

# 围手术期血糖参数与术后并发症相关性的研究进展

吕晶<sup>1</sup>, 刘俊祥<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>内蒙古医科大学鄂尔多斯临床医学院, 内蒙古 呼和浩特

<sup>2</sup>内蒙古自治区鄂尔多斯市中心医院内分泌科, 内蒙古 鄂尔多斯

收稿日期: 2026年4月21日; 录用日期: 2026年5月15日; 发布日期: 2026年5月26日

## 摘要

血糖异常作为围手术期的重要危险因素, 会提升术后并发症的发生概率, 严重影响患者的预后康复。本文梳理糖尿病患者围手术期血糖监测手段、血糖管理策略、血糖异常相关影响因素, 分析不同血糖参数与术后并发症的关联性, 旨在为临床优化围手术期血糖管理策略、有效降低术后并发症发生率提供参考与依据。

## 关键词

围手术期, 血糖参数, 术后并发症, 持续葡萄糖监测

# Research Progress on the Correlation between Perioperative Period Blood Glucose Parameters and Postoperative Complications

Jing Lyu<sup>1</sup>, Junxiang Liu<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Ordos Clinical Medical College, Inner Mongolia Medical University, Hohhot Inner Mongolia

<sup>2</sup>Department of Endocrinology, Inner Mongolia Autonomous Region Ordos Central Hospital, Ordos Inner Mongolia

Received: April 21, 2026; accepted: May 15, 2026; published: May 26, 2026

\*通讯作者。

文章引用: 吕晶, 刘俊祥. 围手术期血糖参数与术后并发症相关性的研究进展[J]. 临床医学进展, 2026, 16(5): 2257-2264. DOI: 10.12677/acm.2026.1652036

## Abstract

As an important risk factor in the perioperative period, abnormal blood glucose will increase the probability of postoperative complications and seriously affect the prognosis and rehabilitation of patients. This article reviews the perioperative period blood glucose monitoring methods, blood glucose management strategy and related influencing factors of abnormal blood glucose in diabetic patients, and analyzes the correlation between different blood glucose parameters and postoperative complications, aiming to provide reference and basis for clinical optimization of perioperative period blood glucose management strategies and effective reduction of the incidence of postoperative complications.

## Keywords

Perioperative Period, Blood Glucose Parameters, Postoperative Complications, Continuous Glucose Monitoring

Copyright © 2026 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

随着我国糖尿病患病率持续攀升, 接受外科手术的糖尿病患者占比已达 15%。围手术期血糖异常可能导致严重的并发症, 涵盖伤口愈合进程延缓、各类感染、肾功能异常、再次入院以及住院周期延长等情况[1]。因此, 合理的围手术期血糖监测与调控是降低手术并发症风险、改善预后的关键环节, 值得临床高度重视。

## 2. 围手术期血糖监测方法

目前临床围手术期血糖监测手段多样, 其中最常用的为床旁快速血糖监测(Point-of-Care Testing, POCT), 该方法设备普及、成本低廉、操作简便, 但围手术期患者如存在外周水肿、低血压等特殊状态, 可能影响指尖血糖检测准确性, 且反复指尖采血不仅耗时, 还会增加患者不适[2]。此外, POCT 仅能反映瞬时血糖, 对高、低血糖的捕捉能力欠佳。研究表明, POCT 漏掉了住院患者 31%的高血糖和 86.7%的低血糖发作[3]。

为弥补 POCT 的不足, 动脉血气分析与传统实验室检测可作为重要补充手段。尤其在术中血流动力学波动剧烈(低血压、休克、低组织灌注)、使用血管活性药物、合并贫血、低体温或血脂、尿酸、胆红素异常等情况下, 指尖毛细血管血糖准确性明显下降, 此时推荐采用动脉血气分析监测血糖, 该方法在获取血糖信息的同时还可同步监测氧合、酸碱平衡指标, 有助于全面评估患者内环境稳态[4]。

