综 述

结直肠癌合并糖尿病患者围手术期血糖管理研究现状

张　玲[1] 综述　李显蓉[2] 审校
1.西南医科大学 护理学院(泸州 646000)；2.西南医科大学附属医院 胃肠外科(泸州 646000)

【摘 要】全球结直肠癌和糖尿病的发病率均呈上升趋势，临床上也发现越来越多结直肠癌患者同时患有糖尿病。结直肠癌根治术是治疗结直肠癌最有效的措施，但其应用于合并糖尿病患者时手术风险增加，术后感染等并发症发生率也会升高。如何降低结直肠癌合并糖尿病患者的手术风险和术后并发症发生率成为目前临床研究的热点问题。本文分析了糖尿病与结直肠癌的关系以及结直肠癌根治术对结直肠癌合并糖尿病患者的影响，回顾了国内外结直肠癌合并糖尿病患者围手术期的血糖管理现状，提出应加强结直肠癌合并糖尿病围手术期患者的血糖管理，以降低手术风险，预防术后并发症，提高患者的生活质量。

【关键词】结直肠癌；糖尿病；围手术期；血糖管理
【中图分类号】R473.6　　文献标志码 A　　DOI：10.3969/j.issn.2096-3351.2022.01.019

Current research status of perioperative blood glucose management in patients with colorectal cancer and diabetes

Zhang Ling[1] reviewing　*LI Xianrong*[2] checking
1.*School of Nursing, Southwest Medical University, Luzhou 646000, China*; 2.*Department of Gastrointestinal Surgery, the Affiliated Hospital of Southwest Medical University, Luzhou 646000, China*

【**Abstract**】The incidence of colorectal cancer and diabetes is on the rise all over the world, and more and more patients with colorectal cancer are found to have diabetes at the same time in clinical practice. The most effective measure for colorectal cancer is radical surgery, but it increases the risk of surgery and the incidence of postoperative complications such as infection when applied to patients with colorectal cancer and diabetes. It has become a hot spot of clinical research to reduce the risk of surgery and the incidence of postoperative complications in patients with colorectal cancer and diabetes. In this article, we analyze the relationship between diabetes and colorectal cancer as well as the effect of colorectal cancer radical surgery on patients with colorectal cancer and diabetes; we review the current status of perioperative blood glucose management in patients with colorectal cancer and diabetes at home and abroad; we propose to strengthen perioperative blood glucose management of patients with colorectal cancer and diabetes to reduce the risk of surgery, prevent postoperative complications, and improve the quality of life of patients.

【**Key Words**】Colorectal cancer; Diabetes; Perioperative period; Blood glucose management

《CA》发表的2020年癌症统计数据[1]显示：美国结直肠癌发病率和死亡率在男性和女性中均居于所有恶性肿瘤中的第三位，总体发病率居高不下。中国结直肠癌患者数量持续上升，男性结直肠癌发病率居所有恶性肿瘤第四位，女性居第三位[2]。大量科研人员开展结直肠癌相关研究，研究显示，糖尿病是结直肠癌的独立危险因素，特别是2型糖尿病[3]。糖尿病是临床常见病之一，据统计2019年全世界一共有4.63亿糖尿病患者，而中国就有1.164亿，居全球第一位[4]。糖尿病对结直肠癌有较大的影响，还会影响结直肠癌根治术术后患者的生存质量。因此，应在实践工作中开展结直肠癌合并糖尿病患者围手术期的血糖管理工作，以降低手术风险，提高结直肠癌术后患者生存质量。本文将从以下几个方面综述结直肠癌合并糖尿病患者围手术期血

基金项目：四川省科技厅项目(2020JDKP0095)
第一作者简介：张 玲，硕士研究生。
通信作者：李显蓉，教授，主任护师。E-mail：1204987356@qq.com
引用本文：张玲，李显蓉.结直肠癌合并糖尿病患者围手术期血糖管理研究现状[J].西南医科大学学报，2022，45(1)：88-92. DOI：10.3969/j.issn.2096-3351.2022.01.019

