

· 综 述 · doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2021.07.031

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20210203.1334.006.html\(2021-02-03\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20210203.1334.006.html(2021-02-03))

腰方肌阻滞用于全髋关节置换术后镇痛的研究进展*

庄欢综述,何开华[△]审校

(重庆医科大学附属第一医院麻醉科 400016)

[摘要] 目前,全髋关节置换术(THA)在恢复患肢功能方面的应用日渐突出,但患者术后常常并发剧烈疼痛,尤其是功能锻炼时引发强烈活动痛,这一问题亟待解决。大量文献报道了腰方肌阻滞(QLB)应用于 THA 术后镇痛,效果确切,根据临床实践,QLB 有望成为 THA 术后镇痛的首选方法。该文将从 QLB 的解剖基础、作用机制、临床应用、局部麻醉药物的浓度及容量选择、与其他神经阻滞方法的比较等方面综述 QLB 的研究进展。

[关键词] 全髋关节置换术;腰方肌阻滞;术后镇痛;局部麻醉;药物浓度

[中图分类号] R614 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2021)07-1222-05

Study advances in quadratus lumborum block for postoperative analgesia after total hip arthroplasty*

ZHUANG Huan, HE Kaihua[△]

(Department of Anesthesiology, First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China)

[Abstract] At present, the application of total hip arthroplasty (THA) in the aspect of functional recovery of ill limb is increasingly prominent. But severe pain is usually present after operation, especially the functional exercise causes the intense motion pain, this problem is urgent to be resolved. Recently, a large number of literatures have reported that the application of quadratus lumborum block (QLB) in postoperative analgesia of THA has a definite effect. According to clinical practice, QLB is expected to be the first choice for postoperative analgesia of THA. This paper reviews the study advances in QLB from the aspects of anatomical basis, mechanism of action, clinical application, concentration and volume selection of local anesthetics, comparison with other peripheral nerve blocks, etc.

[Key words] replacement of total hip; quadratus lumborum block; postoperative analgesia; local anesthesia; drug concentration

目前,全髋关节置换术(total hip arthroplasty, THA)在骨科手术中发展已相对成熟。该手术可用于缓解髋部经内科治疗不能缓解的剧烈疼痛并改善其功能^[1]。因手术涉及广泛的骨切除和软组织操作,术后患者可能会出现剧烈疼痛,影响患者进行康复训练,患者卧床时间延长可能会发生下肢深静脉血栓、肺动脉栓塞、细菌性肺炎等不良事件^[2]。为解决这一问题,作为多模式镇痛的重要组成部分的区域神经阻滞也被应用到了 THA 中。髋部的神经支配较复杂,包括股神经、闭孔神经、股外侧皮神经等,术后想要获得满意的镇痛效果,就必须阻滞这三根神经。目前临床上仍在探索更理想的神经阻滞方法以指导 THA 术后镇痛。最近,首次由 BLANCO 提出的腰方肌阻滞

(quadratus lumborum block, QLB)也被用于 THA 术后镇痛^[3],现已被 HE 等^[4]报道了其有效性。

1 QLB 的解剖基础与作用机制

1.1 QLB 的解剖基础

脊柱两侧有一块位于后腹壁的肌肉,这块肌肉起于 T12 肋骨下方及 L1~L4 髂嵴和横突的后侧,后连接在髂嵴的上部,这块肌肉称之为腰方肌(quadratus lumborum muscle, QLM)。其后方为竖脊肌,内面是腰大肌,利用超声会见到类似“三叶草”图像^[5](竖脊肌和腰大肌分别位于 QLM 的前方和后方,QLM 连接在位于横突的侧面)。QLB 药液的扩散离不开胸腰筋膜(thoracolumbar fascia, TLF)^[6],TLF 是由筋膜跟腱膜融合形成的复杂管状组织,包裹着从胸部延伸

* 基金项目:重庆市医学重点学科建设项目(渝卫科教[2007]2号);卫生部国家临床重点专科建设项目(财社[2011]170号)。 作者简介:

庄欢(1995-),在读硕士,主要从事超声引导下的神经阻滞研究。 [△] 通信作者, E-mail:13908396469@163.com。

到腰部的背部肌肉,从而为局部麻醉药物向头尾两侧扩散提供了潜在平面。TLF 不仅作为局部麻醉药物扩散到椎旁间隙和腰丛的通道^[7-8],其本身也具有交感神经纤维的高密度网络和机械感受器,为 QLB 良好的镇痛提供了解剖基础。

