

髂筋膜间隙阻滞在老年髋关节置换术中的应用进展

李娜¹, 陈仲海^{2*}

¹青海大学研究生院, 青海 西宁

²青海大学附属医院麻醉科, 青海 西宁

收稿日期: 2023年12月1日; 录用日期: 2023年12月28日; 发布日期: 2024年1月4日

摘要

髋关节作为人体主要的负重关节, 病损的发生率很高, 一旦发病, 往往限制髋关节功能, 导致髋关节疼痛, 走路跛行, 严重影响生活质量。随着医疗技术的发展, 人工髋关节置换术在改善关节功能, 提升生活质量等方面发挥了重要作用。但是髋关节置换术后的疼痛及各种并发症也引起麻醉医生的重视, 所以超声引导下髂筋膜间隙阻滞以位置浅表、操作简便、清晰成像、安全性高、阻滞率高等优点得以在髋关节置换术中广泛应用。本文就超声引导下髂筋膜间隙阻滞在髋关节置换术中的应用做一综述, 为减轻老年患者髋关节置换术后的并发症提供理论依据, 为提高麻醉质量和患者满意度提供应对计划。

关键词

髂筋膜间隙阻滞, 髋关节置换术, 老年患者, 术后并发症

Progress in the Application of Iliofascial Space Block in Elderly Hip Arthroplasty

Na Li¹, Zhonghai Chen^{2*}

¹Graduate School of Qinghai University, Xining Qinghai

²Department of Anesthesiology, Affiliated Hospital of Qinghai University, Xining Qinghai

Received: Dec. 1st, 2023; accepted: Dec. 28th, 2023; published: Jan. 4th, 2024

Abstract

Hip joint as the main weight-bearing joint of the human body, the incidence of disease is very high,

*通讯作者。

once the disease, it often limits the hip function, resulting in hip pain, walking lame, and seriously affecting the quality of life. With the development of medical technology, artificial hip replacement has played an important role in improving joint function and quality of life. However, the pain and various complications after hip arthroplasty have also attracted the attention of anesthesiologists. Therefore, ultrasound-guided iliofascial space block has been widely used in hip arthroplasty due to its superficial location, simple operation, clear imaging, high safety and high block rate. This article reviews the application of ultrasound-guided iliofascial space block in hip arthroplasty, providing theoretical basis for reducing complications after hip arthroplasty in elderly patients, and providing coping plans for improving anesthesia quality and patient satisfaction.

Keywords

Fascia Iliaca Compartment Block, Hip Replacement, Elderly Patients, Postoperative Complications

Copyright © 2024 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. 引言

髋部骨折手术又被称为亚急诊手术, 手术时间建议在骨折后 24~48 h [1] 进行, 研究表明 48 h 后手术的患者发生肺部感染[2]、深静脉血栓、术后 30 天死亡的机率增加[3]。老年人由于年龄的原因, 身体各项机能处于退化时期, 且合并有多种基础疾病, 其麻醉术后的风险较青年人严重增加[4], 所以麻醉医生要合理选择麻醉方法, 既要减轻患者围术期血流动力学的波动, 又要考虑改善患者的预后。随着 ERAS 理念的提出及超声技术的迅猛发展, 髂筋膜间隙阻滞(fascia iliaca compartment block, FICB)自开展以来, 在临床上广泛应用并得到麻醉医生认可。

2. 髂筋膜间隙解剖基础

髂筋膜间隙是一个复杂的潜在腔隙, 其前方是髂筋膜, 后方为骨盆髂肌。髂筋膜起自髂嵴的上外侧, 内向与腰大肌筋膜结合, 浅层被阔筋膜覆盖; 在腹股沟区与缝匠肌筋膜相连, 内侧与耻骨肌相连。髂筋膜位于股鞘的后方, 股静脉和股动脉并未在此间隙内[5]。由腰丛发出 4 条主要的神经为股神经、股外侧皮神经、闭孔神经和生殖股神经, 在髂筋膜后方走行, 共同位于髂筋膜腔隙内[5]。股神经是腰丛最大的分支, 从腰大肌外侧发出, 沿腰大肌和髂肌间沟下行至腹股沟韧带后方进入股三角, 位于股动静脉的外侧; 股神经支配大腿前方部分内侧的皮肤和骨膜的感觉, 以及股四头肌的运动, 其隐神经分支还支配小腿内侧和足内皮肤的感觉。股外侧皮神经从腰大肌斜向外发出, 经髂肌前面到髂筋膜的下方, 到达腹股沟韧带后方分成前后两支, 前支负责膝及大腿前方的皮肤感觉, 后支支配大腿外侧皮肤的感觉。闭孔神经主要从腰大肌内侧缘发出, 穿过髂筋膜到达闭孔, 主要接受大腿内侧皮肤感觉及大腿内收肌群的收缩[5]。生殖股神经则支配股三角部位的皮肤感觉[6]。髋关节主要由四大神经支配, 分别为闭孔神经、股神经、臀上神经、坐骨神经的关节分支[7]。因此, 将局麻药注入在此间隙内, 可以同时阻滞走行于此的神经。

