

收肌管阻滞在老年骨科手术中的研究进展与展望

刘晓熠*, 赵倩, 朱子君, 杨毅#

大理大学第一附属医院麻醉科, 云南 大理

收稿日期: 2026年6月17日; 录用日期: 2026年7月11日; 发布日期: 2026年7月17日

摘要

老年骨科手术患者常伴多种合并症, 传统阿片类药物镇痛在老年患者中易引发呼吸抑制、认知功能障碍等不良反应。收肌管阻滞可选择性阻断隐神经, 在有效镇痛的同时保留股四头肌肌力, 减少阿片用量并降低跌倒风险, 在老年骨科中优势独特。本文系统综述了ACB的解剖基础、临床应用、与其他技术比较、安全性及未来方向, 旨在为临床个体化镇痛提供参考。

关键词

收肌管阻滞, 老年骨科手术, 术后镇痛, 个体化镇痛

Research Progress and Prospects of Adductor Canal Block in Elderly Orthopedic Surgery

Xiaoyi Liu*, Qian Zhao, Zijun Zhu, Yi Yang#

Department of Anesthesiology, The First Affiliated Hospital of Dali University, Dali Yunnan

Received: June 17, 2026; accepted: July 11, 2026; published: July 17, 2026

Abstract

Elderly orthopedic surgery patients often have multiple comorbidities, and traditional opioid

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 刘晓熠, 赵倩, 朱子君, 杨毅. 收肌管阻滞在老年骨科手术中的研究进展与展望[J]. 临床医学进展, 2026, 16(7): 1476-1482. DOI: 10.12677/acm.2026.1672667

analgesia in elderly patients is prone to adverse reactions such as respiratory depression and cognitive dysfunction. Adductor canal block can selectively block the saphenous nerve, effectively providing analgesia while preserving quadriceps muscle strength, reducing opioid use and lowering the risk of falls, offering unique advantages in geriatric orthopedics. This article systematically reviews the anatomical basis, clinical applications, comparisons with other techniques, safety, and future directions of ACB, aiming to provide a reference for individualized clinical analgesia.

Keywords

Adductor Canal Block, Geriatric Orthopedic Surgery, Postoperative Analgesia, Individualized Analgesia

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 前言

老年骨科手术(如全膝关节置换术)后剧烈疼痛是阻碍患者早期功能锻炼的主要因素。传统镇痛方法在老年患者中不良反应较多,而收肌管阻滞(Adductor Canal Block, ACB)因能选择性阻滞隐神经、在提供有效镇痛的同时保留股四头肌肌力,展现出独特优势。然而,老年患者独特的生理病理特点对 ACB 的实施提出了特殊挑战。

现有研究已初步证实了 ACB 在老年患者中的镇痛与保留运动能力优势[1][2],但在实施时机(术前 vs 术后)、阻滞部位(近端 vs 远端)以及药物配伍等方面仍存在争议[3]-[5]。此外,如何进一步延长镇痛时间、优化联合方案,亦是当前研究的热点[6]-[8]。鉴于此,本文旨在系统梳理 ACB 的解剖基础、临床应用现状及在老年患者中的特殊考量,以期临床个体化镇痛策略的制定提供参考。

2. 收肌管阻滞的解剖学基础与操作技术

2.1. 收肌管的解剖结构及其神经分布

收肌管(Adductor Canal, AC)是位于大腿中段内侧的肌筋膜间隙,前外侧壁由股内侧肌构成,后壁由大收肌和长收肌构成,内侧壁由缝匠肌及收肌腱板覆盖[9]。收肌管内主要包含股动脉、股静脉、隐神经、股内侧肌神经(NVM)以及淋巴管和脂肪组织[10]。隐神经是股神经的纯感觉终末支,负责膝关节前内侧、小腿内侧及足内侧缘的皮肤感觉,是 ACB 的主要靶神经。股内侧肌神经在管内支配股内侧肌并参与膝关节感觉,因此在 ACB 提供镇痛时也可能对股内侧肌产生一定程度的运动影响。管内神经分布的个体差异与股三角内神经的重叠,增加了精准阻滞的难度[11]。

2.2. 超声引导下收肌管阻滞的标准化操作流程

患者取仰卧位,患肢外旋外展。高频线阵探头(6~13 MHz)横向置于大腿中段内侧,识别缝匠肌、股内侧肌、大收肌及股动脉等标志,采用平面内技术将针尖置于股动脉外侧收肌管内,回抽无血后注入局麻药[9]。

