

目标导向液体治疗在高龄老年患者髋部手术的研究进展

王荣荣, 张二飞*

延安大学附属医院麻醉科, 陕西 延安

收稿日期: 2024年3月23日; 录用日期: 2024年4月16日; 发布日期: 2024年4月24日

摘要

高龄老年患者髋部手术量逐年增加, 老年患者身体衰退、器官功能减低及各项生理机能下降, 如何降低患者围术期风险、减少血流动力学波动、减少术后并发症、改善患者预后成为目前关注的热点问题。近年来, 临床广泛倡导的目标导向液体治疗, 根据各项血流动力学指标即时指导围手术期补液, 促进患者整体转归。本文就现阶段目标导向液体治疗方法在围手术期的临床应用及探索, 以及在高龄老年患者髋部手术中的研究进展进行综述。

关键词

目标导向液体治疗, 高龄老年, 髋部手术, 低血压

Progress of Goal-Directed Fluid Therapy in Hip Surgery in Elderly Patients

Rongrong Wang, Erfei Zhang*

Department of Anesthesiology, Affiliated Hospital of Yan'an University, Yan'an Shaanxi

Received: Mar. 23rd, 2024; accepted: Apr. 16th, 2024; published: Apr. 24th, 2024

Abstract

The number of hip operations in elderly patients is increasing year by year. Due to physical decline, organ function reduction and physiological function decline in elderly patients, how to reduce perioperative risk, reduce hemodynamic fluctuations, reduce postoperative complications and improve patient prognosis has become a hot issue of concern. In recent years, goal-oriented

*通讯作者。

fluid therapy, which is widely advocated in clinical practice, provides immediate perioperative fluid replenishment according to various hemodynamic indicators to promote the overall outcome of patients. This article reviews the clinical application and exploration of goal-directed fluid therapy in perioperative period and the research progress in hip surgery in elderly patients.

Keywords

Goal-Directed Fluid Therapy, Elderly Patients, Hip Operation, Hypotension

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. 高龄老年患者髋部手术量逐年增加, 致残、致死率高

我国人口老龄化日益加剧, 即将进入深度老龄化社会。第七次人口普查数据资料显示, 2020 年我国 60 岁及以上人口有 2.6 亿人, 占总人口的 18.70%。其中, 65 岁及以上人口 1.9 亿人, 占总人口的 13.50% [1]。骨质疏松症是老年髋部骨折不容忽视的重要危险因素, 老年人由于年龄的增长导致骨质疏松加重, 其中髋部骨折是老年骨质疏松性骨折中一种较为常见且严重的骨折类型, 致残率可达 50%, 1 年内死亡率可达 20%~30% [2]。髋部骨折的发生率会随着年龄的增加而升高, 75~84 岁的高龄患者在十年内髋部骨折发生率高达 7% [3]。1996 年全球新发老年髋部骨折约 170 万例, 据估计, 2050 年全球新发髋部骨折病例将高达 630 万例[4]。

在外科众多的骨科手术类型中, 脊柱手术、关节置换术、股骨骨折等属于大型手术, 此等手术往往有创面大、失血量多、术中不易止血等特点, 非显性液体的丢失不容忽视, 且术后并发症和死亡率较高, 其中全髋关节置换术风险最高, 死亡率可高达 10% [5]。髋部手术除影响患者活动、术后死亡风险增高之外, 治疗老年髋部骨折费用较大, 有文献报道北京地区 65 岁以上老年髋部骨折的人均治疗费用为 5.5~6.5 万元[6]。除了直接医疗花费外, 还可能有很多其他花费, 如继发的长期医疗费用、照料护理费、家庭改造费等, 这对很多家庭经济造成了严重的困难。

虽然近年来在老年髋部骨折的手术治疗和康复等方面取得了很大进步, 但仍然给患者及家属带来较大的心理负担和压力, 同时也给医护人员和社会带来严峻的挑战。如何减少高龄老年髋部手术患者术后并发症, 提高患者术后生活质量, 降低残疾率, 提高术后生存率是我们目前面临的困难。

