

Analgesic Application of Periarticular Joint Injection after Total Knee Arthroplasty

Jing An Shukai Li Zhixue Wang*

Affiliated Hospital of Chengde Medical University, Chengde, Hebei, 067000, China

Abstract

Periarticular injection, also known as local infiltration of the joint cavity or cocktail therapy, is a newly emerged analgesic method for total knee arthroplasty. After total knee arthroplasty, severe pain often accompanies poor postoperative analgesia, which may lead to serious postoperative complications, increase hospitalization time, and delay postoperative functional exercise and exercise recovery. The application of periarticular injection in total knee arthroplasty can have a good analgesic effect, save the use of opioid drugs, shorten hospitalization time, reduce hospitalization expenses, and do not affect surgical incision healing, quadriceps muscle strength, do not increase the risk of infection, and relatively avoid potential complications of nerve block. It has become a new trend in postoperative analgesia for TKA. With the increasing application of this technology, the understanding of its analgesic effect is also increasing based on its use.

Keywords

periarticular injection; local infiltration analgesia; cocktail therapy; total knee arthroplasty

关节腔周围注射在全膝关节置换术后的镇痛应用

安静 李树凯 王志学*

承德医学院附属医院, 中国·河北承德 067000

摘要

关节腔周围注射又称关节腔局部浸润镇痛或鸡尾酒疗法, 是新兴起的用于全膝关节置换术后的镇痛方式, 全膝关节置换术后往往伴随剧烈疼痛, 患者术后镇痛不佳, 可能会导致严重术后并发症, 增加患者住院时间并延后患者术后功能锻炼及运动恢复, 关节腔周围注射在全膝关节置换术后的应用可以起到很好的镇痛效果, 并节省阿片类药物的使用, 缩短住院时间, 减少住院支出, 且不影响手术切口愈合、股四头肌肌力, 不增加感染风险, 相对避免了神经阻滞的潜在并发症, 目前已经成为TKA术后镇痛的新趋势, 随着该技术应用的日益增加, 根据其使用, 对该项技术的镇痛效果认识也日益提升。

关键词

关节周围注射; 局部浸润镇痛; 鸡尾酒疗法; 全膝关节置换术

1 引言

全膝关节置换术(TKA)通常用于终末期骨关节炎或膝关节风湿性关节炎患者, 以减轻关节疼痛, 增加活动能力, 改善生活质量。然而, 由于大量软组织损伤和大量骨破坏, TKA术后不良疼痛仍然是患者和外科医生面临的挑战, TKA后会出现中度至重度术后疼痛^[1]。在接受TKA的患者中, 60%经历严重的术后膝关节疼痛, 30%经历中度疼痛^[2]。有些病人甚至因为害怕术后急性疼痛而推迟手术。此外, TKA术后疼痛会抑制早期活动和活动范围, 有血栓

栓塞的风险, 并影响康复、患者满意度和总体结果。为减轻全膝关节置换术后的剧烈疼痛, 提出了多种不同镇痛方法, 例如: 阿片类药物、硬膜外麻醉、周围神经阻滞、局部浸润镇痛、患者自控镇痛等。长期以来, 阿片类药物一直被用于治疗原发性全膝关节置换术患者的围手术期疼痛管理。尽管阿片类药物对TKA后疼痛管理有效, 但也存在一些与之相关的不良反应, 如瘙痒、恶心、嗜睡、呼吸抑制、尿潴留和便秘。此外, 长期使用阿片类药物可能导致耐受性和依赖性, 为了减少阿片类药物的不良反应, 推荐使用其他核心镇痛方案, 减少阿片类药物在术后镇痛的使用, 传统上股神经阻滞(FNB)被认为是TKA术后疼痛控制的金标准, 其对股神经阻滞减轻了患者的术后疼痛以及阿片类药物的使用剂量, 但其影响了股四头肌肌力, 延缓了术后运动能力恢复, 且神经阻滞也存在操作困难, 耗时费力的不足, 近来研究证据表

