

chometric properties of the Numerical Rating Scale to assess self-reported pain intensity in children and adolescents: a systematic review[J]. Clin J Pain, 2017, 33(4): 376-383.

- [31] Vergara F, Rosa J, Orozco C, et al. Evaluation of learned helplessness, self-efficacy and disease activity, functional capacity and pain in Argentinian patients with rheumatoid arthritis[J]. Scand J Rheumatol, 2017, 46(1):17-21.
- [32] 仇蓉,周娟,郭煜华,等. 希望疗法对癌症晚期患者自我效能的影响[J]. 护理学杂志, 2017, 32(13):73-74.
- [33] Demmelmaier I, Dufour A B, Nordgren B, et al. Trajectories of physical activity over two years in persons with rheumatoid arthritis[J]. Arthritis Care Res (Hoboken), 2016, 68(8):1069-1077.
- [34] Blom D, Thomaes S, Bijlsma J W, et al. Embitterment in patients with a rheumatic disease after a disability pension examination: occurrence and potential determinants[J]. Clin Exp Rheumatol, 2014, 32(3):308-314.
- [35] Taylor S E, Stanton A L. Coping resources, coping processes, and mental health[J]. Ann Rev Clin Psychol, 2007, 3(1):377-401.
- [36] Evers A W, Kraaimaat F W, van Riel P L, et al. Tailo-

red cognitive-behavioral therapy in early rheumatoid arthritis for patients at risk: a randomized controlled trial[J]. Pain, 2002, 100(1-2):141-153.

- [37] Hewlett S, Ambler N, Almeida C, et al. Self-management of fatigue in rheumatoid arthritis: a randomised controlled trial of group cognitive-behavioural therapy[J]. Ann Rheum Dis, 2011, 70(6):1060-1067.
- [38] 谢霞,陈红. 运动疗法在类风湿关节炎患者中的应用现状[J]. 中华护理杂志, 2015, 50(9):1100-1103.
- [39] Callahan L F, Rivadeneira A, Altpeter M, et al. Evaluation of the Arthritis Foundation's Camine Con Gusto Program for hispanic adults with arthritis[J]. Hisp Health Care Int, 2016, 14(3):132-140.
- [40] Callahan L F, Cleveland RJ, Altpeter M, et al. Evaluation of Tai Chi Program effectiveness for people with arthritis in the community: a randomized controlled trial[J]. J Aging Phys Act, 2016, 24(1):101-110.
- [41] Macedo A M, Oakley S P, Panayi G S, et al. Functional and work outcomes improve in patients with rheumatoid arthritis who receive targeted, comprehensive occupational therapy[J]. Arthritis Rheum, 2009, 61(11):1522-1530.

(本文编辑 钱媛)

胰腺癌围手术期患者高血糖管理的研究进展

李倩,方小萍,黄晓萍,嵇加佳,王昱静

Research advances in perioperative hyperglycemia management for pancreatic cancer Li Qian, Fang Xiaoping, Huang Xiaoping, Ji Jiajia, Wang Mingjing

摘要: 胰腺癌围手术期高血糖会增加患者术后并发症发生率及围手术期病死率,充分认识胰腺癌围术期高血糖的危害并积极采取各种方式进行干预,将血糖控制在一定目标范围内,对于保障胰腺癌围手术期安全具有重要意义。本文就胰腺癌围手术期血糖管理相关问题如胰腺癌围术期高血糖的危害、处理、不良反应等方面进行综述,旨在寻找适合临床的血糖管理策略,预防因血糖紊乱引起的并发症,促进患者快速康复。

关键词: 胰腺癌; 围手术期; 高血糖; 血糖管理; 综述文献

中图分类号: R473.6 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2019.05.100

近年来,胰腺癌发病率呈现逐步上升趋势,我国国家癌症中心发布的最新数据也显示,中国胰腺癌发病率上升到恶性肿瘤的第10位,癌症相关病死率位于第6位。在某些大城市,胰腺癌发病率已上升至第7位,病死率升至第5位^[1]。胰腺癌恶性程度高,手术切除仍是治疗胰腺癌的重要手段,由于胰腺组织的复杂性,使胰腺手术成为一种高风险、高难度的腹部外科手术,其手术切除范围大、创伤大、吻合口多,并并发症的发生率高达40%~50%^[2]。胰腺癌患者围术期安全与血糖情况密切相关,围手术期高血糖程度会导致手术延迟、增加手术后并发症及死亡发生风险。

