

· 综 述 · doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2023.22.025

## 老年髋部骨折患者围术期疼痛管理的研究进展\*

秦渝超<sup>1,2</sup>, 刘家诚<sup>1</sup>综述, 黄 伟<sup>1△</sup>审校

(1. 重庆医科大学附属第一医院骨科, 重庆 400016; 2. 重庆市垫江县人民医院骨科, 重庆 408399)

**[摘要]** 疼痛是人体第五大生命体征, 会增加患者痛苦、降低手术效果、影响术后康复, 甚至增加围手术期并发症风险。疼痛管理是老年髋部骨折患者围术期最重要管理任务之一, 老年患者的生理学、药理学、药代动力学及伤害性信息的传递方式均有所改变, 致使老年患者围术期疼痛管理面临巨大挑战。该文回顾老年髋部骨折患者疼痛管理方案相关研究、指南、专家共识, 进行归纳分析, 就目前老年髋部骨折疼痛管理最新研究进展做出总结, 为临床疼痛管理方案的科学选择提供参考。

**[关键词]** 老年人; 髋部骨折; 疼痛管理; 综述

**[中图分类号]** R683.42 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2023)22-3503-06

## Research progress of perioperative pain management in elderly patients with hip fracture\*

QIN Yuchao<sup>1,2</sup>, LIU Jiacheng<sup>1</sup>, HUANG Wei<sup>1△</sup>

(1. Department of Orthopedics, First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China; 2. Department of Orthopedics, Dianjiang County People's Hospital, Chongqing 408399, China)

**[Abstract]** Pain is the fifth vital sign of the human body, which will increase the pain of patients, reduce the effect of surgery, affect postoperative rehabilitation, and even increase the risk of perioperative complications. Pain management is one of the most important managements in the perioperative period of elderly patients with hip fracture. The physiology, pharmacodynamics, pharmacokinetics and the noxious information transmitted mode in elderly patients have changed, which makes the perioperative pain management of elderly patients still face great challenges. This article reviews the relevant studies, guidelines and expert consensus on pain management programs for elderly patients with hip fracture, and summarizes the latest research progress on pain management for elderly patients with hip fracture, so as to provide references for scientific selection of clinical pain management programs.

**[Key words]** elderly; hip fracture; pain management; review

老年髋部骨折是指 65 岁以上老年人发生在股骨头边缘和小转子远端 5 cm 以内的股骨近端骨折, 主要包括股骨转子间骨折和股骨颈骨折两大类。髋部骨折影响着世界上 18% 的女性及 6% 的男性, 且有 30% 的病例来源于中国<sup>[1]</sup>。随着社会人口老龄化, 到 2050 年亚洲髋部骨折人数将达到 320 万/年, 髋部骨折本身及后续的手术治疗均会引起明显疼痛, 疼痛管理不足将严重影响患者生活质量, 同时, 老年患者基础疾病多、机体脏器储备功能不足, 对疼痛打击的耐受能力较差<sup>[2]</sup>, 因此老年髋部骨折患者的疼痛管理尤为重要。然而, 目前尚缺乏针对老年髋部骨折患者疼痛管理的共识。本文围绕目前老年髋部骨折的疼痛评估、围术期疼痛管理最新研究进展进行综述, 旨在

为老年髋部骨折患者的最佳镇痛方案提供参考。

### 1 疼痛分类与评估方法

#### 1.1 疼痛及其分类

疼痛是由组织损伤或潜在组织损伤引起的不愉快感觉及情感体验<sup>[3]</sup>。髋部骨折疼痛按照疼痛的发生方式及疼痛持续时间, 可分为急性疼痛和慢性疼痛; 按照疼痛发生时的运动状态可分为动态疼痛和静态疼痛, 动态疼痛指移动患肢时的疼痛, 而静态疼痛指患者选择最佳舒适位置时的疼痛<sup>[3]</sup>。

#### 1.2 疼痛的评估方法

临床工作中评估疼痛的严重程度有 2 种常用方法: 视觉模拟评分法 (VAS) 和数字评价量表法 (NRS)。VAS 是临床上最常用的量化疼痛程度的方

\* 基金项目: 重庆市卫生适宜技术推广项目 (2019jstg017, 2021jstg002)。 作者简介: 秦渝超 (1998—), 住院医师, 硕士, 主要从事骨科学研究。 △ 通信作者, E-mail: huangwei68@263.net。