【作者简介】安静(1997-), 女, 中国河北保定人, 在读硕士, 从事麻醉研究。

【通讯作者】王志学(1978-), 男, 中国吉林吉林人, 硕士, 主任医师/副教授, 从事麻醉研究。

明, 关节局部浸润麻醉为全膝关节置换术后镇痛提供了一种快速、安全的治疗选择, 并且减少了术后出血, 和阿片类药物使用剂量^[3], 且关节周围注射不影响股四头肌肌力, 有利于术后运动功能恢复, 避免了神经阻滞的并发症和不良反应发生, 是近些年来应用于全膝盖关节置换术的术后镇痛研究热点。本文就关节腔周围注射在全膝关节置换术后镇痛优势和临床应用做一综述。

2 全膝关节置换手术

2.1 TKA 术后疼痛

全膝关节置换术是治疗老年终末期关节炎最有效办法之一, 研究表明全膝关节置换术后 90% 患者会出现中至重度的疼痛, TKA 术后镇痛是外科医生面对的最常见的临床问题^[4,5], 术后的即刻康复有助于膝关节功能的预后, 但术后的剧烈疼痛往往会阻碍早期的康复训练, 影响膝关节的活动水平和满意度。因此需要有一种有效和安全的镇痛方法, 可以在最小疼痛和减低运动损伤的情况下允许足够的膝关节屈曲, 缩短患者住院时间, 防止术后并发症的发生, 促进其功能锻炼以及术后运动功能的恢复。其中以关节周围注射为核心的多模式镇痛, 是目前研究热点^[6]。

2.2 TKA 术后镇痛方案

目前缓解 TKA 术后镇痛的方法有阿片类药物、硬膜外麻醉、股神经阻滞 (FNB)、内收管阻滞 (ACB)、局部浸润镇痛 (LIA) 等。FNB 被认为是 TKA 减少阿片类药物消耗和降低术后疼痛评分的金标准^[7,8]。但局麻药物对股神经的阻滞容易导致股四头肌运动阻滞, 可能延迟术后活动, 并增加跌倒的风险^[9]。在无椎管内麻醉禁忌症的情况下, 硬膜外麻醉方法是 TKA 手术的主要麻醉方式, 但是对于已经存在终末期骨性关节炎的老年患者, 椎管内麻醉的体位摆放增加了麻醉困难和患者的疼痛感觉, 且在 TKA 术中, 通常用气压止血带, 形成无血手术视野, 尽管进行完善的椎管内麻醉, 也会引起明显疼痛。收肌管阻滞 (ACB) 是新兴起的用于代替 FNB 的镇痛技术, 与 FNB 相比, 其具有不弱于 FNB 的镇痛效果, 且其对于股四头肌肌力的影响大大降低, 也是被广泛用于 TKA 术后镇痛的方法之一。

LIA 是新兴起的一种手术控制的镇痛技术, 用于减轻 TKA 围手术期的疼痛, 而不影响股四头肌的力量。与安慰剂相比, 它具有优越的镇痛效果^[10,11], 与股神经阻滞相比, 它具有良好的镇痛效果^[12]。相对于神经阻滞和椎管内麻醉, 其操作简便, 降低了麻醉耗费, 并且避免了神经阻滞和椎管内麻醉不良反应和并发症。因此, 考虑到有效的疼痛缓解和更顺利地康复, 建议在 TKA 期间进行 LIA 常规应用。

2.3 TKA 手术患者常出现的问题

目前, 全膝关节置换术 (total knee arthroplasty, TKA)

已被广泛应用于老年终末期骨关节炎的治疗中。临床发现 TKA 术后可能出现的问题很多如术后剧烈疼痛、腓总神经损伤、伤口愈合不良、髌骨骨折、深静脉血栓形成、关节不稳、假体松动、关节僵硬、感染。

