



[DOI] 10.3969/j.issn.1001-9057.2024.07.011

http://www.lcnkzz.com/CN/10.3969/j.issn.1001-9057.2024.07.011

· 论著 ·

影响 2 型糖尿病患者肠道准备质量的因素分析

赵洋洋 李紫琼 马欣 木克热木·依明尼亚孜 高峰

[摘要] **目的** 探讨影响 2 型糖尿病患者肠道准备质量的因素。**方法** 38 例行结肠镜检查的 2 型糖尿病患者,依据肠道准备质量将其分为肠道准备充分组(196 例)和不充分组(112 例),采用单因素分析及多因素 *logistic* 回归分析评估 2 型糖尿病患者肠道准备质量的影响因素,建立多因素 *logistic* 回归模型,采用受试者工作特征 ROC 曲线评价该模型预测效能。**结果** 年龄 ≥ 65 岁、合并周围或自主神经病变、糖尿病病程 ≥ 10 年、空腹血糖 ≥ 7.0 mmol/L 均是影响 2 型糖尿病患者肠道准备质量的独立危险因素,排便次数增多是其保护因素($P < 0.05$)。通过多因素 *logistic* 回归分析建立模型并绘制(ROC)曲线,结果提示该模型对肠道准备质量具有良好的预测效能[曲线下面积(AUC)=0.877]。**结论** 2 型糖尿病患者肠道准备不充分风险大,高龄、合并周围或自主神经病变、病情病程、空腹血糖控制情况及排便次数可显著影响其肠道准备质量。

[关键词] 2 型糖尿病; 结肠镜检查; 肠道准备; 影响因素

[中图分类号] R574.6

[文献标识码] A

充分的肠道准备是完整结肠镜检查的前提^[1]。肠道准备不充分可导致腺瘤漏诊,延长操作时间、增加不良事件发生率、住院时间及费用^[2]。据统计,在接受结肠镜检查的患者中约有 10% ~ 20% 患有糖尿病^[3]。糖尿病患者对结肠镜检查的需求高于一般人群,既往研究已证实糖尿病增加了大肠腺瘤的发生风险^[4],因此充分的肠道准备对提高糖尿病患者肠道疾病的检出率具有重要意义。目前针对糖尿病这一特定人群的研究仍不足,糖尿病相关变量(如使用不同的降糖药物、血糖控制情况、病程、有无合并糖尿病并发症等)是否为影响糖尿病患者肠道准备质量的因素少有文献报道。本文旨在作进一步的数据支持,为医务人员更精确的判断糖尿病患者肠道准备不充分的风险提供依据。

对象与方法

1. 对象:收集 2021 年 6 月 ~ 2022 年 8 月于我院消化内科行结肠镜检查的 2 型糖尿病患者 308 例,其中

男 163 例、女 145 例。依据肠道准备质量将其分为肠道准备充分组和不充分组。纳入标准:(1)确诊 2 型糖尿病;(2)一般资料完整;(3)年龄 40 ~ 80 岁;(4)可耐受结肠镜检查并最终完成者。排除标准:(1)无法耐受聚乙二醇清肠液,存在过敏或在肠道准备过程中出现低血糖、电解质紊乱、严重恶心、呕吐等不良反应而不能接受检查;(2)确诊或疑诊肠梗阻;(3)严重心脏、肾脏功能不全、高血压控制不佳;(4)有重度活动性炎症性肠病或近 2 周内患有急性肠道感染。本研究经我院伦理委员会审核批准(YBK2022090229),所有患者均签署知情同意书。

2. 方法

(1)收集所有患者的一般临床资料,包括性别、年龄、BMI、结直肠手术史、糖化血红蛋白水平、入院时空腹血糖、糖尿病病程、合并周围或自主神经病变、降糖药物、胰岛素使用情况[如胰高血糖素样肽 1 (GLP1) 激动剂]、结肠镜检查前排便次数、便秘病史、其他药物使用情况。

(2)肠道准备方案及饮食控制:依据我国肠道准备指南^[5],均采用 3L 聚乙二醇分次口服方案,结肠镜检查前 1 晚嘱患者口服 1 L 的聚乙二醇电解质散溶液,第 2 天给予 2 L 口服,每间隔 15 min 口服 250 ml。嘱患者服用完毕后适当活动,两组患者均控制在口服清肠药物后 4 ~ 6 h 行结肠镜检查。嘱患者检查前 24 h

基金项目:新疆维吾尔自治区自然科学基金资助项目(2021D01C149);新疆维吾尔自治区人民医院院内项目(20200403)

作者单位:830000 乌鲁木齐,新疆维吾尔自治区人民医院消化内科 新疆消化系统疾病临床医学研究中心

通讯作者:高峰, E-mail: xjgf@sina.com

禁食粗纤维、多籽食物。肠道准备质量评价依据波士顿评分判定,波士顿肠道准备量表(BBPS)评分<6分定义为肠道准备不充分,或任何结肠节段BBPS评分<2分^[6]。内镜操作者均至少为有5年经验的内窥镜医生。便秘诊断依据罗马IV标准^[7]。