2. 高龄老年患者身体机能差, 易发生低血压

骨科老年患者由于衰老导致身体衰退、器官功能减低及各项生理机能下降[7]。随着患者年龄不断增加, 多数患者会出现脑细胞老化, 临床表现为表达准确性差、记忆力降低、反应迟钝等, 与年龄相关的认知储备下降会导致术后认知障碍的发生率增加。多数老年患者存在不同程度骨质疏松和缺钙, 且全身关节、肌肉功能衰退, 患者往往有活动不便利、协调性能不好、动作缓慢、肌力降低、关节僵硬等情况, 在临床治疗过程中配合度较差, 手术后恢复速度较为缓慢[8]。高龄老年患者基础疾病较多, 各脏器功能及应激能力较差, 遭受外伤后, 机体防御功能受到破坏, 常常出现应激病理性变化, 且可能累及其它器官, 如诱发心肌梗死、脑血管意外、深静脉血栓形成等。

每年约有 3 亿患者接受外科手术, 并有围手术期血流动力学不稳定的风险。抗高血压药物、麻醉剂的中断、血容量不足、疼痛、炎症和液体转移会导致围手术期血流动力学改变。越来越多的证据表明围

手术期低血压和高血压是有害的[9]。高龄老年患者各系统脏器功能下降且储备不足,尤其是心血管系统方面。患者随着年龄的增加,血管脆性增加顺应性降低,心脏亦随年龄的增加呈退行性改变,所以患者血流动力学调节能力下降,主要表现为每搏量(stroke volume, SV)的下降,没有获得足够的心率增快补偿,导致心输出量下降[10]。老年人对麻醉药物极为敏感,区域阻滞后感神经阻滞也会导致血管舒张[11]。故老年患者在围术期容易出现严重和持续的低血压,有统计显示,术中低血压(intraoperative hypotension, IOH)持续 1 min,患者术中死亡率升高 3.6%,低血压持续时间越长,术后脏器损伤的风险明显增加[12]。严重的低血压会影响脏器的氧供需平衡,造成心肌损伤、肾功能损伤以及脑血管不良事件的发生,影响患者术后恢复质量,延长患者住院时间,降低患者对术后诊疗的满意度。术中低血压的发生即使未造成严重不良事件,也依然会影响患者术后转归[13]。因此,老年患者围术期低血压是影响预后的重要因素,稳定老年患者围术期的血压尤为重要[14]。

高龄老年患者由于衰老、共病(同时患 2 种以上慢性病, multiple chronic conditions, MCC)、衰弱(frailty)等多方面因素,手术发生不良事件的风险显著增加。因此,高龄老年患者在手术期间,如何改善患者循环、降低低血压发生率、减少术后并发症,成为目前临床中重点关注的问题。

3. 高龄老年患者髋部手术中容量管理是稳定循环的主要因素

充足的容量对于维持患者的循环稳定至关重要,对血流动力学以及术后预后都有显著影响[11]。老年患者除本身存在需手术的疾病外,常伴有多种合并症,如高血压、糖尿病、冠心病等,其综合情况比所有疾病的单一总和更复杂。其心血管系统对应激的反应处理能力进行性下降,如心肌顺应性下降、心肌 β 受体反应性下降或血管内压力感受器功能下降时,机体对失血、失液或麻醉后低血容量的反应代偿能力及对静脉液体过负荷的平衡能力受限[15]。

围手术期开放性补液可引起术后胃肠功能障碍、心功能不全、酸中毒、凝血障碍、肺水肿、伤口愈合迟缓等不良事件[16];限制性补液可以促进伤口愈合并减少心、肺等重要脏器的伤害,降低术后并发症的发生[17]。但后续有研究显示,限制性补液会导致容量不足和围手术期重要脏器灌注不足,增高术后伤口感染的风险,甚至导致术后急性肾损伤、心肌缺血及脑缺血等,可能危及患者生命[18]。围术期液体管理是现在临床麻醉实践中最具争议的话题之一,也是 ERAS 重要组成部分,关系到患者术中安全及术后恢复。术中采用恰当补液方式,既能优化血流动力学管理,保证重要组织灌注,改善患者预后,一直是临床麻醉研究的热点和难点。