在实验室指标中, 糖化血红蛋白(Glycosylated Hemoglobin, HbA1c)是评估长期血糖控制的核心指标, 所有糖尿病患者术前应常规检测 HbA1c, 以反映近 2~3 个月的平均血糖水平。但需注意, 贫血、近期输血等因素可能干扰 HbA1c 检测结果的准确性。糖化血清蛋白(Glycated Serum Protein, GSP)则反映既往 1~3 周平均血糖浓度, 适用于近期血糖控制评估以及治疗方案调整后的疗效判断, 但是无法提供每日的血糖波动情况。当患者存在肾病综合征、肝硬化、甲功异常、肥胖等导致白蛋白更新速度加快的状况时, GSP 水平会相对偏低, 临床应用存在一定局限性[5]。

持续葡萄糖监测(Continuous Glucose Monitoring, CGM)的出现推动了围手术期血糖管理模式的转变。该技术通过葡萄糖感应器连续监测皮下组织间液葡萄糖浓度, 可提供实时血糖数据以及血糖变化趋势。其主要优势在于能够连续反映血糖动态变化, 识别隐匿性高血糖和低血糖, 尤其是餐后高血糖和夜间无症状性低血糖等, 同时可直观了解饮食、运动和情绪等对血糖的影响。相较于早期以内科糖尿病患者为主要应用人群, 近年来 CGM 在围手术期糖尿病患者中的应用也逐渐增多。与传统 POCT 相比, CGM 在围手术期人群中展现出良好的准确性。尽管有研究[6]显示在佩戴全新 CGM 设备的首日内, 当血糖超出 2.2~22.2 mmol/L 范围时, GGM 精确度有所下降, 但围手术期患者血糖超出该区间的情况较少, 且一旦出现极端血糖, 临床通常会立即干预并酌情推迟择期手术。最新临床指南亦推荐, 糖尿病患者确诊及围手术期各阶段均可使用 CGM 进行动态监测, 以实现更精细化的血糖管控[7]。

### 3. 围手术期血糖管理策略

关于围手术期血糖控制目标, 最新指南推荐择期手术患者术前  $HbA1c \leq 8\%$ 、 $GMI \leq 8\%$  或  $TIR \geq 50\%$ , 血糖控制在 5.6~10.0 mmol/L [7]; 若术前  $HbA1c$  难以控制在 8% 以下, 仍建议将血糖维持在 5.6~10.0 mmol/L, 并根据患者年龄、低血糖风险、合并症、预期寿命及肝肾功能进行个体化调整[8]。另外, 非糖尿病患者围手术期应激性高血糖是指既往无糖代谢异常病史, 因手术创伤、麻醉、炎症等应激因素导致血糖  $> 7.8$  mmol/L 的状态。临床管理中, 当血糖  $> 10.0$  mmol/L 时应启动干预, 优先采用短效胰岛素静脉或皮下注射, 控制目标低于 10.0 mmol/L。

值得注意的是, 目前对围手术期患者血糖控制有 2 种不同观点, 按血糖控制水平分为传统血糖控制 (5.6~10.0 mmol/L) 与严格血糖控制 (4.4~6.1 mmol/L)。部分研究支持严格血糖控制可降低术后感染风险, 如 CHEN 等[9]发现, 术中严格控糖组术后肺炎发生率显著低于对照组; SUN 等[10]研究显示, 围手术期严格控糖可使心脏手术患者手术部位感染(Surgical Site Infection, SSI)风险降低约 47%。但多项系统评价与 Meta 分析[11]-[13]同时提示, 与传统血糖控制相比, 严格血糖控制并未显著改善主要临床结局, 却会明显增加低血糖风险。尽管有观点认为严格血糖控制与低血糖风险的关联可能反映潜在的危险因素, 而不是直接的伤害, 但对低血糖的安全性顾虑仍限制了其在围手术期人群中的常规应用。总体而言, 围手术期血糖管理应遵循适度原则, 在控制高血糖的同时尽可能规避低血糖。