糖管理的研究现状，有利于发现结直肠癌合并糖尿病患者的血糖管理策略，提高医务人员对血糖管理的重视，指导结直肠癌合并糖尿病患者围手术期血糖管理工作。

1 糖尿病是结直肠癌的独立危险因素

1.1 糖尿病和结直肠癌具有相同的危险因素

GU等[5]的回顾性研究中指出中国结直肠癌的病因主要是以下7个因素：吸烟、饮酒、结直肠癌家族史、高热量、高脂肪饮食、低水果摄入量、低体力活动和肥胖，而其中摄入高脂肪饮食、缺乏运动和肥胖也是糖尿病的高危因素。糖尿病和结直肠癌两种疾病相互影响，相互促进，加速了疾病的进展。瑞典一项全国性的队列研究发现，糖尿病患者发生结直肠癌的风险约为非糖尿病患者的2倍[6]，其中2型糖尿病患者发生结直肠癌的风险是非糖尿病患者的1.27倍[7]。多项研究[8-10]也指出，糖尿病病程的持续时间与结直肠癌患病风险密切相关，糖尿病病程越长，结直肠癌的患病风险越高，且糖尿病病程持续8年者患病风险最高。

1.2 糖尿病会增加结直肠癌发病风险的机制

目前关于糖尿病引起结直肠癌发病风险增加的具体机制还不清楚，但是已经确定这是多因素共同导致的。糖尿病主要以高血糖和胰岛素抵抗为基本特征，结直肠癌患者糖代谢指标表达水平不同于正常人群，如B7-H3、乳酸脱氢酶等在结直肠癌组织中为高表达[3]。机体表现为高血糖环境时会引起多种蛋白质非酶糖基化，并由此形成晚期糖基化终末产物与其相应受体RAGE结合，会影响多种肿瘤细胞的无限增殖过程[11-13]。因此，糖尿病能显著提高多种癌症的风险。糖尿病患者长期浸润于高血糖环境中，可能会导致患者胃肠功能紊乱，引起腹胀和便秘，而长期便秘会导致排泄物在肠道蓄积，肠道内的致癌物质与肠道黏膜的接触时间延长，使结直肠癌的发病风险增高[14]。糖尿病患者胰岛素样生长因子水平较高，其作用于胰岛素样生长因子1（IGF-1）受体，受体信号通路的激活导致了结肠上皮细胞的增殖和抗凋亡过程，从而诱发结直肠腺瘤，并有癌变的可能[15-16]。多种作用机制共同导致了糖尿病患者发生结直肠癌的风险高于一般人群。

2 结直肠癌合并糖尿病与外科手术的相互影响

2.1 外科手术对合并糖尿病的结直肠癌患者的影响

合并糖尿病的结直肠癌患者在进行外科手术的过程中可能产生多种应激反应，导致糖尿病患者的内分泌紊乱加重，出现术中低血糖反应或应激性高血糖症。患者术前的紧张焦虑情绪、禁食禁饮、麻醉和手术创伤等都会引起胰岛素分泌不足和胰岛素抵抗加重，导致机体发生应激性高血糖反应[17]。长时间的禁食禁饮会导致术中低血糖发生率升高。全身麻醉作用于大脑皮质边缘，中枢神经系统仍然可以接收手术部位的创伤刺激，产生应激反应，导致胰岛素抵抗增强[18]。麻醉药物还会抑制患者胰岛功能，胰岛素分泌障碍，从而引起应激性高血糖反应。

2.2 结直肠癌患者合并糖尿病对外科手术的影响

合并糖尿病会增加结直肠癌根治术患者的手术风险。尽管目前腹腔镜手术技术较为成熟，大大减少了手术创伤与应激，但是糖尿病患者的手术耐受能力减弱，而且大部分麻醉药物都能抑制胰岛功能[19-20]，可能导致患者术中低血糖反应发生率增加。低血糖可以严重损伤患者的神经功能，最终导致昏迷或者休克等，增加糖尿病患者围手术期的死亡率[21-24]。

择期手术的患者患有糖尿病会增加术后并发症的发生率，有研究表明接受手术治疗的糖尿病患者术后并发症的发生率和死亡率均高于普通患者3倍以上[25]。结直肠癌根治性切除术手术范围大、时间长，长时间的手术刺激导致各种炎症级联反应发生，使患者对胰岛素不敏感，血糖持续上升，增加术后并发症风险。研究[14]表明术前平均血糖 > 11.1 mmol/L就会增加术后感染风险，减弱术后伤口愈合能力，由于糖尿病患者机体糖、脂和蛋白质代谢紊乱、血糖过高、游离脂肪酸增加、蛋白质合成受抑制、机体抵抗力降低等共同导致了伤口愈合缓慢，术后感染风险增加[16,26-28]。

