

不同麻醉方法对老年患者髋部手术预后影响的研究进展

钟 乐

延安大学医学院, 陕西 延安

收稿日期: 2023年4月22日; 录用日期: 2023年5月15日; 发布日期: 2023年5月24日

摘 要

髋部骨折是老年患者常见的一种骨折类型, 随着我国人口老龄化的发展, 近年来的发病数量不断增加, 尽早的手术治疗有利于患者术后的恢复、改善预后。由于老年群体生理病理的特殊性, 不同的麻醉方法与老年髋部骨折患者骨折的早期修复、手术预后密切相关, 本文就不同麻醉方法对老年患者髋部手术预后影响的研究进展作一综述, 以为临床手术治疗老年髋部骨折的麻醉方法选择作一参考。

关键词

麻醉方法, 髋部骨折, 老年患者, 预后

Research Progress on the Effect of Different Anesthesia Methods on the Prognosis of Hip Surgery in Elderly Patients

Le Zhong

Medical School of Yan'an University, Yan'an Shaanxi

Received: Apr. 22nd, 2023; accepted: May 15th, 2023; published: May 24th, 2023

Abstract

Hip fracture is a common type of fracture in elderly patients. With the development of population aging in China, the number of hip fractures has been increasing in recent years. Early surgical treatment is conducive to postoperative recovery and improvement of prognosis. Due to the particularity of the physiology and pathology of the elderly population, different anesthesia methods

are closely related to the early repair of fractures and the prognosis of surgery in elderly patients with hip fractures. This article reviews the research progress of the effects of different anesthesia methods on the prognosis of hip surgery in elderly patients, in order to provide a reference for the selection of anesthesia methods for clinical surgery in the treatment of elderly hip fractures.

Keywords

Anesthesia Method, Hip Fracture, Elderly Patients, Prognosis

Copyright © 2023 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

髋部骨折是老年患者常见的一种骨折类型，自我国进入 21 世纪以来，随着人口老龄化程度不断的加剧，老年患者发生髋部骨折的数量也在不断的上升，尽管这是一种较常见的骨折类型，且致伤因素多为低能量生活伤，而且手术治疗也显示出良好的效果，但这部分老年患者多有不同程度的器官功能退行性变化、且多合并有心脑血管疾病以及多种全身性疾病，因此，老年髋部骨折手术麻醉风险较高，围术期容易出现严重的并发症甚至是危及患者的生命。由于早期手术可最大程度地减少患者坠积性肺炎、压疮、下肢深静脉血栓形成等并发症的发生，同时也提高了患者生活质量及改善了患者的预后，所以尽早手术不失为明智的选择。

影响手术预后的因素有许多，如患者自身情况、治疗方法、术前合并的慢性疾病[1]，手术时机[2]、麻醉方法的选择[3]、营养状况[4]以及围手术期护理质量在内的多种因素都会影响患者的预后，麻醉医生在关注麻醉合并症、启动术前优化到术中和术后护理中起到至关重要的作用，所以选择合适的麻醉方法对老年髋部骨折患者骨折术后早期修复、更好的手术预后密切相关，不仅可以使患者得到更佳预后同时也减轻了患者的经济负担，更减轻了社会的经济负担。因此，探究不同麻醉方法对老年患者髋部骨折手术预后的影响成为了近年来临床研究的重点，本文就不同麻醉方法对老年患者髋部手术预后的影响进行探讨，以期临床手术治疗髋部骨折选择合适的麻醉方法作一参考。

2. 老年患者心血管循环的特点

我国 2015 年人口大普查结果显示，年龄 > 60 岁的老年人口占全国人口总数的 16.15%，我国预计于 2025 年步入超老年型国家行列[5]。髋部骨折修复等重大骨科手术被认为是中度心脏风险手术[6]，因此对老年患者心血管循环特点的研究有助于临床麻醉及治疗方法的选择。