研究证明, 90% 以上的 TKA 术后患者会出现中度及以上疼痛, 剧烈的疼痛会影响患者的功能锻炼及运动恢复, 延长患者的住院周期, 增加术后不良反应的发生, 传统阿片类药物镇痛, 有导致术后恶心、呕吐的风险, 且有计量依赖和成瘾的可能, 椎管内阻滞对于已经存在膝关节骨性关节炎的患者, 体位摆放困难程度增加, 传统上的股神经阻滞会影响股四头肌肌力, 延后患者术后的功能锻炼和运动恢复。

相比于 TKA 术后疼痛的发生率, 其他术后并发症发生概率大大下降, 如腓总神经损伤 (概率为 1%~5%)、伤口愈合不良 (2%~37%)、髌骨骨折 (0.1%~8.5%)、深静脉血栓形成、关节不稳、假体松动 (3%~5%)、关节僵硬、感染。相比于术后剧烈疼痛的发生, 以上并发症术后发生的可能大大减低, 在此不做过多赘述。

3 关节腔周围注射 (局部浸润麻醉、鸡尾酒疗法)

3.1 关节腔周围注射优势

在 20 世纪 90 年代 Badner 等人首次在全膝关节置换术中使用“鸡尾酒”镇痛药物 (布比卡因及肾上腺素) 进行关节周围注射镇痛, 并且取得了明显疗效。随着对该技术的研究和完善, 已有大量临床研究与实践表明关节周围注射可以在 TKA 术后产生非常有效的镇痛效果, 其具有以下几点优势: 第一, 操作简单快捷, 甚至无需麻醉医生参与下, 外科医生就可在 2~3 分钟内完成; 第二, 它是一种膝关节周围软组织的局部浸润麻醉, 误入血管的可能性很小, 全身麻醉药物不良反应很少; 第三, 相较于神经阻滞来说, 更加经济实惠, 无需超声辅助。Caroline Pic 等人的研究指出 LIA 是相对来说是 TKA 术后更安全更便捷的操作, 是 TKA 术后环节疼痛的首选技术。

据魏小伍, 梁亚霞等人研究指出连续硬膜外阻滞麻醉在 TKA 应用中有阻滞不完善的可能 (9.55%), 导致疼痛, 此外行 TKA 手术大多是终末期骨性关节炎的中老年患者, 常合并有腰椎间盘突出、骨质增生, 以及心脑血管疾病等情况, 采用硬膜外阻滞可能面临体位摆放困难, 留置的硬膜外导管同样存在打折和椎管内感染的风险, 关节腔周围注射采用坐位或仰卧位均可进行, 避免患者体位摆放时遭受的疼痛, 增加了患者麻醉过程的舒适感。

股神经阻滞 (FNB) 被认为是 TKA 术后疼痛控制的金标准, 其对股神经阻滞减轻了患者的术后疼痛以及阿片类药物的使用剂量, 但其影响了股四头肌肌力, 延缓了术后运动

能力恢复,且神经阻滞也存在操作困难,耗时费力的不足,Liu, Q., A. Wang and J. Zhang 等人研究指出在TKA术后镇痛效果比较中LIA呈现不弱于FNB的镇痛疗效,且LIA技术操作简便,花费较少相对于FNB来说,是TKA更良好的镇痛选择^[7]。

收肌管阻滞(ACB)是近年来研究TKA术后镇痛的热点之一,收肌管又称Hunter管,位于缝匠肌深面,其中央部在收肌结节上方12~15cm处,为一纤维性三棱行管,收肌管阻滞是在Hunter管内收肌管周围注射麻醉药,P. Jaeger 等人的研究指出相对于FNB其优点是保留了大部分股四头肌的运动神经供应,并可能减少术后跌倒的发生。LIA不影响股四头肌的力量,在Morteza Meftah、Narayan, 等人的研究发现LIA有不弱于ACB的术后镇痛效果。且LIA避免了神经阻滞的潜在并发症,与ACB相比更加简便易行。是近来TKA术后多模式镇痛核心之一。

3.2 关节周围注射缺点

LIA虽被广泛研究,但就药液中局麻药物及佐剂的种类、容量、浓度,尚未达成共识,且外科医生只能通过多方向大剂量注射局麻药方能充分浸润神经末梢,与超声引导下神经阻滞(明辨解剖标志后将局麻药精准注射至神经周围)相比,增加了局麻药物的使用剂量。

