

危重症患者血糖管理研究进展

唐瑞明

华中科技大学同济医学院附属协和医院重症医学科, 湖北 武汉

收稿日期: 2023年6月9日; 录用日期: 2023年7月28日; 发布日期: 2023年8月8日

摘要

由于自身疾病或者应激反应, 危重症患者极易产生血糖异常, 如不妥善处理, 极易造成各种脏器损伤, 形成恶性循环, 影响患者预后。因此如何安全、有效地管理血糖, 探索规范化血糖管理标准至关重要。本文总结阐述了危重症患者血糖管理的研究进展, 为临床医护人员提供借鉴依据。

关键词

应激反应, 危重症患者, 血糖管理

Research Progress of Blood Glucose Management in Critically Ill Patients

Ruiming Tang

Department of Critical Medicine, Union Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan Hubei

Received: Jun. 9th, 2023; accepted: Jul. 28th, 2023; published: Aug. 8th, 2023

Abstract

Due to their own diseases or stress reactions, critically ill patients are very likely to have abnormal blood glucose. It is easy to cause various organ damages and have negative impacts on the prognosis of patients if the abnormal blood glucose is not treated in time and effectively, this will be a vicious circle of great harm. Therefore, it is very important to manage blood glucose safely and effectively. And on this basis, the blood glucose management standards need to be established. This paper summarized the research progress of blood glucose management in critically ill patients, and provided reference for clinical medical staff.

Keywords

Stress Reactions, Critically Ill Patients, Blood Glucose Management

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

血液中的葡萄糖则为血糖，是人体的重要组成部分，维持正常人体生理活动的保障之一，所以它必须被保持在一个稳定的范围之内。ICU 收治的病人多为危重症病人，其在手术、应激等情况下，常会出现内分泌失调，导致糖代谢异常等情况。研究表明 ICU 应激性高血糖发生率高达 50%~80%，约有 75% 的重症患者入院时血糖大于 6.1 mmol/L，12% 的重症患者血糖大于 11.1 mmol/L [1] [2]。因此采用有效的血糖管理措施，改善病人的身体状况是很有必要的。本文对危重症患者血糖异常、血糖管理的重要性以及管理方法与护理综述如下。

2. 血糖异常的样式

为保证人体正常代谢，血糖在身体各个系统的调节下始终维持在一个稳定的范围内，血糖的高低直接决定于体内葡萄糖生成的速度和被机体吸收的速度[3]，而这一动态平衡失衡则会导致血糖异常，表现为高血糖和低血糖。

2.1. 高血糖

2.1.1. 高糖血症的原因

危重症患者产生高血糖的原因有两种：糖尿病性高血糖和非糖尿病性高血糖[3]。

糖尿病所引起的高血糖即为糖尿病性高血糖，此时患者本身胰岛素分泌存在缺陷，胰岛素缺乏，在外部条件诱发下(感染、创伤、手术、妊娠等[4])，易导致患者血糖急剧升高。

非糖尿病性高血糖的诱因有很多，例如应激性高血糖、药物性高血糖、放疗导致的高血糖[5]。

应激性高血糖主要是指机体在创伤、感染等刺激下，以下丘脑 - 垂体 - 肾上腺轴等一系列神经内分泌反应及细胞因子的作用下出现的糖代谢异常现象[6]。在临床上有很多药物能引起血糖升高，例如糖皮质激素对胰岛素有拮抗作用，它能抑制胰岛素与受体结合，从而减少外周葡萄糖的利用，导致血糖升高[7]。疾病导致的血糖异常也很普遍，例如新型冠状病毒，它在通过 ACE2 感染人类的同时，会破坏危重症患者胰岛细胞，进而导致血糖增高[8] [9]。

