

连续收肌管阻滞在全膝关节置换术后镇痛方面的应用

赵旻暉 综述 田 华* 王 宁^① 审校

(北京大学第三医院骨科, 北京 100083)

【内容提要】 由于截骨操作、软组织平衡等处理,全膝关节置换(total knee arthroplasty, TKA)术后疼痛多较剧烈。更重要的是,术后疼痛管理的优劣直接影响到患者膝关节功能锻炼情况。因此,良好的 TKA 术后镇痛方法一直是研究热点。连续股神经阻滞(femoral nerve block, FNB)是术后常用的镇痛方法,疗效确切,但严重影响股四头肌肌力,不利于术后康复。连续收肌管阻滞(adductor canal block, ACB)以隐神经为靶点,研究显示该方法可达到同 FNB 类似的镇痛效果,同时对股四头肌肌力影响更小,但 ACB 在膝关节置换中应用时间不长,有局部药物弥散导致麻醉范围扩大、国内相关报道较少等问题,值得进一步关注和探讨。

【关键词】 收肌管阻滞; 全膝关节置换; 镇痛

文献标识:A 文章编号:1009-6604(2016)12-1146-04

doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2016.12.022

Application of Continuous Adductor Canal Block in Pain Control After Total Knee Arthroplasty Zhao Minwei*, Tian Hua*, Wang Ning. * Department of Orthopedics, Peking University Third Hospital, Beijing 100083, China
Corresponding author: Tian Hua, E-mail: tianhua@bjmu.edu.cn

【Summary】 It is very frequent that patients undergoing total knee arthroplasty (TKA) suffer a severe pain from the bone cutting and soft tissue balance procedures postoperatively. In addition, pain control is the key point of the rehabilitation after surgery. Therefore, establishing an effective method to decrease the pain should be considered as a priority. Femoral nerve block (FNB), as a common and effective peripheral nerve block after TKA, affects the strength of quadriceps femoris and the postoperative recovery. Adductor canal block (ACB), targeting at the saphenous nerve, is proved to be as effective as FNB in pain control, and has less influence on the quadriceps strength. However, considering about the short time following up, the expansion of local anesthesia drug and few reports in China, the application of ACB in TKA needs further study.

【Key Words】 Adductor canal block; Total knee arthroplasty; Pain control

全膝关节置换(total knee arthroplasty, TKA)术后疼痛控制,多年来一直是临床工作关注的重点。连续股神经阻滞(femoral nerve block, FNB)简单易行,效果确切,是目前普遍采用的术后镇痛方式,但会降低术后股四头肌肌力^[1,2],术后连续阻滞导致下肢平衡能力差,延迟下地行走时间,增加功能锻炼的难度,并增加患者跌倒的风险^[3,4]。因此,有必要进一步探究更适合的 TKA 术后镇痛方法。

收肌管(adductor canal)又称 Hunter 管,位于缝匠肌深面,大收肌和股内侧肌之间,由股内侧肌、缝匠肌、长收肌和大收肌围成,是一断面呈三角形,长 15~17 cm 的管状间隙,收肌管内有股神经后支唯

一支皮神经——隐神经通过^[5]。

近年来,有学者提出 TKA 术后连续隐神经阻滞(saphenous nerve block, SNB)的方法。隐神经为纯感觉神经,对其进行阻滞理论上不影响股四头肌肌力,在达到与股神经阻滞同样镇痛效果的同时,有利于术后早期活动与康复训练。神经阻滞采用局部浸润的方法,尽管隐神经是阻滞的目标神经,但尸体研究显示支配内收肌神经的内侧支以及股内侧皮神经的穿支,毗邻甚至走行于收肌管内,理论上可能会受到局部阻滞的影响^[6],因此使用“收肌管阻滞”(adductor canal block, ACB)的名称更为准确^[7]。

早期 ACB 主要依靠解剖学及阻力消失法定位,

* 通讯作者, E-mail: tianhua@bjmu.edu.cn

^① 麻醉科

这些盲探的方式有较高的失败率^[8,9]。2006 年发表了第一篇采用超声引导 ACB 的研究^[10]。超声引导下操作者能清楚观察目标区域解剖结构,包括股动脉、缝匠肌、股骨及股内侧肌,实时掌握进针位置、药物扩散情况,与盲法相比明显提高阻滞成功率,保证阻滞效果^[11]。超声引导 ACB 多采用缝匠肌下入路(大腿中部及大腿远端 1/3),因为在大腿中部水平最容易在超声下显示隐神经^[12]。隐神经为股神经后支终末支,较为细小,如在此平面也不能清晰辨认,可将局麻药注入缝匠肌及其筋膜及股动脉之间的腔隙,也能达到良好的阻滞效果^[13]。