老年患者的心脏储备、心肌收缩力及代偿功能明显下降，心脏每搏输出量、心输出量明显降低，因此，老年患者对药物的抑制反应性增高，麻醉诱导期可对患者产生诸多影响，如血流动力学发生剧烈的波动；同时，老年患者心血管系统神经及体液调节功能均有不同程度的减低，副交感神经兴奋性升高，儿茶酚胺反应性、交感神经兴奋性明显降低，因此心血管系统应激反应迟钝，麻醉时受药物影响可能出现低血压、血压骤升或骤降、心律失常等不良事件，一旦出现术中出血较多、心律失常等情况，就可能会出现休克、心脏骤停等现象。当前的许多研究表明，老年患者血容量相对不足，血管弹性及顺应性差，静脉压自我调节功能明显降低，对禁食、失液、失血等的敏感性高，机体维持循环稳定性能力差，易产生较大的血流动力学波动。

3. 老年患者髋部骨折手术的麻醉方法

髋部骨折手术是最常见的骨科紧急手术之一，手术治疗主要包括内固定骨折部位及关节置换术等。老年和多种相关合并症使这些患者在麻醉后面临高死亡风险，老年髋部骨折手术主要的麻醉方法包括全身麻醉(general anaesthesia, GA)及局部麻醉，其中局部麻醉主要包括硬膜外腔麻醉、脊髓麻醉和腰硬联合麻醉。

3.1. 全身麻醉

现代全身麻醉(GA)的出现几乎可以使所有年龄段的重症患者均能够实行现代复杂的外科和诊断程序，麻醉药物和镇静药物主要通过和神经递质相互作用，进一步解决不同大脑区域之间的神经元整合来影响中枢神经系统(Central nervous system, CNS)。目前广泛使用的麻醉剂有两种主要作用：1) 通过 γ -氨基丁酸(GABA)受体(如苯二氮卓、巴比妥酸盐、异丙酚、依托咪酸酯、异氟醚、氟醚和卤烷)增加对CNS的抑制[7]；2) 通过N-甲基-D-天冬氨酸受体(如氯胺酮、一氧化二氮和氩)减少兴奋作用[8]。

3.2. 局部麻醉

老年髋部骨折患者的局部麻醉主要通过向鞘内或硬膜外腔注射局部麻醉药物来实现，自19世纪末维也纳眼科医生柯勒首次将可卡因用于临床以来，局部麻醉药就被广泛地应用于临床手术治疗中。局部麻醉剂(普鲁卡因、利多卡因等)直接注射到鞘内或硬膜外腔，以局部阻断传入和传出神经的兴奋。而髋部骨折患者手术的局部麻醉依赖于神经轴阻滞，主要是将局部麻醉药物注射到蛛网膜下腔(脊髓麻醉)或脊髓液囊周围的硬膜外空间(硬膜外麻醉)来执行。

在临床前研究中，麻醉剂对啮齿动物和非人类灵长类动物均有不同程度的不良神经学影响。长期、反复接触和多种麻醉药物同时使用可以增加神经毒性，导致认知和行为功能障碍。但由于人类和其他动物之间存在显著的差异，临床前研究的结果不能直接应用于临床实践，即便如此，近年来越来越多的学者在临床实践中发现GA有许多与临床前研究得出的相似结论。有证据表明，3岁以下儿童多次接受GA会降低大脑运转速度和运动技能[9]，但在认知能力方面没有显著差异[10]，对儿童长期的影响甚微。多种证据表明GA与术后谵妄相关，但术后谵妄存在多种风险因素，Lee等[11]学者的研究发现，患者所使用的麻醉类型、药物和麻醉深度与围手术期谵妄的发生率之间没有任何显著的相关性。

4. 老年患者髋部骨折手术不同麻醉方法对患者预后的影响

麻醉方法对髋部骨折老年患者预后的影响一直是医学临床治疗中一个有争议的问题，鉴于我国人口老龄化的进一步加深，这个问题的最终答案也越来越重要。

4.1. 死亡率

老年患者髋部骨折后的总死亡率高达20% [12]，其中充血性心力衰竭、心肌梗死、肺炎和肺栓塞是最常见的死亡原因，相关研究表明，相比于全身麻醉，局部麻醉确实可以使术后早期死亡率明显降低[13]，但最近的研究却显示两种麻醉方法的术后死亡率没有明显的统计学差异[14]，这可能与早期研究中招募的患者无法获得或使用有效的血栓预防措施相关，而不是两种麻醉方法所造成的。

4.2. 预后

Neuman Mark等[15]的研究显示，老年人髋部骨折手术的脊髓麻醉在60天后行走和预后方面并不优于全身麻醉，术后谵妄的发生率也无显著差异，然而结合近期的相关研究[16]，不同麻醉方法对术后谵妄的发生率就现有证据仍存在争议。Chen Dongxu [17]等的回顾性研究发现，全身麻醉与住院死亡率、急性