2.3. 不同入路(近端、远端)和药物的选择和比较

根据注射点位置的不同,ACB 可分为近端收肌管阻滞(Proximal ACB, p-ACB)和远端收肌管阻滞

(Distal ACB, d-ACB)。近端入路位于股三角尖部附近,而远端入路则更靠近收肌管的下半部分。两者各有优劣,根据现有研究尚无定论[5]。此外,局麻药物的选择与剂量也对 ACB 产生影响,目前推荐使用含佐剂(如地塞米松)的 0.2%~0.375%罗哌卡因 20~30 ml,以实现镇痛与运动保留的最佳平衡[7] [12] [13]。

3. 收肌管阻滞在老年骨科手术中的临床应用

3.1. 在全膝关节置换术中的应用效果

老年骨科手术,尤其 TKA 和髌骨骨折手术,术后疼痛剧烈,严重影响早期康复。ACB 已成为 TKA 多模式镇痛的重要组成部分。与股神经阻滞相比,ACB 在术后多个时间点 VAS 评分更低,肌力保留更好[14],并能减少约 69%的阿片消耗[15]。单次 ACB 联合关节腔输注可改善镇痛和膝关节活动度[16]。

3.2. 在髌骨骨折手术中的镇痛价值

髌骨骨折术后疼痛管理至关重要。ACB 可阻滞部分参与髌前内侧神经支配的分支,在髌骨手术中仅有辅助镇痛价值,但其对血流动力学影响小,因此它常作为多模式镇痛的一部分,与 FICB 等联合应用于髌骨骨折手术。

3.3. 关于 ACB 在多模式镇痛与 ERAS 中的应用

加速康复外科(ERAS)强调多模式协作优化围术期管理,以减轻应激,促进功能恢复。ACB 因对肌力影响小且镇痛确切,已成为下肢关节置换的核心。在 ERAS 下,ACB 需系统化整合:ACB 联合 iPACK (腘动脉与膝关节后囊间隙阻滞)或腘丛神经阻滞,可有效缓解术后后膝痛,减少阿片用量并缩短住院时间[17]。术前实施 ACB 能降低吗啡消耗、减轻应激及慢性疼痛风险[14],符合“预康复”理念。在 TKA (全膝关节置换术)中,常联合 iPACK 以覆盖前后侧痛觉,并加入地塞米松延长镇痛时间、减少阿片消耗[18]。此外,ACB 联合局部浸润麻醉(PAI)的方案预后优于单用任一种[12]。

4. 不同镇痛技术的比较分析

为清晰对比收肌管阻滞(ACB)与其他主流镇痛技术的优劣,本节从镇痛效果、运动功能保留、安全性/并发症风险、患者满意度及作用范围/持续时间等核心评估维度进行重组分析。

4.1. 镇痛效果

ACB vs. 股神经阻滞(FNB): 大量证据表明,ACB 在提供与 FNB 相近的术后镇痛效果方面表现优异[19]-[21]。

ACB vs. 硬膜外镇痛: 研究显示,ACB 组的术后疼痛评分更低,且能减少阿片类药物消耗[22],表明其镇痛效果不劣于甚至优于传统硬膜外镇痛。

ACB vs. 局部浸润麻醉(LIA): ACB 提供精准神经阻滞,LIA 提供广泛局部覆盖,二者作用互补。荟萃分析提示,两者联合使用可产生协同效应,镇痛效果更优[23]。

4.2. 运动功能保留

ACB vs. 股神经阻滞(FNB): ACB 的显著优势在于能显著保留股四头肌肌力,这一点远优于 FNB [19]-[21]。

ACB vs. 硬膜外镇痛: ACB 组患者的功能恢复更快[22],这与其对运动神经影响较小的特点一致。

ACB vs. 局部浸润麻醉(LIA): 两者在运动功能保留方面的直接比较证据较少,但 LIA 通常不直接影响主要运动神经,因此联合应用可能对功能保留影响较小。

4.3. 安全性/并发症风险

ACB vs. 股神经阻滞(FNB): 由于保留了股四头肌肌力, ACB 能显著降低跌倒风险, 尤其利于老年患者早期活动[19]-[21]。

ACB vs. 硬膜外镇痛: 硬膜外镇痛曾是金标准, 但并发症多(如低血压、尿潴留、硬膜外血肿等), 正逐渐被神经阻滞取代。ACB 在提供有效镇痛的同时, 能显著降低并发症风险, 是一种更安全的替代方案[22]。