耶鲁纽黑文医院建议血糖>22.2 mmol/L时应取消手术,波士顿医学中心建议血糖>27.8 mmol/L时应推迟非急诊手术,在纠正潜在的代谢风险后,可通过联合胰岛素治疗使血糖恢复到目标范围^[3]。也有研究指出术前糖化血红蛋白(HbA1c)>8.5%时应推迟择期手术,控制血糖水平^[4]。Pomposelli等^[5]研究发现,血糖>12.2 mmol/L的患者术后感染发生率比血糖<12.2 mmol/L的患者高2.7倍;术后发生严重感染(包括肺炎、脓毒血症和伤口严重感染)的相对风险与血糖较低的患者相比,增高5.7倍。另外高血糖是胃排空障碍(Delayed Gastric Emptying, DGE)重要的危险因素。国内有研究表明,术后高血糖是DGE、B+C级DGE的独立危险因素^[6],通过围手术期血糖控制可有效减少DGE的发生。国外学者认为长期血糖控制不佳是胃瘫发生的重要危险因素,尤其是1型糖尿病患者^[7-9]。血糖8.0~9.9 mmol/L的患者院

作者单位:南京医科大学第一附属医院胰胆中心(江苏 南京,210029)

李倩:女,本科,护师

通信作者:方小萍,fxp84284@163.com

科研项目:江苏省人民医院护理科研项目(YHK201724)

收稿:2018-10-03;修回:2018-12-11

内病死率最低是 9.6%, 平均血糖超过 30 mmol/L 的患者病死率则高达 42.5%^[10]。因此将围手术期血糖控制在目标范围内可降低患者围手术期并发症、病死率。本文就胰腺癌围手术期高血糖管理的研究进展进行综述, 旨在寻找适合临床的血糖管理策略, 预防因血糖紊乱引起的并发症, 促进患者快速康复。

1 胰腺癌与血糖的关系

胰腺自身具有内分泌和外分泌功能, 胰岛内的 β 细胞分泌胰岛素, α 细胞分泌胰高血糖素, 共同作用下使人体血糖维持稳态。胰腺癌的发生、发展与血糖关系密切, 目前国内外就胰腺癌与高血糖的关系尚未形成统一论, 主要存在两种观点: 一种认为糖尿病、特别是 2 型糖尿病患者较无糖尿病患者患胰腺癌的发生率高, 糖尿病可能是诱发胰腺癌的一个风险因素; 而另一种观点认为, 胰腺癌患者合并糖尿病的比例高, 胰腺癌是引起糖尿病的原因之一^[11], 其中前者被广泛认可。我国研究发现, 胰腺癌围手术期血糖管理不佳, 对围手术期血糖关注较少, 医务人员缺乏血糖管理的相关知识^[12-14], 国内外各指南推荐的管理标准也不尽相同^[15-16]。如何良好地控制胰腺癌围手术期血糖成为现阶段的关注重点。

2 胰腺癌围手术期高血糖的影响因素

2.1 术前血糖升高的原因

研究发现, 胰腺癌患者早期容易出现糖耐量异常或发生糖尿病, 血糖异常一般先于其他症状出现^[17]。据统计胰腺癌患者糖耐量异常发生率高达 80%, 合并糖尿病的占 30%~40%; 反之, 患糖尿病超过 1 年的患者发生胰腺癌的危险增加 2 倍^[18-19]。其原因可能有以下几点: ①胰腺肿瘤组织释放白介素-1 及肿瘤坏死因子, 白介素-1 对 β 细胞起到细胞毒性作用, 从而导致糖尿病; 肿瘤坏死因子在高浓度下能抑制胰岛素释放, 引起糖代谢异常^[20]。②胰腺癌破坏胰岛细胞, 从而引起胰岛素分泌不足, 导致血糖升高。③肾上腺髓质素 (ADM), 最新研究发现对胰腺癌患者检测肾上腺髓质素, 其含量显著高于慢性胰腺炎和糖尿病患者, 从而提出这可能是一个有临床价值的诊断标志物, 但仍需要后期的临床研究加以验证^[21]。④自身抗体, Ezzat 等^[22]对新诊断的胰腺癌患者进行抗胰岛素抗体和抗胰岛细胞抗体检测发现, 其阳性率明显高于其他非胰腺癌患者, 从而指出胰腺癌患者中糖尿病的高发病率可能与自身抗体有关。⑤胰岛素抵抗, 胰腺癌患者中胰岛素在骨骼肌及肝脏中的信号通路可能受到一定程度损害, 导致胰岛素抵抗, 从而引起血糖升高。择期手术术前禁食禁饮时间过长, 也是导致胰岛素抵抗原因之一。2012 年欧洲关于胰十二指肠切除术后快速康复指南中推荐麻醉前 2 h 可进食流质、6 h 进食固态食物, 麻醉前 2 h 饮用专门为患者设计的碳水化合物饮料可减轻术后饥饿和口渴感, 缓解焦虑, 降低胰岛素抵抗^[23]。因此术前应对患者进行血糖筛查, 及时控制术前高血糖状态, 缩短禁食禁饮时间, 减少胰岛素抵抗的发生, 从