2.1.2. 高血糖的诊断

美国内分泌学会和美国临床内分泌医师协会联合美国糖尿病协会发表的一片住院病人血糖共识表明：高血糖症为任意时刻随机血糖大于 7.8 mmol/L；任意时刻随机血糖大于 10 mmol/L 为持续高血糖；任意时刻随机血糖大于等于 11.1 mmol/L 时为严重高血糖[10]。但是对于不同的疾病，不同的研究组织，高血糖的定义又略有区别，例如 Van den Berghe G 等人的研究将 6.1 mmol/L 作为高血糖的起始水平[11]。而对于应激性高血糖，目前并没有明确的限定，常规认为随机进行 2 次以上的血糖水平测定，若空腹血糖水平大于等于 6.9 mmol/L，或者随机血糖值大于等于 11.1 mmol/L，便可诊断为应激性高血糖[12]。

2.2. 低血糖

2.2.1. 低血糖的原因

低血糖主要有两种诱因：药物因素和非药物因素[13]。药物因素包括胰岛素[6] [14]、乙醇[15]等，例如不规范使用胰岛素会增加低血糖的发生率[16]。非药物因素例如饥饿性低血糖[14] [17]、反应性低血糖[13]等。

2.2.2. 低血糖的诊断

对于无糖尿病史的危重症病人来说，当血糖小于 2.8 mmol/L 时，即可诊断为低血糖症；而对于有糖尿病史的危重病人来说，低血糖的界限则提升为 3.9 mmol/L [18]。同样，对于不同的研究，对低血糖的划分则不一样，如 Van den Berghe G 的研究中则规定低血糖的界限为 2.2 mmol/L [11]。

3. 血糖异常的危害

3.1. 高血糖的危害

高血糖会对患者的很多方面造成危害，众多研究都表明高血糖会导致更高的死亡率和不良预后。最常见的危害例如血管、神经系统、代谢系统[13]。

高血糖是住院期间死亡的独立危险因素。当血糖升高时，粘稠的血液会阻碍血液循环，同时血管也会变得更加脆弱；例如长期卧床的患者，长期血液循环不良增加压疮的发生风险，并且不利于伤口愈合；更甚至会引发心血管疾病，进而引起冠心病、心肌梗死；例如 Garber 等的研究表明高血糖会增加血栓形成的概率[19]。高血糖也会导致神经细胞供氧不足，使神经细胞无法获得充足的营养，引起病情恶化[20]。高血糖对代谢系统的影响主要体现在代新紊乱，细胞和器官活力下降，免疫功能失调。

3.2. 低血糖的危害

低血糖在临床上相对于高血糖的发生率较低，但其对于危重症患者的危害也是巨大的。

首先，低血糖可以诱发心血管疾病。例如 Wei 等[21]在一项纳入 40069 例研究对象的前瞻性队列研究中发现低空腹血糖患者的心血管疾病死亡风险比血糖正常者增加 2.7 倍，全因死亡相对风险增加 2 倍。

低血糖对脑组织的影响巨大，长时间的低血糖甚至会造成患者神经系统的不可逆损伤，乃至坏死。同样，低血糖状态会影响患者肾脏的血流量，造成肾功能不全。并且由于视网膜对于低血糖的敏感特性，导致视网膜病变。所以，对于低血糖，在临床上也要给与足够的重视。

因此无论血糖高低，都会对病人造成无法估量的伤害，因此临床医护人员需要加强对危重症患者的监护。并且一些研究表明[11] [22] [23]，血糖控制能降低并发症的发生率，促进伤口愈合，降低院内死亡率，改善患者的预后。Krinsley 等人[24]发现将血糖控制在 7.8 mmol/L 以下时，患者的 ICU 住院时间降低了 11%，并且病死率降低了 29%。

4. 血糖监测方法

目前临床上常用的血糖监测方式有以下几种：动脉血糖、静脉血糖、指端末梢血糖和皮下组织间液葡萄糖[25] [26]。这几种检测方式各有优缺点。首先是血糖含量不同，其中动脉中的血糖含量大于静脉血糖大于指端末梢血糖，然后对患者和临床护士友好程度不同，例如面对检测频次较高的病人时，临床护士的工作量以及病人的痛苦均大大增加。血糖仪在监测患者指端末梢血糖具有简单快捷的优点，在临床上被广泛采用，并且研究认为手掌与手指、前臂采血所测血糖值并无明显的差异[27]。不过血糖仪监测也存在缺陷，例如测量值范围有限，测量值易受干扰(温度、湿度和部位等)，此时可采取静脉血监测血糖浓度。但是上述监测方法不具有连续性，不利于血糖异常评估，甚至会得到相反的结果，而频繁测量又会