ACB vs. 局部浸润麻醉(LIA): 两者均为局部区域阻滞技术, 全身性并发症风险均较低。ACB 的精准阻滞可避免 LIA 可能存在的局部药物扩散不均或误入血管的风险。

4.4. 患者满意度与临床结局

ACB vs. 股神经阻滞(FNB): 通过平衡镇痛与肌力保留, ACB 更利于患者早期下地活动, 可能提升患者满意度。

ACB vs. 硬膜外镇痛: 大型回顾性研究证实, ACB 可缩短住院时间、减少阿片消耗[8], 结合其更低的并发症风险, 使其成为更安全、满意度更高的替代方案[22]。

ACB vs. 局部浸润麻醉(LIA): 两者联合应用可产生协同效应, 提升整体镇痛质量, 从而可能改善患者术后体验[23]。

4.5. 作用范围与持续时间

ACB vs. 局部浸润麻醉(LIA): 这是两者最核心的差异。ACB 提供精准的神经阻滞, 作用范围明确(收肌管内神经); 而 LIA 提供广泛的局部覆盖(关节囊、皮下组织等)。二者在作用范围上互补, 联合应用可覆盖更全面的疼痛来源[23]。

5. 老年患者应用收肌管阻滞的特殊考量与安全性

5.1. 老年患者生理变化对阻滞效果的影响

老年患者生理性退变可能影响 ACB 的药效学 and 安全性。心输出量下降和肝肾血流减少可延缓药物吸收与清除, 增加蓄积风险[24]。神经纤维的退变可能改变对局麻药的敏感性, 导致起效快或阻滞不全[12]。

5.2. 合并症(如心血管疾病、糖尿病)对操作风险的影响

老年患者常见的心血管病或糖尿病会增加 ACB 操作风险。心血管病患者对局麻药心脏毒性更敏感, 如在 Brugada 综合征患者中麻醉时需严密监护[25]; 糖尿病患者因自主神经病变和微循环障碍, 可能影响药液扩散, 增加失败或毒性风险[26]。

5.3. 局部麻醉药毒性反应的风险评估与预防

老年患者对局麻药全身毒性(LAST)易感性增加, 其表现在老年患者中更隐匿且进展更快, 包括 CNS 和心血管抑制症状。一项研究提示, 布比卡因达 300 mg 时个体差异大[27], 因此在老年患者中更应严格控制总剂量。

5.4. 术后跌倒风险与早期活动能力的平衡

ACB 在提供镇痛时, 需平衡其对肌力和跌倒风险的影响。与 FNB 相比, ACB 可显著降低跌倒风险, 一项多中心 RCT 显示, ACB 组跌倒率仅 4.0%, 远低于 FNB 组的 29.2% [21], 但高容量或近端注射可能

导致轻度的肌力下降[28]。

6. 收肌管阻滞在老年骨科手术中的研究展望

6.1. 长效缓释局部麻醉药的应用前景

传统局部麻醉药单次注射镇痛时间有限，难以满足老年患者术后需求。长效缓释局麻药如脂质体布比卡因可延长收肌管阻滞时效，研究显示其在全膝关节置换术后 24 小时内疼痛评分更低，延长首次补救镇痛时间，改善早期功能，且无显著不良事件[6]。此外，右美托咪定等佐剂可降低罗哌卡因的半数有效浓度[7]。未来开发新型长效制剂并优化组合，是提升老年骨科阻滞质量的重要方向。

6.2. 基于人工智能的个体化阻滞方案设计

传统阻滞方案难以精准镇痛。AI 可通过分析术前影像、人口学特征等预测最佳穿刺点和药量，如深度学习识别解剖变异辅助定位。AI 还能结合实时数据动态调整输注，实现闭环管理，提升镇痛效能并减少对老年患者的影响。

6.3. 连续收肌管阻滞技术的优化与推广

单次 ACB 镇痛时效有限，连续收肌管阻滞(cACB)可显著延长镇痛时间。一项研究显示，cACB 在术后 12 至 72 小时提供更优的内踝镇痛并提高满意度[29]。但 cACB 面临导管移位、感染等挑战。优化关键在于导管尖端精准定位(如置于隐神经后方[30])、改进固定技术、简化操作流程(如术中 D-ACB，可节省成本并减少阿片类药物使用[31])。未来，结合智能输注泵和更优导管材料，cACB 有望成为老年骨科手术标准化镇痛手段。