而降低手术风险。

2.2 术后血糖升高的原因

①手术应激: 围手术期导致血糖升高的原因主要有升糖激素的分泌、循环中促炎介质的释放以及胰岛素敏感性下降。正常生理状态下, 葡萄糖稳态是通过胰岛素介导的外周组织 (骨骼、心肌、脂肪和肝) 葡萄糖摄取以及抑制肝脏葡萄糖输出进行调节^[24-25], 而在手术应激状态下, 儿茶酚胺、皮质醇等升糖激素水平升高, 这些激素的释放和调节导致糖异生和糖原分解 (主要是肝), 从而使内源性葡萄糖增加。②胰岛素抵抗: 手术创伤会导致机体出现胰岛素抵抗, 胰岛素抵抗与手术创伤程度呈正相关, 即手术创伤越大, 术后胰岛素抵抗越明显; 胰岛素抵抗一般在术后 24 h 左右达到高峰, 而后随着患者的恢复而逐渐降低至正常; 随着手术创伤程度的增大, 胰岛素抵抗的持续时间也随之延长^[26]。③部分胰腺切除: 由于胰腺癌手术创伤大、操作时间长, 严重影响机体内环境的稳定, 引起机体产生强烈的应激反应, 导致全身代谢、神经内分泌改变^[27-28]。胰腺的病理状态或手术切除均会使正常的胰岛细胞减少, 从而引起胰岛素分泌不足、胰岛素抵抗等问题, 导致机体对血糖的调控功能失常^[29]。④麻醉: 麻醉对血糖也有一定影响, 全身麻醉可以降低患者手术造成的应激反应, 但是麻醉药中异氟烷、七氟烷可以抑制胰腺的功能, 引起葡萄糖耐受的损害^[30]。

3 胰腺癌围手术期血糖控制目标

目前, 国内针对围手术期血糖控制目标已达成专家共识, 提出对于行普通大中小手术和行器官移植手术的患者, 采用一般控制标准, 即空腹血糖或餐前血糖 6.1~7.8 mmol/L, 餐后 2 h 或不能进食时的随机血糖 7.8~10.0 mmol/L^[31-32]。糖化血红蛋白代表患者长期 (3 个月) 血糖控制水平, 当 HbA1c<7% 说明长期血糖控制良好, 可有效减少术后感染等并发症的发生^[33]。欧洲关于胰十二指肠切除术后快速康复指南中提出, 当血糖>12 mmol/L (肾糖阈) 时, 尿液中葡萄糖阳性及低血容量就可能伴随发生, 因此这一水平可作为血糖控制的上限, 避免额外的液体失衡^[23]。但国内外尚无针对胰腺癌手术特定的血糖控制目标, 有待进一步研究并寻找适用于胰腺癌围手术期的血糖控制目标。

4 胰腺癌围手术期血糖管理

4.1 血糖控制方法

目前胰岛素仍是控制围手术期血糖首选的药物。控制方法主要有静脉注射泵入、多次皮下注射 (MSII) 及持续皮下泵入 (CSII) 3 种方法, 根据不同的时机选择不同控制方法。国内专家共识中指出非危重症患者行大中型手术时, 皮下注射胰岛素是术前控制血糖的首选方法, 可选基础-餐时胰岛素 (睡前中/长效联合三餐前短/速效胰岛素)、预混胰岛素皮下注射或胰岛素泵皮下注射方案^[31]。禁食期间停止使用餐时胰岛素, 但仍需继续使用基础胰岛素。术中使用静脉泵注胰岛素者, 建议术后继续泵注