### 4. 围手术期血糖异常的影响因素

围手术期血糖异常主要包括高血糖、低血糖和血糖波动三类, 其中高血糖又可分为糖尿病基础上的血糖升高与手术相关的短暂可逆性应激性高血糖[14]。

手术与麻醉是影响围手术期血糖的主要外部因素。手术创伤可激活交感神经系统及下丘脑-垂体-肾上腺轴, 促使儿茶酚胺、皮质醇及炎性介质等胰岛素抵抗激素大量分泌, 导致胰岛素分泌相对不足、外周组织葡萄糖摄取减少, 进而引起血糖升高, 且手术创伤越大, 应激反应越强, 血糖升高越显著[15]。麻醉方式与药物对血糖的影响亦存在差异, 多数麻醉药物可引起血糖升高, 且与静脉麻醉相比, 吸入麻醉更易增加高血糖风险[16], 挥发性麻醉药可能通过抑制胰岛素分泌、降低糖耐量干扰血糖调控[17]。目前尚无明确证据证实何种麻醉方式或药物更适合糖尿病患者。此外, 围手术期可能使用的糖皮质激素、免疫抑制剂、含糖液体等也会升高血糖[18], 如地塞米松在预防术后恶心呕吐的同时, 可使血糖控制不佳患者血糖升高 1.6~2.5 mmol/L [19]; 如器官移植术后使用的他克莫司可抑制  $\beta$  细胞内钙调磷酸酶, 减少胰岛素基因转录, 直接抑制胰岛素合成与分泌, 导致血糖升高[20]。

另一方面, 术前术后长时间禁食、热量摄入不足、降糖方案未及时调整、术中术后消化功能受到刺激或损伤、麻醉与镇痛药物残留, 或因应激性高血糖过量使用胰岛素等, 均可能诱发低血糖及血糖剧烈

波动[21][22]。血糖波动还与患者自身状况及心理因素相关,患者对手术的担忧、疾病认知不足及住院环境改变等引发的负性情绪,可在血糖控制与抑郁间发挥中介作用,与血糖波动呈正相关[23];而文化水平与疾病认知程度较高的患者,自我管理能力更强,更有利于减少血糖波动[24]。

## 5. 血糖参数与围手术期术后并发症的相关性

围手术期血糖控制直接关系术后并发症发生与整体预后,长期血糖控制基于 HbA1c 评估,短期调控则需监测围手术期实时血糖与波动幅度。既往研究证实,有效血糖管理可降低 SSI、肺部感染、尿路感染等并发症风险。

### 5.1. 术前与术后瞬时血糖

围手术期高血糖是术后并发症发生的独立危险因素,尤其在糖尿病患者中,可显著增加感染风险、延缓伤口愈合并延长住院时间。其机制可能与高血糖促进细胞因子释放、加重炎症与氧化应激、损害免疫功能、降低白细胞活性、抑制组织修复有关[25]。

多项研究证实,术前高血糖是术后并发症的独立危险因素。Chaves 等[26]回顾性分析了 913 例妇科微创手术患者,术前随机血糖  $\geq 7.8$  mmol/L 与围手术期并发症风险升高相关。左静等[27]选取 130 例接受肺切除手术的 T2DM 患者,证实术前 1 d 空腹血糖  $\geq 8.0$  mmol/L 是术后肺部并发症发生的独立危险因素,术前高血糖更易发生肺部感染、胸腔积液等术后并发症。Dougherty 等[28]纳入 1774 例非心脏手术患者的研究表明,术前 6 小时内血糖  $\geq 10$  mmol/L 是不良术后结局的标志,与术后并发症风险及再入院或再手术风险独立相关。

术后高血糖同样与术后并发症密切相关,Xiang 等[29]对 1008 例体外循环心脏手术患者的观察性研究证实,术后 24 小时内 2 次随机血糖  $\geq 10.0$  mmol/L 是术后并发症的独立危险因素,在校正年龄、性别、糖尿病病史、主动脉阻断时间等混杂因素后,高血糖仍与急性肾损伤、肺部感染等显著相关。在修复重建外科中,更严格的血糖控制水平与并发症发生显著相关。Lewcun 等[30]对 141 例微血管游离皮瓣移植保肢患者的回顾性研究显示,术后 48 小时内血糖  $\geq 7.8$  mmol/L 是手术部位感染、伤口愈合不良的重要预测因子。