6.4. 加速康复外科(ERAS)理念下的整合策略

加速康复外科(ERAS)强调多模式协作优化围术期管理，以减轻应激，促进功能恢复。ACB 因对肌力影响小且镇痛确切，已成为下肢关节置换的核心。在 ERAS 下，ACB 需系统化整合：联合 iPACK 或腓丛神经阻滞可缓解术后后膝痛、减少阿片用量并缩短住院[17]。术前实施 ACB 能降低吗啡消耗、减轻应激及慢性疼痛风险[14]，符合“预康复”理念。此外，ACB 需与早期活动、营养支持等要素结合，其保留肌力优势有助于术后即刻下地。未来需开展研究形成标准化策略，实现“无痛、无应激、快速康复”目标。

7. 结论

收肌管阻滞的应用体现了区域麻醉向精准化与功能保护发展的趋势。现有证据表明，ACB 能有效镇痛、减少阿片类药物用量，并通过保留肌力降低跌倒风险、促进康复，与 FNB 相比，其在运动功能保留上的优势使其成为老年患者的优选。然而，ACB 效果受多种操作参数影响，且老年患者解剖变异和合并症可能影响其可靠性，目前缺乏针对这些亚组的高质量研究。未来应聚焦于：长效局麻药的应用；智能化给药系统；多模式镇痛方案的深度融合，形成以患者为中心的个性化镇痛策略。

参考文献

- [1] Berikashvili, L.B., Yadgarov, M.Y., Kuzovlev, A.N., Smirnova, A.V., Kadantseva, K.K., Kuznetsov, I.V., *et al.* (2024) Adductor Canal Block versus Femoral Nerve Block in Total Knee Arthroplasty: Network Meta-Analysis. *The Clinical Journal of Pain*, **40**, 447-457. <https://doi.org/10.1097/ajp.0000000000001214>
- [2] Han, Z., Zhang, Y., Xue, C., Jin, S., Chen, Q. and Zhang, Y. (2024) Comparison of the Effects of Adductor Canal and Femoral Nerve Blocks on Postoperative Opioid Consumption and Inflammatory Factor Levels in Elderly Patients after