本文对近年 ACB 应用于 TKA 的文章进行综述,重点关注该方法的镇痛效果和对术后肌力的影响,并总结当前的研究现状和存在的问题,以期为临床工作选择合理的 TKA 术后周围神经镇痛方法提供参考。

1 ACB 与安慰剂在镇痛方面的比较

Jenstrup 等^[14]报道包括 71 例 TKA 术后患者的随机对照研究,2 组均放置 ACB 导管,实验组给予 0.75% 罗哌卡因,对照组给予生理盐水。实验组术后 24 小时吗啡用量明显减少 $[(40 \pm 21) \text{ mg vs. } (56 \pm 26) \text{ mg}, P = 0.006]$,45°屈膝时疼痛评分明显减低($P = 0.01$),2 组静息痛无显著性差异($P = 0.058$)。Jaeger 等^[15]对 41 例 TKA 术后患者的随机对照研究亦显示,使用 0.75% 罗哌卡因进行 ACB 的试验组较生理盐水对照组术后 16 小时屈膝时疼痛明显下降($P = 0.02$),但静息痛和吗啡用量 2 组无统计学差异。Andersen 等^[12]对 40 例 TKA 术后患者的随机对照研究显示,联合使用局麻浸润和 ACB 较单独局麻浸润在 TKA 手术当天的最大疼痛、静息痛减轻,出现爆发痛的时间延迟(10.5 h vs. 3.4 h)。Hanson 等^[16]的研究表明,与安慰剂相比,ACB 可以在 TKA 术后 48 小时内提供更好的镇痛效果。这些研究显示,在 TKA 术后使用 ACB,可以提供有效的镇痛,对控制运动痛有帮助,但是否能减少术后吗啡用量,各研究结果存在差异。

2 ACB 与 FNB 的比较

Kim 等^[17]对 46 例 ACB 与 47 例 FNB 进行随机对照研究,结果显示 2 种镇痛方法在 TKA 术后 6~8 小时的静息痛及阿片类药物追加使用方面无显著差异,而测力仪显示的股四头肌肌力 ACB 组优于 FNB 组。Jaeger 等^[15]对膝关节置换术进行不同神经阻滞方法的评估,26 例行 FNB,22 例行 ACB。结果显示术后 2 组在静息痛与运动痛控制方面无差异,麻醉药物追加使用和镇痛副作用方面亦无差异。

Li 等^[18]的 meta 分析收集 8 篇比较 ACB 与 FNB 在 TKA 术后镇痛效果的随机对照研究,包括 434 例(504 个膝关节),结果显示,与 FNB 相比,ACB 可以显著降低 TKA 术后 8 及 24 小时的静息痛评分,术后 48 小时 2 组静息痛差异无显著性。作者认为,ACB 较 FNB 提供更好的静息痛控制以及更快的术后康复。Li 等^[19]另一篇 meta 分析入选 9 篇观察 2 种方法在 TKA 术后镇痛效果的随机对照研究,包括 639 例,在术后 24、48 小时静息痛与运动疼痛控制、阿片类药物补救、住院时间及麻醉副反应方面,2 种周围神经阻滞方法无统计学差异。这些新研究提示 TKA 术后 ACB 可以达到与 FNB 类似的镇痛效果,同时不增加麻醉药物的追加用量和相关副作用。

3 ACB 对肌力的影响

Jaeger 等^[20]对 16 例健康志愿者进行研究,结果显示 SNB 后仅使股四头肌肌力下降 8%,且不影响功能恢复,保存了更好的走动能力;而 FNB 会使股四头肌肌力下降 49%。Jaeger 等的另一项研究^[15]显示,TKA 术后股四头肌肌力 ACB 组明显优于 FNB 组。Grevstad 等^[21]的研究也得出了相同的结论。Kim 等^[17]的前瞻、随机、双盲研究包括 46 例 ACB 和 47 例 FNB,经手持测力仪评估,术后 ACB 组的股四头肌肌力明显高于 FNB 组。另一方面,ACB 理论上会导致内收肌肌力下降的风险^[22]。Li 等^[18]的 meta 分析结果显示,ACB 对内收肌肌力无影响。