### 5.2. HbA1c

除瞬时血糖外,HbA1c 作为反映近 2~3 个月平均血糖的指标,其术前水平与术后并发症同样具有重要关联。无论是已确诊还是隐匿性糖尿病患者,术前 HbA1c 升高均与术后不良结局独立相关。Kulikov 等[31]选取了 514 名行择期颅脑神经外科手术的患者,其中包括 13%的糖尿病患者与 10%的 HbA1c 值  $\geq 6.5\%$ 但既往未诊断的糖尿病患者,结果显示 HbA1c 水平升高与术后感染性并发症风险增加显著相关,术前长期血糖控制不佳可显著增加颅内感染、SSI 等并发症发生率。另外一项纳入 282,131 例平均年龄为 60 岁患者的大样本研究[32]中,36%的患者被诊断为糖尿病,6.4%的患者 HbA1c 值在糖尿病范围内但未确诊,结果显示,糖尿病患者术后并发症风险随 HbA1c 从接近正常(6.0%)至控制不佳(9.0%)逐渐递增,未确诊的糖尿病患者还与更高的并发症风险和死亡率相关。提示术前常规筛查 HbA1c,有助于识别围手术期并发症发生的高危人群,为提前干预提供依据。

### 5.3. CGM 血糖指标

近年来,多项围手术期研究证实,相较于传统点式血糖监测,CGM 通过改善围手术期血糖控制水平可降低术后并发症发生率,改善患者远期预后。基于 CGM 的动态血糖指标与围手术期术后并发症的相关性也受到了临床与科研领域的高度关注,核心指标包括 TIR、葡萄糖高于目标范围内时间(Time above

Range, TAR)、葡萄糖低于目标范围内时间(Time Below range, TBR)、平均葡萄糖(Mean Glucose, MG)、葡萄糖变异系数(Coefficient of Variation, CV)等。Yamamoto 等[33]在纳入 528 例结直肠癌及其他消化道恶性肿瘤患者的研究中指出, 术后 24 小时  $MG \geq 10.0 \text{ mmol/L}$  是术后切口部位感染的危险因素。并且研究[34]表明, 相较于长期血糖控制评价指标 HbA1c, 围手术期短期 MG 水平对术后并发症的影响更大。因此, 目前指南建议围手术期在避免低血糖的同时严格控制高血糖, 从而降低术后并发症的发生风险。Gao 等[35]选取了 95 例肝移植术后的患者进行前瞻性研究, 发现在 37 名糖尿病患者中, TIR 是预防术后早期感染(包括肺炎、腹腔感染与血流感染)的独立保护因素, 而较高的 MG 与 TAR 则为重要危险因素。另一项纳入 5910 例 T2DM 患者的大样本研究[36]证实, MG、TAR 与 TIR 三者之间存在高度线性相关关系, TIR 与 TAR、MG 呈显著负相关, 而 TAR 与 MG 则呈高度正相关。MG 是整体血糖的平均水平, 而 TIR 和 TAR 分别聚焦血糖在目标范围和高血糖范围的时间占比, 指标间具有良好的一致性与互补性, 三者结合能更全面评估血糖控制情况。

#### 5.4. 血糖变异性

血糖变异性(Glycemic Variability, GV)同样与围手术期术后并发症有一定关联。GV 是指血糖水平随时间的波动程度, 可通过 CV 以及血糖标准差(Standard Deviation, SD)进行评估。其中 SD 反映血糖的绝对波动大小, 而 CV 为 SD 与 MG 的比值, 可消除 MG 水平对波动程度评价的影响, 更适合不同血糖基线个体间的比较[37]。因此, 在围手术期血糖波动研究中, CV 较 SD 能更客观、稳定地反映血糖相对变异程度, 是目前临床与科研中更为推荐的血糖变异性指标。CV 被认为是评估 GV 最合适的指标, 在国际上, 通常采用 36%作为临界值来区分血糖控制是否稳定,  $CV > 36\%$  则表明血糖控制短期内不稳定。而 Mo 等[38]纳入 3007 例中国糖尿病患者的研究表明, 33%是更适合中国患者的临界值, 将  $CV > 33\%$  定义为过度血糖波动。Shohat 等[39]在接受全髋关节置换术或全膝关节置换术的 5058 例患者中证实, 术后 CV 升高与 SSI、假体周围感染等不良结局显著相关, 且血糖波动对感染风险的影响独立于平均血糖水平。在此基础上, Goh 等[40]对接受这两类手术的 1398 例患者进一步验证, 术后 CV 升高同样是术后感染及并发症的独立危险因素, CV 每增加 1%, 90 天并发症风险增加 2.2%, 假体周围感染风险增加 1.8%。以上研究证明围手术期高血糖变异与术后并发症密切相关, 其潜在机制可能为: 血糖短期内剧烈波动可激活 NADPH 氧化酶系统, 诱发过度氧化应激, 降低细胞抗氧化能力, 损伤内皮功能并促进炎症反应, 进而干扰切口愈合、抗感染防御及组织修复进程[41]。