1.2 QLB 的作用机制

QLB 首次由 BLANCO 于 2007 年提出,它是从腹横肌平面阻滞的基础上提出的围绕 QLM 进行的一种新的躯干阻滞方法,最初用于腹部手术后镇痛,现在 QLB 经过改良,EL-BOGHADADLY 等^[9]以局部麻醉药物注射位置为准将 QLB 分为腰方肌外侧入路阻滞(QLB1)、腰方肌后路阻滞(QLB2)、腰方肌前路阻滞(QLB3)和腰方肌内阻滞(QLB4),注药位置分别为 QLM 的前外侧缘、QLM 的后缘、QLM 前缘,QLM 与腰大肌之间和 QLM 内。目前 QLB1 和 QLB2 多应用于腹部手术,QLB4 因局部麻醉药物扩散较局限,在临床中应用较少,QLB3 多应用于 THA 术后镇痛。进行 QLB3 时,局部麻醉药物注射到腰大肌与 QLM 之间的胸腰椎前筋膜深处,此处靠近腰丛神经,局部麻醉药物可在外侧弓状韧带向胸内筋膜扩散,胸段的胸腰筋膜与椎旁间隙相通,到达胸椎旁间隙,所以 QLB3 也能阻滞部分的胸段神经^[10];另一方面,药液向下可扩散至腰丛,腰丛走行于腰大肌,腰大肌位于 QLM 的腹内侧,其后三分之一交界处有筋膜层分裂,此处与 QLM 腹侧筋膜相连,这可能是药液扩散至腰丛的潜在途径^[11-12]。CARLINE 等^[13]使用超声可视化技术对 5 具软尸的左右侧进行了 10 次 QLB 染料注射,其中 4 次进行 QLB3,结果显示染料将腰大肌和 QLM 染色,L1~L3 神经根均被染色,此研究说明 QLB3 范围向下可达 L1~L3 神经根。这说明 QLB3 阻滞范围覆盖了关节置换手术神经支配区域,能够应用于 THA。

2 QLB 的临床应用

2.1 QLB 在 THA 术后的应用

国内外已有大量文献报道了 QLB3 用于 THA 术后镇痛,HE 等^[4]的研究报道了 QLB3 用于 THA 术后镇痛的有效性,其研究中,术中使用帕瑞昔布钠,术后应用 QLB3 镇痛,患者术后 2 d 内的静息 VAS 评分和运动 VAS 评分均明显低于未进行 QLB3 组,相同时间患者的最大屈曲和外展活动度均明显都高于对照组,患者术后满意度高。KUKREJA 等^[14]的研究表明:单次 QLB3 可降低患者 THA 术后 24~36 h 的 VAS 评分,减少术后 2 d 内阿片类药物的需求,并且保留了患者的行走能力。STUART 等^[15]研究表明,QLB3 可以缩短 THA 患者住院时间,减少围术期芬太尼的使用。LA COLLA 等^[16]报道单次 QLB1 可以达到 24 h 的术后镇痛,这可能与胸腰筋膜附近血流较少,局部麻醉药物吸收入血相对缓慢有关。BAK 等^[17]在 1 例 83 岁患者 THA 术后行连续的 QLB3,患

者镇痛效果良好,术后患者的 VAS 评分小于 4 分。FERNANDEZ 等^[18]的个案报道显示单次 QLB2 能够减轻髋关节慢性疼痛患者的疼痛强度。MCCRUM 等^[19]对需行髋关节镜检查的患者进行单次 QLB1,患者获得了即刻的疼痛缓解。最新的研究^[20]显示:行 QLB3 后,患者进行术后 6 d 的 10 m 步行试验,步行速度及行走舒适度均优于对照组。多项研究^[21-23]也发现连续的 QLB 对 THA 术后镇痛效果良好。这些研究说明了 QLB 用于 THA 术后镇痛效果确切。CARLINE 等^[13]的研究提示 QLB3 的阻滞范围向下可达 L1~L3 平面,而 QLB1 和 QLB2 只能提供 T7~L1 节段镇痛,QLB3 阻滞范围更广,能给予 THA 患者更广泛的术后镇痛支持。根据马楚洲等^[24]的临床研究发现,前路、外侧入路、后路 QLB 用于 THA 术后镇痛时均可降低术后 48 h 内的 VAS 评分,但在同一时间点时,QLB3 组的髋关节最大屈曲和外展活动度最大,所以更推荐 QLB3 用于 THA 术后镇痛。