呼吸衰竭、住院时间延长和重新入院的风险增加有关,局部麻醉与改善围手术期结果有关,但术后肺炎、心肌梗死、脑血管意外、急性认知功能障碍等无明显差异,后者与 Jacqueline [18]的研究一致。有学者对 33 名全身麻醉和 37 名局部麻醉的老年髋部骨折患者进行研究[19],两组患者的一般资料和围术期合并症方面的数据无差异,神经心理学测试结果表明,在入院至手术后的 30 天内,10 项神经心理学测试中有 8 项的差异无统计学意义。术后谵妄在 GA 组中的发生率为 12%,在局部麻醉组为 27%,所以麻醉方法的选择似乎并不会影响接受髋部骨折手术的老年患者术后认知功能障碍的发生率。

相较于以上观点,部分学者持有不同意见。Fields 等[20]通过比较患者特征、术后并发症和死亡率,使用单变量分析和多变量逻辑回归分析来确定术后 30 天内发生并发症的预测因素,研究发现,与接受脊髓麻醉髋部骨折手术的患者相比,接受全身麻醉髋部骨折手术的患者术后 30 天内发生并发症的风险更高,脊髓麻醉可以降低术后并发症发生率,外科医生应考虑使用脊髓麻醉进行髋部骨折手术。一项研究发现[21],使用腰丛阻滞和硬膜外阻滞这两种局部麻醉方法进行全髋关节置换术时,可以减少术中失血,并且产生更好的镇痛效果。在对髋部骨折手术患者的疼痛、镇痛和患者对脊髓麻醉与全身麻醉的满意度调查研究中发现[22],髋关节骨折后剧烈的疼痛很常见,与全身麻醉相比,脊髓麻醉手术后 24 小时内头部疼痛增加,60 天内处方镇痛药物使用量增加。昼夜节律障碍在老年髋部骨折患者术后很常见,这可能会促使术后谵妄的发生,褪黑素作为调节内源性昼夜节律的可靠生物学标志物,研究发现,手术和麻醉都可能抑制手术后的褪黑激素分泌与释放,脊髓麻醉和全身麻醉对昼夜节律钟有明显影响[23],Song Yanan [24]等比较了脊髓麻醉和全身麻醉时褪黑素的分泌峰值,发现在髋部骨折手术后的老年患者中,脊髓麻醉对褪黑素和睡眠损伤较少并与术后谵妄较少相关。与脊髓麻醉相比,全身麻醉时循环系统中红细胞质量的恢复率有所下降[25],而脊髓麻醉与术后尿潴留发生率增加有关[26],这可能容易导致泌尿系统感染的发生,全身麻醉与缩短住院时间和降低泌尿系统感染风险有关,这些结论部分与 Chen Dongxu 等的结论相反。临床前研究表明,麻醉是痴呆症的独立风险因素,Sun Yangming 等[27]的研究表明,老年髋部骨折患者手术治疗时选择全身麻醉的痴呆发病率高于接受局部麻醉的老年人。Paul 等[28]的研究结果与经典观点 - 局部麻醉是老年患者髋部骨折首选的麻醉方法不符,他们的研究显示,与全身麻醉相比,脊髓麻醉患者围术期的轻微并发症和总并发症几率明显更大,这可能与采用脊髓麻醉时,患者处于清醒状态有关,因为在清醒状态下,患者多会有不同程度的紧张和焦虑,甚至在麻醉作用不完全时会发生体动,而全身麻醉时可以有效避免这些状况的发生。区域神经阻滞联合脊髓麻醉后,多变量分析再次显示,区域麻醉与全身麻醉相比,出现轻微并发症和总并发症的几率明显更高。Liu 等[29]探讨了全身麻醉或脊髓麻醉下髋关节骨折手术患者嗜酸性粒细胞(eosinophilic granulocyte, EOS)术后的早期变化,研究发现 GA 组手术后 EOS 显著下降,且术后住院时间与术后第 1 天嗜酸性粒细胞减少呈负相关,这表明 GA 产生更大的应激反应,不利于患者术后的恢复。Taeko 等[30]研究了麻醉类型对 ADL 评分(进食、美容、洗漱、洗澡和步行)的影响,以及髋部骨折手术后住院期间 ADL 分数的变化,研究发现麻醉类型与 ADL 分数的恶化无关,脊髓麻醉对出院时的自主大小便产生了不利影响,而高龄、男性性别、精神疾病、不服用非甾体抗炎药和住院时间短与 ADL 分数下降有关。

