

膝关节单髁置换术后早期疼痛管理的研究进展

申世宁 徐 飞*

承德医学院附属医院 河北 承德 067000

摘要: 膝关节单髁置换术(unicompartmental knee arthroplasty UKA)被认为是治疗膝关节前内侧骨关节炎的有效治疗方法,由于膝关节单髁置换术的手术切口相较于全膝关节置换术(total knee arthroplasty TKA)更小,对周围的软组织损伤较小、保有的骨量更多,因此术后并发症也相对较少。并且接受UKA的患者更年轻,术后的康复效果也相较于TKA患者更佳,术后早期良好的疼痛管理是膝关节功能恢复的必要条件,不充分的镇痛将严重影响患者术后康复和功能锻炼。

关键词: 膝关节单髁置换术; 术后镇痛; 神经阻滞

近年来,在加速康复外科(enhanced recovery after surgery, ERAS)理念的不断推广下,患者围术期的管理在临床工作中也得到了更加广泛的关注。为了促进患者术后尽快康复,提高患者满意度,因此良好的围术期镇痛管理对于缓解疼痛与降低并发症的发生率至关重要。

目前国内外对围手术期镇痛尚无统一的方案,临床常采用的镇痛方法主要包括口服及静脉注射药物镇痛、局部浸润镇痛、硬膜外镇痛、神经阻滞镇痛等,单一的镇痛模式效果多难以满足患者镇痛需要。多模式镇痛通过多种镇痛方法产生协同或相加作用,可以使镇痛效果最大化^[1]。目前多模式镇痛管理已成为UKA围术期管理的重要组成部分。

1 NSAIDs 和 COX-2 抑制剂

非甾体类抗炎药(Non Steroidal Antiinflammatory Drugs)作为膝关节骨性关节炎的常用药具有抗炎和镇痛的作用,主要通过抑制COX来影响前列腺素的合成而发挥作用,但是传统的NSAIDs类药物如对乙酰氨基酚、双氯芬酸、布洛芬、美洛昔康等同时抑制COX-1和COX-2,对胃肠道的副作用较大,约有40%的使用者发生副作用(最常见的是腹痛和消化不良)。约有2%-4%的病人因可能的严重穿孔、溃疡或出血住院。与传统的NSAIDs相比,COX-2抑制剂,如塞来昔布、艾瑞昔布、依托考昔等选择性地作用于COX-2但不作用于COX-1,显著降低了围手术期出血和消化道症状的风险^[2]。一项随机对照试验表明,与服用安慰剂相比,依托考昔每日120 mg可有效为接受膝置换手术的患者提供7天内的镇痛作用。并且在这项研究中,依托考昔120 mg安全性、耐受性良好。不良反应的总体发生率与安慰剂组相似或更低^[3]。

2 阿片类药物

阿片类药物如可待因、氢可待因、曲马多、吗啡、芬太尼等。主要作用机制是通过抑制痛觉在中枢神经系统内的传导,与阿片受体相结合发挥作用。阿片类药物对于术后疼痛能起到明显的控制作用,但同时也存在一定的不良反应,常见不良反应有头晕、恶心、精神错乱、呼吸抑制、食欲不振、嗜睡、便秘等;连续使用时间过长会出现身体和精神依赖性和耐受性等情况,对人体健康造成严重影响,所以在临床中对于阿片类药物需要谨慎使用。Politzer CS等^[11]研究发现导致术后长期使用阿片类药物的最大危险因素是术前使用阿片类药物、年龄较小(≤ 44 岁)、女性、住院时间较长和健康状况较差。因此,在临床工作中应谨慎使用阿片类药物,在有效缓解术后疼痛的前提下,尽量减少阿片类药物的使用,对患者实施个体化治疗,制定个体化疼痛控制方案,从而使患者获得更好的预后。

3 激素类药物

在多模式镇痛方案中加入单次术前剂量的全身甲基泼尼松龙(MP)125 mg,可以减少UKA后的主观疼痛评分和阿片类药物消耗。术前单剂量全身性MP可显著改善术后早期休息和行走时的疼痛,并显著降低快速UKA后用于疼痛救援的阿片类药物的消耗。且单次高剂量糖皮质激素不会增加假体周围深部感染的频率^[4]。一项随机对照试验显示在膝关节置换术的局部浸润镇痛药物中加入糖皮质激素能更好的发挥术后镇痛作用改善术后膝关节活动度,并且在术后早期并不会增加感染的风险。

4 局部浸润

近年来局部浸润镇痛(Local infiltration analgesia LIA)已被广泛用于缓解膝关节置换术后患者的疼痛,LIA是通过将药物渗透到局部组织中发挥作用的,常用药物由罗