- Total Knee Arthroplasty: A Prospective Observational Study. *Journal of Pain Research*, **17**, 2375-2391. <https://doi.org/10.2147/jpr.s463097>
- [3] Constantinescu, D.S., Costello, J.P., Rizzo, M.G., D'Apuzzo, M.R., Gebhard, R.E. and Hernandez, V.H. (2026) Preoperative versus Postoperative Adductor Canal Block for Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial. *The Journal of Arthroplasty*, **41**, 733-739. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2025.07.016>
- [4] Wang, Q., Hu, J., Chen, C., Ma, T., Yang, J. and Kang, P. (2025) Comparison of Adductor Canal Block before versus after Total Knee Arthroplasty in Terms of Pain, Stress, and Functional Outcomes: A Double-Blinded Randomized Controlled Trial. *Journal of Bone and Joint Surgery*, **107**, 796-804. <https://doi.org/10.2106/jbjs.24.00679>
- [5] Zhang, L., Chen, C., Du, W., Zhou, H., Quan, R. and Liu, J. (2020) Is the Proximal Adductor Canal Block a Better Choice than the Distal Adductor Canal Block for Primary Total Knee Arthroplasty? A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials *Medicine*, **99**, e22667. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000022667>
- [6] Wen, J., Peng, H., Jiang, Y., Chen, M., Ou, J., Huang, W., et al. (2026) Single-Injection Liposomal Bupivacaine Adductor Canal Block for Pain Control and Recovery after Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Double-blinded Study. *Drug Design, Development and Therapy*, **20**, 1-14. <https://doi.org/10.2147/ddd.s587861>
- [7] Wang, C., Zhang, Z., Ma, W., Liu, R., Li, Q. and Li, Y. (2021) Perineural Dexmedetomidine Reduces the Median Effective Concentration of Ropivacaine for Adductor Canal Block. *Medical Science Monitor*, **27**, e929857. <https://doi.org/10.12659/msm.929857>
- [8] Freedman, I., Mercier, M., Galivanche, A., Sandhu, M.R., Hocevar, M., Moore, H., et al. (2024) Continuous Adductor Canal Block Compared to Epidural Anesthesia for Total Knee Arthroplasty. *Journal of Pain Research*, **17**, 3729-3740. <https://doi.org/10.2147/jpr.s462079>
- [9] Ly, E., Joudi, K. and Ramanujam, V. (2024) Ultrasound Evaluation of Subsartorial Spread Following Adductor Canal Block: A Case Series. *Cureus*, **16**, e60849. <https://doi.org/10.7759/cureus.60849>
- [10] Vanamala, R., Hammer, N. and Kieser, D. (2021) Anatomical Landmarks for Intraoperative Adductor Canal Block in Total Knee Arthroplasty: A Cadaveric Feasibility Assessment. *Arthroplasty Today*, **10**, 82-86. <https://doi.org/10.1016/j.artd.2021.05.004>
- [11] Fan Chiang, Y., Wang, M., Chan, S., Chen, S., Wang, M., Hou, J., et al. (2023) Motor-Sparing Effect of Adductor Canal Block for Knee Analgesia: An Updated Review and a Subgroup Analysis of Randomized Controlled Trials Based on a Corrected Classification System. *Healthcare*, **11**, Article 210. <https://doi.org/10.3390/healthcare11020210>
- [12] Agarwal, N., Kay, R., Duckworth, A.D., Clement, N.D. and Griffith, D.M. (2025) Adductor Canal Block in Total Knee Arthroplasty: A Scoping Review of the Literature. *BJA Open*, **14**, Article 100381. <https://doi.org/10.1016/j.bjao.2025.100381>
- [13] Ekinci, M., Kacioglu, A., Dikici, M., Yildiz Eglen, M., Bayrak, F., Aydogmus, İ., et al. (2025) Effects of Ultrasound-Guided Adductor Canal Block at Different Volumes on Postoperative Analgesia Management in Patients Undergoing Total Knee Arthroplasty: A Prospective Clinical Study. *BMC Anesthesiology*, **25**, Article No. 510. <https://doi.org/10.1186/s12871-025-03383-6>
- [14] Wang, C., Ding, Y., Wang, Y., Liu, J. and Zhang, Q. (2020) Comparison of Adductor Canal Block and Femoral Triangle Block for Total Knee Arthroplasty. *The Clinical Journal of Pain*, **36**, 558-561. <https://doi.org/10.1097/ajp.0000000000000833>
- [15] Soehnlen, N.T., Erb, E.D., Kiskaddon, E.M., Green, U., Froehle, A., et al. (2021) Multimodal Pain Management with Adductor Canal Block Decreases Opioid Consumption Following Total Knee Arthroplasty. *Federal Practitioner*, **38**, 598-605. <https://doi.org/10.12788/fp.0209>
- [16] Hippalgaonkar, K., Chandak, V., Daultani, D., Mulpur, P., Eachempati, K.K. and Reddy, A.V.G. (2021) Analgesic Efficacy of Single-Shot Adductor Canal Block versus Adductor Canal Block Combined with Intra-Articular Ropivacaine Infusion after Total Knee Arthroplasty. *Bone & Joint Open*, **2**, 1082-1088. <https://doi.org/10.1302/2633-1462.212.bjo-2021-0119.r1>
- [17] Jiang, B., Guo, Y., Yang, M., Zhang, Q., Liu, J., Gao, M., et al. (2024) The Analgesic Effect of Continuous Adductor Canal Block Combined with Popliteal Plexus Block for Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial. *Scientific Reports*, **14**, Article No. 27757. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-79487-9>
- [18] Zeng, Y., Wang, Q., Hu, J. and Yang, J. (2022) Adding Dexamethasone to Adductor Canal Block Combined with Ipack Block Improve Postoperative Analgesia of Total Knee Arthroplasty. *The Clinical Journal of Pain*, **38**, 575-581. <https://doi.org/10.1097/ajp.0000000000001056>
- [19] Hasabo, E.A., Assar, A., Mahmoud, M.M., Abdalrahman, H.A., Ibrahim, E.A., Hasanin, M.A., et al. (2022) Adductor Canal Block versus Femoral Nerve Block for Pain Control after Total Knee Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Medicine*, **101**, e30110. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000030110>
- [20] Kukreja, P., Bevinetto, C., Brooks, B., McKissack, H., Montgomery, T.P., Alexander, B., et al. (2019) Comparison of