2020 年围手术期质量倡议针对围手术期容量管理提出,液体和血流动力学管理的最终目标是支持正常的细胞代谢功能,且为达到该目标就必须维持或恢复大循环、微循环及细胞的有效协调功能。虽然目前围手术期液体治疗策略百家争鸣,但多数研究显示,以优化血流动力学为目标的目标导向液体治疗可以降低择期大手术的患者术后并发症发生率,对改善患者预后有积极作用,尤其在预防术后肾、胃肠道和感染相关并发症方面。目标导向液体治疗也已被纳入多国围手术期容量管理指南中。

4. 目标导向液体治疗被优先推荐

在开放性和限制性补液两派学术理念争鸣的背景下,随着监测技术的发展及精准医疗、精准麻醉理念的提出,Rivers 教授提出了“目标导向液体治疗(goal-directed fluid therapy, GDFT)”的概念,希望通过优化心脏指标的评估进行精准容量治疗,以达到最佳的循环容量、灌注压力和氧耗水平[19]。

目标导向液体治疗是以术中各项血流动力学指标为基础,连续、实时监测患者血管内容量的变化,并根据其血流动力学指标的变化,进行个体化补液治疗或联合血管活性药治疗,从而预防容量不足或过多给机体造成的不良影响,减少术后并发症,改善患者预后。最近,英国、法国和欧洲麻醉学会认为 GDFT

证据足够有力, 已被公认为是临床麻醉实践中的可靠治疗准则, 因为它已显示出强有力的临床证据和降低术后并发症发生率的益处[20]。

4.1. GDFT 维持术中血流动力学稳定、改善组织灌注

与临床中传统方案中的定量输液方法进行液体治疗不同, GDFT 是根据评估患者围术期不同的病理生理条件及容量状态, 临床医师采取个体化液体治疗方案, 需充分考虑老年患者心肺功能减退、代偿能力下降等特点, 制定出符合其病理生理学特点的“滴定式”输液策略[21]。相关研究发现, GDFT 可稳定围术期血流动力学并减少术后并发症[22]。

目标导向液体治疗一定程度上为患者提供精细化的液体治疗以降低围术期血流动力学波动。术中血流动力学稳定性是 GDFT 与术后并发症发生率之间的影响因素[23]。有研究者尝试首先进行容量治疗, 补充患者的生理损失量, 然后在即时血流动力学监测下评估心功能和容量反应性, 并在容量治疗的同时辅以心血管活性药物, 将术中动脉收缩压维持在术前的基线水平, 结果显示该方案能有效降低术后器官功能障碍的发生率[24]。

改善组织灌注是 GDFT 的目标之一, 已有多项临床研究表明经 GDFT 治疗的患者微循环灌注得到了明显的改善。Flotrac 监测下目标导向液体治疗通过实时、动态的心功能指标为围术期患者提供适宜个体化的容量治疗, 使术中及术后血流动力学更稳定, 减少了低血压发生率, 术毕及术后 24 h 内中心静脉血氧饱和度(ScvO₂)明显升高, 并可以维持较低的血清乳酸(Lac)浓度[21]。有研究者探究 GDFT 在老年病人中的可行性及有效性, 以 SVV < 17% 为指导的术中目标导向液体治疗, 可以使术中血流动力学更趋平稳, 保证微循环灌注, 降低术中动脉血乳酸[25]。

4.2. GDFT 减少术后并发症

目标导向液体治疗减少术后并发症在临床中得到广泛证实, 在胃肠手术、骨科手术中广泛应用。GDFT 对术后胃肠道并发症、感染相关并发症、心脏相关并发症、急性呼吸窘迫综合征、急性肾衰竭等的发生均有减少[26]。对于降低手术引起的肺部并发症也有明显作用[27]。一项对骨科手术预后影响的 Meta 分析, 纳入 13 篇 RCT 文献, 统计分析了 2098 例患者 GDFT 情况, 发现经 GDFT 组患者出现术后并发症、术后伤口感染、术后恶心呕吐人数减少[28]。另一项以组织灌注作为主要预后指标的研究中, 观察到 GDFT 可以改善组织灌注, 减轻炎症反应, 从而降低术后伤口感染发生率[29]。