## 6. 总结与展望

由上述研究结果可得出横向对比表格, 如表 1 所示。当前研究以回顾性、单中心观察性研究为主, 大样本、多中心随机对照试验偏少, 整体证据等级不高; 血糖监测手段与评估标准不统一, 阈值与指标判定存在差异, 研究结果难以横向比较; 研究人群异质性大, 亚组分析不足, 难以形成普适性结论。未来需开展高质量多中心 RCT, 明确 CGM 等干预措施对预后的影响; 建立统一的围手术期血糖监测流程, 规范不同监测方法的适用场景与切换标准; 针对肾功能不全、危重症、器官移植、老年衰弱等特殊人群, 构建个体化血糖管理路径并完善相关临床研究。

**Table 1.** Summary of key studies on perioperative period blood glucose and postoperative complications  
**表 1.** 围手术期血糖与术后并发症关键研究汇总

作者	人群	手术类型	血糖指标	主要发现	局限性
Chaves 等	913 例	妇科微创	术前血糖 $\geq 7.8 \text{ mmol/L}$	并发症风险升高	单中心、回顾性
左静等	130 例	肺切除	术前空腹 $\geq 8.0 \text{ mmol/L}$	肺部并发症升高	样本量小

续表

Dougherty 等	1774 例	非心脏	术前 6 h $\geq 10$ mmol/L	不良结局独立因素	未区分糖尿病/非糖尿病
Xiang 等	1008 例	体外循环心脏	术后 24 h 两次 $\geq 10$ mmol/L	急性肾损伤、感染增加	单中心
Lewcun 等	141 例	游离皮瓣移植	术后 48 h $\geq 7.8$ mmol/L	感染、愈合不良	观察性
Kulikov 等	514 例	颅脑择期	HbA1c 升高	感染风险增加	未动态监测
Gao 等	95 例	肝移植	TIR、MG、TAR	TIR 为感染保护因素	样本量小
Shohat 等	5058 例	关节置换	CV 升高	SSI、假体感染增加	未统一 CGM
Goh 等	1398 例	关节翻修	CV 每增 1%	并发症 + 2.2%	回顾性

综上, 围手术期血糖异常显著增加患者术后并发症风险与不良预后, 现有证据表明, TIR、TAR、MG、CV 是围手术期术后并发症的影响因素, 未来临床应更加重视动态血糖指标在围手术期的应用, 以平稳控糖、优化 TIR、降低血糖变异为核心, 建立更加个体化的血糖管理策略, 从而进一步降低糖尿病患者围手术期术后并发症发生率, 提升手术安全性与远期预后。