哌卡因、吗啡、非甾体类抗炎药、肾上腺素等混合物组成。在膝关节单髁置换术中将混合药物制剂注射于膝关节周围，直视下精准性注射的同时达到靶向麻醉的目的，阻滞膝关节周围区域的感觉。直视下进行操作，操作简单，在术中可由手术医师独立完成，镇痛效果优良且副作用较小，可以减轻术后早期疼痛，而且对股四头肌肌力影响小，也不会因为置入导管对患者产生早期功能锻炼上的麻烦。局部浸润镇痛作为一种较为新颖的镇痛方式，虽然目前无明确规定的固定药物组成，但其有效性和安全性已得到临床医师的广泛认可，目前已作为临床上重要的镇痛方式推广使用。

5 神经阻滞

近年来，在超声定位及神经刺激仪的帮助下，神经阻滞技术的有效性和安全性得到显著提高，神经阻滞在膝关节置换围术期的使用也更加广泛。围手术期神经阻滞包括硬膜外神经阻滞和外周神经阻滞，硬膜外神经阻滞的患者可自控镇痛，不良反应相对较小，但仍可能会出现硬膜外感染、硬膜血肿、下肢无力、体位性低血压等情况。外周神经阻滞镇痛部位局限，不良反应少，其应用越来越广泛。其中股神经阻滞镇痛对于术后早期股四头肌肌力恢复存在一定影响，不利于患者早期下地活动。目前 UKA 术后多使用收肌管阻滞麻醉。收肌管阻滞范围以隐神经为主，隐神经在缝匠肌和股薄肌之间穿入皮下组织，并在膝关节褶皱附近与大隐静脉并行，主要支配髌前和膝关节内侧皮肤感觉，因此收肌管阻滞镇痛更具有选择性，能有效针对 UKA 膝关节内侧切口镇痛。另外，隐神经无分支支配重大肌肉，所以收肌管阻滞麻醉不会对膝关节肌力造成影响，可以有效避免伸膝无力及摔倒风险，有利于患者早期下地和功能锻炼。一项随机对照试验表明，连续内收肌管阻滞可为 UKA 术后提供更好的镇痛效果，并且无术后运动无力的风险，有效地促进了患者术后康复^[5]。

6 冷疗

冷疗被广泛用于促进膝关节手术后的恢复，通过物理降温的方法使局部血管有效收缩，减轻肢体的肿胀程度，减少术后出血量，持续作用从而达到缓解术后疼痛的效果，减少了不良事件的发生。Chughtai M^[6] 等学者研究显示冷疗的镇痛作用还可能有助于最大限度地减少止痛药的使用。

7 脉冲电磁场刺激

使用脉冲电磁场 (Pulsed electromagnetic fields PEMFs) 的生物物理刺激对整个关节具有抗炎作用。在人骨关节炎滑膜成纤维细胞中，PEMF 抑制前列腺素 E2 (PGE2) 和促炎细胞因子白细胞介素 -6 (IL-6) 和白细胞

介素 -8 (IL-8) 的释放，同时刺激白细胞介素 -10 (IL-10) 的释放，这是一种抗炎细胞因子。此外，PEMFs 抵消了白细胞介素 -1 β (IL-1 β) 的作用，从而增加了蛋白聚糖的合成和软骨细胞的增殖，软骨细胞与滑液和关节软骨中存在的胰岛素样生长因子 -1 (IGF-1) 协同作用；它在控制关节代谢的合成代谢生长因子中起着关键作用。在软骨中，PEMF 通过直接激活软骨信号通路和间接旁分泌机制 (由间充质干细胞分泌组介导) 增强间充质干细胞 (MSCs) 的软骨分化。其次，PEMF 刺激还可以作为 MSCs 和软骨细胞的趋化信号，从而有利于细胞向损伤部位迁移，促进组织修复。第三，PEMFs 对因促炎细胞因子分解代谢活性而退变的软骨组织具有很强的抗炎作用和软骨保护作用^[7-8]。D' Ambrosi R 等^[9] 研究发现使用 PEMF 可显著缓解疼痛，改善临床，并降低药物的消耗量，特别是非甾体抗炎药。PEMF 治疗可能是术后避免慢性疼痛发作的重要辅助手段，为患者术后快速康复带来益处。

8 总结

随着膝关节骨性关节炎的患者越来越多，良好的围手术期疼痛管理至关重要，多模式镇痛的应用，最大限度减少了术后疼痛及不良反应的发生率，促进了患者术后康复，提高了 UKA 手术患者的满意度。虽然目前多模式镇痛为临床最佳的疼痛管理方法，但更为有效合理的镇痛方案仍需要未来进一步探索。

参考文献：

- [1] 卢爱军. 全膝关节置换术围术期多模式联合镇痛的临床应用 [J]. 湖北民族学院学报 (医学版), 2018, 35(02): 28-30.
- [2] Jiang M, Deng H, Chen X, Lin Y, Xie X, Bo Z. The efficacy and safety of selective COX-2 inhibitors for postoperative pain management in patients after total knee/hip arthroplasty: a meta-analysis. J Orthop Surg Res. 2020 Feb 5;15(1):39.
- [3] Rasmussen GL, Malmstrom K, Bourne MH, Jove M, Rhondeau SM, Kotey P, Ang J, Aversano M, Reicin AS; Etoricoxib Postorthopedic Study Group. Etoricoxib provides analgesic efficacy to patients after knee or hip replacement surgery: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. Anesth Analg. 2005 Oct;101(4):1104-1111.
- [4] Salerno A, Hermann R (2006) Efficacy and safety of steroid use for postoperative pain relief.