法,即在一个 10 cm 长的标尺上,两端分别标明“0”和“10”的字样,标“0”的一端代表无痛,标“10”一端代表剧烈疼痛,患者根据目前疼痛程度的感受在标尺上做标记,医生测量标记的位置,得出患者的疼痛评分;NRS 用 0~10 代表不同程度的疼痛:0 为无痛,1~3 为轻度疼痛(疼痛尚不影响睡眠),4~6 为中度疼痛,7~9 为重度疼痛(不能入睡或睡眠中痛醒),10 为剧烈疼痛。

然而,上述 2 种临床常用疼痛评估方法也有一定局限性:它们不能评估认知障碍患者及老年痴呆症患者的疼痛程度,因为这类患者无法准确描述自身的疼痛感受<sup>[4]</sup>。针对此类患者,需要借助疼痛行为评估工具如斯德哥尔摩南方综合医院疼痛量表(SSGHPI),通过寻找行为指标的存在与否,对其进行疼痛程度评估<sup>[5]</sup>。SSGHPI 是包含了 VAS、NRS、言语评分量表(VRS)和行为评分量表(BRS)的综合评估量表,当患者无法准确描述自己的疼痛感受时,医生使用 BRS 对患者进行疼痛评估,BRS 是一个三类量表,已通过用于髋部骨折患者时的一致性测试,根据患者的行为对疼痛进行分类,这三类是:1-无疼痛或轻度疼痛(BRS 0~3 分),2-中度疼痛(BRS 4~7 分),3-剧烈疼痛(BRS 8~10 分)<sup>[4,6]</sup>。

## 2 老年髋部骨折患者的疼痛及其危害

老年人心肺储备功能降低,常合并多种慢性疾病,其疼痛管理取决于对老年人生理、解剖的正常改变和伴随衰老产生的药理学反应及疼痛对于老年患者的影响的认识。髋部骨折及手术常引起患者较严重程度疼痛,即使在休息时,髋部骨折患者的疼痛也相对较高<sup>[7]</sup>。

老年患者对于应激的神经内分泌反应得到很好的保留,疼痛引起应激反应促使体内释放多种激素,如儿茶酚胺、皮质醇、血管紧张素 II、抗利尿激素、促肾上腺皮质激素、醛固酮、生长激素和甲状腺素等。急性疼痛可引起精神兴奋、焦虑烦躁甚至哭闹不安,是老年髋部骨折患者术后谵妄发生的重要因素<sup>[8]</sup>,同时还会影响凝血功能,致使血液处于高凝状态,促进血栓形成。

老年性心血管系统改变包括血管和心脏顺应性及自主反应能力下降,此外心脏传导系统的纤维化和窦房结细胞的减少会增加心律失常,剧烈疼痛可兴奋交感神经,血中儿茶酚胺和血管紧张素 II 水平升高,导致血压升高、心动过速和心律失常,而醛固酮、糖皮质激素和抗利尿激素的增多可引起患者体内水钠滞留,进一步加重心脏负荷<sup>[9]</sup>。

老年髋部骨折患者疼痛控制不足会增加患者痛苦、影响术后功能恢复、降低手术治疗效果,甚至增加术后并发症的发生率,严重疼痛还会增加髋部骨折患者围术期谵妄的风险<sup>[7,10]</sup>。已有相关研究报道指出术后需要及时有效控制疼痛,否则术后急性疼痛可逐渐