4 总结

关节腔周围注射相对于神经阻滞和椎管内麻醉,耗费更小,操作简单,减少了患者在麻醉操作过程中因体位摆放承受的痛苦,同时也减少了TKA术后阿片类药物使用剂量,降低了术后恶心、呕吐等不良反应的发生率,相对于神经阻滞来说,该方法不影响股四头肌肌力,有利于术后的功能锻炼以及运动恢复。且避免了连续硬膜外镇痛,神经阻滞操作可能产生的导管打折、感染等并发症。推荐在TKA术后镇痛进行常规应用。

5 展望

虽然对关节腔周围注射在TKA术后镇痛的应用的临床研究已经很多,对其良好疗效已经有初步认识,但对其药液中局麻药物及佐剂的种类、容量、浓度,我们需要更多临床研究,进一步的统一共识,更好地应用于临床,扬长避短发挥其作用。

参考文献

[1] Aso K, Izumi M, Sugimura N, et al. Additional benefit of local infiltration of analgesia to femoral nerve block in total knee arthroplasty: double-blind randomized control study[J]. *Knee Surg*

Sports Traumatol Arthrosc, 2019(27):2368-2374.

- [2] Seo SS, Kim OG, Seo JH, Kim DH, Kim YG, Park BY. Comparison of the effect of continuous femoral nerve block and adductor canal block after primary total knee arthroplasty[J]. *Clin Orthop Surg*, 2017(9):303-309.
- [3] J.E. Paul, A. Arya, L. Hurlburt, J. Cheng, Femoral nerve block improves analgesia outcomes after total knee arthroplasty: a meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *Anesthesiology*, 2010(113):1144e62.
- [4] A. Hadzic, T.T. Houle, X. Capdevila, B.M. Ilfeld, Femoral nerve block for analgesia in patients having knee arthroplasty[J]. *Anesthesiology*, 2010(113):1014e5.
- [5] P. Essving, K. Axelsson, J. Kjellberg, O. Wallgren, A. Gupta, A. Lundin, Reduced hospital stay, morphine consumption, and pain intensity with local infiltration analgesia after unicompartmental knee arthroplasty[J]. *Acta Orthop*, 2009(80):213219.
- [6] K.R. Tripuraneni, S.T. Woolson, N.J. Giori, Local infiltration analgesia in TKA patients reduces length of stay and postoperative pain scores[J]. *Orthopedics*, 2011(34):173.
- [7] S.X. Li, X.M. Luo, P. Wang, H. Sun, K. Wang, X.L. Sun, Clinical outcomes of gap balancing vs measured resection in total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis involving 2259 subjects[J]. *Arthroplast*, 2018(33):2684-2693.
- [8] YaDeau, J. T. Is Local Infiltration Analgesia the Preferred Analgesic Approach for Total Knee Arthroplasty?[J]. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 2023(3):105.
- [9] 魏小伍,梁亚霞,汤瑞昌.轻比重罗哌卡因单侧腰麻-硬膜外联合麻醉在高龄髌关节置换术中的应用[J].*中华实用诊断与治疗杂志*, 2010, 24(2):173-174.
- [10] Liu, Q., A. Wang and J. Zhang. The effects of local infiltration anesthesia and femoral nerve block analgesia after total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis[J]. *Ann Transl Med*, 2022, 10(4):78.
- [11] P. Jaeger, D. Zaric, J.S. Fomsgaard, et al., Adductor canal block versus femoral nerve block for analgesia after total knee arthroplasty: a randomized, double-blind study, Reg[J]. *Anesth. Pain Med*, 2013(38):526-532.
- [12] Narayan, P., V. A. Sahitya, M. M. et al. Comparison between Local Infiltration Analgesia and Ultrasound Guided Single Shot Adductor Canal Block Post Total Knee Replacement Surgery-A Randomized Controlled Trial[J]. *Anesth Essays Res*, 2021, 15(1):32-37.