TKA 术后快速康复理念已得到越来越多外科医生的认可,患者也期望能在术后尽早活动^[23]。ACB 对股四头肌肌力影响小,有助于 TKA 术后早期活动。Mudumbai 等^[24]在 2014 年发表了一篇治疗性研究,包括 66 例 ACB,102 例 FNB,结果显示 ACB 组有更好的早期运动能力,ACB 组术后第 1 天和第 2 天下地行走距离中位数分别为 37 m 和 60 m,明显长于 FNB 组的 6 m 和 21 m。同年,Shah 等^[25]进行了一项随机对照研究,包括 48 例 ACB,50 例 FNB,结果显示 2 组镇痛效果相似的情况下,ACB 可以让患者有更好的早期活动能力,获得更快速的康复,坐位站起试验、10 米行走试验和 30 秒坐起试验 2 组平均值分别为 51.8 和 180.0 s、67.0 和 273.7 s、5.25 和 1.52 次,组间均有统计学差异。与连续 FNB 相比,TKA 术后采用 ACB 可促进术后早期下床活动^[7]。

4 国内研究概况

国内对 ACB 在 TKA 术后镇痛方面的研究较少,近期开展的一些研究病例数量均不多。刘玥

等^[26]对 40 例全麻下 TKA 手术进行随机分组,比较 ACB 与 FNB 的镇痛效果,结果显示两者镇痛效果相当,ACB 组与 FNB 组术后首次直腿抬高时间分别为 (2.0 ± 0.0) h 和 (12.0 ± 13.5) h, ACB 组术后 24、48 和 72 小时观察点的膝关节活动度也均优于 FNB 组。积水潭医院麻醉科 Zhang 等^[27]对 60 例 TKA 进行随机分组,结果显示 ACB 与 FNB 术后 4、24 及 48 小时静息或运动疼痛均无显著性差异,麻醉副作用和追加镇痛药物亦无显著性差异,ACB 组术后有更好的股四头肌肌力。然而该研究采用的是徒手肌力评估法,结果在一定程度上受主观因素影响。谭振等^[28]的研究包括 80 例 TKA,比较 ACB 与 FNB 在镇痛、股四头肌肌力和术后膝关节活动度方面的差异,认为在达到与 FNB 相同镇痛效果的同时,ACB 更利于 TKA 术后早期康复。这一结论在张云慧等^[29]包含 60 例的随机对照研究中得到了肯定。

5 存在的问题

隐神经支配髌骨下方、小腿内侧的皮肤感觉,因此理论上而言,主要针对隐神经进行麻醉的 ACB,其镇痛范围及可预期效果有限。Perlas 等^[30]对 298 例 TKA 的回顾性研究表明,同 FNB 比较,ACB 未能减少术后疼痛及阿片类药物用量。因此,TKA 术后连续 ACB 能否达到与连续 FNB 相当的镇痛效果,仍需要高证据级别的临床研究证实^[21,31,32]。有学者指出,部分研究对 ACB 良好镇痛效果的报道,源于扩大了局部阻滞的范围,从而获得疼痛控制^[33]。Lund 等^[34]在 1 例大腿中部注射 30 ml 局麻药物,MRI 显示其扩散范围大致为髌上 7 cm 到股三角下 8 cm,这也提示 ACB 有影响股四头肌肌力的可能,应当引起重视^[35,36]。

另一方面,强效的多模式方案中,引入任何一种周围神经阻滞方法进行评价,均可能获得“良好”镇痛的结果,这种研究设计上的不足,会导致学者误判甚至夸大 ACB 的镇痛效果^[37]。

连续 ACB 需要留置导管,不利于术后康复,单次阻滞则可避免这一弊端。Ludwigson 等^[38]的回顾性队列研究,对 TKA 术后 148 例单次 ACB 与 149 例连续 FNB 进行比较,结果显示 2 组镇痛效果相似,ACB 组术后第 1、2 天中位行走距离明显长于 FNB 组,ACB 组住院时间也更短。然而 Memtsoudis 等^[39]的研究则未能得出相同的结论,该团队对 60 例行同时双侧 TKA,术后一侧行单次 ACB,另一侧行单次 FNB,结果显示 2 种方法在术后 6~8 小时内均有较好的镇痛效果,而之后镇痛效果逐渐减弱,2 种方法 VAS 评分和肌力均无统计学差异,值得注意的是,50.9% 患者认为术后 24 小时 ACB 侧较 FNB

