

加速康复外科理念在脑积水儿童脑室-腹腔分流术围手术期的应用前景

杨茜涵¹, 吉文玉^{2*}

¹新疆医科大学儿科学院, 新疆 乌鲁木齐

²新疆医科大学第一附属医院小儿神经外科, 新疆 乌鲁木齐

收稿日期: 2024年1月7日; 录用日期: 2024年2月1日; 发布日期: 2024年2月8日

摘要

在我国, 加速康复外科(Enhanced Recovery after Surgery, ERAS)理念已有十年以上的历史。目前, ERAS理念广泛应用于普通外科、骨科、心胸外科、泌尿外科及妇科等领域, 并取得了令人满意的成果。然而, 由于神经外科手术的复杂性以及小儿生理结构的特殊性, ERAS在神经外科的应用尚不成熟, 而在小儿神经外科更是寥寥无几。然而, 儿童对于手术的耐受性远不如成人, 因此减轻手术对患儿的刺激是外科治疗中至关重要的一环。本文的重点将放在小儿神经外科, 主要涉及常见疾病如脑积水患儿的围手术期肠道管理及气道管理两个方面。通过对现有文献的回顾, 我们将探讨ERAS理念在这一特殊人群中的应用前景。

关键词

加速康复外科, 神经外科, 儿童, 脑积水

Application Prospect of Enhanced Recovery after Surgery in Perioperative Period of Ventriculoperitoneal Shunt in Children with Hydrocephalus

Qianhan Yang¹, Wenyu Ji^{2*}

¹School of Pediatrics, Xinjiang Medical University, Urumqi Xinjiang

²Pediatric Neurosurgery Department, The First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi Xinjiang

Received: Jan. 7th, 2024; accepted: Feb. 1st, 2024; published: Feb. 8th, 2024

*通讯作者。

文章引用: 杨茜涵, 吉文玉. 加速康复外科理念在脑积水儿童脑室-腹腔分流术围手术期的应用前景[J]. 临床医学进展, 2024, 14(2): 2722-2727. DOI: 10.12677/acm.2024.142383

Abstract

In China, the concept of Enhanced Recovery after Surgery (ERAS) has a history of more than ten years. At present, the concept of ERAS has been widely used in general surgery, orthopedics, cardiothoracic surgery, urology and gynecology, and satisfactory results have been achieved. However, due to the complexity of neurosurgery and the particularity of pediatric physiological structure, the application of ERAS in neurosurgery is not mature, and there are few cases in pediatric neurosurgery. However, children are much less tolerant to surgery than adults, so reducing the stimulation of surgery is a crucial part of the surgical treatment. This article will focus on pediatric neurosurgery, mainly involving two aspects of perioperative intestinal management and airway management in children with common diseases such as hydrocephalus. Through a review of the existing literature, we will explore the application prospects of the ERAS concept in this special population.

Keywords

Enhanced Recovery after Surgery, Neurosurgery, Children, Hydrocephalus

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. 加速康复外科

外科手术干预治疗人体病变快速有效, 通过切除对患者造成不适的病变, 可以治愈或改善疾病。但是因为手术创伤、应激和术后并发症, 他们需要长期住院治疗, 无法尽快恢复日常的生活及工作。随着外科治疗的进步和更新, 外科医生需要不断思考我们如何避免或改善患者治疗及康复时长的延迟[1]。在此过程中, 围手术期管理模式也在不断地改进, 在 1994 年 Engelman 等就提出了快速通道外科(fast-track surgery, FTS) [2], 将麻醉学、护理学及外科学等多个学科结合, 加速了患者的术后康复进程, 并能显著改善患者预后。此概念提出后, Henrik Kehlet 做了大量的工作和学习, 通过将 FTS 理念应用到结肠切除术患者的围手术管理中, 将患者的术后住院时长由 9~10 天缩短为 2 天, 这在当时来看是近乎不可能的事件[3] [4]。但是以上研究的重点在于快速出院, 2001 年, Henrik Kehlet 等[5]外科医生将重点调整至快速康复, 并提出一个新的概念——ERAS, 替代了原有的 FTS。ERAS 理念主张应用循证医学证据, 改进术前、术中及术后的各项处理方式, 优化围手术期管理模式, 以期达到减轻患者围术期的应激反应、加速患者术后康复、降低术后并发症发生风险、降低病人死亡风险的目的, 进而缩短患者住院时间、减少患者住院花费, 同时降低患者再入院可能, 最终提高患者的生命质量, 将患者收益最大化[6]。该理念自提出后已广泛应用于普通外科、骨科、心胸外科、泌尿外科及妇科等领域, 并取得了令人满意的成果, 为 ERAS 理念的世界性应用提供了良好的指导意义[7] [8] [9] [10]。然而, 有关 ERAS 理念应用在儿童中的研究则较少, 2018 年, 国际 ERAS 协会在弗吉尼亚州举行了首届全球儿科加速康复大会, 并于协会内部成立儿科外科工作组[11], 第一部关于新生儿肠道围手术期 ERAS 的护理指南在 2020 年由国际 ERAS 协会发布[10]。此后几年中, 中华医学会陆续发布了 3 个与儿童相关的 ERAS 管理的专家共识[12] [13] [14], 较为详细的介绍了 ERAS 在儿童围手术期的应用及儿童围手术期的麻醉及呼吸道管理。