## 基金项目

持续葡萄糖监测系统(CGMS)及其 TIR 值在 2 型糖尿病患者围术期血糖管理中的应用(YF20232360) (鄂尔多斯市科学技术局项目)。

## 参考文献

- [1] Drayton, D.J., Birch, R.J., D'Souza-Ferrer, C., Ayres, M., Howell, S.J. and Ajjan, R.A. (2022) Diabetes Mellitus and Perioperative Outcomes: A Scoping Review of the Literature. *British Journal of Anaesthesia*, **128**, 817-828. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2022.02.013>
- [2] Eerdeken, G., Rex, S. and Mesotten, D. (2020) Accuracy of Blood Glucose Measurement and Blood Glucose Targets. *Journal of Diabetes Science and Technology*, **14**, 553-559. <https://doi.org/10.1177/1932296820905581>
- [3] Gómez, A.M., Umpierrez, G.E., Muñoz, O.M., Herrera, F., Rubio, C., Aschner, P., et al. (2015) Continuous Glucose Monitoring versus Capillary Point-of-Care Testing for Inpatient Glycemic Control in Type 2 Diabetes Patients Hospitalized in the General Ward and Treated with a Basal Bolus Insulin Regimen. *Journal of Diabetes Science and Technology*, **10**, 325-329. <https://doi.org/10.1177/1932296815602905>
- [4] Duggan, E. and Chen, Y. (2019) Glycemic Management in the Operating Room: Screening, Monitoring, Oral Hypoglycemics, and Insulin Therapy. *Current Diabetes Reports*, **19**, Article No. 134. <https://doi.org/10.1007/s11892-019-1277-4>
- [5] 陈莉明, 陈伟, 陈燕燕, 等. 成人围手术期血糖监测专家共识[J]. 中国糖尿病杂志, 2021, 29(2): 81-85.
- [6] Bailey, T.S. and Alva, S. (2021) Landscape of Continuous Glucose Monitoring (CGM) and Integrated CGM: Accuracy Considerations. *Diabetes Technology & Therapeutics*, **23**, S5-S11. <https://doi.org/10.1089/dia.2021.0236>
- [7] American Diabetes Association Professional Practice Committee (2026) Standards of Care in Diabetes-2026. *Diabetes Care*, **49**, S1-S371.
- [8] Vogt, A.P. and Bally, L. (2020) Perioperative Glucose Management: Current Status and Future Directions. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*, **34**, 213-224. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2020.04.015>
- [9] Chen, D., Wang, S., Wei, K., Zhu, J., He, L., Zou, Z., et al. (2026) Intraoperative Tight Blood Glucose Control Reduces the Incidence of Postoperative Pneumonia in Minimally Invasive Esophagectomy: A Randomized Clinical Trial. *Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine*, **45**, Article 101645. <https://doi.org/10.1016/j.accpm.2025.101645>
- [10] Sun, Y., Wen, Z., Ren, Y. and Hua, Z. (2026) Perioperative Tight Glucose Control Regimens for Preventing Surgical Site Infections Following Cardiac Surgery—A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Journal of Clinical Anesthesia*, **108**, Article 112051. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2025.112051>
- [11] Aldafas, R., Crabtree, T., Vinogradova, Y., Gordon, J.P. and Idris, I. (2023) Efficacy and Safety of Intensive versus Conventional Glucose Targets in People with Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-analysis. *Expert Review of Endocrinology & Metabolism*, **18**, 95-110. <https://doi.org/10.1080/17446651.2023.2166489>