3 结直肠癌合并糖尿病患者围手术期血糖的影响因素

3.1 患者年龄

陈燕等[28]研究表明患者发生胰岛素抵抗的程度与年龄有关，由于老年患者机体代谢能力降低，器官功能减退，容易发生胰岛素抵抗和胰岛素分泌障碍，从而引起应激性高血糖。而且老年患者大多同时患有多种疾病，如心血管疾病、呼吸系统疾病等，这些疾病并存导致患者手术风险增加，机体应激反应加强，围手术期血糖波动明显。

3.2 手术方式

患者进行结直肠癌根治性手术时，手术切除范围较广，暴露时间较长，机体应激反应也明显，再加上糖尿病患者自身内分泌紊乱，容易引起血糖异常。因此目前临床上主要采用腹腔镜结直肠癌根治术治疗，这种手术方式切口较小，机体产生应激反应的程度减轻，对血糖的影响也较小，也有利于患者伤口愈合和早期下床活动。

3.3 麻醉方式

麻醉方式也会对血糖产生影响，目前临床上还没有确定的针对糖尿病手术患者的麻醉方案，但大量研究[26,28-29]比较推荐使用硬膜外麻醉方案，全身麻醉会抑制大脑神经系统，产生应激反应，导致胰岛素抵抗，而麻醉药物会抑制患者胰岛功能，减少胰岛素的分泌，引起明显的血糖波动。硬膜外麻醉相较于全身麻醉使用的麻醉药物量较少，产生的不良反应也相应较少，并且硬膜外麻醉可以阻断患者产生应激反应，能更有效控制血糖。

4 结直肠癌合并糖尿病患者围手术期血糖管理策略

4.1 做好术前血糖评估

患者机体处于高血糖状态会增加手术风险和术后并发症的发生率，也会导致伤口愈合速度减慢[30-31]。而且在《围手术期血糖管理专家共识（快捷版）》中明确指出，既往有明确糖尿病史者且术前评估糖化血红蛋白大于8.5%，建议考虑推迟择期手术[22]。因此，医务人员要严格做好术前血糖评估工作，加强医务人员、患者及其家属对于围手术期血糖控制的重视，增加患者及家属对医疗护理行为的理解，提高其依从性。

4.2 制定血糖管理目标

目前没有制定统一的结直肠癌合并糖尿病患者围手术期的血糖控制目标，大部分临床原始研究中都是根据患者具体情况考虑，为患者量身定做的血糖控制目标。其主要依据是《围术期血糖管理专家共识（快捷版）》中提出的对围手术期患者的血糖控制要求[22]。在临床实际工作中，需要开展多学科团队协作，共同制定血糖管理目标，探讨血糖管理策略，根据患者自身情况，如年龄、性别、手术耐受程度、血糖范围、糖尿病病史和组织器官功能状态等制定个体化血糖管理目标。但是血糖管理目标不可过于严格，应使血糖平稳下降。血糖控制过于严格会增加术中低血糖的发生，因此血糖管理目标应适当宽松[22,31-33]。

4.3 围手术期血糖管理措施

4.3.1 *术前护理*　首先，术前做好健康宣教工作，向患者及其家属讲述快速康复外科围手术期护理的相关内容，提高患者及其家属的依从性。其次，术前准备从传统观念向快速康复外科观念转变。在《2015版结直肠手术应用加速康复外科中国专家共识》中提出：麻醉前6 h禁食固体食物，麻醉前2 h禁食清流质食物，术前2 h口服5%葡萄糖溶液[34]。缩短了术前禁食禁饮时间，降低术中低血糖的发生率。但是在将理论运用于临床实践的过程中，患者病情严重程度不同，手术用时不一致，可能会延长禁食时间，而禁食时间＞12 h时术后发生应激性高血糖者占36.3%[28]。因此，为避免合并糖尿病患者禁食时间过长，一般会将糖尿病患者安排在当日手术的第一台手术。快速康复外科观点还提出不常规进行肠道准备，减少肠道的机械性刺激，减轻机体应激反应。最后，加强血糖监测，严格控制血糖。护理人员要加强对结直肠癌合并糖尿病患者的血糖监测，每天监测空腹、餐后2 h和夜间血糖。国内专家共识[35]也提出，结直肠癌根治术术前控制血糖的方法首选皮下注射胰岛素。胰岛素是围手术期唯一安全的降糖药物，因此术前要将患者原本的降糖方案过渡为胰岛素降血糖，使空腹血糖≤7.8 mmol/L，餐后2 h血糖≤10 mmol/L，但是强调血糖应该平稳下降[22,32,36]。