4.3. GDFT 降低患者住院时间及 ICU 停留时间

评价围术期容量精细化管理对老年手术患者预后的影响及容量管理监测指标的有效性的研究中发现, 对患者进行围术期容量精细化管理, ICU 停留时间明显缩短, 并且 28 d 内非 ICU 住院时间明显延长[30]。一项评估 GDFT 对接受普通外科手术的患者并发症发生率和住院时间影响的试验中发现, GDFT 组发生并发症的患者较少[27 例(44%) VS 41 例(68%); $p = 0.003$], 住院时间显著缩短[11 天(IQR 7~15) VS 14 天(IQR 11~27); $p = 0.001$] [31]。

5. GDFT 在老年患者髋部手术的应用现状

随着高龄老年患者髋部手术量的不断增加, 得到了研究者的广泛关注。老年髋部骨折合并基础疾病多, 机体维持稳定状态的能力下降, 手术创伤均可能导致生理功能剧烈波动。且老年病人在围手术期对容量变化的耐受较差, 容易增加手术和麻醉的风险。全髋关节置换手术创伤大、出血量多, 更容易导致患者有效循环血容量不足, 发生低血压。有研究表明 GDFT 在全髋关节置换手术中不仅可以有效地维持病人血流动力学指标的平稳, 改善循环血量, 增加病人心输出量, 还可以减少病人的应激反应, 维持机

体各组织的血氧需求[32]。

术后认知功能障碍(POCD)多发生于老年人中,且老年全髋关节置换术后 POCD 的发生率较高,对老年病人的康复带来不利影响[33]。近年来行全髋关节置换术的老年病人明显增加,POCD 发生率也逐渐增加,吕雪彩等人在临床中发现, GDFT 可以优化组织灌注和脑氧供,能够改善老年患者术后短期内认知功能[34]。在髋部手术中进行 GDFT 可以加快患者术后康复,减少患者住院时间和 ICU 停留时间。有研究发现≥60 岁髋关节置换术患者,根据 SVV 及 CI 进行 GDFT 后,术后住院时间缩短 2.6 天,ICU 停留时间缩短 8 h [35]。

6. 总结

麻醉学正在向围术期医学发展,而围术期医学的主要特征是关注患者的术后转归及重大并发症防治。目标导向液体治疗正是基于这样的发展趋势,将术中的液体管理与术后转归做相关性研究,不断推进有效的液体导向指标的探索,以期更有效地指导临床。随着中国老龄化以及危重患者的不断增加,目标导向液体治疗在临床麻醉中的价值将逐渐得以凸显。老年髋部手术中运用目标导向液体治疗,可以改善循环、降低低血压发生率、减少术后并发症、改善患者预后及转归。因此,应将目标导向液体治疗更广泛地用于高龄老年患者髋部手术的围术期管理,尽最大努力采用当前一切可用于目标导向液体治疗的指标,将会为患者良好的术后转归提供保障。