2. 脑积水

脑积水(Hydrocephalus)是指由于多种原因造成脑脊液吸收及分泌平衡异常或循环通路受限导致过多的脑脊液在蛛网膜下腔内和(或)脑室系统内脑脊液异常积蓄[15],从而使脑室扩大、脑实质受压变薄,是属于小儿神经外科常见疾病之一。该疾病常常会引起大脑发育不良和各种神经功能障碍,不仅给儿童带来生理上缺陷,而且可导致不同程度的社会、心理、情感障碍,从而影响患儿的生长发育和身心健康[15]-[21]。外科手术被认为是治疗脑积水的有效手段,其中脑室-腹腔分流术(ventriculo-peritoneal shunt, VPS)因其适用于各种类型脑积水,它操作简便,可适应儿童身高增长及创伤小等优点被认为是主流的手术方案[21][22][23]。但是由于受到多种风险因素的影响,VPS的并发症发生率较高[24],且种类繁多,主要包括分流系统相关并发症(分流管堵塞,分流管断裂脱落等),发生率约为14%~58%[25][26];分流相关障碍(脑室引流过度,裂隙综合征等)[27];感染相关并发(中枢神经系统感染、腹腔感染、全身感染),发生率约为12%;消化道症状(肠梗阻,小肠穿孔,腹腔囊肿形成等)。以上并发症的发生不仅使手术效果受到影响,不利于患儿的疾病治疗,同时延长了患者的住院时长,阻碍了患儿的治疗进程,严重影响患儿的预后与转归;并发症严重时甚至需要拔除引流管并再次置管,反复的手术操作不仅对患儿的生命安全存在隐患,同时也对经济状况欠佳的家庭是一种挑战,从家属的角度考虑,患儿的长期住院,甚至可能反复手术,家属需花费更多时间在院内,而且增加了其住院花费,不利于提示家属的治疗满意度。故如何降低VPS相关并发症是小儿神经外科医护团队较为关注的问题[28][29][30][31][32]。

3. 加速康复外科与脑积水患儿

已有相关研究表明ERAS理念的实施不会增加患儿术后相关并发症,并在减少患儿住院时长及住院花费等方面具有积极意义[13][33]。必须承认的是,儿童ERAS围手术期管理模式的实施和开展与现有较为成熟的成人外科ERAS围手术期管理模式的具有较密切的联系,但这并不意味着儿童的ERAS管理模式可以完全套用成人的管理模式。儿童作为一个特殊患病群体,尤其是神经外科的患儿,与其他患者相比在手术时长、手术风险、术后恢复等各方面具有特殊性,而脑室-腹腔分流术作为神外手术中同时涉及神外及普外两部分科室的手术更具有特殊性,在ERAS管理模式的制定过程中需要同时关注普外及神外两方面内容,同时也需要关注到二者是否会具有冲突。