2.2 局部麻醉药物的浓度及容量选择

根据目前掌握的文献资料,QLB 用于 THA 术后镇痛时,罗哌卡因是应用最多的局部麻醉药物,现在常用于神经阻滞的局部麻醉药物包括利多卡因、布比卡因、左旋布比卡因等,与其相比,罗哌卡因具有更小的心脏毒性及神经毒性,具有缩血管作用,降低局部炎症反应,并且罗哌卡因具有高蛋白亲和力,这些优点都说明其可延长局部麻醉药物作用时间,单次罗哌卡因局部注射可以达到 6~8 h 的药效时长^[25]。根据相关文献报道,浓度为 0.33%^[4]和 0.5%^[15,26]的罗哌卡因 30 mL 都起到了良好的镇痛效果,罗哌卡因的另一药理特性是感觉与运动分离,浓度不同可以出现运动神经的阻滞效果差异,感觉神经能被浓度大于 0.2% 的罗哌卡因良好的阻滞,而当浓度达到 0.75% 时则产生较完善的运动神经阻滞疗效^[27],在一定的浓度范围内,随着浓度的升高,镇痛效果越好,但相应的运动神经也会阻滞。目前已有文献^[4]报道 0.33% 的罗哌卡因就起到了良好的镇痛效果,相较于 0.5% 的浓度,0.33% 的浓度是否对运动神经的阻滞更小,使下肢肌力恢复更快,减少住院时长,这个问题还需要临床更多的研究证实。找到一个镇痛效果完善,对肌力影响也小的局部麻醉药物浓度也是现在研究的热门。THA 患者大部分为老年患者,基础疾病多,对局部麻醉药物的耐受性差,对于这一类患者,更应选择低浓度的罗哌卡因^[28]。QLB3 是一种在筋膜间隙进行的神经阻滞,需要较大容量的局部麻醉药物才能扩散到神经周围。多篇文献报道的 30 mL^[4,15,26]局部麻醉药物都起到了良好的镇痛效果,但 30 mL 是否是最合适的还需更多的研究证实。

3 QLB 用于 THA 术后镇痛的优势

目前常用于 THA 术后镇痛的外周神经阻滞方法除了 QLB 外,还有腰丛神经阻滞(lumbar plexus

block, LPB)、髂筋膜阻滞(fascia iliaca compartment block, FICB)、股神经阻滞(femoral nerve block, FNB)^[29]等,与 QLB 相比,上述 3 种阻滞方法在临床应用尚存在不足,下面将详细阐述。

3.1 与 LPB 比较

在 ADHIKARY 等^[26]研究发现,超声引导下 QLB3 与 LPB 在 THA 术后镇痛效果相似,在阿片类药物的消耗和术后 48 h 静态 VAS 评分之间差异无统计学意义,并且两组患者的住院时间也无显著差异,说明 LPB 和 QLB 都能为 THA 术后提供良好的镇痛效果。但是,腰丛神经位置较深,操作较困难,对操作人员的技术要求高,操作不当会导致深部脏器的损伤,反复穿刺会导致腹膜后血肿形成^[30]。为了得到良好的 LPB 效果,我们常常需要在超声引导的基础上辅助使用神经刺激仪,利用神经刺激后肌肉的收缩以确定针尖的位置是否准确。因为 LPB 在神经周围注药,所以可能由于穿刺不当造成神经损伤、局部麻醉药物在硬膜外扩散导致持续的低血压,甚至引起全脊麻^[26]。LA COLLA 等^[31]的个案分析显示 2 例需行髋部手术的患者,术前进行 QLB,患者术后疼痛得到明显缓解,其中 1 例患者阻滞 5 min 后测得阻滞侧 T6~L3 节段皮肤感觉减退,运动功能完全消失;另一位患者术后几小时便可下地行走,阻滞对其肌力影响较小;2 例患者均采用浓度较高的局部麻醉药物,但并未发现术后的屈髋和股四头肌无力,这与 LPB 形成对比,行 LPB 时较低浓度的罗哌卡因也会出现肌力减弱情况。另外,QLB 应用于 THA 还有其他优势,神经一般伴行血管走行,QLB3 的注药未在神经周围,此部位血流相对较少,局部麻醉药液吸收较缓慢,所以镇痛时间延长^[4]。相比于 LPB,QLB3 在肌肉间隙内进行注药,不需要观察患者的神经刺激后的运动反应,操作相对简单。此外,行 QLB3 无须与腰丛直接接触,神经损伤和局部麻醉药物鞘内注射的风险大大降低。