发展为长期慢性疼痛,对患者产生重大影响<sup>[11]</sup>。

## 3 疼痛的管理

老年髋部骨折患者常用的镇痛方法包括心理支持、冷疗、镇痛药物、中医镇痛、镇痛泵、鸡尾酒式镇痛复合液及各种神经阻滞等,通过采用合理有效的镇痛方案来控制术前髋部骨折为患者带来的疼痛及术后由手术创伤引起的疼痛。掌握老年髋部骨折患者疼痛管理原则利于临床医师更好地选择疼痛管理方法。其中,超前镇痛为通过阻止中枢神经的刺激传递,降低因应激和炎症反应引发的疼痛,选择合理的超前镇痛药物,可提高患者术后康复效果<sup>[12-13]</sup>。多模式镇痛为联合应用作用机制不同的药物和/或多种镇痛方法,发挥镇痛的协同或相加作用,以期最大限度地缓解疼痛,同时降低单一药物的用量和不良反应的目的<sup>[14-15]</sup>。个性化镇痛为不同患者对疼痛及镇痛方法的反应存在个体差异,及时评估每位患者疼痛程度,按照个体疼痛程度选择一种或多种镇痛方法,及时调整镇痛方案,以期使用最小镇痛药物剂量和最少镇痛方法达到有效镇痛<sup>[3]</sup>。

## 4 术前镇痛

### 4.1 非药物镇痛方法

非药物治疗常用于轻度疼痛患者,包括冷疗法、牵引及心理支持疗法。冷疗法通过使用冰袋、压缩冷冻治疗装置等方法利用低温来达到抗炎镇痛的效果<sup>[16]</sup>。牵引的目的是固定患肢,减少骨折断端的移位等从而减轻疼痛,该方法可明显提高骨折断端稳定性,但目前尚无明确证据表明牵引固定能够降低髋部骨折患者疼痛。心理支持疗法通过帮助患者建立正确认知、提高心理承受能力、降低消极情绪,从而减轻疼痛并利于术后康复<sup>[17]</sup>。

### 4.2 药物治疗

老年髋部骨折患者通常使用非甾体抗炎药(NSAIDs)及阿片类药物。术前镇痛首选不影响血小板功能的药物,如对乙酰氨基酚、NSAIDs 等,临床医师认为术前需要更高水平的疼痛控制时可在其基础上联用阿片类药物,如氨酚曲马多、哌替啶、氨酚羟考酮片,但由于不良反应的负面影响,使用阿片类药物需谨慎,并应尽可能缩短使用时间<sup>[18]</sup>。无论是 NSAIDs 还是阿片类药物应用于老年髋部骨折患者均会有药物相关不良反应,NSAIDs 有可能会引起患者胃肠道出血及消化道溃疡,同时可能影响患者凝血功能;而阿片类药物能够产生较强的镇痛效果,但也会产生更多的药物相关不良反应如尿潴留、嗜睡谵妄、恶心呕吐、便秘等,严重时可导致呼吸抑制,其引起的药物相关不良反应甚至比疼痛本身更加严重<sup>[19-21]</sup>。关于超前镇痛研究发现,术前 2~48 h 规律服用洛索洛芬或静注帕瑞昔布等非甾体镇痛药物进行超前镇痛,可明显降低老年髋部骨折患者术后应激反应,同时增强患者术后的镇痛效果,促进患者术后康复<sup>[22]</sup>。

### 4.3 区域神经阻滞镇痛

区域神经阻滞可用于阻断股外侧皮神经、闭孔神经和股神经,阻断后两条神经可切断股骨颈的感觉,减少股四头肌和大腿内收肌的痉挛,从而产生止痛效果<sup>[23]</sup>。多项研究及共识支持在入院时和术后早期广泛使用周围神经阻滞进行镇痛,能有效减少休息和运动时的疼痛和股四头肌痉挛、缩短恢复时间、减少阿片类药物的使用<sup>[24]</sup>,由于外周神经阻滞对循环系统影响较小,特别适用于合并基础疾病的老年患者围手术期镇痛<sup>[25]</sup>。老年髌部骨折患者围术期可选择用髂筋膜间隙阻滞(fascia iliaca compartment block, FICB),其在髌部骨折早期便能够达到良好的镇痛效果,在髌部骨折术前镇痛方面已被大家认可,现在英国和美国医师协会均将 FICB 推荐为髌部骨折的早期镇痛术<sup>[24,26]</sup>。