合理的气道管理模式可一定程度降低围手术期呼吸道并发症发生率[13]。儿童的特点决定了绝大部分的手术均需在全麻的条件下进行,已知气管插管对于呼吸道而言属于侵入性操作,脑积水患儿长期的颅高压甚至有可能影响患者的咳嗽排痰反射;先天性脑积水引起的发育迟缓造成的运动受限可能造成患者卧床时间较长,且较正常明显增大的导致患者颈部长处于屈曲位,气道条件欠佳,增加了气管插管难度。但是气管插管过程中可能会压迫使气道黏膜甚至损伤气道黏膜致使黏膜出现充血水肿,加之儿童尤其婴幼儿的免疫机制尚未完全健全,气道黏膜的损伤会导致患儿术后更易发生呼吸道感染。

有研究表明长期颅高压的状态可能会对肺部的血流动力学产生影响(左心房和肺静脉压增高,肺毛细血管压力增高)[34][35],导致患儿肺部血流量增多,肺血管通透性增加,肺循环淤血,而血流动力学的改变也可能影响肺血流量灌注[36],且血流量改变长期持续存在,以上改变可能导致患儿肺部感染几率上升。

有研究表明[37][38][39],对于可疑呼吸感染的患者,在围术期积极给予口服/静脉抗生素及雾化干预有助于气道内分泌物的清除,在术后也能够一定程度上改善手术因素导致的呼吸道相关并发症,方式方法包括但不限于:对可疑上呼吸道感染病人积极给予激素及平喘类雾化药物吸入,症状较重患者可视病情给予二代头孢口服或静脉输注,以期在术前缓解患儿呼吸道症状。

综合以上,在行脑室腹腔分流治疗脑积水的患儿围术期管理模式中关注呼吸道的管理,加强术前呼

吸道疾病的评估, 在术前术后均及时给予药物及雾化干预, 是可能降低接受 VPS 手术治疗的脑积水患儿呼吸道感染的发生率, 提升患儿及家属治疗体验, 进一步减少住院时长及住院花费。

既往普外科理念认为机械性肠道准备可能引起肠道黏膜水肿、菌群失调、脱水以及电解质紊乱[40], 机械性肠道准备的适应症及争议较大[41], 且灌肠引起的腹压增高也有可能引起颅内压的进一步增高, 目前暂未见研究明确说明该操作是否安全。神经外科手术鲜少涉及胃肠道, 故相关研究认为神经外科手术的围术期肠道管理有一定价值, 但却是非必要的[42], 但 VPS 术式不同于神经外科其他术式, 该手术方式同时涉及颅脑手术(神经外科)及腹腔手术两部分, 该术式的并发症中包含消化道症状, 其中以不完全性肠梗阻, 甚至完全性肠梗阻常见。上述并发症延长了患者的住院周期, 且部分脑积水患者因年龄、营养等多方面因素导致腹腔空间较小, 当术前未充分排空肠道时, 可能将增加手术中开腹部分手术时间及手术难度, 术中操作损伤腹腔脏器的风险较大, 同时过长时间的腹腔暴露及肠道及大网膜骚扰也增加了术后感染及术后肠道反应的风险。故围术期肠道管理应用于 VPS 术式是否必要仍需要研究。但围术期肠道管理, 尤其术前肠道清洁是否会增加腹压进一步使患儿颅内压升高即: 围术期肠道管理对于脑积水患儿是否安全目前暂未有研究明确说明, 需要进一步的临床数据对比提供证据。

4. 结论

综上所述, 儿童作为一个特殊患病群体, 尤其是神经外科的患儿, 与其他患者相比在手术时长、手术风险、术后恢复等各方面具有特殊性, 而脑室-腹腔分流术作为神外手术中同时涉及神外及普外两部分科室的手术更具有特殊性, 在 ERAS 管理模式的制定过程中需要同时关注普外及神外两方面内容, 同时也需要关注到二者是否会具有冲突, 尤其肠道管理过程中是否会进一步增高患者颅内压, 且 ERAS 理念在小儿神经外科的应用也需要更多学科的联合协作, 共同完善该理念指导下的围术期管理模式, 因此, 制定更有效、更安全的诊疗模式是 ERAS 理念的核心目的, 该模式的正确推广及发展有利于小儿神经外科医师针对个体制定更有效的诊疗方案, 延长患者的生存周期, 提高患者生存质量, 在临床治疗过程中具有良好指导意义。