3.2 与 FICB 比较

有文献^[32]报道了 FICB 应用于骨科手术的有效性,可为大腿和髋关节前外侧提供镇痛,降低术后 VAS 评分,但 FICB 主要靶点是髂筋膜室内的优势神经:股神经和股外侧皮神经,对于闭孔神经的阻滞尚不明确。PONDE 等^[33]进行的研究显示:进行 FICB 时,使用荧光染料标记的局部麻醉药物,单次注射可见局部麻醉药物扩散至腰大肌和 L4 椎体以上,未见局部麻醉药物扩散至腰丛和闭孔神经。闭孔神经支配大腿内侧、股骨内侧皮肤和髋关节囊,所以术后想获得良好的镇痛效果,也必须阻滞到此神经。蒋婷婷等^[34]进行了试验,两组需行 THA 术的患者分别行 QLB3 和 FICB,结果显示,术后静息状态下两组的 VAS 评分无明显差异,但运动 VAS 评分 QLB3 组明显降低,QLB3 组术后芬太尼用量明显减低,提示

QLB 能够明显缓解关节置换术后的运动痛。FICB 和 QLB3 都是筋膜间隙内阻滞,不同的是:QLB3 局部麻醉药物可在胸腰筋膜间进行扩散^[6,9],向上通过腰方肌表层筋膜与胸内筋膜联系扩散至胸段,阻滞胸段交感神经链,向下,扩散至腰段椎旁间隙,阻滞到腰丛神经。可见,QLB3 范围大于 FICB,可以更稳定地阻滞到闭孔神经,提供更良好的镇痛。

3.3 与 FNB 比较

FNB 可阻滞股神经的感觉支和运动支,所以能对 THA 患者提供部分镇痛支持,但因阻滞神经单一,支配髋关节的神经较复杂,故镇痛效果不完善^[35],最新的解剖学提示,股神经变异程度较大,很容易在较高处出现分叉,传统的阻滞方法很有可能只阻滞股神经的分叉支,镇痛效果欠佳^[36]。目前,因阻滞神经单一,所以 FNB 更多地应用于膝关节置换术后镇痛^[37]。PARRAS 等^[38]的研究显示,QLB 与 FNB 比较,QLB 组术后 24 h 的 VAS 评分和阿片类药物的使用量明显降低。另一方面,股神经为下肢的运动神经,股神经肌支配股四头肌,所以一些学者认为 FNB 阻滞感觉神经的同时,也会阻滞运动神经,使股四头肌肌力削弱,引起患者术后下床跌倒^[39],在 PARRAS 等^[38]的研究中,因为进行 FNB 后,患者跌倒率增加,所以该机构停止了 FNB 这一项操作应用于髋关节手术。相较于 FNB,前文已提到,QLB 阻滞效果更广泛,由于 QLB 局部麻醉药物经过筋膜间隙扩散,只阻滞部分股神经,对下肢肌力影响较小,对患者早期活动更有利,患者术后跌倒风险更小。AOYAMA 等^[40]最近关于持续 QLB3 和 FNB 用于 THA 术后镇痛的随机对照研究显示,持续 QLB3 的镇痛效果未见明显优于 FNB,但此试验未对比两组患者术后肌力的恢复情况,所以具有一定的局限性。

4 小 结

近年来,QLB 用于 THA 术后镇痛成为研究热点,多篇文献报道了 QLB 用于 THA 患者镇痛的有效性,QLB 操作简单、阻滞范围广、镇痛完善、有效减轻患者术后运动痛、对患者肌力影响小、不良反应少、相对安全,有望成为 THA 术后镇痛的首选技术。目前,尚无文献报道 QLB 罗哌卡因的最适浓度,单次 QLB 的阻滞时间有限,怎样延长 QLB 持续时间,提供更长久的镇痛也需要更多的研究找到答案。进行 QLB 时多选用 30 mL 的局部麻醉药物进行阻滞,但 30 mL 是否为最适容量还需更多的研究证实。

参考文献

- [1] FERGUSON R J, PALMER A J, TAYLOR A, et al. Hip replacement [J]. *Lancet* (London, England), 2018, 392(10158):1662-1671.
- [2] MALCOLM T L, KNEZEVIC N N, ZOUKI C