导致患者的痛苦，因此新技术应运而生。

动态血糖监测系统是一项微创血糖监测技术，其有效性已得到良好的验证[28]。它能实时动态测量组织间液血糖，其结果准确可靠，有利于及时发现血糖异常，提高血糖异常的检出率，数据的连续性使医护人员能够更加有效地分析各个临床事件与实际血糖波动之间的关联性。丘文英以及郑晓佳等人[29] [30]研究发现动态血糖管理能显著监测并改善脑出血和糖尿病患者的血糖异常情况。

5. 血糖管理护理

做好危重症患者的血糖管理需要从多方面的入手，施佳通过组建专业的血糖管理团队，显著的降低了 ICU 异常血糖的发生率[31]，这具有较好的借鉴意义。在实际的管理中，首先需要提高对血糖管理的重视程度，然后采用科学的合理的方式进行监测血糖，正确的使用药物，时刻预防相关并发症和感染的发生，关注病人的营养和心理健康，最后也需要时刻提升临床护士的业务能力，使得治疗规范化。

5.1. 提高对血糖管理的重视程度

住院期间的血糖异常是普遍存在的，但是针对患者的血糖管理却并不理想，尤其对于危重症患者，医护人员的首要目的是保其生命安全，血糖的管理易被忽视。胡耀敏等人[32]在通过一项对 2631 例内科重症患者的回顾性研究，揭示了大部分无糖尿病史的患者在住院期间未接受降血糖治疗。部分研究表明[33]，密切监测患者血糖，并予以适当治疗，可以减少并发症，改善患者预后，降低患者的住院时间和医疗费用，益处无疑是巨大的。因此医院首先应该提高对血糖管理的重视程度，这对各方将是十分有益的。

5.2. 制定科学的血糖监测流程

血糖监测的准确性是知道血糖控制达标的关键与保障，临床常用的几种监测方法，上文对其优缺点已经进行了详细的介绍，因此可以根据需要，合理的利用各个方面的优缺点。对于危重症病人，其血糖监测频次通常较多，一般采用快速血糖仪监测，但是容易出现某个时间点血糖值缺失的问题，导致检测数据不连续，不利于血糖异常的判断，不利于及时调整治疗方案。在如何合理安排血糖监测流程方面，国内外都有学者进行了研究[17]，例如欧洲临床营养和代谢学会针对危重症病人的血糖监测频率给出了建议：进入 ICU 之前的两天内，每 4 小时测量一次[34]，国内的冯波针对新型冠状病毒肺炎疫情期间的血糖管理提供了详细的建议[35]。

当然，血糖监测的准确性也应该得到保证，在检测的过程中尽量避免人为因素和环境因素造成的误差。例如消毒措施是否正确，血糖试纸是否得到正确保存，临床护士是否掌握正确的测量方式，以及合理为病人选择测量方式。

5.3. 胰岛素治疗控制血糖

在对危重症患者进行血糖控制时，胰岛素治疗是一项有效的方式。美国危重症医学会认为，在控制血糖的情况下，也要保证胰岛素治疗的安全有效，因此可以对临床护士急性规范化培训，而国内梁志金等[36]的研究则说明了规范化治疗干预的重要性。美国糖尿病协会制定的《糖尿病诊疗标准》指出，应该将危重症患者的血糖控制在 7.8~10 mmol/L 之间，并且提出了静脉注射胰岛素的使用方式，来控制血糖[37]。

强化胰岛素治疗的概念于 2001 年由 Van den Berghe 提出，然后迅速受到各国科学家的关注，即每日多次胰岛素治疗，将患者的血糖控制在 4.4~6.1 mmol/L，并通过对外科 ICU 患者的前瞻性研究发现，强化胰岛素治疗能明显降低并发症的发生率以及患者死亡率。但是随后的众多研究[38] [39]表明强化胰岛素治疗与普通胰岛素治疗相比死亡率并无差异，反而大大的提高了危重症患者低血糖的概率，低血糖同样