参考文献

- [1] 童玉芬. 中国人口的最新动态与趋势——结合第七次全国人口普查数据的分析[J]. 中国劳动关系学院学报, 2021, 35(4): 15-25.
- [2] 李宁, 李新萍, 杨明辉, 等. 老年髋部骨折的骨质疏松症诊疗专家共识[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2021, 14(8): 657-663.
- [3] Langsetmo, L., Lentle, B.C., Berger, C., Goltzman, D., Kovacs, C.S., Kaiser, S.M., Adachi, J.D., Papaioannou, A., Anastassiades, T., Towheed, T., Josse, R.G., Brown, J.P., Leslie, W.D., Kreiger, N. and Prior J.C. (2015) Ten-Year Incident Osteoporosis-Related Fractures in the Population-Based Canadian Multicentre Osteoporosis Study—Comparing Site and Age-Specific Risks in Women and Men. *Bone*, **71**, 237-243. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2014.10.026>
- [4] Miyamoto, R.G., Kaplan, K.M., Levine, B.R., Egol, K.A. and Zuckerman, J.D. (2008) Surgical Management of Hip Fractures: An Evidence-Based Review of the Literature. I: Femoral Neck Fractures. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, **16**, 596-607. <https://doi.org/10.5435/00124635-200810000-00005>
- [5] Learmonth, I.D., Young, C. and Rorabeck, C. (2007) The Operation of the Century: Total Hip Replacement. *The Lancet*, **370**, 1508-1519. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)60457-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)60457-7)
- [6] 李宁, 杨明辉, 李新萍, 等. 老年髋部骨折中“骨折联络服务”的初步临床效果[J]. 骨科临床与研究杂志, 2017, 2(5): 287-292.
- [7] Clegg, A., Young, J., Iliffe, S. and Rikkert, M.O. (2013) Frailty in Elderly People. *The Lancet*, **381**, 752-762. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)62167-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)62167-9)
- [8] 姜秀英. 探讨骨科老年患者的心理和生理特点及护理对策[J]. 世界最新医学信息文摘, 2016, 16(33): 239, 243.
- [9] Kozarek, K., Sanders, R.D. and Head, D. (2020) Perioperative Blood Pressure in the Elderly. *Current Opinion in Anaesthesiology*, **33**, 122-200. <https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000820>
- [10] 李泰佯, 张磊, 李莹, 等. 不同剂量布比卡因蛛网膜下腔阻滞对老年患者髋部手术低血压的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2023, 39(3): 260-265.
- [11] Strøm, C., Rasmussen, L.S. and Steinmetz, J. (2016) Practical Management of Anaesthesia in the Elderly. *Drugs & Aging*, **33**, 765-777. <https://doi.org/10.1007/s40266-016-0413-y>
- [12] 张继如, 王志强, 季永, 等. 不同危险分层老年高血压患者围手术期心血管事件风险分析[J]. 中华高血压杂志, 2016, 24(4): 400.
- [13] 尹荣真, 徐亮, 马正良, 顾小萍. 术中低血压对老年患者术后恢复情况影响的研究现状[J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2018, 39(3): 245-249.