5. 总结与展望

在髋部骨折手术中,全身麻醉和局部麻醉技术均广泛应用于临床,对患者的术后并发症发生率和死亡率均产生不同程度的影响,尤其是在高危人群和高龄患者中。全身麻醉的优点是低血压发生率较低,脑血管意外倾向较少。虽然据早期相关文献报道,脊髓麻醉在髋关节置换术中效果更好,但在关于髋部骨折的其他文献中,尚不能得出明确的结论,几乎没有证据支持仅使用一种麻醉方法而否定另一种麻醉方法。此外,尽管现有证据不能明确支持一种类型的麻醉技术,但特定的高质量结果、措施都使每种麻

醉方法的相对风险和益处得以表征,在为髋部骨折的老年患者计划手术时,麻醉(全身麻醉或局部麻醉)方法的选择应由麻醉医生、外科医生根据患者的意愿、合并症、潜在的一般术后并发症以及麻醉医生的临床经验做出决定,同时也必须考虑每种麻醉技术的特殊风险和益处,髋部骨折护理的整体治疗方法应由骨科医生、老年医学家和麻醉医生共同确定。

参考文献

- [1] Donegan, D.J., Gay, A.N., Baldwin, K., Morales, E.E., Esterhai, J.L. and Mehta, S. (2010) Use of Medical Comorbidities to Predict Complications after Hip Fracture Surgery in the Elderly. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, **92**, 807-813. <https://doi.org/10.2106/JBJS.I.00571>
- [2] 孙莉莉, 张明清, 李响, 刘志伟, 王聪. 手术时机对老年髋部骨折患者术后并发症及病死率的影响[J]. 中国临床医生杂志, 2022, 50(3): 335-338.
- [3] Richmond, J., Aharonoff, G.B., Zuckerman, J.D. and Koval, K.J. (2003) Mortality Risk after Hip Fracture. *Journal of Orthopaedic Trauma*, **17**, 53-56. <https://doi.org/10.1097/00005131-200301000-00008>
- [4] 苏敏, 敖莉, 童践平, 陆叶凤, 陈肖燕, 沈燕, 潘亚红, 杜晓芳. 营养支持对老年髋部骨折患者围手术期营养状况及预后的影响[J]. 中国食物与营养, 2022, 28(5): 51-54. <https://doi.org/10.19870/j.cnki.11-3716/ts.2022.05.009>.
- [5] 吕利丹, 杨舸, 付晓光. 我国老年人口迁移: 统计口径、分类和基本趋势[J]. 中国人力资源开发, 2019, 36(11): 81-92.
- [6] Fleisher, L.A., Beckman, J.A., Brown, K.A., Calkins, H., Chaikof, E.L., Fleischmann, K.E., Freeman, W.K., Froehlich, J.B., Kasper, E.K., Kersten, J.R., Riegel, B. and Robb, J.F. (2009) 2009 ACCF/AHA Focused Update on Perioperative β Blockade Incorporated into the ACC/AHA 2007 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Care for Noncardiac Surgery: A Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation*, **120**, e169-e276. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.192690>
- [7] Vutskits, L., Gascon, E., Tassonyi, E. and Kiss, J.Z. (2005) Clinically Relevant Concentrations of Propofol But Not Midazolam Alter *in vitro* Dendritic Development of Isolated γ -Aminobutyric Acid-Positive Interneurons. *Anesthesiology*, **102**, 970-976. <https://doi.org/10.1097/0000542-200505000-00016>
- [8] Jevtovic-Todorovic, V., Hartman, R.E., Izumi, Y., Benshoff, N.D., Dikranian, K., Zorumski, C.F., Olney, J.W. and Wozniak, D.F. (2003) Early Exposure to Common Anesthetic Agents Causes Widespread Neurodegeneration in the Developing Rat Brain and Persistent Learning Deficits. *Journal of Neurosurgical Anesthesiology*, **15**, 295-296. <https://doi.org/10.1097/00008506-200307000-00029>