- Adductor Canal Block and Femoral Nerve Block for Early Ambulation after Primary Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial. *Cureus*, **11**, e6331. <https://doi.org/10.7759/cureus.6331>
- [21] ten Hoope, W., Admiraal, M., Hermanides, J., Hermanns, H., Hollmann, M.W., Lirk, P., *et al.* (2023) The Effectiveness of Adductor Canal Block Compared to Femoral Nerve Block on Readiness for Discharge in Patients Undergoing Out-patient Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Multi-Center Randomized Clinical Trial. *Journal of Clinical Medicine*, **12**, Article 6019. <https://doi.org/10.3390/jcm12186019>
- [22] Gupta, G., Gupta, A.R. and Singh, V.K. (2026) A Prospective Randomized Comparative Study of Surgeon Administered Adductor Canal Block with Epidural Analgesia in Primary TKA. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*, **73**, Article 103320. <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2025.103320>
- [23] Fillingham, Y.A., Hannon, C.P., Kopp, S.L., Sershon, R.A., Stronach, B.M., Meneghini, R.M., *et al.* (2022) The Efficacy and Safety of Regional Nerve Blocks in Total Hip Arthroplasty: Systematic Review and Direct Meta-Analysis. *The Journal of Arthroplasty*, **37**, 1922-1927.e2. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2022.04.035>
- [24] Liu, D., Wen, X. and Lu, W. (2023) Research Progress on Analgesic Effect of Adductor Canal Block after Knee Arthroplasty. *Chinese Journal of Reparative and Reconstructive Surgery*, **37**, 106-114.
- [25] Bergbower, E.A.S., Lorico, A.S., Kaur, K., Brookman, J., Weinberg, G. and Onyewu, S. (2024) Lower Extremity Peripheral Nerve Blocks for Post-Operative Pain Control in a Multi-Trauma Patient with Brugada Syndrome: A Literature Review and Case Report. *Journal of Community Hospital Internal Medicine Perspectives*, **14**, 127-131. <https://doi.org/10.55729/2000-9666.1315>
- [26] Mittal, M.M., Areti, A., Gudmundsson, P., Mounasamy, V., Chen, A.F. and Sambandam, S.N. (2026) Adductor Canal Block Catheters and Post-TKA Outcomes: Weighing Pain Management against Complication Risks. *Journal of Orthopaedic Surgery*, **34**.
- [27] Dej-Arkorn, S., Pangthipapai, P., Chandranipapongse, W., Chatsirichareonkul, S., Narkbunnam, R., Charoencholvannich, K., *et al.* (2024) Efficacy and Safety of Different Bupivacaine Concentrations in Periarticular Infiltration Combined with Adductor Canal Block for Bilateral Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial. *Knee Surgery & Related Research*, **36**, Article No. 5. <https://doi.org/10.1186/s43019-024-00211-y>
- [28] Tamam, A., Köse, S.G., Köse, H.C. and Akkaya, Ö.T. (2023) Comparison of the Effectiveness of Ultrasound-Guided Proximal, Mid, or Distal Adductor Canal Block after Knee Arthroscopy. *The Turkish Journal of Anaesthesiology and Reanimation*, **51**, 135-142. <https://doi.org/10.5152/tjar.2023.22225>
- [29] Park, Y.U., Joe, H.B., Lee, J.W. and Seo, Y.W. (2025) Analgesic Effectiveness of Continuous versus Single-Injection Adductor Canal Block in Addition to Continuous Popliteal Sciatic Nerve Block for Bimalleolar and Trimalleolar Ankle Fracture Surgery: Prospective Randomized Controlled Trial. *Journal of Orthopaedic Science*, **30**, 159-163. <https://doi.org/10.1016/j.jos.2024.01.002>
- [30] Coviello, A., Bernasconi, A., Balato, G., Spasari, E., Ianniello, M., Mariconda, M., *et al.* (2022) Positioning the Catheter Tip Anterior or Posterior to the Saphenous Nerve in Continuous Adductor Canal Block: A Mono-Centric Retrospective Comparative Study. *Local and Regional Anesthesia*, **15**, 97-105. <https://doi.org/10.2147/lra.s383601>
- [31] Park, J., Kim, D.H. and Chang, C.B. (2025) Efficacy of Direct Adductor Canal Block in Pain Control and Sparing Opioid Consumption after Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, **26**, Article No. 898. <https://doi.org/10.1186/s12891-025-09087-9>