姚猛飞等<sup>[27]</sup>、隋玉国等<sup>[28]</sup>多项研究显示,连续 FICB 用于老年髌部骨折患者,能够减轻患者疼痛,缩短手术时间,减少住院时间,还能稳定血压、心率,降低谵妄等不良反应发生率,但连续 FICB 通常需要受过高级区域麻醉培训的医生才能实施,实施时间较长,可能会阻碍术后活动,并且会因导管部位感染而变得复杂。一项关于单次 FICB 与连续 FICB 的对比研究报告指出在老年髌部骨折患者中,单次 FICB 和连续 FICB 在阿片类药物使用、疼痛评分、阿片类药物相关不良事件、住院时间及 30 d 和 90 d 再入院率方面比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),故单次 FICB 已经能够为患者提供安全、有效的术前镇痛,同时单次 FICB 有明显的优势,其放置速度更快,可以由非麻醉人员包括初级急诊科人员、护理人员和住院医师等轻松管理,无须专门培训,因此单次注射比连续导管更具成本效益<sup>[29-30]</sup>。目前仍需要对不同剂量及不同剂量的 FICB 进行进一步研究,以便在髌部骨折患者的术前处理中提供该策略的最佳方案<sup>[6]</sup>。

### 5 术中镇痛

目前术中镇痛采取鸡尾酒式镇痛复合液方案,于术中开始干预术后疼痛的发生。鸡尾酒式镇痛复合液方案常由局部麻醉药物、吗啡类药物、肾上腺素、糖皮质激素、抗生素类药物等组合而成,在手术关闭切口前,于术区由深至浅逐层浸润麻醉,可以阻断疼痛信号继续上传,从而达到术后即刻镇痛,使镇痛作用更加完善<sup>[31]</sup>。临床工作者按照不同剂量的罗哌卡因+不同种类的镇痛药物+1:1 000 肾上腺素+生理盐水+不同种类的抗生素药物配制而成各式各样的鸡尾酒或镇痛复合液,目前最新研究的一种局部注射“TXA 鸡尾酒”(50 mL 生理盐水、1.0 g 氨甲环酸 TXA、0.1 mg 肾上腺素、100 mg 罗哌卡因)可以明显减少围手术期失血,减轻术后疼痛,且未增加并发症发生风险<sup>[32]</sup>。已有大量研究证明鸡尾酒式镇痛复合液在老年髌部骨折手术患者中应用效果良好,镇痛效

果佳、时间长,利于患者后期恢复,值得临床继续推广使用<sup>[33]</sup>。

## 6 术后镇痛

### 6.1 自控镇痛泵

自控镇痛泵包括自控静脉镇痛及自控硬膜外镇痛 2 种方法,二者均可取得良好的镇痛效果,但仍有不同之处,自控硬膜外镇痛患者术后消化道机能恢复快、呼吸系统并发症发生率低;自控静脉镇痛发生低氧血症和嗜睡的发生率较高,而自控硬膜外镇痛尿潴留发生率较高。故对于老年髌部骨折患者自控硬膜外镇痛是两者中较好的一种术后镇痛方式<sup>[34]</sup>。

### 6.2 自控神经阻滞镇痛泵

自控静脉镇痛与自控硬膜外镇痛是临床较为常用的髌部骨折术后传统镇痛方法,但两种方法面临着术后高并发症发生率这一临床难题,随着超声等技术在麻醉领域的发展,神经阻滞大量应用于麻醉镇痛过程,自控神经阻滞镇痛泵即连续 FICB 应用于髌部骨折术后镇痛,操作简单,效果明显<sup>[35-37]</sup>。因此,连续 FICB 可为髌部骨折手术患者提供良好的术后镇痛,相对于自控静脉镇痛,连续 FICB 不会引起胃肠道及呼吸系统不良反应,镇痛效果更佳;相对于自控硬膜外镇痛,连续 FICB 操作方便,操作时不需要侧卧位搬动造成患者较大的痛苦,同时不需要患者高度配合,并且不会引起尿潴留等不良反应<sup>[37-38]</sup>。因此,现在普遍提倡老年髌部骨折患者术后予以连续 FICB 镇痛。