- C, et al. Pulmonary complications after hip and knee arthroplasty in the United States, 2004-2014[J]. *Anesth Analg*, 2019, 130(4):917-924.
- [3] 李纯青. 腰方肌阻滞的临床应用进展[J]. *临床麻醉学杂志*, 2018, 34(6):616-619.
- [4] HE J, ZHENG X Q, LUO C H, et al. Effects and safety of quadratus lumborum block in analgesia after hip arthroplasty[J]. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*, 2018, 98(8):565-569.
- [5] 袁亮婧, 金梅, 张晓光. “三叶草”法超声引导下腰丛阻滞应用于髋关节镜术后镇痛的前瞻性随机对照研究[J]. *中国微创外科杂志*, 2019, 19(11):964-968.
- [6] WILLARD F H, VLEEMING A, SCHUENKE M D, et al. The thoracolumbar fascia: anatomy, function and clinical considerations[J]. *J Anat*, 2012, 221(6):507-536.
- [7] KADAM V R. Ultrasound-guided quadratus lumborum block as a postoperative analgesic technique for laparotomy[J]. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*, 2013, 29(4):550-552.
- [8] VISOIU M, YAKOVLEVA N. Continuous postoperative analgesia via quadratus lumborum block - an alternative to transversus abdominis plane block[J]. *Paediatr Anaesth*, 2013, 23(10):959-961.
- [9] EL-BOGHADADLY K, ELSHARKAWY H, SHOR T A, et al. Quadratus lumborum block nomenclature and anatomical considerations[J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2016, 41(4):548-549.
- [10] ELSHARKAWY H. Quadratus lumborum block with paramedian sagittal oblique (subcostal) approach[J]. *Anaesthesia*, 2016, 71(2):241-242.
- [11] WIKNER M. Unexpected motor weakness following quadratus lumborum block for gynaecological laparoscopy[J]. *Anaesthesia*, 2017, 72(2):230-232.
- [12] MUROUCHI T, IWASAKI S, YAMAKAGE M. Quadratus lumborum block: analgesic effects and chronological ropivacaine concentrations after laparoscopic surgery[J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2016, 41(2):146-150.
- [13] CARLINE L, MCLEOD G A, LAMB C. A cadaver study comparing spread of dye and nerve involvement after three different quadratus lumborum blocks[J]. *Br J Anaesth*, 2016, 117(3):387-394.
- [14] KUKREJA P, MACBETH L, STURDIVANT A, et al. Anterior quadratus lumborum block analgesia for total hip arthroplasty: a randomized, controlled study[J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2019, 2019:100804.
- [15] STUART G M, RYAN H C, IQBAL U, et al. Transmuscular quadratus lumborum block reduces length of stay in patients receiving total hip arthroplasty[J]. *Anesthesiol Pain Med*, 2018, 8(6):e80233.
- [16] LA COLLA L, USKOVA A, BEN-DAVID B. Single-shot quadratus lumborum block for postoperative analgesia after minimally invasive hip arthroplasty: a new alternative to continuous lumbar plexus block[J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2017, 42(1):125-126.
- [17] BAK H, BANG S, YOO S, et al. The continuous quadratus lumborum block for multimodal analgesia after total hip arthroplasty[J]. *Korean J Anesthesiol*, 2020, 73(2):158-162.
- [18] FERNANDEZ M M T, LOPEZ A S, ORTIGOSA S E. Quadratus lumborum block. New approach for a chronic hip pain. Cases report[J]. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*, 2020, 67(1):44-48.
- [19] MCCRUM C L, BEN-DAVID B, SHIN J J, et al. Quadratus lumborum block provides improved immediate postoperative analgesia and decreased opioid use compared with a multimodal pain regimen following hip arthroscopy[J]. *J Hip Preserv Surg*, 2018, 5(3):233-239.
- [20] HE J, ZHANG L, HE W Y, et al. Ultrasound-guided transmuscular quadratus lumborum block reduces postoperative pain intensity in patients undergoing total hip arthroplasty: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial[J]. *Pain Res Manag*, 2020, 2020:1035182.
- [21] JOHNSTON D F, SONDEKOPPAM R V. Continuous quadratus lumborum block analgesia for total hip arthroplasty revision[J]. *J Clin Anesth*, 2016, 35:235-237.
- [22] UESHIMA H, YOSHIYAMA S, OTAKE H. The ultrasound-guided continuous transmuscular quadratus lumborum block is an effective analgesia for total hip arthroplasty[J]. *J Clin Anesth*, 2016, 31:35.
- [23] YAYIK A M, CESUR S, OZTURK F, et al. Continuous quadratus lumborum type 3 block provides effective postoperative analgesia for hip surgery: case report[J]. *Rev Bras Anestesi-*