3. 超声引导下的 FICB 的操作方法

1) 腹股沟韧带下 FICB, 腹股沟韧带下 FICB (I-FICB), 是 Dolan 等[8]于 2008 年提出的超声引导下腹股沟韧带下 FICB, 在行 I-FICB 时, 患者取仰卧位, 髋关节外展, 横向放置高频线性探头, 长轴与大

腿纵轴垂直, 识别腹股沟皱褶处的股动脉, 在超声下可看到髂腰肌与髂筋膜重叠, 高回声股神经(FN)位于髂腰肌与髂筋膜之间, 且 FN 外侧为股动脉, 阔筋膜有时也可在髂筋膜上方识别。将探头向头部或尾部滑动, 直到获得 FN 和髂筋膜的图像。然后向头侧移动探头, 识别三角形的缝匠肌和髂前上棘。皮肤消毒后, 采用平面内技术进针, 针尖经缝匠肌达髂筋膜间隙时, 回抽无气、无血后注入局麻药。

2) 腹股沟韧带上髂筋膜阻滞(S-FICB)在无菌操作原则下, 超声探头纵向放于腹股沟韧带处, 首先在超声上找到髂前上棘这一骨性标志, 然后探头向内侧缓慢滑动, 找到缝匠肌、腹内斜肌、髂筋膜、髂前上棘构成的“领结征”[9]。旋髂深动脉位于腹肌和髂筋膜之间, 在腹股沟韧带上方 1~2 cm, 是进针的重要标志, 穿刺针与皮肤成 45° 夹角, 在探头尾侧采用平面内向头侧进针, 回抽无血无液后, 将局麻药注入。

3) I-FIBC 和 S-FIBC 两种不同入路方法的比较

Vermeulen K [10]等研究表明, 与 I-FIBC 术相比, S-FIBC 术对大腿内侧、前侧和外侧区域产生更完全的感觉阻滞。在 MRI 上, 具有 40 ml 局麻药的 S-FIBC 比 I-FIBC 更可靠地将局麻药扩散到腰丛的三个靶神经的解剖位置。时洪武[11]等从静脉镇痛泵用量、术后首次下床时间、出院时间, 以及并发症总发生率等方面深入研究了不同入路方式行髂筋膜间隙神经阻滞(FICB)对老年股骨颈骨折(FNF)人工股骨头置换术(AFHR)患者椎管内麻醉体位摆放时疼痛和术后转归的影响, 得出结论为腹股沟韧带上行 FICB 更有助于缓解 FNF 患者 AFHR 术中及术后疼痛, 降低心率, 促进患者术后恢复, 安全性好。孙西龙[12]通过观察不同入路髂筋膜阻滞对髋关节骨折患者行椎管内麻醉时体位摆放的镇痛效应, 得出结论为超声引导腹股沟韧带上髂筋膜阻滞能减轻患者侧卧位时的疼痛, 增加椎管内麻醉操作成功率, 同时股外侧皮神经阻滞更完全, 镇痛效果更好。谢玲[13]通过观察超声引导下不同入路(腹股沟下入路和上入路)髂筋膜间隙阻滞(FICB)对全髋关节置换术患者闭孔神经阻滞和术后镇痛效果的影响, 得出结论在全髋关节置换术中, 超声引导下腹股沟上入路 FICB 的效果优于腹股沟下入路 FICB, 能提升闭孔神经阻滞效果, 缓解术后疼痛, 减少术后阿片类药物的用量。