### 6.3 超声引导的囊周神经组(PENG)阻滞

该镇痛方法是 2018 年由 GIRÓN-ARANGO 等<sup>[39]</sup>发明的一种治疗髌部骨折的新的区域性镇痛技术。他们认为,这项技术可以有效阻断股神经、闭孔神经和副闭孔神经的关节分支,具有潜在的保护运动的作用。许多研究表明,PENG 阻滞可在术后 24 h 内提供足够的镇痛,无须阿片类药物<sup>[40-41]</sup>。一些关于 PENG 阻滞的研究已经发表,PENG 阻滞与股神经阻滞或 FICB 比较,能提供有效的镇痛,同时改善股四头肌力量,更好地保护运动功能,PENG 阻滞为髌部骨折提供了一种新的外周神经镇痛方法,可以在不影响运动功能的情况下减轻疼痛,加速康复<sup>[42-43]</sup>。

### 6.4 中医镇痛

中医在骨科镇痛康复方面影响深远,其针刺疗法、耳穴压豆、隔药饼电子灸都可有效缓解老年髌部骨折患者术后疼痛程度,降低镇痛药物的应用频率,提高下肢肌力、髌关节活动度及生活质量<sup>[44-45]</sup>。电刺激也已被证明可以在髌部骨折手术后减轻疼痛,减少镇痛药物使用,改善关节活动度,加速髌部骨折后患者的功能恢复。高频方案可以通过选择性抑制 A-delta 和 C 疼痛纤维暂时减轻脊髓水平的疼痛,而低频方案会刺激内源性阿片类物质的释放,会产生更长效的镇痛效果<sup>[46]</sup>。老年髌部骨折患者疼痛机制复杂,应当结合医院科室条件,积极开展中医镇痛相关治

疗,以达到多学科联合镇痛及个体化镇痛,更好地进行老年髌部骨折患者的镇痛管理。

### 6.5 非药物镇痛方法

非药物镇痛同术前方案,予以冰敷,提高心理承受能力,调节患者情绪,减轻患者焦虑。

### 6.6 药物镇痛方法

术后药物镇痛常首选氟比洛芬酯、酮咯酸氨丁三醇、帕瑞昔布钠、塞来昔布、依托考昔等 NSAIDs,若疼痛控制不佳可加用氨酚曲马多片药物进一步镇痛管理<sup>[47]</sup>。朴海旺等<sup>[48]</sup>研究提倡口服塞来昔布等药物同时予以 FIBC 术后镇痛,以及同时予以自控静脉镇痛,可以达到更好的镇痛效果,同时其安全有效,值得推广。近年来国内外均推荐术后多模式联合镇痛方式,但药物镇痛与神经阻滞镇痛及与自控镇痛联合使用方案需要进一步探讨。

## 7 院外镇痛

髌部骨折患者出院后仍会存在疼痛,据研究表明约有 50% 的患者报告在术后 3~6 个月时出现中度至重度疼痛,因此出院后应继续予以镇痛治疗,直至功能康复良好,避免出现关节慢性疼痛。出院后镇痛主要以口服药物为主,主要选择选择性 COX-2 抑制剂,或 NSAIDs 类药物,或联合阿片类药物和催眠抗焦虑药<sup>[3]</sup>。对于突然出现或恶化的疼痛应立即进行评估,因为它可能表明相关的髌关节问题,如转子滑囊炎或固定丧失、脱位、感染或髌关节骨坏死。

## 8 小 结

随着骨科加速康复的发展,目前主要提倡在老年髌部骨折患者围手术期采用超前镇痛联合多模式镇痛,这一镇痛方案安全有效。术前镇痛应尽早行单次 FIBC,对于轻度疼痛患者予以非药物镇痛;对于中度疼痛患者予以非甾体类药物镇痛;对于重度疼痛患者予以阿片类药物镇痛,术前 2~48 h 规律服用或静脉注射非甾体镇痛药物进行超前镇痛。术中手术医师应当操作熟练,缩短手术时间,减少手术创伤引起的术后炎症反应,同时予以鸡尾酒或镇痛复合液方案预防术后疼痛。术后疼痛管理可联合麻醉科医师开展超声引导的连续 FIBC,其次选择自控硬膜外镇痛。超声引导的 PENG 阻滞目前研究较少,无法得出有效结论,但这无疑是疼痛管理的新办法,可进一步行相关研究了解其安全性及有效性。根据患者病情及既往病史,采用个性化镇痛方案,优先考虑周围神经阻滞镇痛方法,同时联合镇痛药物及中医镇痛方法,建立以区域神经阻滞为主的超前镇痛联合多模式镇痛,以最小的药物相关不良反应为代价给患者带来足量且安全的疼痛管理。

## 参考文献

[1] COOPER C, COLE Z A, HOLROYD C R, et

al. Secular trends in the incidence of hip and other osteoporotic fractures [J]. *Osteoporos Int*, 2011, 22(5): 1277-1288.