24 h 以上,病情稳定后过渡到皮下注射胰岛素,根据过渡前静脉泵速推算皮下胰岛素剂量^[32]。皮下胰岛素泵入胰岛素在体内的药代动力学特征更接近生理性胰岛素分泌模式。皮下胰岛素泵治疗患者的血糖控制时间短,可缩短糖尿病患者围手术期时间,促进伤口恢复^[34],皮下胰岛素泵选用短效或速效胰岛素。静脉注射泵入胰岛素起效快,而且方便滴定剂量,有利于降低血糖波动性,首选短效人胰岛素。临床对于胰腺癌围手术期血糖控制方法大多采用多次皮下注射和静脉微量泵入,但何种方法更合适,尚无临床证据。3种血糖控制方法的对比在糖尿病患者中研究较多,有临床研究显示,静脉微量泵入胰岛素优于皮下注射胰岛素,持续静脉微量泵入组在血糖达标时间、胰岛素用量、高血糖发生、低血糖发生方面低于多次皮下注射组,且静脉微量泵入胰岛素具有安全、稳定、易于调节等优点^[35]。另有学者将皮下多次注射胰岛素与持续皮下泵入胰岛素进行对比,结果显示,持续皮下泵入组患者血糖达标时间缩短,护理风险事件发生率降低^[36-37]。由此可见,微量泵入胰岛素和持续皮下泵胰岛素均优于多次皮下注射,但此结果是否适用于胰腺癌围手术期血糖管理仍需临床进一步论证。

4.2 胰腺癌围手术期血糖控制的不良反应 研究表明,围手术期血糖控制不当造成波动以及由于血糖控制过于严格引发低血糖,同样会对人体产生危害,增加病死率。因此胰腺癌围手术期血糖控制的同时应避免低血糖的发生。明确低血糖的诊断标准:对于非糖尿病患者,低血糖的诊断标准为血糖 <2.8 mmol/L,而接受药物治疗的糖尿病患者只要血糖水平 ≤ 3.9 mmol/L就属低血糖范畴;血糖 ≤ 3.0 mmol/L提示严重的、临床上有重要意义的低血糖;伴有严重认知功能障碍且需要其他措施帮助恢复的低血糖为严重的低血糖,无特定血糖界值^[38]。围手术期血糖波动在目标范围内可减少术后并发症和病死率,但要避免血糖控制过严,一旦发生低血糖,会增加病死率。围手术期低血糖通常是由于控制高血糖时血糖下降过快所致,围手术期严重的低血糖发生率为 $5.1\% \sim 25.3\%$,并且严格控制血糖者的低血糖发生率是非严格控制者的 $3 \sim 13$ 倍^[39]。持续低血糖可加快血管病变的发生,当血糖 <2.2 mmol/L时会导致神经系统不可逆损害,促发脑卒中、心律失常、心肌梗死甚至死亡。为避免因低血糖引起的不良事件发生,临床应密切监测血糖,一旦患者出现低血糖症状如心悸、紧张、心慌、出汗等应立即监测血糖并及时处理。

4.3 血糖波动性 血糖波动性也称作血糖变异性,指的是血糖值在高、低之间动态变化的非稳定状态^[40]。血糖波动对组织细胞损伤主要是通过诱导氧化应激增强,使内皮细胞和细胞信号传导途径及功能受损。当人体血液中的葡萄糖浓度时高时低时,很容易导致组织细胞形态和功能损害,尤其大幅度变化时发生的低血糖,对机体的危害程度远远大于高血

糖^[41]。相关研究表明,外科择期手术患者长期血糖控制不佳、波动不定会导致术后的不良后果,增加患者在ICU的住院时间和病死率^[42]。随着胰岛功能的损害,血糖增高,血糖波动幅度增大,使低血糖发生率增加,病死率增加,从而增加围手术期风险。为保证围手术期安全,应控制血糖波动幅度,通过对患者血糖进行个性化治疗,可有效控制患者血糖水平^[43]。Egi等^[44]的研究显示,术中血糖波动幅度可影响患者术后康复,当血糖波动幅度 <3 mmol/L时,患者会最终受益。而穆东亮等^[45]的研究发现,术中血糖波动范围 <2.2 mmol/L时,患者会受益更大。

5 小结

胰腺癌围手术期高血糖会增加患者术后并发症发生率、切口感染发生率以及围手术期病死率;而非糖尿病的高血糖患者常常容易被忽视,对术前患者进行糖化血红蛋白筛查、血糖监测不仅关系到手术的时机,更影响术后康复;胰岛素仍是高血糖的首选药物,在不同时机选择合适的途径进行胰岛素输注直接影响血糖控制效果,在临床应掌握胰岛素使用方式并密切监测血糖变化,控制高血糖的同时预防低血糖及血糖波动范围过大等情况发生,保证患者的安全和快速康复。但目前胰腺癌围术期血糖控制目标及临床路径尚未形成统一标准,仍需临床进一步研究。由于胰腺癌的特殊性,应制定适用于胰腺疾病专有的血糖控制目标,从而个性化地控制围手术期血糖,降低并发症发生率及病死率。