- [9] Sun, L.S., Li, G.H., Miller, T.L.K., Salorio, C., Byrne, M.W., Bellinger, D.C., Ing, C., Park, R., Radcliffe, J., Hays, S.R., DiMaggio, C.J., Cooper, T.J., Rauh, V., Maxwell, L.G., Youn, A. and McGowan, F.X. (2016) Association between a Single General Anesthesia Exposure before Age 36 Months and Neurocognitive Outcomes in Later Childhood. *JAMA*, **315**, 2312-2320. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.6967>
- [10] Liu, X.Y., Ji, J. and Zhao, G.Q. (2020) General Anesthesia Affecting on Developing Brain: Evidence from Animal to Clinical Research. *Journal of anesthesia*, **34**, 765-772. <https://doi.org/10.1007/s00540-020-02812-9>
- [11] Lin, L.Y., Wong, J. and Ng, S.Y. (2022) Delirium in Patients following General Anaesthesia. *Annals of the Academy of Medicine Singapore*, **51**, 71-73. <https://doi.org/10.47102/annals-acadmedsg.202228>
- [12] Sutcliffe, A.J. and Parker, M. (1994) Mortality after Spinal and General Anaesthesia for Surgical Fixation of Hip Fractures. *Anaesthesia*, **49**, 237-240. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.1994.tb03430.x>
- [13] Myles, P.S. and Shore-Lesserson, L. (2001) Outcomes Medicine Rodgers A, Walker N, Schug S, *et al*: Reduction of Postoperative Mortality and Morbidity with Epidural or Spinal Anaesthesia: Results from Overview of Randomised Trials. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, **15**, 531. [https://doi.org/10.1016/S1053-0770\(01\)70032-8](https://doi.org/10.1016/S1053-0770(01)70032-8)
- [14] Luger, T.J., Kammerlander, C., Gosch, M., Luger, M.F., Kammerlander-Knauer, U., Roth, T. and Kreutziger, J. (2010) Neuroaxial versus General Anaesthesia in Geriatric Patients for Hip Fracture Surgery: Does It Matter? *Osteoporosis International*, **21**, 555-572. <https://doi.org/10.1007/s00198-010-1399-7>
- [15] Neuman, M.D., Feng, R., Carson, J.L., Gaskins, L.J., Dillane, D., Sessler, D.I., Sieber, F., Magaziner, J., Marcantonio, E.R., Mehta, S., Menio, D., Ayad, S., Stone, T., Papp, S., Schwenk, E.S., Elkassabany, N., Marshall, M., Jaffe, J.D., Luke, C., Sharma, B., Azim, S., Hymes, R.A., Chin, K., Sheppard, R., Perlman, B., Sappenfield, J., Hauck, E., Hoeft, M.A., Giska, M., Ranganath, Y., Tedore, T., Choi, S., Li, J., Kwofie, M.K., Nader, A., Sanders, R.D., Allen, B.F.S., Vlassakov, K., Kates, S., Fleisher, L.A., Dattilo, J., Tierney, A., StephensShields, A.J. and Ellenberg, S.S. (2021) Spinal Anesthesia or General Anesthesia for Hip Surgery in Older Adults. *The New England Journal of Medicine*, **385**, 2025-2035. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2113514>