[2] MORRISON S R, MAGAZINER J, MCLAUGHLIN M A, et al. The impact of post-operative pain on outcomes following hip fracture [J]. *Pain*, 2003, 103(3): 303-311.

[3] 沈彬, 翁习生, 廖刃, 等. 中国髌、膝关节置换术加速康复: 围术期疼痛与睡眠管理专家共识 [J]. *中华骨与关节外科杂志*, 2016, 9(2): 91-97.

[4] PÄR W, MARGARETA M, ELISABETH K S, et al. Evaluation of the intensity and management of pain before arrival in hospital among patients with suspected hip fractures [J]. *Int Emerg Nurs*, 2020, 49: 100825.

[5] THOMAS H, KEELA H, KENNETH M P, et al. Pain assessment in elderly adults with dementia [J]. *Lancet Neurol*, 2014, 13(12): 1216-1227.

[6] PÄR W, ROLF N, JOHAN H, et al. Pre-operative pain management with nerve block in patients with hip fractures: a randomized, controlled trial [J]. *Int J Orthop Trauma Nurs*, 2019, 33: 35-43.

[7] FOSS N B, KRISTENSEN B B, BUNDGAARD M, et al. Fascia iliaca compartment blockade for acute pain control in hip fracture patients: a randomized, placebo-controlled trial [J]. *Anesthesiology*, 2007, 106(4): 773-778.

[8] EVERED L A, SILBERT B S, SCOTT D A, et al. Preexisting cognitive impairment and mild cognitive impairment in subjects presenting for total hip joint replacement [J]. *Anesthesiology*, 2011, 114(6): 1297-1304.

[9] UNNEBY A, GUSTAFSON Y, OLOFSSON B, et al. Between heaven and hell: experiences of pre-operative pain and pain management among older patients with hip fracture [J]. *SAGE Open Nurs*, 2022, 8: 2095750634.

[10] WILLIAM W H, KENNETH A E, JOSEPH D Z, et al. Hip fracture management: tailoring care for the older patient [J]. *JAMA*, 2012, 307(20): 2185-2194.

[11] KAUNISTO M A, JOKELA R, TALLGREN M, et al. Pain in 1,000 women treated for breast cancer: a prospective study of pain sensitivity and postoperative pain [J]. *Anesthesiology*, 2013, 119(6): 1410-1421.