会对危重症患者造成严重的伤害,这直接导致了众多大型研究的被迫终止[40] [41],因此强化胰岛素治疗也是一种备受争议的方法。甚至中华医学会重症医学分会所提出的《中国严重脓毒症/脓毒性休克治疗指南》(2014年版)指出不推荐使用强化胰岛素治疗[42]。

在对危重症患者进行血糖控制的时候,应该根据患者的自身情况,合理的做出选择,同时密切关注患者生命体征,即使调整治疗方式,并且合理使用胰岛素。

5.4. 预防和控制感染

血糖异常会导致患者身体受损,免疫力下降,使得患者容易引起感染,有可能反过来造成应激性高血糖,加重感染。因此应该严密观察患者的呼吸等生命体征,及时发现异常。并且临床护士在执行各项治疗时,应该严格遵守无菌原则,做好患者的伤口护理,采用合理的抗生素配合治疗。

5.5. 心理干预

心理健康是影响人体健康的一大组成部分,它与身体健康相互影响,不可分割。但是在医院环境下,尤其是ICU,患者极易产生负面情绪,这有可能会使得病情进一步恶化,进而导致血糖异常。而血糖异常产生的不适感又反过来进一步加深病人的负面心理,严重的影响治疗进程,形成恶性循环。为了改善这一状况,心理干预则显得必不可少。此时临床护士应该主动与患者交流,了解患者需求,让病人充分了解病情,并告知病人血糖控制的重要性,帮助患者减少负面情绪,甚至使用镇定剂辅助治疗。

5.6. 营养支持

充足的营养有利于改善患者体质,增强机体免疫力。众多学者[43] [44]对肠内营养和肠外营养均有推荐。但是在营养支持期间,可能会出现血糖增高的现象,应该适当加强血糖监测,合理使用胰岛素,稳定血糖。也有学者[45] [46]提出应该采用持续性的输入方式,并对输入的速度进行了研究,既保证营养物质均匀吸收,又能减少血糖波动,同时还能减小临床护士的工作强度。

6. 小结

血糖异常是危重症患者所经常面对的问题,它严重地影响着患者的康复。目前血糖管理越来越受到医护人员的重视,对于血糖的监测、治疗和护理也都有了较大的改善,但仍需要积极总结国内外危重症患者血糖管理经验,制定出合理的血糖管理方案。另外由于危重症患者面对的多为临床医护人员,也应该加强对医护人员的管理培训,培养医护人员责任心,提升医护人员专业技能,使其能及时发现问题并妥善处理血糖异常。

参考文献

- [1] 方军,张应天.危重病人的高血糖症及处理[J].国际外科学杂志,2006,33(6):451-455.
- [2] 中华医学会内分泌学分会.中国成人住院患者高血糖管理目标专家共识[J].中华内分泌代谢杂志,2013,29(3):189-195.
- [3] 唐蕾,李勤.住院患者高血糖管理的研究进展[J].现代临床医学,2016,42(1):5-8.
- [4] 聂春玲.自我管理教育与早期干预对妊娠糖尿病孕妇血糖控制及妊娠结局的影响[J].当代护士(中旬刊),2020,27(11):70-72.
- [5] 韩萍,张微.非糖尿病性高血糖的临床处理与评价[J].中国实用内科杂志,2005,25(4):290-293.
- [6] 黄洪,朱大龙.加强重症患者的血糖管理[J].中国实用内科杂志,2010,30(9):790-792.
- [7] 秦龙,刘大为.应激性高血糖及胰岛素强化治疗[J].中国临床营养杂志,2004,12(1):50-54.
- [8] 马晚霞,冉兴无.新型冠状病毒肺炎的救治应重视血糖管理[J].四川大学学报(医学版),2020,51(2):146-150.