4. 局麻药的种类及浓度

由于髂筋膜间隙阻滞取决于筋膜下大容量局麻药(30~40 ml)的扩散, 因此最常使用稀释的长效局麻药, 如浓度为 0.2%~0.3%的布比卡因、左布比卡因和罗哌卡因。高浓度局麻药可能导致长时间的运动阻滞、麻木、下床活动延迟和局麻药全身毒性反应的风险。尸体解剖和志愿者的最新数据表明, 要满足闭孔神经阻滞需要 40 ml 的局麻药。然而, 在临床实践中, 20~30 ml 的局麻药容量可实现髋关节手术的镇痛。罗哌卡因为酰胺长效局部麻醉药物, 结构与布比卡因相似, 具有镇痛效果好、循环系统及神经系统毒性轻、作用时间长等优点被用于硬膜外麻醉或神经阻滞[14]。相关研究显示, 术后患者疼痛的主要原因是手术刺激, 而罗哌卡因作为酰胺类纯左旋体长效局部麻醉药物, 可通过抑制钾离子通道降低神经末梢伤害性刺激, 以及阻断钠离子进入神经纤维细胞膜内, 可逆性阻断神经纤维冲动传导而起到镇痛作用[15], 但也有临床研究指出, 罗哌卡因的半衰期虽较短, 代谢率虽较高, 但不同浓度罗哌卡因的镇痛镇静效果差异较大[16]。孙红莉等[17]研究结果表明 0.1%罗哌卡因连续髂筋膜间隙阻滞以冲击量给药方式, 用于全髋关节置换术后镇痛时, 能够达到满意的镇痛效果, 且对病人术后功能锻炼影响较小。忻纪华等[18]通过观察患者髂筋膜间隙阻滞前后的心率和动脉压变化, 评价阻滞效果, 评估术前和术后静息和运动视觉模拟评分法(VAS)评分, 观察不良反应, 得出结论为罗哌卡因髂筋膜间隙阻滞麻醉可安全用于高龄患者, 提供有效的半髋置换术后早期镇痛, 0.4%和 0.5%罗哌卡因镇痛效果优于 0.3%组, 0.5 罗哌卡因组的有效镇痛时间更长, 但 0.4%罗哌卡因组的满意度更高。王春宜[19]也得出相同结论, 罗哌卡因髂筋膜阻滞应用于老年下肢手术患者, 阻滞和镇痛效果满意, 0.375%、0.4%罗哌卡因的效果相当, 优于 0.25%罗哌卡因; 0.4%罗哌卡因的镇痛时间更长。高琼[20]持有不同观点, 认为不同浓度罗哌卡因超声下髂筋膜间隙阻滞

在髋关节置换术中均具有一定的应用价值, 其中浓度为 0.25% 的罗哌卡因麻醉效果更优, 安全性更高。各个学者观点不尽一致, 这可能是多方面因素造成的, 所以麻醉医师要根据病人情况、手术方式、麻醉方法的不同全面考虑局麻药物的浓度和剂量, 确保患者安全。

5. 髂筋膜间隙阻滞的临床应用效果

5.1. 围术期镇痛

雷振[21]通过观察术中搬动患者至手术床时、给药半小时后及手术结束再次搬动患者至推车时, 患者的面部表情评分法(FPS)评分、心室率、平均动脉压等得出结论: 对行外科手术的老年股骨粗隆间骨折患者实施超声引导下高位髂筋膜间隙阻滞能显著提高其体位改变时的镇痛效果, 维持术中生命体征的平稳, 且麻醉的安全性较高。Verbeek T [22]等研究表明 FICB 通过在髂筋膜下注射局部麻醉剂, 可显著缓解髋部骨折的疼痛。神经病变和血管损伤几乎不太可能发生。单次注射 FICB 扩散速度更快, 但在使用布比卡因时可提供约 8 小时的镇痛。连续 FICB 可延长可滴定镇痛时间, 提高患者满意度, 并加快出院速度。FICB 可减少阿片类药物的消耗, 降低发病率和死亡率, 缩短住院时间, 减少谵妄, 并提高满意度。在多学科方法治疗髋部骨折患者的背景下, FICB 应成为多模式镇痛方案的一部分。陈冬红[23]研究表明, 在椎管内麻醉前行超声引导下腹股沟韧带上髂筋膜间隙阻滞应用于髋关节置换术的镇痛, 使镇痛提前, 术后镇痛持续时间长, 术后住院天数少, 符合 ERAS 理念, 应用效果明显, 值得临床推广。李晓丹[24]等在髂筋膜间隙阻滞对老年患者髋部骨折手术围术期镇痛的影响 Meta 分析中也得出相同结论, 围术期使用髂筋膜间隙阻滞能够缓解老年患者髋部骨折术后早期运动疼痛程度及总体麻醉药用量, 但不会缩短住院时间。