Update and review of the medical literature. *J Bone Joint Surg (Am)* 88(6):1361-1372.

[5] Lan F, Shen Y, Ma Y, Cao G, Philips N, Zhang T, Wang T. Continuous Adductor Canal Block used for postoperative pain relief after medial Unicdylar Knee Arthroplasty: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *BMC Anesthesiol.* 2019 Jun 29;19(1):114.

[6] De Mattei M, Pellati A, Pasello M, Ongaro A, Setti S, Massari L, et al. Effects of physical stimulation with electromagnetic field and insulin growth factor-1 treatment on proteoglycan synthesis of bovine articular cartilage. *Osteoarthritis Cartilage* 2004;12(10):793-800.

[7] Varani K, Vincenzi F, Ravani A, Pasquini S, Merighi S, Gessi S, et al. Adenosine receptors as a biological pathway for the anti-inflammatory and beneficial effects of low frequency low energy pulsed electromagnetic fields. *Mediators Inflamm* 2017;2017:2740963

[8] Sakhrani N, Stefani RM, Setti S, Cadossi R, Ateshian GA, Hung CT. Pulsed Electromagnetic Field Therapy and Direct Current Electric Field Modulation Promote the Migration of Fibroblast-like Synoviocytes to Accelerate Cartilage Repair In Vitro. *Appl Sci (Basel)*. 2022 Dec 1;12(23):12406.

[9] D'Ambrosi R, Ursino C, Setti S, Scelsi M, Ursino N. Pulsed electromagnetic fields improve pain management and clinical outcomes after medial unicompartmental knee arthroplasty: A prospective randomised controlled trial. *J ISAKOS.* 2022 Oct;7(5):105-112.

[10] 崔静静, 张宝, 高海艳. 坐骨神经联合股神经阻滞在老年膝关节置换术围术期镇痛中的应用价值 [J]. *解放军医药杂志*, 2020, 32(10):88-92.

[11] 陶晶, 王鑫, 陈继锋等. 多模式镇痛在全膝关节置换术中的临床疗效观察 [J]. *农垦医学*, 2017, 39(05):407-410.

[12] Politzer CS, Kildow BJ, Goltz DE, Green

CL, Bolognesi MP, Seyler TM. Trends in Opioid Utilization Before and After Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2018 Jul;33(7S):S147-S153. e1.

[13] Jiang M, Deng H, Chen X, Lin Y, Xie X, Bo Z. The efficacy and safety of selective COX-2 inhibitors for postoperative pain management in patients after total knee/hip arthroplasty: a meta-analysis. *J Orthop Surg Res.* 2020 Feb 5;15(1):39.

[14] Rasmussen GL, Malmstrom K, Bourne MH, Jove M, Rhondeau SM, Kotey P, Ang J, Aversano M, Reicin AS; Etoricoxib Postorthopedic Study Group. Etoricoxib provides analgesic efficacy to patients after knee or hip replacement surgery: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Anesth Analg.* 2005 Oct;101(4):1104-1111.

[15] 王康. 鸡尾酒疗法在全膝关节置换术中的应用研究 [D]. 郑州大学, 2022.

[16] Chughtai M, Sodhi N, Jawad M, Newman JM, Khlopas A, Bhave A, Mont MA. Cryotherapy Treatment After Unicompartmental and Total Knee Arthroplasty: A Review. *J Arthroplasty.* 2017 Dec;32(12):3822-3832. doi: 10.1016/j.arth.2017.07.016. Epub 2017 Jul 21. PMID: 28802778.

[17] 邓翩, 张箐, 曹雅琼等. 多模式镇痛结合冰袋冷敷在行膝关节置换术患者术后早期护理中的应用 [J]. *中西医结合护理 (中英文)*, 2023, 9(09):163-165.

[18] Cheng X, Wang Z, Zhang Y, Zhang X. Oral administration of prednisone effectively reduces subacute pain after total knee arthroplasty. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2021 May;107(3):102770.

[19] 万超, 董圣杰, 姜丽敏等. 静脉或局部应用糖皮质激素在全膝关节置换术后的镇痛效果和安全性比较: 一项随机双盲对照研究 [J]. *中华骨与关节外科杂志*, 2022, 15(04):248-254+288.

作者简介:

申世宁 (1996.8-), 男, 河北省邯郸市, 汉族, 研究生在读, 研究方向: 关节外科与运动医学。

* 通讯作者: 徐飞 (1980.8-), 男, 河北省保定市, 满族, 博士, 主任医师, 研究方向: 关节外科与运动医学。