- [9] Wu, F., Zhao, S., Yu, B., *et al.* (2020) A New Coronavirus Associated with Human Respiratory Disease in China. *Nature*, **579**, 265-269. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2008-3>
- [10] 莫吉斯, 徐赫男. AACE/ADA 关于住院病人血糖控制的共识[J]. 糖尿病天地(临床), 2009, 3(6): 246-255.
- [11] Van Den Berghe, G., Wouters, P., Weekers, F., *et al.* (2001) Intensive Insulin Therapy in Critically Ill Patients. *New England Journal of Medicine*, **345**, 1359-1367. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa011300>
- [12] 郭延召, 许樟荣. 应激性高血糖的临床研究进展[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2011, 10(4): 293-296.
- [13] 刘艳辉, 石泽亚, 刘小明. 重症患者的血糖管理研究进展[J]. 齐齐哈尔医学院学报, 2015, 36(6): 870-872.
- [14] 赵玲, 陶志敏. 急危重症患者快速血糖测定的临床意义探讨[J]. 中国实用医药, 2008, 3(33): 71-72.
- [15] 单玉红. 乙醇中毒致低血糖昏迷患者的急救与护理[J]. 中国卫生标准管理, 2015, 6(26): 188-190.
- [16] 陈靖, 徐玲. 动态血糖管理模式用于危重症患者血糖控制中的效果及对低血糖与高血糖发生率的影响[J]. 吉林医学, 2023, 44(2): 524-527.
- [17] 李菁菁, 潘文彦, 王晓容, 等. ICU 成人危重症患者血糖管理的最佳证据总结[J]. 护理学报, 2021, 28(12): 21-26.
- [18] 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]. 中国实用内科杂志, 2018, 38(4): 292-344.
- [19] Garber, A.J., *et al.* (2004) American College of Endocrinology Position Statement on Inpatient Diabetes and Metabolic Control. *Endocrine Practice*, **10**, 77-82. <https://doi.org/10.4158/EP.10.1.77>
- [20] Dikmen, B., Arpacı, A.H., Kalaycı, D., *et al.* (2016) Are There Any Effects of Sevoflurane and Desflurane Anaesthesia on Blood Glucose Levels in Acute Hyperglycemic Diabetic Rats? *Bratislava Medical Journal*, **117**, 351-354. <https://doi.org/10.4149/BLL.2016.069>
- [21] Wei, M., Gibbons, L.W., Mitchell, T.L., *et al.* (2000) Low Fasting Plasma Glucose Level as a Predictor of Cardiovascular Disease and All-Cause Mortality. *Circulation*, **101**, 2047-2052. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.101.17.2047>
- [22] 王协锋, 颜伟, 赵琳. 应激性高血糖对脑外伤术后患者预后的影响[J]. 南京医科大学学报(自然科学版), 2020, 40(2): 256-258.
- [23] 黄海燕, 米元元, 郭慧玲. 我国老年重症患者血糖管理的文献计量学分析[J]. 解放军护理杂志, 2020, 37(1): 56-59.
- [24] Krinsley, J.S. (2004) Effect of an Intensive Glucose Management Protocol on the Mortality of Critically Ill Adult Patients. *Mayo Clinic Proceedings*, **79**, 992-1000. <https://doi.org/10.4065/79.8.992>
- [25] 朱慧芳, 王爱民. 危重症患者血糖管理的研究进展[J]. 中华护理杂志, 2012, 47(5): 478-480.
- [26] 孙淑青, 王建华, 崔娟, 等. ICU 病人血糖管理最佳证据总结[J]. 循证护理, 2023, 9(9): 1538-1544.
- [27] Wei, C.-H., Peng, T.-C., Wang, P.-Y., *et al.* (2009) Clinical Evaluation and Alternative Site Blood Glucose Testing of the EasyPlus mini R2N Blood Glucose Monitoring System. *Clinica Chimica Acta*, **403**, 167-172. <https://doi.org/10.1016/j.cca.2009.02.011>
- [28] 吕丽芳, 王椿, 杨阎峙, 等. 动态血糖监测系统的准确性和安全性分析[J]. 中华医学杂志, 2010, 90(42): 2967-2970.
- [29] 丘文英, 黄蕊薇, 邓颖苹. 动态血糖管理对脑出血病人生存状况的影响[J]. 全科护理, 2020, 18(2): 157-159.
- [30] 郑晓佳, 田江宣, 施赵维, 毛细花. 可穿戴设备在糖尿病患者血糖管理中的应用价值分析[J]. 中国现代医生, 2020, 58(10): 100-103.
- [31] 施佳. 血糖管理团队在危重症高血糖患者中的临床实践体会[J]. 护理与康复, 2017, 16(4): 362-365.
- [32] 胡耀敏, 刘伟, 陈雅文, 等. 内科重症监护病房住院患者高血糖临床资料分析——上海仁济医院 2002 至 2009 年资料回顾[J]. 中华内分泌代谢杂志, 2010, 26(6): 448-451.
- [33] 徐建祥, 李娟娟, 郭桂喜, 等. 不同血糖监测频次对住院 2 型糖尿病患者医疗花费及血糖控制情况的调查研究[J]. 中国医药科学, 2014, 4(8): 23-25.
- [34] Singer, P., Blaser, A.R., Berger, M.M., *et al.* (2019) ESPEN Guideline on Clinical Nutrition in the Intensive Care Unit. *Clinical Nutrition*, **38**, 48-79. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.08.037>
- [35] 冯波. 新型冠状病毒肺炎疫情期间糖尿病患者的管理及注意事项[J]. 同济大学学报(医学版), 2020, 41(1): 1-4.
- [36] 梁志金, 刘晓芳, 黄艳, 等. 格林模式培训促进低年资护士胰岛素规范化注射行为[J]. 护理学杂志, 2014, 29(23): 55-74.
- [37] American Diabetes Association (2019) Standards of Medical Care in Diabetes-2019. *Diabetes Care*, **38**, S1-S93.
- [38] Finfer, S., Chittock, D.R., *et al.* (2009) Intensive versus Conventional Glucose Control in Critically Ill Patients. *New*