参考文献

- [1] Jungqvist, O. (2014) ERAS—Enhanced Recovery after Surgery: Moving Evidence-Based Perioperative Care to Practice. *JPEN Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, **38**, 559-566. <https://doi.org/10.1177/0148607114523451>
- [2] Ngelman, R.M., Rousou, J.A., Flack, J.E., Deaton, D.W., Humphrey, C.B., Ellison, L.H., Allmendinger, P.D., Owen, S.G. and Pekow, P.S. (1994) Fast-Track Recovery of the Coronary Bypass Patient. *The Annals of Thoracic Surgery*, **58**, 1742-1746. [https://doi.org/10.1016/0003-4975\(94\)91674-8](https://doi.org/10.1016/0003-4975(94)91674-8)
- [3] Ehlet, H. (1997) Multimodal Approach to Control Postoperative Pathophysiology and Rehabilitation. *British Journal of Anaesthesia*, **78**, 606-617. <https://doi.org/10.1093/bja/78.5.606>
- [4] Ehlet, H. and Mogensen, T. (1999) Hospital Stay of 2 Days after Open Sigmoidectomy with a Multimodal Rehabilitation Programme. *British Journal of Surgery*, **86**, 227-230. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2168.1999.01023.x>
- [5] Ygren, J., Hausel, J., Kehlet, H., et al. (2005) A Comparison in Five European Centres of Case Mix, Clinical Management and Outcomes Following either Conventional or Fast-Track Perioperative Care in Colorectal Surgery. *Clinical Nutrition*, **24**, 455-461. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2005.02.003>
- [6] 曹晖, 陈亚进, 顾小萍, 等. 中国加速康复外科临床实践指南(2021 版) [J]. 中国实用外科杂志, 2021, 41(9): 961-992. <https://doi.org/10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2021.09.01>
- [7] Orabella, L.L. and Bauchat, J.R. (2021) Enhanced Recovery after Surgery: Cesarean Delivery. *Anesthesiology Clinics*, **39**, 743-760. <https://doi.org/10.1016/j.anclin.2021.08.012>
- [8] Wainwright, T.W., Gill, M., McDonald, D.A., Middleton, R.G., Reed, M., Sahota, O., Yates, P. and Ljungqvist, O. (2020) Consensus Statement for Perioperative Care in Total Hip Replacement and Total Knee Replacement Surgery: Enhanced Recovery after Surgery (ERAS®) Society Recommendations. *Acta Orthopaedica*, **91**, 3-19. <https://doi.org/10.1080/17453674.2019.1683790>