参考文献:

- [1] Chen W, Zheng R, Zhang S, et al. Cancer incidence and mortality in China in 2013: an analysis based on urbanization level[J]. Chin J Cancer Res, 2017, 29(1): 1-10.
- [2] Shrikhande S V, Qureshi S S, Rajneesh N, et al. Pancreatic anastomoses after pancreaticoduodenectomy, do we need further studies? [J]. World J Surg, 2005, 29(12): 1642-1649.
- [3] Alexanian S M, McDonnell M E, Akhtar S. Creating a perioperative glycemic control program[J]. Anesthesiol Res Pract, 2011, 2011: 465974.
- [4] Raju T A, Torjman M C, Goldberg M E. Perioperative blood glucose monitoring in the general surgical population[J]. Diabetes Sci Technol, 2009, 3(6): 1282-1287.
- [5] Pomposelli J J, Baxter J K, Babineau T J, et al. Early postoperative glucose control predicts nosocomial infection rate in diabetic patients[J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 1998, 22(2): 77-81.
- [6] 赵战强, 王龙鑫, 姜洪池, 等. 胰十二指肠切除术后胃排空障碍危险因素分析[J]. 中国实用外科志, 2016, 36(8): 897-899.
- [7] Söfteland E, Brock C, Frøkjær J B, et al. Rectal sensitivity in diabetes patients with symptoms of gastroparesis[J]. J Diabetes Res, 2014, 2014: 784-841.
- [8] Bharucha A E, Batey-Schaefer B, Cleary P A, et al. Delayed gastric emptying is associated with early and long-