4.3.2 *术中护理*　低体温会导致机体免疫力降低，切口感染风险增加，还会导致机体产生应激反应、代谢紊乱、分解代谢增强、患者血糖升高，因此结直肠癌合并糖尿病患者在手术过程中特别注意要采取有效的术中保温措施，手术应在22～24 ℃环境下进行，输注和冲洗所使用的液体都应在液体加温箱中加热至37 ℃再使用，还可使用加温毯或加盖棉被等方式来避免发生低体温[37]。同时，术中由于禁食禁饮、麻醉和手术刺激等，血糖波动风险较高，仍需密切监测血糖变化，1～2 h一次，一般将术中血糖控制在7.8～10 mmol/L为宜，其中伤口愈合要求较高的手术应该将血糖控制在6～8 mmol/L[22]。考虑到低位直肠癌切除术后需要在腹壁上做永久性造口以取代肛门的生理作用，而机体的高血糖状态会影响伤口愈合，更容易发生切口感染，因此需要患者血糖控制稳定。加速康复外科观点也认为：术中应使用胰岛素控制血糖接近正常（＜10 mmol/L），而糖尿病患者术中控制血糖的方式推荐首选持续静脉泵入胰岛素控制血糖[38]。胰岛素泵能够模拟人体内胰岛素的正常生理分泌过程，可以使术中血糖控制在11 mmol/L以下，此时血糖监测应该每30 min一次，在持续使用胰岛素泵的基础上，若手术时间过长且患者血糖低于13.9 mmol/L时需要额外补充葡萄糖，以预防和避免术中发生低血糖反应[39]。

4.3.3 *术后护理*　结直肠癌合并糖尿病患者术后护理需要注意以下几个方面。①疼痛护理：术后一般都会让患者自控镇痛，根据患者的主观疼痛感控制镇痛药的给予，要消除患者对镇痛药成瘾的恐惧心理，强调正确评估、处理疼痛，不要强行忍痛；②手术切口护理：患者机体处于高糖状态，容易发生切口感染，在医疗护理操作过程中要注意无菌操作，保持切口敷料清洁干燥[40]；③血糖护理：术后3 d内密切关注血糖变化，血糖控制在7～10 mmol/L最佳，预防术后并发症[22]。术后不可突然将胰岛素泵改为常规降糖药物降低血糖，术中使用持续静脉泵入胰岛素的患者建议术后继续使用胰岛素泵24 h以上，再逐渐过渡为皮下注射胰岛素[39]。而且术

后早期使用胰岛素泵静脉泵入控制患者血糖比将胰岛素加入肠外营养制剂中更加安全有效，使用胰岛素泵时每2 h监测血糖一次，并根据血糖监测结果及时调整胰岛素的用量和泵入速度[41]。待正常饮食后可恢复原本的降糖方案，此时仅需测空腹和三餐后2 h血糖[42-43]；④饮食护理：快速康复外科观点强调患者术后应早期肠内营养支持，尽快恢复正常饮食，以防发生术后营养不良，患者的营养状态是决定患者术后康复情况的重要指标，术后营养不良可能导致吻合口瘘、切口延迟愈合等，患者术后6～12 h即可进食，从流质饮食逐渐过渡为正常饮食[44]；⑤早期下床活动：根据患者病情变化，为患者制定适宜的每日活动计划。早期下床活动不仅可以预防静脉血栓的形成，还能避免肠粘连，促进患者早期康复。

5 小结

外科手术是目前治疗结直肠癌最有效的方式。但是对于合并糖尿病的患者而言，手术风险较高，患者机体处于高血糖状态，容易发生感染等并发症。因此要严格做好结直肠癌合并糖尿病患者的术前评估工作，评估患者血糖水平和手术耐受程度。同时要加强围手术期的血糖管理，为患者制定个体化的血糖控制目标，密切观察血糖变化，使血糖实现安全、有效、平稳下降。结合快速康复外科理念实施围手术期优质护理服务，以预防并发症，促进患者康复，缩短患者平均住院日。但是未来还需要继续探索结直肠癌合并糖尿病患者的血糖管理策略，合并糖尿病患者最适宜的麻醉方式也需要进一步证实。同时医务人员不仅要关注合并糖尿病的结直肠癌患者围手术期血糖管理，非糖尿病患者的围手术期血糖管理也要多加关注，以预防应激性高血糖的发生。无论患者既往是否有糖尿病史，围手术期都应该加强血糖监测和采取必要的降糖干预措施[45]。