- [9] Smith, T.W., Wang, X., Singer, M.A., Godellas, C.V. and Vaince, F.T. (2020) Enhanced Recovery after Surgery: A Clinical Review of Implementation across Multiple Surgical Subspecialties. *The American Journal of Surgery*, **219**, 530-534. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2019.11.009>
- [10] Brindle, M.E., McDiarmid, C., Short, K., Miller, K., MacRobie, A., Lam, J.Y.K., Brockel, M., Raval, M.V., Howlett, A., Lee, K.S., Offringa, M., Wong, K., De, Beer, D., Wester, T., Skarsgard, E.D., Wales, P.W., Fecteau, A., Haliburton, B., Goobie, S.M. and Nelson, G. (2020) Consensus Guidelines for Perioperative Care in Neonatal Intestinal Surgery: Enhanced Recovery after Surgery (ERAS®) Society Recommendations. *World Journal of Surgery*, **44**, 2482-2492. <https://doi.org/10.1007/s00268-020-05530-1>
- [11] Brindle, M.E., Heiss, K., Scott, M.J., Herndon, C.A., Ljungqvist, O. and Koyle, M.A. (2019) Embracing Change: The Era for Pediatric ERAS Is Here. *Pediatric Surgery International*, **35**, 631-634. <https://doi.org/10.1007/s00383-019-04476-3>
- [12] 中国心胸血管麻醉学会日间手术麻醉分会, 中华医学会麻醉分会, 小儿麻醉学组. 儿童加速康复外科麻醉中国专家共识[J]. 中华医学杂志, 2021, 101(31): 2425-2432.
- [13] 中华医学会小儿外科分会, 中华医学会麻醉学分会小儿麻醉学组. 加速康复外科指导下的儿童围手术期处理专家共识[J]. 中华小儿外科杂志, 2021, 42(12): 1057-1065.
- [14] 中华医学会小儿外科学分会心胸外科学组. 基于快速康复的小儿外科围手术期气道管理专家共识[J]. 中华小儿外科杂志, 2019(7): 577-582.
- [15] 徐华中, 黄保胜. 自发性脑室出血后脑积水的危险因素分析[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2020, 23(16): 1381-1385.
- [16] Gmeiner, M., Wagner, H., Schlögl, C., Van Ouwerkerk, W.J.R., Senker, W., Sardi, G., Rauch, P., Holl, K. and Gruber, A. (2019) Adult Outcome in Shunted Pediatric Hydrocephalus: Long-Term Functional, Social, and Neurocognitive Results. *World Neurosurgery*, **132**, E314-E323. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2019.08.167>
- [17] 张翼. 脑室-腹腔分流术治疗小儿脑积水的疗效及并发症分析[J]. 中外医疗, 2019, 38(31): 12-15. <https://doi.org/10.16662/j.cnki.1674-0742.2019.31.012>
- [18] 周红樾. 小儿脑室分流术后并发症的观察及护理[J]. 大家健康, 2015, 9(14): 267-268.
- [19] Nakajima, M., Yamada, S., Miyajima, M., Ishii, K., Kuriyama, N., Kazui, H., Kanemoto, H., Suehiro, T., Yoshiyama, K., Kameda, M., Kajimoto, Y., Mase, M., Murai, H., Kita, D., Kimura, T., Samejima, N., Tokuda, T., Kaijima, M., Akiba, C., Kawamura, K., Atsuchi, M., Hirata, Y., Matsumae, M., Sasaki, M., Yamashita, F., Aoki, S., Irie, R., Miyake, H., Kato, T., Mori, E., Ishikawa, M., Date, I., Arai, H. and Research Committee of Idiopathic Normal Pressure Hydrocephalus (2021) Guidelines for Management of Idiopathic Normal Pressure Hydrocephalus (Third Edition): Endorsed by the Japanese Society of Normal Pressure Hydrocephalus. *Neurologia Medico-Chirurgica (Tokyo)*, **61**, 63-97. <https://doi.org/10.2176/nmc.st.2020-0292>
- [20] McAllister, J.P. (2012) Pathophysiology of Congenital and Neonatal Hydrocephalus. *Seminars in Fetal & Neonatal Medicine*, **17**, 285-294. <https://doi.org/10.1016/j.siny.2012.06.004>
- [21] 李新刚, 王任直. 外科学. 神经外科分册[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2015.
- [22] 张焯荣, 邓志坚, 黄亿欢, 等. 脑室-腹腔分流术治疗小儿脑积水 917 例疗效评估及术后并发症分析[J]. 现代医院, 2021, 21(8): 1276-1279.
- [23] 朱江, 贾琦, 荣卫江, 等. 小儿脑积水脑室-腹腔分流术中腹腔端置管方法分析[J]. 中国临床神经外科杂志, 2022, 27(7): 567-569+573. <https://doi.org/10.13798/j.issn.1009-153x.2022.07.012>
- [24] Aghayev, K., Iqbal, S.M., Asghar, W., Shahmurzada, B. and Vrionis, F.D. (2021) Advances in CSF Shunt Devices and Their Assessment for the Treatment of Hydrocephalus. *Expert Review of Medical Devices*, **18**, 865-873. <https://doi.org/10.1080/17434440.2021.1962289>
- [25] 姚国杰, 于多, 杜威. 脑室-腹腔分流术后并发症的诊疗路径探讨[J]. 中国临床神经外科杂志, 2022, 27(11): 957-960.
- [26] 张金哲, 倪鑫, 孙宁, 等. 张金哲小儿外科学[M]. 第2版. 北京: 人民卫生出版社, 2020: 747-748.
- [27] 庄博. 腹腔镜下脑室-腹腔分流术治疗小儿脑积水的疗效观察[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2014, 17(19): 144-145.
- [28] 张腾飞, 吴斌, 宋明, 等. 脑室腹腔分流术治疗小儿脑积水体会[J]. 中国现代医生, 2014(14): 118-119.
- [29] 李玉呈, 齐文涛, 段晓春, 等. 神经导航下与传统脑室腹腔分流术治疗脑积水的疗效及并发症分析[J]. 国际外科学杂志, 2017, 44(4): 246.
- [30] 牟榕辉, 王智超, 李兴霞. 基于 ERAS 理念的围术期护理干预在脑积水患儿行腹腔镜辅助脑室腹腔分流术中的应用[J]. 齐鲁护理杂志, 2021, 27(16): 5-7.