5.2. 改善术后认知功能

冯腾尘[25]对全髋关节置换术采用气管插管全麻 + 超声下内侧入路髂筋膜间隙阻滞, 发现可降低患者术后炎症因子水平、减轻术后疼痛, 且对认知功能无明显影响, 可在临床应用和推广。孙倩倩等[26]研究同样表明老年髋部骨折患者术后采用连续髂筋膜间隙阻滞可以提供更完善的术后镇痛, 减少静脉镇痛药物使用和术后应激, 有利于改善术后早期认知功能。Tang, Li [27]采用视觉模拟疼痛量表(VAS)、Harris 髋关节功能评分和简易精神状态检查量表(MMSE), 测量血液 β -淀粉样蛋白(A β)和神经元微管相关蛋白(tau)水平。比较了两组患者的术中情况和术后并发症, 以评估 FICB 联合低压脊髓麻醉对老年高危髋关节置换术患者术后疼痛和认知功能的影响, 最终发现通过减轻疼痛和控制 A β 和 tau 蛋白浓度, FICB 可以成功降低老年高危髋关节置换术患者术后早期认知功能障碍的发生率。

5.3. 减轻炎症应激反应

王志广在[28]监测患者术前及术后血清中的疼痛介质(PGE₂、SP、5-HT、NPY、 β -EP)、炎症因子(IL-1 β 、CRP、TNF- α)及应激激素(ACTH、Cor、CA), 得出结论髋关节置换术患者采用全身麻醉联合髂筋膜间隙阻滞进行镇痛时, 可较为有效的减轻患者的术后疼痛、抑制患者的全身炎症应激反应。曾如筱[29]等在术前应用罗哌卡因联合右美托咪定和地塞米松行髂筋膜间隙阻滞, 可有效减轻高龄患者半髋关节置换术后的疼痛程度、延长镇痛时间、减轻术后炎症和应激反应, 且安全可靠。谭赞全等[30]也有相同研究结论, 连续髂筋膜间隙阻滞可明显缓解老年人髋部骨折术后疼痛, 并可有效减轻创伤应激反应, 安全性高, 对患者早期开展康复训练具有积极作用, 可在临床推广应用。

5.4. 心肌保护

目前人们进一步研究发现, 非心脏手术后, 在 5.6% 的冠心病患者中观察到心肌梗死, 在没有心脏病的患者中观察到 0.1%~0.7% [31]。Thomas [32]等在他们研究中得出每 8 名骨科患者中就有一名患有非心脏

手术后的心肌损伤(MINS), 无论症状如何, 非心脏手术后的心肌损伤, 都与较高的死亡率相关。有学者通过检测血清中肌钙蛋白 I (cTnI)、肌酸激酶同工酶(CK-MB)、IL-6 和 TNF- α 变化情况, 发现超声引导下罗哌卡因混合右美托咪定髂筋膜间隙阻滞(FICB)可以减轻老年髋部手术患者 IL-6、TNF- α 、cTnI、CK-MB 的上升程度, 有心肌保护作用[33]。但是髋关节置换术患者大多为高龄病人, 且合并症多, 将右美托咪定作为佐剂混合使用, 可能会造成患者术中甚至术后血流动力学的改变, 甚至出现严重的不良反应。

6. 总结及展望

FICB 已成功应用于髋部骨折、股骨颈骨折、全髋及全膝关节置换术患者术前、术中、术后的镇痛治疗。大量临床研究表明 FICB 在减少患者术后并发症方面显示出巨大优势, 极大地改善了患者的预后, 提高了患者的满意度, 提升了麻醉医生的信心。目前对于 FICB 的研究早已不再局限于简单的操作技术上, 而是致力于对患者长期的预后改善方面。如前所述, 右美托咪定作为佐剂仍有不可取的地方, 提示我们是否可以通过术中静脉泵注右美托咪定联合髂筋膜间隙阻滞来探讨其对老年髋部手术患者心肌损伤的影响。