- [12] He, J., Xi, Y., Lam, H., Du, K., Chen, D., Dong, Z., *et al.* (2023) Effect of Intensive Glycemic Control on Myocardial Infarction Outcome in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Diabetes Research*, **2023**, Article ID: 8818502. <https://doi.org/10.1155/2023/8818502>
- [13] Bellon, F., Solà, I., Gimenez-Perez, G., Hernández, M., Metzendorf, M., Rubinat, E., *et al.* (2023) Perioperative Glycaemic Control for People with Diabetes Undergoing Surgery. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, No. 8, CD007315. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd007315.pub3>
- [14] 孟瑶, 付明明, 赵雨琪, 张雅倩, 王治乾.《2020年版围术期血糖管理专家共识》解读[J]. 河北医科大学学报, 2022, 43(1): 1-6, 11.
- [15] Mahmoodiyeh, B., Etemadi, S., Kamali, A., *et al.* (2021) Evaluating the Effect of Different Types of Anesthesia on Intraoperative Blood Glucose Levels in Diabetics and Non-Diabetics Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*, **25**, 59-72.
- [16] Yoon, S.M., Kang, H., Choi, Y.J., Kim, S.H., Jeong, S. and Jin, S. (2026) Effects of Intravenous or Inhalation Anesthesia on Blood Glucose in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus: A Prisma-Compliant Systematic Review and Meta-Analysis. *Medicina*, **62**, Article 128. <https://doi.org/10.3390/medicina62010128>
- [17] Tharp, W.G., Breidenstein, M.W., Friend, A.F., Bender, S.P. and Raftery, D. (2023) The Neuroendocrine Stress Response Compensates for Suppression of Insulin Secretion by Volatile Anesthetic Agents: An Observational Study. *Physiological Reports*, **11**, e15603. <https://doi.org/10.14814/phy2.15603>
- [18] 郝雅汀, 张玉, 古诗瑶, 等. 地塞米松在糖尿病患者围术期应用的研究进展[J]. 临床麻醉学杂志, 2025, 41(7): 761-764.
- [19] Bonilla, J.L., Rodriguez-Torres, J.B., Verar, G.L., Mason-Nguyen, J. and Moore, C.B. (2022) Perioperative Dexamethasone for Patients with Diabetes and Its Effect on Blood Glucose after Surgery. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*, **37**, 551-556. <https://doi.org/10.1016/j.jopan.2021.10.005>
- [20] 徐湘, 季立津. 成人实体器官移植后糖尿病管理专家共识[J]. 器官移植, 2023, 14(5): 623-642.
- [21] 高卉, 黄宇光, 许力, 等. 围术期血糖管理专家共识(2020版) [EB/OL]. 2021-08-16. <https://www.cn-healthcare.com/articlewm/20210815/content-1253340.html>. 2026-04-01.
- [22] 许晓玮, 朱婧, 邴鲁秀, 等. 围手术期患者低血糖影响因素的研究进展[J]. 中华危重症医学杂志(电子版), 2021, 14(4): 349-352.
- [23] 张天宇, 项莹, 宋雪佳, 等. 疾病感知、疾病痛苦在 2 型糖尿病患者血糖控制与抑郁间的中介作用[J]. 中华行为医学与脑科学杂志, 2020, 29(7): 620-623.
- [24] 王举红. 2514 例 2 型糖尿病住院患者血糖波动影响因素的回顾性研究[D]: [硕士学位论文]. 合肥: 安徽医科大学, 2019.
- [25] Qiu, D., Zhang, L., Zhan, J., Yang, Q., Xiong, H., Hu, W., *et al.* (2020) Hyperglycemia Decreases Epithelial Cell Proliferation and Attenuates Neutrophil Activity by Reducing ICAM-1 and LFA-1 Expression Levels. *Frontiers in Genetics*, **11**, Article ID: 616988. <https://doi.org/10.3389/fgene.2020.616988>
- [26] Chaves, K.F., Panza, J., Apple, A., Olorunfemi, M., Helou, C.M., Sorabella, L., *et al.* (2020) The Prevalence of Hyperglycemia and the Impact on Perioperative Outcomes in Gynecologic Surgery. *Journal of Minimally Invasive Gynecology*, **27**, S50. <https://doi.org/10.1016/j.jmig.2020.08.489>
- [27] 左静, 刘喻萍, 金奇彦, 等. 2 型糖尿病患者术前血糖水平与肺切除术后肺部并发症之间的关系[J]. 中国胸心血管外科临床杂志, 2023, 30(5): 683-689.
- [28] Dougherty, S.M., Schommer, J., Salinas, J.L., Zilles, B., Belding-Schmitt, M., Rogers, W.K., *et al.* (2021) Immediate Preoperative Hyperglycemia Correlates with Complications in Non-Cardiac Surgical Cases. *Journal of Clinical Anesthesia*, **74**, Article 110375. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2021.110375>
- [29] Xiang, Y., Luo, T. and Zeng, L. (2025) Risk Factors and Clinical Outcome of Postoperative Hyperglycemia after Cardiac Surgery with Cardiopulmonary Bypass. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, **12**, Article ID: 1479922. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2025.1479922>
- [30] Lewcun, J.A., Kelly, B., McCaughey, M., Melki, G., Vanderkwaak, B., Nichols, D., *et al.* (2026) Impact of Postoperative Hyperglycemia on Adverse Outcomes in Microvascular Free Tissue Transfer for Limb Salvage. *Journal of Reconstructive Microsurgery*, **42**, 197-203. <https://doi.org/10.1055/a-2616-4656>
- [31] Kulikov, A., Krovko, Y., Nikitin, A., Shmigelsky, A., Zagidullin, T., Ershova, O., *et al.* (2022) Severe Intraoperative Hyperglycemia and Infectious Complications after Elective Brain Neurosurgical Procedures: Prospective Observational Study. *Anesthesia & Analgesia*, **135**, 1082-1088. <https://doi.org/10.1213/ane.0000000000005912>
- [32] Schaschinger, T., Niederegger, T., Brandt, J., Knoedler, S., Knoedler, L., Matar, D.Y., *et al.* (2026) Preoperative Hemoglobin A<sub>1c</sub>, Glycemic Status, and Postoperative Outcomes in General Surgery. *JAMA Surgery*, **161**, 39-49.

