膝关节镜手术如关节镜下半月板切除术或前交叉韧带修补术,很大程度上已经取代了传统的开放性手术。尽管微创手术创伤小,且已应用了多种镇痛方法,但是仍然有高达 60%~90% 的患者在术后 24 h 内存在疼痛的问题。全膝关

节置换术后疼痛的现象更是普遍存在,30%的患者有中度疼痛,60%的患者有重度疼痛。疼痛使术后早期的生活质量受到严重影响,还可能阻碍患者术后的物理治疗和快速康复,并增加了发生深静脉血栓及肺栓塞的风险,因此,术后进一步缓解疼痛是十分必要的。

股神经阻滞(femoral nerve block, FNB)已经作为一种较成熟的镇痛方法广泛应用于下肢手术。但是,多项研究发现,CFNB会减弱股四头肌肌力^[14],延迟患者下床活动时间,增加患者跌倒的风险,影响术后康复锻炼。Jaeger等^[15]研究发现,FNB会使健康志愿者股四头肌肌力下降49%,SNB仅使股四头肌肌力下降8%。对健康人群而言,两侧下肢肌力之间存在10%的差异,股四头肌肌力下降25%时认为有临床意义,故可以认为SNB几乎不影响下肢活动。临床上需要一种既能保障术后镇痛又不影响术后肌力的神经阻滞镇痛措施,尤其是现在,很多患者是作为门诊患者处理的,SNB能提供良好术后镇痛且不影响术后下肢活动的优势更加突显,在下肢手术中的应用越来越广泛。

目前,SNB主要用于膝关节手术的术后镇痛,如全膝关节置换术和膝关节镜术,也可作为一种麻醉方法应用于足、内踝部等一些小手术。由于隐神经穿出深筋膜后与大隐静脉伴行,SNB还可以用于静脉曲张剥脱术和静脉造影术,另外,疼痛科也可以开展SNB技术治疗隐神经损伤引起的急慢性疼痛。联合其他麻醉方法或其他神经阻滞方法,可扩大其应用范围。

小 结

近年来,随着超声技术在外周神经阻滞中应用的日益增多和技术的逐渐成熟,有效的隐神经阻滞成为可能,目前主要用于全膝关节置换术、膝关节镜术后镇痛及足部、内踝手术的麻醉及术后镇痛。相较于目前临床上应用较多的股神经阻滞而言,隐神经阻滞能保证术后良好镇痛,且对股四头肌肌力影响较小,可促进患者早期活动,尤适用于门诊患者。因此,可以预期隐神经阻滞将在国内临床上得到越来越广泛的应用。

参 考 文 献

- [1] Brodner G, Buerkle H, Van Aken H, et al. Postoperative analgesia after knee surgery: a comparison of three different concentrations of ropivacaine for continuous femoral nerve blockade. *Anesth Analg*, 2007(1), 105: 256-262.
- [2] van der Wal M, Lang SA, Yip RW. Transsartorial approach for saphenous nerve block. *Can J Anesth*, 1993, 40(6): 542-546.
- [3] Benzon HT, Sharma S, Calimaran A. Comparison of the different approaches to saphenous nerve block. *Anesthesiology*, 2005, 102(3): 633-638.
- [4] De Mey JC, Deruyck LJ, Cammu G, et al. A paravenous approach for the saphenous nerve block. *Reg Anesth Pain Med*, 2001, 26(6): 504-506.
- [5] Quemby D, McEwen A. Ultrasound guided adductor canal (Saphenous Nerve) block. *Anaesthesia tutorial of the week*, 2014, 13: 301.
- [6] Saranteas T, Anagnostis G, Paraskeuopoulos T, et al. Anatomy and clinical implications of the ultrasound-guided subsartorial saphenous nerve block. *Reg Anesth Pain Med*, 2011, 36(4): 399-402.
- [7] Lundblad M, Kapral S, Marhofer P, et al. Ultrasound-guided infrapatellar nerve block in human volunteers: description of a novel technique. *Br J Anaesth*, 2006, 97(5): 710-714.
- [8] Horn JL, Pitsch T, Salinas F, et al. Anatomic basis to the ultrasound-guided approach for saphenous nerve blockade. *Reg Anesth Pain Med*, 2009, 34(5): 486-489.
- [9] Jaeger P, Grevstad U, Henningsen MH, et al. Effect of adductor-canal-blockade on established, severe postoperative pain after total knee arthroplasty: a randomised study. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2012, 56(8): 1013-1019.
- [10] Manickam B, Perlas A, Duggan E, et al. Feasibility and efficacy of ultrasound-guided block of the saphenous nerve in the adductor canal. *Reg Anesth Pain Med*, 2009, 34(6): 578-580.
- [11] Gray AT, Collins AB. Ultrasound-guided saphenous nerve block. *Reg Anesth Pain Med*, 2003, 28(2): 148.
- [12] Katz J. Atlas of regional anesthesia. Norwalk, Connecticut: Appleton-Century-Crofts. Prentice Hall Inc, 1985: 156-157.
- [13] Bonica JJ. The management of pain. Philadelphia: Lea Febiger, 1990: 1928.
- [14] Kwofie MK, Shastri UD, Gadsden JC, et al. The effects of ultrasound-guided adductor canal block versus femoral nerve block on quadriceps strength and fall risk: a blinded, randomized trial of volunteers. *Reg Anesth Pain Med*, 2013, 38(4): 321-325.
- [15] Jaeger P, Nielsen ZJ, Henningsen MH, et al. Adductor canal block versus femoral nerve block and quadriceps strength: a randomized, double-blind, placebo-controlled, crossover study in healthy volunteers. *Anesthesiology*, 2013, 118(2): 409-415.

(收稿日期:2016-04-09)