England Journal of Medicine, **360**, 1283-1297. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa0810625>

- [39] Hamimy, W., Khedr, H., Rushdi, T., *et al.* (2016) Application of Conventional Blood Glucose Control Strategy in Surgical ICU in Developing Countries: Is It Beneficial? *Egyptian Journal of Anaesthesia*, **32**, 123-129. <https://doi.org/10.1016/j.egja.2015.05.002>
- [40] Devos, P., Preiser, J.-C. and Melot, C. (2007) Impact of Tight Glucose Control by Intensive Insulin Therapy on ICU Mortality and the Rate of Hypoglycaemia: Final Results of the Glucontrol Study. *Intensive Care Medicine*, **33**, S189.
- [41] Brunkhorst, F.M., Engel, C., Bloos F., *et al.* (2008) Intensive Insulin Therapy and Pentastarch Resuscitation in Severe Sepsis. *New England Journal of Medicine*, **358**, 125-139. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa070716>
- [42] 中华医学会重症医学分会. 中国严重脓毒症/脓毒性休克治疗指南(2014) [J]. 中华内科杂志, 2015, 54(6): 557-581.
- [43] 江荣林, 雷澍, 黄立权, 等. 富含缓释淀粉的肠内营养乳剂对危重病患者血糖的影响[J]. 中华危重症医学杂志(电子版), 2011, 4(1): 19-25.
- [44] 任珊, 何聪, 宫蕊, 赵鹤龄. 重症老年患者肠外营养的血糖管理的临床研究[J]. 临床药物治疗杂志, 2018, 16(10): 37-39+49.
- [45] 王辉, 关开泮, 卢桂芳, 曾勉. 两种不同营养输注方式对危重患者血糖的影响[J]. 实用医学杂志, 2009, 25(1): 10-12.
- [46] 陶花, 黄晓萍, 田金萍, 禹玲. 动态调整肠内营养输注速度对糖尿病患者血糖的影响[J]. 护理学杂志, 2019, 34(6): 36-37+47.