- [16] Li, T., Yeung, J., Li, J., Zhang, Y., Melody, T., Gao, Y., Wang, Y., Lian, Q. and Gao, F. (2017) Comparison of Regional with General Anaesthesia on Postoperative Delirium (RAGA-Delirium) in the Older Patients Undergoing Hip Fracture Surgery: Study Protocol for a Multicentre Randomised Controlled Trial. *BMJ Open*, **7**, e016937. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-016937>
- [17] Chen, D.X., Yang, L., Ding, L., Li, S.Y., Qi, Y.N. and Li, Q. (2019) Perioperative Outcomes in Geriatric Patients Undergoing Hip Fracture Surgery with Different Anesthesia Techniques: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Medicine*, **98**, e18220. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000018220>
- [18] Jacqueline, P. (2018) Anaesthesia for Hip Fracture Surgery in Adults. *Orthopedic Nursing*, **37**, 253-254. <https://doi.org/10.1097/NOR.0000000000000467>
- [19] Tzimas, P., Samara, E., Petrou, A., Korompilias, A., Chalkias, A. and Papadopoulos, G. (2018) The Influence of Anesthetic Techniques on Postoperative Cognitive Function in Elderly Patients Undergoing Hip Fracture Surgery: General vs Spinal Anesthesia. *Injury*, **49**, 2221-2226. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2018.09.023>
- [20] Fields, A.C., Dieterich, J.D., Buterbaugh, K. and Moucha, C.S. (2015) Short-Term Complications in Hip Fracture Surgery Using Spinal versus General Anaesthesia. *Injury*, **46**, 719-723. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2015.02.002>
- [21] Gülten, U., Taylan, A., Alp, A., Murat, S., Haluk, G. and Yalim, A. (2009) The Effects of Lumbar Plexus Block and Epidural Block on Total Blood Loss and Postoperative Analgesia in Total Hip Arthroplasty. *The journal of the Turkish Society of Algology*, **21**, 62-68.
- [22] Toda, Y., Ishiki, H., Machida, T., Kawasaki, N. and Kobayashi, E. (2023) Pain, Analgesic Use, and Patient Satisfaction with Spinal Versus General Anesthesia for Hip Fracture Surgery. *Annals of Internal Medicine*, **176**. <https://doi.org/10.7326/L22-0366>
- [23] Poulsen, R.C., Warman, G.R., Sleight, J., Ludin, N.M. and James, F. (2018) Cheeseman. How Does General Anaesthesia Affect the Circadian Clock? *Sleep Medicine Reviews*, **37**, 35-44. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2016.12.002>
- [24] Song, Y.N., Liu, Y.J., Yuan, Y., Jia, X.X., Zhang, W.C., Wang, G., Jia, Y.Y., Wang, X.X., Liu, L., Li, W.T., Li, X.P., Cai, N., Liu, C., Li, Y., Han, Y.Z., Zhou, Y., Mi, X.N., Shi, C.M., Wang, J.Q., Vuylsteke, A., Guo, X.Y. and Li, Z.Q. (2021) Effects of General versus Subarachnoid Anaesthesia on Circadian Melatonin Rhythm and Postoperative Delirium in Elderly Patients Undergoing Hip Fracture Surgery: A Prospective Cohort Clinical Trial. *eBioMedicine*, **70**, Article ID: 103490. <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2021.103490>
- [25] Basques, B.A., Bohl, D.D., Golinvaux, N.S., Samuel, A.M. and Grauer, J.G. (2015) General versus Spinal Anaesthesia for Patients Aged 70 Years and Older with a Fracture of the Hip. *The Bone & Joint Journal*, **97-B**, 689-695. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.97B5.35042>
- [26] Lingaraj, K., Ruben, M., Chan, Y.H. and Das, S.D. (2007) Identification of Risk Factors for Urinary Retention Following Total Knee Arthroplasty: A Singapore Hospital Experience. *Singapore Medical Journal*, **48**, 213-216.
- [27] Sun, M.Y. (2022) Dementia Risk amongst Older Adults with Hip Fracture Receiving General Anaesthesia or Regional Anaesthesia: A Propensity. *British Journal of Anaesthesia*, **130**, 305-313.
- [28] Whiting, P.S., Molina, C.S., Greenberg, S.E., Thakore, R.V., Obremskey, W.T. and Sethi, M.K. (2015) Regional Anaesthesia for Hip Fracture Surgery Is Associated with Significantly More Peri-Operative Complications Compared with General Anaesthesia. *International Orthopaedics*, **39**, 1321-1327. <https://doi.org/10.1007/s00264-015-2735-5>
- [29] Liu, L., Chen, L., Lu, Y., Yan, H. and Cui, W. (2021) Association Studies between Postoperative Hypoeosinophilia and Hospital Stay in Patients Undergoing Hip Fracture Surgery. *Chinese Medical Journal*, **101**, 770-775.
- [30] Fukuda, T., Imai, S., Nakadera, M., Wagatsuma, Y. and Horiguchi, H. (2018) Postoperative Daily Living Activities of Geriatric Patients Administered General or Spinal Anesthesia for Hip Fracture Surgery: A Retrospective Cohort Study. *Journal of Orthopaedic Surgery*, **26**. <https://doi.org/10.1177/2309499017754106>