[12] COOPER H J, LAKRA A, MANIKER R B, et

- al. Preemptive analgesia with oxycodone is associated with more pain following total joint arthroplasty[J]. *J Arthroplasty*, 2019, 34(12): 2878-2883.
- [13] ZHU X. Efficacy of preemptive analgesia versus postoperative analgesia of celecoxib on postoperative pain, patients' global assessment and hip function recovery in femoroacetabular impingement patients underwent hip arthroscopy surgery[J]. *Inflammopharmacology*, 2020, 28(1): 131-137.
- [14] REYES B J, MENDELSON D A, MUJAHID N, et al. Postacute management of older adults suffering an osteoporotic hip fracture: a consensus statement from the international geriatric fracture society[J]. *Geriatr Orthop Surg Rehabil*, 2020, 11: 2151459320935100.
- [15] 秦俊芳. 超前镇痛联合多模式镇痛用于老年髋部骨折术后镇痛效果及对 IL-6、CRP 水平的影响[J]. *中外医学研究*, 2020, 18(29): 50-52.
- [16] KUNKLE B F, KOTHANDARAMAN V, GO ODLOE J B, et al. Orthopaedic application of cryotherapy: a comprehensive review of the history, basic science, methods, and clinical effectiveness[J]. *JBJS Reviews*, 2021, 9(1): e20.00016.
- [17] 翟婷婷, 靳彩霞, 王璐璐. 老年髋部骨折术后病人心理弹性与疼痛、应对方式的相关性分析[J]. *循证护理*, 2022, 8(5): 705-707.
- [18] DOWELL D, HAEGERICHT T M, CHOU R. CDC guideline for prescribing opioids for chronic pain—United States, 2016 [J]. *MMWR Recomm Rep*, 2016, 65(1): 1-49.
- [19] JOSHUA E B, SEAN B S, DENNIS Q C, et al. Preoperative pain management: is tramadol a safe alternative to traditional opioids before total hip arthroplasty? [J]. *J Arthroplasty*, 2020, 35(10): 2886-2891.
- [20] RAOUL D, JEAN P, ALEXIS C, et al. Side effects from opioids used for acute pain after emergency department discharge[J]. *Am J Emerg Med*, 2020, 38(4): 695-701.
- [21] WILSON J M, SCHWARTZ A M, FARLEY K X, et al. The impact of preoperative tramadol-only use on outcomes following total knee arthroplasty—Is tramadol different than traditional opioids? [J]. *Knee*, 2021, 28: 131-138.
- [22] 王雨辰, 俞伟忠. 帕瑞昔布钠超前镇痛对老年髋部骨折术后疼痛和应激反应影响[J]. *中国骨伤*, 2021, 34(7): 612-616.
- [23] LEE H K, KANG B S, KIM C S, et al. Ultrasound-guided regional anesthesia for the pain management of elderly patients with hip fractures in the emergency department. [J]. *Clin Exp Emerg Med*, 2014, 1(1): 49-55.
- [24] GRIFFITHS R, BABU S, DIXON P, et al. Guideline for the management of hip fractures 2020: Guideline by the Association of Anaesthetists [J]. *Anaesthesia*, 2020, 76(2): 225-237.
- [25] 陈晓明, 朱见伟, 谭雅儒. CFNB、PCIA 联合塞来昔布用于老年髋部骨折术后镇痛效果比较[J]. *山东医药*, 2016, 56(18): 85-87.
- [26] 沈洋, 陈亮. 超声引导下髂筋膜间隙阻滞在老年髋部骨折患者早期镇痛中的应用[J]. *中国现代医学杂志*, 2021, 31(4): 37-42.
- [27] 姚猛飞, 吴进, 翟文亮, 等. 急诊室连续髂筋膜间隙阻滞对老年髋部骨折患者疼痛与不良反应的影响[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2019, 34(6): 602-604.
- [28] 隋玉国, 王磊, 林耀, 等. 连续髂筋膜间隙阻滞联合口服镇痛药用于老年髋部骨折患者术前镇痛的效果[J]. *临床合理用药杂志*, 2021, 14(28): 95-97.
- [29] BOMBERG H, BAYER I, WAGENPFEIL S, et al. Prolonged catheter use and infection in regional anesthesia: a retrospective registry analysis[J]. *Anesthesiology*, 2018, 128(4): 764-773.
- [30] STEPHEN R S, JOHN M G, EYTAN M D, et al. A comparison in outcomes of preoperative single-shot versus continuous catheter fascia iliaca regional anesthesia in geriatric hip fracture patients[J]. *Injury*, 2020, 51(6): 1337-1342.
- [31] KANG H, HA Y, KIM J, et al. Effectiveness of multimodal pain management after bipolar hemiarthroplasty for hip fracture: a randomized, controlled study [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2013, 95(4): 291-296.
- [32] 张清晏, 向超, 陈小婷, 等. 静脉滴注氨甲环酸联合局部“氨甲环酸鸡尾酒”疗法在股骨转子间骨折内固定中的应用研究[J]. *中国修复重建外科杂志*, 2020, 34(4): 463-468.
- [33] BRIAN M F, ALEXANDER J T, IDA L G. Effectiveness of local anesthetic injection in geriatric patients following operative management of proximal and diaphyseal femur fracture[J]. *Injury*, 2019, 50(11): 2055-2059.
- [34] 杨海平, 葛素兰, 牛泽波. 老年髋部骨折患者术后不同镇痛方法的疗效观察[J]. *实用心脑血管肺血*