（利益冲突：无）

参 考 文 献

[1] SIEGEL RL, MILLER KD, JEMAL A. Cancer statistics, 2020[J]. CA Cancer J Clin, 2020, 70(1): 7-30.
[2] 吴春晓，顾凯，龚杨明，等. 2015年中国结直肠癌发病和死亡情况分析[J]. 中国癌症杂志，2020，30(4)：241-245.
[3] ZHANG T, JIN YF, JIANG X, *et al*. Clinical and prognostic relevance of B7-H3 and indicators of glucose metabolism in colorectal cancer[J]. Front Oncol, 2020, 10: 546110.
[4] CHO NH, SHAW JE, KARURANGA S, *et al*. IDF diabetes atlas: global estimates of diabetes prevalence for 2017 and projections for 2045[J]. Diabetes Res Clin Pract, 2018, 138: 271-281.
[5] GU MJ, HUANG QC, BAO CZ, *et al*. Attributable causes of colorectal cancer in China[J]. BMC Cancer, 2018, 18(1): 38.
[6] ALI Khan U, FALLAH M, TIAN Y, *et al*. Personal history of diabetes as important as family history of colorectal cancer for risk of colorectal cancer: a nationwide cohort study[J]. Am J Gastroenterol, 2020, 115(7): 1103-1109.
[7] GONZÁLEZ N, PRIETO I, DEL Puerto-Nevado L, *et al*. 2017 update on the relationship between diabetes and colorectal cancer: epidemiology, potential molecular mechanisms and therapeutic implications[J]. Oncotarget, 2017, 8(11): 18456-18485.
[8] HU Y, ZHANG XH, MA YN, *et al*. Incident type 2 diabetes duration and cancer risk: a prospective study in two US cohorts[J]. J Natl Cancer Inst, 2021, 113(4): 381-389.
[9] FENG LH, SU TT, BU KP, *et al*. A clinical prediction nomogram to assess risk of colorectal cancer among patients with type 2 diabetes[J]. Sci Rep, 2020, 10(1): 14359.
[10] ALI Khan U, FALLAH M, SUNDQUIST K, *et al*. Risk of colorectal cancer in patients with diabetes mellitus: a Swedish nationwide cohort study[J]. PLoS Med, 2020, 17(11): e1003431.
[11] 牛姝，赵志刚，吕小梅，等. 伴有2型糖尿病的结直肠癌患者癌组织中IGF1R-Ras和RAGE-HMGB1通路蛋白的表达及意义[J]. 中华肿瘤杂志，2020，42(5)：391-395.
[12] BJORNSDOTTIR HH, RAWSHANI A, RAWSHANI A, *et al*. A national observation study of cancer incidence and mortality risks in type 2 diabetes compared to the background population over time[J]. Sci Rep, 2020, 10(1): 17376.
[13] ZHU PX, LIU JH, LU MJ, *et al*. Influence and mechanism of miR-99a suppressing development of colorectal cancer (CRC) with diabetes mellitus (DM)[J]. Onco Targets Ther, 2019, 12: 10311-10321.
[14] 周斌杰，贾兰，王继琼，等. 结直肠癌患者合并2型糖尿病的临床现状研究[J]. 世界最新医学信息文摘，2020，20(8)：74-75，77.
[15] 牛爱原，田庆刚，薄建华，等. 维生素D3在2型糖尿病并结直肠息肉与结直肠癌中的表达[J]. 中国实用医刊，2018，45(6)：34-39.
[16] 韩子翰，陈佳佳，冯楠，等. 2型糖尿病合并结直肠癌的临床病理特征[J]. 中华胃肠外科杂志，2019，22(10)：966-971.
[17] 曹爱萍. 浅谈糖尿病患者围手术期的血糖管理[J]. 世界最新医学信息文摘，2017，17(57)：56，59.
[18] 吴蕾. 腰硬联合麻醉及全麻对糖尿病外科手术患者血糖变化的影响[J]. 实用糖尿病杂志，2021，17(1)：69-70.
[19] 张华. 全身麻醉和硬膜外麻醉对老年骨科患者术后短期认知功能的影响观察[J]. 临床合理用药杂志，2019，12(5)：89-90.
[20] 赵雪峰. 糖尿病手术患者麻醉方式对术后感染、血流动力学、血糖的影响[J]. 糖尿病新世界，2020，23(10)：19-20，23.
[21] 李仲文，李涛涛，钱伟民. 全身麻醉对糖尿病患者外科手术术中及术后胰岛素抵抗影响的研究[J]. 国际医药卫生导报，2020，26(4)：526-528.
[22] 高卉. 围术期血糖管理专家共识(快捷版)[J]. 临床麻醉学杂志，2016，32(1)：93-95.
[23] 金晨曦，郭立新. 糖尿病合并低血糖的危害与救治[J]. 临床内科杂志，2017，34(3)：162-164.
[24] SHANKS AM, WOODRUM DT, KUMAR SS, *et al*. Intraoperative hyperglycemia is independently associated with infectious complications after non-cardiac surgery[J]. BMC Anesthesiol, 2018, 18(1): 90.
[25] JABBARIAN LJ, GROENVOLD M, PETERSEN MA, *et al*. Assessing emotional functioning with increased power: relative validity of a customized EORTC short form in the international ACTION trial[J]. Value Health, 2019, 22(1): 92-98.
[26] 王建越，李红磊. 对比探究糖尿病患者行全身麻醉与硬膜外麻醉对其围手术期血糖的影响[J]. 糖尿病新世界，2020，23(10)：21-23.
[27] 鲁阳侠，周云蕾，孟帆. 围手术期干预对胃癌根治术合并糖尿病患者血糖水平、心理状态及并发症的影响[J]. 癌症进展，2020，18(19)：2046-2048，2052.
[28] 陈燕，范丽娟. 妇科非糖尿病肿瘤患者围手术期血糖异常发生