侧疼痛更明显,而认为 FNB 侧更疼痛的只有 25.4%。Bingham 等^[40]对随机对照研究的 meta 分析结果显示,连续周围神经阻滞较单次周围神经阻滞能够更好地控制疼痛,降低阿片类药物的使用量。单次 ACB 在 TKA 术后的镇痛价值尚存争议,有待进一步的研究探讨。

6 小结

ACB 作为 TKA 术后一种镇痛的方法,诸多研究证实了其在临床工作中的有效性,同时,由于对股四头肌肌力干扰小,更利于术后早期康复。目前,国内应用 ACB 进行 TKA 术后疼痛管理的报道不多。有学者观察到因为麻醉药物蔓延的原因,ACB 可能出现股四头肌肌力下降,因此 TKA 术后行 ACB 的患者能否采取积极的早期下地策略尚未明确。应将 ACB 理解为 TKA 多模式镇痛方案中的一个有效组成部分,未来在局部关节注射、术后多种类型药物及物理治疗联合使用的背景下,单次 ACB 的方法或许有望使 TKA 患者获得良好的镇痛效果,并最大程度地保留股四头肌肌力,实现术后快速康复。

参考文献

- 1 Tsai PB, Karnwal A, Kakazu C, et al. Efficacy of an ultrasound-guided subsartorial approach to saphenous nerve block: a case series. *Can J Anaesth*, 2010, 57(7): 683–688.
- 2 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.
- 3 Takazawa K, Arisawa K, Honda S, et al. Lower-extremity muscle forces measured by a hand-held dynamometer and the risk of falls among day-care users in Japan: using multinomial logistic regression analysis. *Disabil Rehabil*, 2003, 25(8): 399–404.
- 4 Pelt CE, Anderson AW, Anderson MB, et al. Postoperative falls after total knee arthroplasty in patients with a femoral nerve catheter: can we reduce the incidence? *J Arthroplasty*, 2014, 29(6): 1154–1157.
- 5 Thiel W. Adductor canal. Photographic atlas of practical anatomy. Abdomen; Lower limb, 1997. 228–235.
- 6 Horner G, Dellon AL. Innervation of the human knee joint and implications for surgery. *Clin Orthop Relat Res*, 1994, (301): 221–226.
- 7 Andersen HL, Zaric D. Adductor canal block or midhigh saphenous nerve block; same same but different name! *Reg Anesth Pain Med*, 2014, 39(3): 256–257.
- 8 Mansour NY. Sub-sartorial saphenous nerve block with the aid of nerve stimulator. *Reg Anesth*, 1993, 18(4): 266–268.
- 9 Bouaziz H, Benhamou D, Narchi P. A new approach for saphenous nerve block. *Reg Anesth*, 1996, 21(5): 490.
- 10 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.