- term hyperglycemia in type 1 diabetes mellitus[J]. Gastroenterology, 2015, 149(2): 330-339.
- [9] Bernard C E, Gibbons S J, Mann I S, et al. Association of low numbers of CD206-positive cells with loss of ICC in the gastric body of patients with diabetic gastroparesis [J]. Neurogastroenterol Motil, 2014, 26(9): 1275-1284.
- [10] Moghissi E S. Addressing hyperglycemia from hospital admission to discharge[J]. Curr Med Res Opin, 2010, 26(3): 589.
- [11] 钱家鸣, 杨红. 胰腺癌早期诊断及筛查中的问题及进展 [J]. 实用医院临床杂志, 2011, 8(1): 2-4.
- [12] 纪涛, 刘随意, 翟骁, 等. 住院医生血糖管理能力的调查分析[J]. 第二军医大学学报, 2014, 35(9): 1020-1023.
- [13] 杨文娟, 赖敬波, 明洁, 等. 某三甲医院各科室临床医生糖尿病知识调查[J]. 实用医院临床杂志, 2014, 11(2): 69-72.
- [14] 陈玉凤. 南京市三甲医院住院患者血糖管理多中心调查[J]. 临床合理用药, 2017, 10(8): 14-15
- [15] 中华医学会糖尿病学分会. 中国 2 型糖尿病防治指南 (2013 年版)[J]. 中华内分泌代谢杂志, 2014, 30(10): 893-942.
- [16] O'Neill F, Carter E, Pink N, et al. Routine preoperative tests for elective surgery: summary of updated NICE guidance[J]. BMJ, 2016, 354: i3292.
- [17] 姜静. 胰腺癌与糖尿病关系的研究进展[J]. 临床合理用药, 2017, 10(9): 180-181
- [18] 杨飞, 许樟荣, 胡成伟, 等. 糖尿病对腹部外科手术的影响[J]. 中国糖尿病杂志, 2002, 10(5): 268-272.
- [19] 苗毅. 糖尿病患者行胰腺手术时的围手术期处理[J]. 中国实用外科杂志, 2006, 26(2): 89-91.
- [20] Rosa J A, Van-Linda B M, Abourizk N N. New-onset diabetes mellitus as a harbinger of pancreatic carcinoma. A case report and literature review[J]. J Clin Gastroenterol, 1989, 11(2): 211-215.
- [21] Aggarwal G, Ramachandran V, Javeed N, et al. Adrenomedullin is up-regulated in patients with pancreatic cancer and causes insulin resistance in β cells and mice [J]. Gastroenterology, 2012, 143(6): 1510-1517.
- [22] Ezzat S, Zheng L, Florez J C, et al. The cancer-associated FGFR4-G388R polymorphism enhances pancreatic insulin secretion and modifies the risk of diabetes [J]. Cell Metab, 2013, 17(6): 929-940.
- [23] 2012 年欧洲关于胰十二指肠切除术后快速康复指南 [J]. 肝胆外科杂志, 2013, 21(4): 317-320
- [24] Zauner A, Nimmerichter P, Anderwald C, et al. Severity of insulin resistance in critically ill medical patients [J]. Metabolism, 2007, 56(1): 1-5.
- [25] Losser M R, Damoiseil C, Payen D. Bench-to-bedside review: glucose and stress conditions in the intensive care unit[J]. Crit Care, 2010, 14(4): 231-242.
- [26] 陈旭东, 张雯雯, 王宏光, 等. 围手术期胰岛素抵抗与肝胆胰手术创伤程度的关系[J]. 解放军医学院学报, 2017, 38(4): 320-322
- [27] 孙薇, 陈阳. 肠内、外营养对胰腺癌合并糖尿病术后恢复的作用[J]. 国际护理学杂志, 2016, 35(14): 1927-1929.
- [28] 叶倩, 付欢英, 陈灵燕, 等. 术后护理措施在胰腺癌合并 2 型糖尿病患者中的应用[J]. 临床医学研究与实践, 2016, 1(11): 142-144.
- [29] 王慧芳. 糖尿病合并胰腺癌患者的术后护理探讨[J]. 糖尿病新世界, 2016, 19(23): 173-174.
- [30] Tanaka T, Nabatame H, Tanifuji Y. Insulin secretion and glucose utilization are impaired under general anesthesia with sevoflurane as well as isoflurane in a concentration-independent manner[J]. J Anesth, 2005, 19(4): 277-281.
- [31] 围手术期血糖管理医一药专家共识[J]. 今日药学, 2018, 28(2): 73-82.
- [32] 中华医学会麻醉学分会. 围手术期血糖管理专家共识 [J]. 临床麻醉学杂志, 2016, 32(1): 93-95.
- [33] Raju T A, Torjman M C, Goldberg M E. Perioperative blood glucose monitoring in the general surgical population[J]. J Diabetes Sci Technol, 2009, 3(6): 1282-1287.
- [34] 中华医学会糖尿病学分会. 中国胰岛素泵治疗指南 (2014 版)[C]. 重庆: 第十三次全国内分泌学学术会议, 2017: 1-40.
- [35] 何智, 吴英. 两种方法控制胰腺癌术后高血糖的效果比较研究[J]. 检验医学与临床, 2016, 13(20): 2931-2932.
- [36] 史亚平. 多次皮下注射法与持续静脉泵注法注射胰岛素治疗 2 型糖尿病的临床疗效及相关护理风险[J]. 临床合理用药 2017, 10(8): 14-15
- [37] 罗桃. 胰岛素不同注射方式治疗糖尿病的护理风险分析 [J]. 现代诊断与治疗, 2014, 33(20): 4783-4785.
- [38] 中华医学会糖尿病学分会. 中国 2 型糖尿病防治指南 (2017 年版)[J]. 中华糖尿病杂志, 2018, 10(1): 4-67.
- [39] NICE-SUGAR Study Investigators. Intensive versus conventional glucose control in critically ill patients[J]. N Engl J Med, 2009, 360(13): 1283.
- [40] 徐芬娟, 沈霞. 血糖波动的研究进展[J]. 中国糖尿病杂志, 2014, 22(9): 852-854.
- [41] 周亚敏, 余燕子, 冯翠华, 等. ICU 两种血糖控制方案的比较研究[J]. 护理学杂志, 2015, 30(11): 1-4.
- [42] Devries J H. Glucose variability: where it is important and how to measure it[J]. Diabetes, 2013, 62(5): 1405-1408.
- [43] 代莉莉, 张凤芝, 段艳芹, 等. 2 型糖尿病患者血糖的规范化管理[J]. 护理学杂志, 2014, 29(23): 26-28.
- [44] Egi M, Bellomo R. Reducing glycemic variability in intensive care unit patients: a new therapeutic target[J]. J Diabetes Sci Technol, 2009, 3(6): 1302.
- [45] 穆东亮, 敖虎山. 非体外循环冠状动脉旁路移植术患者术中血糖波动水平与短期预后的关系[J]. 中华麻醉学杂志, 2011, 31(2): 141-143.

(本文编辑 钱媛)