情况分析[J]. 上海护理，2019，19(3)：45-47.
[29] 顾振华，张治萍，曹瑞谨. 不同麻醉方法在妊娠期糖尿病产妇行剖宫产手术中的麻醉效果比较[J]. 检验医学与临床，2020，17(9)：1192-1195.
[30] 杨松鹏，杜昕，刘寒松. 炎性因子水平对结直肠癌合并糖尿病患者术后感染的预测价值[J]. 癌症进展，2020，18(15)：1559-1562.
[31] XU ZH，QU H，KANANI G，*et al*. Update on risk factors of surgical site infection in colorectal cancer：a systematic review and meta-analysis[J]. Int J Colorectal Dis，2020，35(12)：2147-2156.
[32] 匡洪宇，陈莉明. 平稳控糖，安全获益：基础胰岛素临床应用常见问题指导建议三十三问解读[J]. 中华糖尿病杂志，2020，12(9)：670-673.
[33] LLOYD H. Perioperative care of the adult diabetic patient[J]. J Perioper Pract，2020，30(12)：372-377.
[34] 江志伟，李宁. 结直肠手术应用加速康复外科中国专家共识(2015版)[J]. 中华胃肠外科杂志，2015，18(8)：785-787.
[35] 广东省药学会. 围手术期血糖管理医-药专家共识[J]. 今日药学，2018，28(2)：73-83.
[36] 李倩，方小萍，黄晓萍，等. 胰腺癌围手术期患者高血糖管理的研究进展[J]. 护理学杂志，2019，34(5)：100-103.
[37] 辛燕. 加温保护对腹腔镜结直肠癌手术围术期血糖和血乳酸的影响[D]. 长春：吉林大学，2011.
[38] 赵玉沛，李宁，杨尹默，等. 中国加速康复外科围术期管理专家共识(2016版)[J]. 中华消化外科杂志，2016，15(6)：527-533.
[39] 吴远，田浩明. 中国成人住院患者围手术期的血糖管理[J]. 中华内科杂志，2017，56(3)：213-215.
[40] 涂春梅. 结直肠癌合并2型糖尿病围手术期护理体会[J]. 糖尿病新世界，2018，21(19)：87-88.
[41] 宋钰. 不同胰岛素使用方式对结直肠癌合并糖尿病患者围术期血糖控制的疗效对比[J]. 临床医学研究与实践，2018，3(9)：6-8.
[42] 张茹. 低位直肠癌合并2型糖尿病患者行Miles术的围手术期护理[J]. 当代护士(下旬刊)，2018，25(4)：58-59.
[43] 邓娟. 围术期血糖管理在合并糖尿病的胃肠道手术患者护理中的应用[J]. 糖尿病新世界，2019，22(22)：153-154，157.
[44] 李大略，赵资文，刘兆礼，等. 加速康复外科对合并有糖尿病的结直肠癌患者术后炎症反应与营养代谢的影响[J]. 医学信息，2019，32(7)：67-72.
[45] 曾春平，陈幼萍，杨清水，等. 非糖尿病性高血糖对腹腔镜结直肠癌根治术后并发症的影响[J]. 中华胃肠外科杂志，2015，18(7)：684-687.