- 
- <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2025.4706>
- [33] Yamamoto, T., Yoshitomi, M., Oshimo, Y., Nishikawa, Y., Hisano, K., Nakano, K., *et al.* (2023) Ability of Minimally Invasive Surgery to Decrease Incisional Surgical Site Infection Occurrence in Patients with Colorectal Cancer and Other Gastroenterological Malignancies. *Frontiers in Surgery*, **10**, Article ID: 1150460. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2023.1150460>
- [34] Moon, S.J., Ahn, C.H., Lee, Y.B. and Cho, Y.M. (2024) Impact of Hyperglycemia on Complication and Mortality after Transarterial Chemoembolization for Hepatocellular Carcinoma. *Diabetes & Metabolism Journal*, **48**, 302-311. <https://doi.org/10.4093/dmj.2022.0255>
- [35] Gao, Y., Xue, H., Sun, W., Ji, L., Zheng, H., Li, R., *et al.* (2025) Blood Glucose Fluctuation Early after Liver Transplantation According to Continuous Glucose Monitoring and Its Relationship with Postoperative Infection. *Diabetes Research and Clinical Practice*, **230**, Article 112990. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2025.112990>
- [36] Rodbard, D. (2023) Continuous Glucose Monitoring Metrics (Mean Glucose, Time above Range and Time in Range) Are Superior to glycated Haemoglobin for Assessment of Therapeutic Efficacy. *Diabetes, Obesity and Metabolism*, **25**, 596-601. <https://doi.org/10.1111/dom.14906>
- [37] Monnier, L., Bonnet, F., Colette, C., Renard, E. and Owens, D. (2023) Key Indices of Glycaemic Variability for Application in Diabetes Clinical Practice. *Diabetes & Metabolism*, **49**, Article 101488. <https://doi.org/10.1016/j.diabet.2023.101488>
- [38] Mo, Y., Ma, X., Lu, J., Shen, Y., Wang, Y., Zhang, L., *et al.* (2021) Defining the Target Value of the Coefficient of Variation by Continuous Glucose Monitoring in Chinese People with Diabetes. *Journal of Diabetes Investigation*, **12**, 1025-1034. <https://doi.org/10.1111/jdi.13453>
- [39] Shohat, N., Restrepo, C., Allierezaie, A., Tarabichi, M., Goel, R. and Parvizi, J. (2018) Increased Postoperative Glucose Variability Is Associated with Adverse Outcomes Following Total Joint Arthroplasty. *Journal of Bone and Joint Surgery*, **100**, 1110-1117. <https://doi.org/10.2106/jbjs.17.00798>
- [40] Goh, G.S., Shohat, N., Abdelaal, M.S., Small, I., Thomas, T., Ciesielka, K., *et al.* (2022) Serum Glucose Variability Increases the Risk of Complications Following Aseptic Revision Hip and Knee Arthroplasty. *Journal of Bone and Joint Surgery*, **104**, 1614-1620. <https://doi.org/10.2106/jbjs.21.00878>
- [41] Liu, H., Zhang, W., Hu, Q., Liu, L., Xie, Z., Xu, Y., *et al.* (2023) A Nomogram for Accurately Predicting the Surgical Site Infection Following Transforaminal Lumbar Interbody Fusion in Type 2 Diabetes Patients, Based on Glycemic Variability. *International Wound Journal*, **20**, 981-994. <https://doi.org/10.1111/iwj.13948>