- [14] 王蕾, 邹望远. 围手术期低血压对患者术后转归的影响研究进展[J]. 中南大学学报(医学版), 2021, 46(1): 84-90.
- [15] Corcoran, T.B. and Hillyard, S. (2011) Cardiopulmonary Aspects of Anaesthesia for the Elderly. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*, **25**, 329-354. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2011.07.002>
- [16] Gan, T.J., Soppitt, A., Maroof, M., El-Moalem, H., Robertson, K.M., Moretti, E., Dwane, P. and Glass, P.S.A. (2002) Goal-Directed Intraoperative Fluid Administration Reduces Length of Hospital Stay after Major Surgery. *Anesthesiology*, **97**, 820-826. <https://doi.org/10.1097/0000542-200210000-00012>
- [17] Schol, P.B.B., Terink, I.M., Lancé, M.D. and Scheepers, H.C.J. (2016) Liberal or Restrictive Fluid Management during Elective Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Clinical Anesthesia*, **35**, 26-39. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2016.07.010>
- [18] Myles, P.S., Bellomo, R., Corcoran, T., Forbes, A., Peyton, P., Story, D., Christophi, C., Leslie, K., McGuinness, S., Parke, R., Serpell, J., Chan, M.T.V., Painter, T., McCluskey, S., Minto, G. and Wallace, S. (2018) Restrictive versus Liberal Fluid Therapy for Major Abdominal Surgery. *New England Journal of Medicine*, **378**, 2263-2274. <https://doi.org/10.1056/NEJMoal801601>
- [19] 杨帆, 包程蓉, 徐怡琼, 等. 目标导向液体治疗的临床研究进展[J]. 上海医学, 2023, 46(3): 188-191.
- [20] Suehiro, K., Joosten, A., Alexander, B. and Cannesson, M. (2014) Guiding Goal-Directed Therapy. *Current Anesthesiology Reports*, **4**, 360-375. <https://doi.org/10.1007/s40140-014-0074-5>
- [21] 李艳珍, 曾凯, 朱小峰, 等. 目标导向液体治疗对老年高血压胃癌根治术患者术后并发症的影响[J]. 中华高血压杂志, 2013, 21(11): 1071-1075.
- [22] 郑立山. 目标导向血流动力学管理策略联合右美托咪定对老年脆弱心脏功能腹部手术患者术后转归影响[D]: [硕士学位论文]. 合肥: 安徽医科大学, 2017.
- [23] Che, L., Yu, J.-W., Zhang, Y.-L., Xu, L. and Huang, Y.-G. (2019) Intraoperative Blood Pressure Lability Acts as a Key Mediator of Goal-Directed Fluid Therapy on Postoperative Complications among Patients Undergoing Major Spine Surgery. *Chinese Medical Sciences Journal*, **38**, 257-264. <https://doi.org/10.24920/004202>
- [24] Futier, E., Lefrant, J., Guinot, P., et al. (2017) Effect of Individualized vs Standard Blood Pressure Management Strategies on Postoperative Organ Dysfunction among High-Risk Patients Undergoing Major Surgery. *JAMA: Journal of the American Medical Association*, **318**, 1346-1357. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.14172>
- [25] 张萌, 孟香弟, 王立伟, 等. 以每搏量变异度<17%为目标导向的液体治疗在老年病人腹腔镜胃癌根治术中的可行性及有效性[J]. 安徽医药, 2023, 27(12): 2389-2393.
- [26] Che, L., Zhang, X.H., Li, X., Zhang, Y.L., Xu, L. and Huang, Y.G. (2020) Outcome Impact of Individualized Fluid Management during Spine Surgery: A Before-After Prospective Comparison Study. *BMC Anesthesiology*, **20**, Article No. 181. <https://doi.org/10.1186/s12871-020-01092-w>
- [27] 冯伟, 袁圣芝. 目标导向液体治疗对老年全髋置换术患者脏器灌注能力的影响[J]. 中国卫生标准管理, 2023, 14(13): 106-110.
- [28] 翁秋雨. 目标导向液体治疗对骨科手术预后影响的 Meta 分析[D]: [硕士学位论文]. 海口: 海南医学院, 2021.
- [29] Pinsky, M.R. and Lira, A. (2014) Choices in Fluid Type and Volume during Resuscitation: Impact on Patient Outcomes. *Annals of Intensive Care*, **4**, Article No. 38. <https://doi.org/10.1186/s13613-014-0038-4>
- [30] 王孝茹, 原大江. 老年患者围术期容量管理方式及检测指标的探讨[J]. 中国药物与临床, 2020, 20(6): 900-903.
- [31] Pearse, R., Dawson, D., Fawcett, J., Rhodes, A., Grounds, R.M. and Bennett, E.D. (2005) Early Goal-Directed Therapy after Major Surgery Reduces Complications and Duration of Hospital Stay. A Randomised, Controlled Trial [ISRCTN38797445]. *Critical Care*, **9**, R687-R693.
- [32] Wei, Y., Wang, C., Sun, L., Wang, D. and Chen, P. (2022) Research Progress of Goal-Directed Fluid Therapy in Prone Position Surgery. *Minerva Anestesiologica*, **88**, 1057-1065. <https://doi.org/10.23736/S0375-9393.22.16695-2>
- [33] Kaufmann, T., Van Der Horst, I.C.C. and Scheeren, T.W.L. (2020) This Is Your Toolkit in Hemodynamic Monitoring. *Current Opinion in Critical Care*, **26**, 303-312. <https://doi.org/10.1097/MCC.0000000000000727>
- [34] 吕雪彩, 曹江北, 潘伟, 等. 不同每搏量变异度指导下的目标导向液体治疗对老年患者术后认知功能的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2016, 32(7): 629-632.
- [35] 秦艳平, 何本鸿, 谭登武, 等. 目标导向液体治疗在老年患者髋关节置换术中的应用[J]. 世界最新医学信息文摘, 2019, 19(88): 14-15, 17.