- ol, 2019, 69(2):208-210.
- [24] 马楚洲, 陈琼仪, 林梓霞, 等. 腰方肌阻滞与髂筋膜阻滞对老年人全髋关节置换术后镇痛效果的比较研究[J]. 中国现代医学杂志, 2019, 29(7): 97-101.
- [25] 张瑜, 袁力勇, 葛叶盈, 等. 右美托咪定复合不同浓度罗哌卡因用于连续股神经阻滞的镇痛效果[J]. 临床麻醉学杂志, 2019, 35(3):284-288.
- [26] ADHIKARY S D, SHORT A J, EL-BOGHDADLY K, et al. Transmuscular quadratus lumborum versus lumbar plexus block for total hip arthroplasty: a retrospective propensity score matched cohort study[J]. J Anaesthesiol Clin Pharmacol, 2018, 34(3):372-378.
- [27] WULF H, LOWE J, GNUTZMANN K H, et al. Femoral nerve block with ropivacaine or bupivacaine in day case anterior crucial ligament reconstruction [J]. Acta Anaesthesiol Scand, 2010, 54(4):414-420.
- [28] 何喜欢, 黄丁丁, 翁浩. 三种浓度罗哌卡因腰丛神经阻滞加全身麻醉对行髋关节置换术高龄患者麻醉效果及安全性的影响[J]. 临床和实验医学杂志, 2019, 18(12):1336-1339.
- [29] LIU P, WU Y, LIANG Z, et al. Comparing the efficacy of pain managements after total hip arthroplasty: a network meta-analysis[J]. J Cell Biochem, 2019, 120(3):4342-4354.
- [30] WELLER R S, GERANCHER J C, CREWS J C, et al. Extensive retroperitoneal hematoma without neurologic deficit in two patients who underwent lumbar plexus block and were later anticoagulated [J]. Anesthesiology, 2003, 98(2):581-585.
- [31] LA COLLA L, BEN-DAVID B, MERMAN R. Quadratus lumborum block as an alternative to lumbar plexus block for hip surgery: a report of 2 cases[J]. A A Case Rep, 2017, 8(1):4-6.
- [32] CAI L, SONG Y, WANG Z, et al. The efficacy of fascia iliaca compartment block for pain control after hip arthroplasty: a meta-analysis[J]. Int J Surg, 2019, 66:89-98.
- [33] PONDE V C, GURSALE A A, CHAVAN D N, et al. Fascia iliaca compartment block: How far does the local anaesthetic spread and is a real time continuous technique feasible in children [J]. Indian J Anaesth, 2019, 63(11):932-937.
- [34] 蒋婷婷, 尹加林, 张勇, 等. 超声引导下腰方肌阻滞与髂筋膜间隙阻滞在老年髋关节术后镇痛的比较[J]. 临床麻醉学杂志, 2018, 34(12):1189-1192.
- [35] UYSAL A I, ALTIPARMAK B, YASAR E, et al. The effects of early femoral nerve block intervention on preoperative pain management and incidence of postoperative delirium geriatric patients undergoing trochanteric femur fracture surgery: a randomized controlled trial[J]. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg, 2020, 26(1):109-114.
- [36] SHORT A J, BARNETT J J G, GOFELD M, et al. Anatomic study of innervation of the anterior hip capsule: implication for image-guided intervention[J]. Reg Anesth Pain Med, 2018, 43(2):186-192.
- [37] KUKREJA P, BEVINETTO C, BROOKS B, et al. Comparison of adductor canal block and femoral nerve block for early ambulation after primary total knee arthroplasty: a randomized controlled trial [J]. Cureus, 2019, 11(12):e6331.
- [38] PARRAS T, BLANCO R. Randomised trial comparing the transversus abdominis plane block posterior approach or quadratus lumborum block type I with femoral block for postoperative analgesia in femoral neck fracture, both ultrasound-guided[J]. Rev Esp Anesthesiol Reanim, 2016, 63(3):141-148.
- [39] CHAROUS M T, MADISON S J, SURESH P J, et al. Continuous femoral nerve blocks: varying local anesthetic delivery method (bolus versus basal) to minimize quadriceps motor block while maintaining sensory block[J]. Anesthesiology, 2011, 115(4):774-781.
- [40] AOYAMA Y, SAKURA S, ABE S, et al. Continuous quadratus lumborum block and femoral nerve block for total hip arthroplasty: a randomized study[J]. J Anesth, 2020, 34(3):413-420.