参考文献

- [1] Le Manach, Y., Collins, G., Bhandari, M., *et al.* (2015) Outcomes after Hip Fracture Surgery Compared with Elective Total Hip Replacement. *JAMA: Journal of the American Medical Association*, **314**, 1159-1166. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.10842>
- [2] 魏滨, 王晓晓, 郭向阳. 老年患者髋部骨折术后肺部并发症的危险因素[J]. 临床麻醉学杂志, 2019, 35(7): 644-647.
- [3] 魏滨, 徐懋, 张利萍, 等. 老年髋部骨折患者术后心血管并发症的危险因素分析[J]. 临床麻醉学杂志, 2018, 34(3): 222-225.
- [4] 李增. 右美托咪定对七氟醚麻醉老年患者苏醒期躁动的影响[J]. 中国药物与临床, 2020, 20(9): 1519-1521.
- [5] Dalens, B., Vanneville, G. and Tanguy, A. (1989) Comparison of the Fasciailiaca Compartment Block with the 3-in-1 Block in Children. *Anesthesia & Analgesia*, **69**, 705-713. <https://doi.org/10.1213/00000539-198912000-00003>
- [6] 钱玉莹, 郭志远, 王祥和. 超声引导下髂筋膜间隙神经阻滞技术的研究进展[J]. 医学综述, 2018, 24(1): 160-164.
- [7] Bullock, W.M., Yalamuri, S.M., Gregory, S.H., *et al.* (2017) Ultrasound-Guided Suprainguinal Fascia Iliaca Technique Provides Benefits as an Analgesic Adjunct for Patients Undergoing Total Hip Arthroplasty. *Journal of Ultrasound in Medicine*, **36**, 433-438. <https://doi.org/10.7863/ultra.16.03012>
- [8] Dolan, J., Williams, A., Murney, E., *et al.* (2008) Ultrasound Guided Fascia Iliaca Block: A Comparison with the Loss of Resistance Technique. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, **33**, 526-531. <https://doi.org/10.1016/j.rapm.2008.03.008>
- [9] Desmet, M., Balocco, A.L. and Van Belleghem, V. (2019) Fascia Iliaca Compartment Blocks: Different Techniques and Review of the Literature. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*, **33**, 57-66. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2019.03.004>
- [10] Vermeylen, K., Desmet, M., Leunen, I., *et al.* (2019) Supra-Inguinal Injection for Fascia Iliaca Compartmentblock Results in More Consistent Spread towards the Lumbar Plexus than an Infra-Inguinal Injection: A Volunteer Study. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, **44**, 483-491. <https://doi.org/10.1136/rapm-2018-100092>
- [11] 时洪武, 张晓青, 白明, 等. 不同入路行髂筋膜间隙神经阻滞对老年股骨颈骨折手术患者疼痛及术后转归影响[J]. 临床军医杂志, 2023, 51(1): 78-81. <https://doi.org/10.16680/j.1671-3826.2023.01.22>
- [12] 孙西龙, 刘焕, 罗佳佳, 等. 不同入路髂筋膜阻滞对髋关节骨折手术患者行椎管内麻醉体位摆放的镇痛效应[J]. 山东医药, 2021, 61(22): 77-79.
- [13] 谢铃. 超声引导下不同入路髂筋膜间隙阻滞对全髋关节置换术患者闭孔神经阻滞和术后镇痛效果的影响[J]. 当代医药论丛, 2022, 20(20): 62-65.
- [14] 冯腾尘, 姚杰, 王佳奕, 等. 不同浓度罗哌卡因髂筋膜间隙阻滞对全髋关节置换术患者认知功能的影响[J]. 中国医药, 2022, 17(11): 1676-1680.
- [15] 肖韦韦, 董红启, 李利敏. 超声引导下不同浓度罗哌卡因腰丛神经阻滞在老年患者髋关节置换术中的应用[J].