- 11 Kent ML, Hackworth RJ, Riffenburgh RH, et al. A comparison of ultrasound-guided and landmark-based approaches to saphenous nerve blockade: a prospective, controlled, blinded, crossover trial. *Anesth Analg*, 2013, 117(1): 265 – 270.
- 12 Andersen HL, Gyrm J, Moller L, et al. Continuous saphenous nerve block as supplement to single-dose local infiltration analgesia for postoperative pain management after total knee arthroplasty. *Reg Anesth Pain Med*, 2013, 38(2): 106 – 111.
- 13 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.
- 14 Jenstrup MT, Jaeger P, Lund J, et al. Effects of adductor-canal-blockade on pain and ambulation after total knee arthroplasty: a randomized study. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2012, 56(3): 357 – 364.
- 15 Jaeger P, Grevstad U, Henningsen MH, et al. Effect of adductor-canal-blockade on established, severe post-operative pain after total knee arthroplasty: a randomised study. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2012, 56(8): 1013 – 1019.
- 16 Hanson NA, Allen CJ, Hostetter LS, et al. Continuous ultrasound-guided adductor canal block for total knee arthroplasty: a randomized, double-blind trial. *Anesth Analg*, 2014, 118(6): 1370 – 1377.
- 17 Kim DH, Lin Y, Goytizolo EA, et al. Adductor canal block versus femoral nerve block for total knee arthroplasty: a prospective, randomized, controlled trial. *Anesthesiology*, 2014, 120(3): 540 – 550.
- 18 Li D, Yang Z, Xie X, et al. Adductor canal block provides better performance after total knee arthroplasty compared with femoral nerve block: a systematic review and meta-analysis. *Int Orthop*, 2016, 40(5): 925 – 933.
- 19 Li D, Ma GG. Analgesic efficacy and quadriceps strength of adductor canal block versus femoral nerve block following total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2016, 24(8): 2614 – 2619.
- 20 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.
- 21 Grevstad U, Mathiesen O, Valentiner LS, et al. Effect of adductor canal block versus femoral nerve block on quadriceps strength, mobilization, and pain after total knee arthroplasty: a randomized, blinded study. *Reg Anesth Pain Med*, 2015, 40(1): 3 – 10.
- 22 Jenstrup MT, Jaeger P, Lund J, et al. Effects of adductor-canal-blockade on pain and ambulation after total knee arthroplasty: a randomized study. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2012, 56(3): 357 – 364.
- 23 den Hertog A, Gliesche K, Timm J, et al. Pathway-controlled fast-track rehabilitation after total knee arthroplasty: a randomized prospective clinical study evaluating the recovery pattern, drug consumption, and length of stay. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2012, 132(8): 1153 – 1163.
- 24 Mudumbai SC, Kim TE, Howard SK, et al. Continuous adductor canal blocks are superior to continuous femoral nerve blocks in promoting early ambulation after TKA. *Clin Orthop Relat Res*, 2014, 472(5): 1377 – 1383.
- 25 Shah NA, Jain NP. Is continuous adductor canal block better than continuous femoral nerve block after total knee arthroplasty? Effect on ambulation ability, early functional recovery and pain control: a randomized controlled trial. *J Arthroplasty*, 2014, 29(11): 2224 – 2229.
- 26 刘 玥, 张燕姿, 谭 振, 等. 超声引导下收肌管阻滞与股神经阻滞对全膝关节置换术后镇痛的影响. *华西医学*, 2014, 29(12): 2231 – 2235.
- 27 Zhang W, Hu Y, Tao Y, et al. Ultrasound-guided continuous adductor canal block for analgesia after total knee replacement. *Chin Med J (Engl)*, 2014, 127(23): 4077 – 4081.
- 28 谭 振, 康鹏德, 裴福兴, 等. 多模式镇痛下收肌管与股神经阻滞在全膝关节置换术后初期镇痛及早期康复中的作用. *中华骨科杂志*, 2015, 35(9): 914 – 920.
- 29 张云慧, 岳冬梅, 刘清仁, 等. 持续收肌管阻滞对全膝关节置换术后早期活动的影响. *临床麻醉学杂志*, 2015, 31(10): 966 – 968.
- 30 Perlas A, Kirkham KR, Billing R, et al. The impact of analgesic modality on early ambulation following total knee arthroplasty. *Reg Anesth Pain Med*, 2013, 38(4): 334 – 339.
- 31 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.
- 32 Espelund M, Fomsgaard JS, Haraszuk J, et al. Analgesic efficacy of ultrasound-guided adductor canal blockade after arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction: a randomised controlled trial. *Eur J Anaesthesiol*, 2013, 30(7): 422 – 428.
- 33 Mariano ER, Perlas A. Adductor canal block for total knee arthroplasty: the perfect recipe or just one ingredient? *Anesthesiology*, 2014, 120(3): 530 – 532.
- 34 Lund J, Jenstrup MT, Jaeger P, et al. Continuous adductor-canal-blockade for adjuvant post-operative analgesia after major knee surgery: preliminary results. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2011, 55(1): 14 – 19.
- 35 Veal C, Auyong DB, Hanson NA, et al. Delayed quadriceps weakness after continuous adductor canal block for total knee arthroplasty: a case report. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2014, 58(3): 362 – 364.
- 36 Chen J, Lesser JB, Hadzic A, et al. Adductor canal block can result in motor block of the quadriceps muscle. *Reg Anesth Pain Med*, 2014, 39(2): 170 – 171.
- 37 Schwenk ES, Gandhi K. Quad weakness: when does it matter? *Anesthesiology*, 2014, 121(6): 1349.
- 38 Ludwigson JL, Tillmans SD, Galgon RE, et al. A comparison of single shot adductor canal block versus femoral nerve catheter for total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*, 2015, 30(9 Suppl): 68 – 71.
- 39 Mementsoudis SG, Yoo D, Stundner O, et al. Subartorial adductor canal vs femoral nerve block for analgesia after total knee replacement. *Int Orthop*, 2015, 39(4): 673 – 680.
- 40 Bingham AE, Fu R, Horn J, et al. Continuous peripheral nerve block compared with single-injection peripheral nerve block: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Reg Anesth Pain Med*, 2012, 37(6): 583 – 594.

(收稿日期: 2016 – 03 – 21)

(修回日期: 2016 – 08 – 08)

(责任编辑: 王惠群)