(2021-01-20 收稿；2021-10-26 修回)

(上接第76页)

[59] 丘克群，曾书成，王虎中，等. 砷化镓(GaAs)半导体激光治疗三叉神经痛的实验研究及临床应用报告[J]. 口腔医学，1991(4)：183-185.
[60] 卞学平，于志勤，刘德民. 半导体砷化镓激光穴位照射镇痛效应的实验研究[J]. 针刺研究，1989(3)：379-382.
[61] GÖKALP HZ，EGEMEN N，CULCUOGLU A，*et al*. The use of Nd：YAG laser in pituitary surgery and evaluation of visual function by visual evoked potential (VEP)[J]. Neurosurg Rev，1992，15(3)：193-197.
[62] 王燕，耿同超，周宝玉，等. 砷化镓低能量激光治疗肌筋膜疼痛综合征73例[J]. 中国康复理论与实践，2002，8(9)：550-550，559.
[63] SILVEIRA PCL，DA Silva LA，PINHO CA，*et al*. Effects of low-level laser therapy (GaAs) in an animal model of muscular damage induced by trauma[J]. Lasers Med Sci，2013，28(2)：431-436.
[64] DE FREITAS CEA，BERTAGLIA RS，VECHETTI Júnior IJ，*et al*. High final energy of low-level gallium arsenide laser therapy enhances skeletal muscle recovery without a positive effect on collagen remodeling[J]. Photochem Photobiol，2015，91(4)：957-965.
[65] YIN HY，GAO JJ，CHEN X，*et al*. A Gallium(III) Complex that Engages Protein Disulfide Isomerase A3 (PDIA3) as an Anticancer Target[J]. Angew Chem Int Ed Engl. 2020，59(45)：20147-20153.
[66] TODD PA，FITTON A. Gallium nitrate. A review of its pharmacological properties and therapeutic potential in cancer related hypercalcaemia[J]. Drugs，1991，42(2)：261-273.
[67] LAU KH，ONISHI T，WERGEDAL JE，*et al*. Characterization and assay of tartrate-resistant acid phosphatase activity in serum：potential use to assess bone resorption[J]. Clin Chem，1987，33(4)：458-462.
[68] 郭玉霞，杨大志，王多，等. 硝酸镓对雌激素缺乏性骨质疏松大鼠胶原和骨钙蛋白的影响[J]. 中国组织工程研究与临床康复，2010，14(2)：205-208.
[69] 文凯，李朝兰，袁泉，等. 硝酸镓对去卵巢大鼠骨质疏松的预防作用[J]. 中国临床康复，2003，7(27)：3688-3689.
[70] 杜恒，崔刚，张增铁，等. 氯化镓对Walker256癌骨侵袭的抑制作用[J]. 西安交通大学学报(医学版)，2004，25(4)：369-371.
[71] CHEN YC，SOSNOSKI DM，MASTRO AM. Breast cancer metastasis to the bone：mechanisms of bone loss[J]. Breast Cancer Res，2010，12(6)：215.
[72] STRAZIC-GELJIC I，GUBEROVIC I，DIDAK B，*et al*. Gallium，a promising candidate to disrupt the vicious cycle driving osteolytic metastases[J]. Biochem Pharmacol，2016，116：11-21.
[73] MERLI D，PROFUMO A，BLOISE N，*et al*. Indium/gallium maltolate effects on human breast carcinoma cells：in vitro investigation on cytotoxicity and synergism with mitoxantrone[J]. ACS Omega，2018，3(4)：4631-4640.
[74] GHOREISHI R，KIA M. Chemical reactivity and adsorption properties of pro-carbazine anti-cancer drug on gallium-doped nanotubes：a quantum chemical study[J]. J Mol Model，2019，25(2)：46.

(2020-09-22 收稿；2021-10-13 修回)