- 组织工程与重建外科杂志, 2021, 17(3): 255-258, 261.
- [16] Yan, S.C., Fu, S.X., Li, N., *et al.* (2021) Comparison of Analgesic Effects and Postoperative Cognitive Function Following Total Knee Arthroplasty: Continuous Intravenous Infusion of Fentanyl vs. Ultrasound-Guided Continuous Femoral Nerve Block with Ropivacaine. *American Journal of Translational Research*, **13**, 3174-3181.
- [17] 孙红莉, 唐璟, 张双银, 等. 不同浓度罗哌卡因髂筋膜间隙阻滞镇痛的对比研究[J]. 中国疼痛医学杂志, 2019, 25(6): 437-442. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1006-9852.2019.06.009>
- [18] 忻纪华, 张磊, 丁俊云, 等. 不同浓度罗哌卡因髂筋膜间隙阻滞用于高龄患者半髌置换术麻醉效果的比较[J]. 山西医药杂志, 2018, 47(2): 131-134.
- [19] 王春宜, 黄喜才. 不同浓度罗哌卡因髂筋膜阻滞老年患者下肢手术围手术期镇痛研究[J]. 包头医学院学报, 2021, 37(6): 16-18. <https://doi.org/10.16833/j.cnki.jbmc.2021.06.006>
- [20] 高琼, 马丹. 不同浓度罗哌卡因超声下髂筋膜间隙阻滞在老年患者髋关节置换术中的应用效果[J]. 临床医学研究与实践, 2022, 7(31): 103-106. <https://doi.org/10.19347/j.cnki.2096-1413.202231028>
- [21] 雷振, 应冰. 超声引导下高位髂筋膜间隙阻滞对老年股骨粗隆间骨折患者体位改变时镇痛效果的影响[J]. 当代医药论丛, 2022, 20(17): 23-25. <https://doi.org/10.3969/j.issn.2095-7629.2022.17.008>
- [22] Verbeek, T., Adhikary, S., Urman, R. and Liu, H. (2021) The Application of Fascia Iliaca Compartment Block for Acute Pain Control of Hip Fracture and Surgery. *Current Pain and Headache Reports*, **25**, Article No. 22. <https://doi.org/10.1007/s11916-021-00940-9>
- [23] 陈冬红. 超声引导下腹股沟韧带上髂筋膜间隙阻滞应用于髋关节置换术的镇痛效果评价[J]. 数理医药学杂志, 2022, 35(4): 524-526.
- [24] 李晓丹, 韩超, 喻文立. 髂筋膜间隙阻滞对老年患者髋部骨折手术围术期镇痛的影响 Meta 分析[J]. 临床麻醉学杂志, 2021, 37(7): 741-746. <https://doi.org/10.12089/jca.2021.07.015>
- [25] 冯腾尘, 王佳奕, 孙晓佳, 等. 不同入路髂筋膜间隙阻滞对老年全髋关节置换患者术后认知功能及细胞因子水平的影响[J]. 中国医师杂志, 2022, 24(11): 1702-1705. <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn431274-20220120-00048>
- [26] 孙倩倩, 余健, 程震. 连续髂筋膜间隙阻滞对老年患者髋部手术后认知功能及应激反应的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2021, 37(6): 603-606. <https://doi.org/10.12089/jca.2021.06.010>
- [27] Tang, L., Li, B., Guo, S., *et al.* (2022) Fascia Iliaca Compartment Block Can Reduce the Incidence of Early Post-Operative Cognitive Impairment in Elderly Patients with High-Risk Hip Replacement. *Frontiers in Aging Neuroscience*, **14**, Article 1025545. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2022.1025545>
- [28] 王志广, 金海飞, 朱丽娜, 等. 全身麻醉结合髂筋膜间隙阻滞对髋关节置换术后疼痛及炎症应激介质分泌的影响[J]. 浙江创伤外科, 2019, 24(1): 204-206.
- [29] 曾如筱, 李娟, 曹福羊, 等. 术前罗哌卡因联合右美托咪定和地塞米松髂筋膜间隙阻滞在高龄患者半髌关节置换术中的应用及对患者应激反应的影响[J]. 转化医学杂志, 2022, 11(6): 360-364.
- [30] 谭赞全, 郑光明, 卢敏婷, 等. 连续髂筋膜间隙阻滞对老年人髋部骨折术后疼痛及应激反应的影响[J]. 现代中西医结合杂志, 2019, 28(8): 890-892, 897.
- [31] Badner, N.H., Knill, R.L., Brown, J.E., Novick, T.V. and Gelb, A.W. (1998) Myocardial Infarction after Noncardiac Surgery. *Anesthesiology*, **88**, 572-578. <https://doi.org/10.1097/0000542-199803000-00005>
- [32] Thomas, S., Borges, F., Bhandari, M., De Beer, J., Urrútia Cuchí, G., Adili, A., *et al.* (2020) Association between Myocardial Injury and Cardiovascular Outcomes of Orthopaedic Surgery. *Journal of Bone and Joint Surgery*, **102**, 880-888. <https://doi.org/10.2106/JBJS.18.01305>
- [33] 陈西艳, 张茂银. 罗哌卡因混合右美托咪定髂筋膜间隙阻滞复合全身麻醉对老年髋部手术患者的影响[J]. 齐齐哈尔医学院学报, 2023, 44(7): 611-615. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1002-1256.2023.07.003>