- 管病杂志,2008,16(10):35.
- [35] CHEN L, WU Y, CAI Y, et al. Comparison of programmed intermittent bolus infusion and continuous infusion for postoperative patient-controlled analgesia with thoracic paravertebral block catheter: a randomized, double-blind, controlled trial[J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2019, 44(2):240-245.
- [36] 柳进宁,刘蕊,高美娜,等.程序间歇式输注在腹股沟韧带上髂筋膜间隙阻滞用于老年髋部骨折术后镇痛效果[J].*创伤外科杂志*,2021,23(6):461-464.
- [37] 杨妍蓉.超声引导下经髂筋膜间隙神经阻滞在髋关节置换患者术后镇痛中的应用效果[J].*中国民康医学*,2020,32(19):59-60.
- [38] 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.
- [39] GIRÓN-ARANGO L, PENG P W H, CHIN K J, et al. Pericapsular nerve group (peng) block for hip fracture [J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2018, 43(8):859-863.
- [40] SANDRI M, BLASI A, DE BLASI R A. PENG block and LIA as a possible anesthesia technique for total hip arthroplasty[J]. *J Anesth*, 2020, 34(3):472-475.
- [41] CASAS R P, DIÉGUEZ G P, GESTAL V M, et al. Pericapsular nerve group block for hip surgery[J]. *Minerva Anestesiologica*, 2020, 86(4):463-465.
- [42] MORRISON C, BROWN B, LIN D Y, et al. Analgesia and anesthesia using the pericapsular nerve group block in hip surgery and hip fracture: a scoping review [J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2021, 46(2):169-175.
- [43] LUO W, LIANG J, WU J, et al. Effects of pericapsular nerve group (PENG) block on postoperative recovery in elderly patients with hip fracture: study protocol for a randomised, parallel controlled, double-blind trial [J]. *BMJ open*, 2022, 12(3):e051321.
- [44] 徐云霞,李淑兰.耳穴压豆对缓解老年髋部骨折术后疼痛的应用研究[J].*中国中医药现代远程教育*,2021,19(1):140-142.
- [45] 吴景雄,李灿辉,廖粤贵.针刺疗法对老年髋部骨折术后疼痛及下肢肌力的影响[J].*哈尔滨医药*,2021,41(4):133-135.
- [46] DAVISON P, WILKINSON R, MILLER J, et al. A systematic review of using electrical stimulation to improve clinical outcomes after hip fractures[J]. *Physiother Theory Pract*, 2022, 38(12):1857-1875.
- [47] 胡浩,饶春芳,廖丽瑜,等.按需阶梯镇痛护理在老年髋部骨折患者围术期中的应用[J].*齐鲁护理杂志*,2022,28(4):143-146.
- [48] 朴海旺,王荣升,赵胜军,等.超前+多模式镇痛对老年髋部骨折患者围手术期镇痛效果的研究[J].*大连医科大学学报*,2020,42(4):313-317.

(收稿日期:2023-02-26 修回日期:2023-08-11)

(编辑:姚雪)

(上接第 3502 页)

- [35] CHEN Z, SUN X, LI X, et al. Oleoylethanolamide alleviates hyperlipidaemia-mediated vascular calcification via attenuating mitochondrial DNA stress triggered autophagy-dependent ferroptosis by activating PPAR $\alpha$ [J]. *Biochem Pharmacol*, 2023, 208:115379.
- [36] ZHANG Z, GUO M, LI Y, et al. RNA-binding protein ZFP36/TTP protects against ferroptosis by regulating autophagy signaling pathway in hepatic stellate cells[J]. *Autophagy*, 2020, 16(8):1482-1505.
- [37] CHEN C, WANG D, YU Y, et al. Legumain promotes tubular ferroptosis by facilitating chaperone-mediated autophagy of GPX4 in AKI[J]. *Cell Death Dis*, 2021, 12(1):65.
- [38] LI J, LI M, LI L, et al. Hydrogen sulfide attenuates ferroptosis and stimulates autophagy by blocking mTOR signaling in sepsis-induced acute lung injury[J]. *Mol Immunol*, 2022, 141:318-327.

(收稿日期:2023-02-18 修回日期:2023-08-11)

(编辑:唐璞)