- [31] 苏美云. 腹腔镜辅助下脑积水脑室-腹腔分流术围手术期护理[J]. 中国临床护理, 2015(2): 128-130.
- [32] 许慧峰, 甘明霞, 晋艳勇. 腹腔镜下脑室-腹腔分流术治疗小儿脑积水的疗效及安全性分析[J]. 中外医疗, 2020, 39(13): 20-22, 29.
- [33] Ker, K., Tansley, G., Beecher, D., Perner, A., Shakur, H., Harris, T. and Roberts, I. (2015) Comparison of Routes for Achieving Parenteral Access with a Focus on the Management of Patients with Ebola Virus Disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, **2015**, CD011386. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011386.pub2>
- [34] Lo-Cao, E., Hall, S., Parsell, R., Dandie, G. and Fahlström, A. (2021) Neurogenic Pulmonary Edema. *The American Journal of Emergency Medicine*, **45**, 678.E3-678.E5. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2020.11.052>
- [35] Finsterer, J. (2019) Neurological Perspectives of Neurogenic Pulmonary Edema. *European Neurology*, **81**, 94-102. <https://doi.org/10.1159/000500139>
- [36] Sedý, J., Zicha, J., Nedvídková, J. and Kunes, J. (2012) The Role of Sympathetic Nervous System in the Development of Neurogenic Pulmonary Edema in Spinal Cord-Injured Rats. *Journal of Applied Physiology* (1985), **112**, 1-8. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00574.2011>
- [37] Fuller, S., Kumar, S.R., Roy, N., Mahle, W.T., Romano, J.C., Nelson, J.S., Hammel, J.M., Imamura, M., Zhang, H., Fremes, S.E., McHugh-Grant, S., Nicolson, S.C. and AATS Cardiac Clinical Practice Standards Committee Members (2021) The American Association for Thoracic Surgery Congenital Cardiac Surgery Working Group 2021 Consensus Document on a Comprehensive Perioperative Approach to Enhanced Recovery after Pediatric Cardiac Surgery. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, **162**, 931-954. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2021.04.072>
- [38] Odor, P.M., Bampoe, S., Gilhooly, D., Creagh-Brown, B. and Moonesinghe, S.R. (2020) Perioperative Interventions for Prevention of Postoperative Pulmonary Complications: Systematic Review and Meta-Analysis. *BMJ*, **368**, m540. <https://doi.org/10.1136/bmj.m540>
- [39] 中华医学会小儿外科学分会心胸外科学组. 基于快速康复的小儿外科围手术期气道管理专家共识[J]. 中华小儿外科杂志, 2019, 40(7): 577-582.
- [40] Aldrink, J.H., McManaway, C., Wang, W. and Nwomeh, B.C. (2015) Mechanical Bowel Preparation for Children Undergoing Elective Colorectal Surgery. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, **60**, 503-507. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000000651>
- [41] Short, H.L., Taylor, N., Piper, K. and Raval, M.V. (2018) Appropriateness of a Pediatric-Specific Enhanced Recovery Protocol Using a Modified Delphi Process and Multidisciplinary Expert Panel. *Journal of Pediatric Surgery*, **53**, 592-598. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2017.09.008>
- [42] 贺世明. 神经外科ERAS流程制定及实践[C]//中华医学会2017全国神经肿瘤学术大会论文集. 中华医学会2017全国神经肿瘤学术大会. 南昌: 中华医学会, 2017: 260.