3. 统计学方法:应用 SPSS 26.0 软件进行统计分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 *t* 检验;不符合正态分布的计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,组间比较采用 *Mann-Whitney U* 检验。计数资料以例数和百分比表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用多因素 *logistic* 回归分析评估 2 型糖尿病患者肠道准备质量的影响因素,采用受试者工作特征(ROC)曲线评估模型的预测效能。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 影响 2 型糖尿病患者肠道准备质量的单因素分析:308 例 2 型糖尿病患者中,发现结肠腺瘤 116 例,检出率为 37.7%,肠道准备不充分为 112 例,肠道准备不充分率为36.4%。肠道准备充分组年龄≥65 岁、便秘、病程≥10 年、空腹血糖≥7.0 mmol/L、周围或自主神经病变患者比例均低于肠道准备不充分组,排便次数高于肠道准备不充分组($P < 0.05$),其余指标两组间比较差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

2. 2 型糖尿病患者肠道准备质量影响因素分析:多因素 *logistic* 回归分析结果显示,年龄≥65 岁、合并周围或自主神经病变、糖尿病病程≥10 年、空腹血糖≥7.0 mmol/L 均是影响 2 型糖尿病患者肠道准备质量的独立危险因素,排便次数增多是其保护因素($P < 0.05$)。见表 2。

3. 构建模型并预测效能:通过多因素 *logistic* 回归分析建立回归模型(排便次数、空腹血糖≥7.0 mmol/L、年龄≥65 岁、糖尿病病程≥10 年及合并周围或自主神经病变 5 项指标联合预测),并绘制 ROC 曲线,结果提

示该模型对肠道准备质量具有良好的预测效能,ROC 曲线下面积(AUC)为 0.877(95% CI 0.836 ~ 0.919),敏感度和特异度分别为 0.839 和 0.791。

表 2 影响 2 型糖尿病患者肠道准备质量的多因素 *logistic* 回归分析

因素	B 值	S. E.	Walds 值	P 值	OR 值	95% CI
排便次数	-1.242	0.149	69.775	<0.001	0.289	0.216 ~ 0.386
空腹血糖≥7.0 mmol/L	0.862	0.354	5.922	0.015	2.369	1.183 ~ 4.744
年龄≥65 岁	1.371	0.382	12.863	<0.001	3.939	1.862 ~ 8.331
合并周围或自主神经病变	1.353	0.400	11.447	0.001	3.867	1.767 ~ 8.467
糖尿病病程≥10 年	0.827	0.377	4.805	0.028	2.286	1.091 ~ 4.787

讨 论

本次研究中,我们筛选出 5 个影响糖尿病患者肠道准备质量的独立危险因素,建立 *logistic* 回归预测模型,并绘制 ROC 曲线,AUC 为 0.877,表明本次研究建立的模型具有较好的预测效能。一项纳入了 67 项研究的 Meta 分析表明糖尿病患者肠道准备不足风险增加 79%^[8],Mahmood 等^[9]的一项 Meta 分析报告称糖尿病是肠准备不足的独立危险因素。本研究中,肠道准备不充分为 112 例,不充分率为 36.4%,高于一般人群的 25%^[10],推测糖尿病可能增加肠道准备不足的风险,而我们针对这一特定人群,更精确地筛选出相关危险因素,医务人员可有更多的参考指标判断肠道准备不足的风险。

本次研究将既往诊断为周围神经病变或自主神经病变作为一个自变量,发现肠道准备不足与之相关,Ozturk 等^[11]发现糖尿病合并自主神经病变者肠道准备质量较无自主神经病变者差,胃肠道为自主神经病变的主要累及部位之一。Lankalapalli 等^[12]的一项回顾性研究表明肠道准备质量与患者糖化血红蛋白水平无显著关系,与本次研究结果一致。我们发现较高的

表 1 影响 2 型糖尿病患者肠道准备质量的单因素分析[例,(%)]

组别	例数	性别 (男/女)	年龄≥65 岁	BMI (kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	排便次数 (次, $\bar{x} \pm s$)	便秘	结直肠手术史	病程≥10 年
肠道准备不充分组	112	56/56	46(41.1)	24.49 ± 1.89	6.54 ± 1.13	37(33.0)	6(5.4)	36(32.1)
肠道准备充分组	196	107/89	56(28.6)	24.73 ± 2.19	8.33 ± 1.23	41(20.9)	12(6.1)	40(20.4)
χ^2/t 值		0.603	5.028	0.962	12.650	5.534	0.076	5.280
P 值		0.437	0.025	0.337	<0.001	0.019	0.783	0.022

组别	例数	糖化血红蛋白 (%, $\bar{x} \pm s$)	空腹血糖≥7.0 mmol/L	周围或自主神经病变	阿片类或抗抑郁药物	GLP-1 激动剂	使用胰岛素
肠道准备不充分组	112	6.32 ± 0.81	40(35.7)	45(40.2)	14(12.5)	30(26.8)	36(32.1)
肠道准备充分组	196	6.17 ± 0.83	49(25.0)	55(28.1)	17(8.7)	40(20.4)	70(35.7)
χ^2/t 值		1.520	3.982	4.773	1.153	1.651	0.403
P 值		0.130	0.046	0.029	0.283	0.199	0.526

空腹血糖水平与较差的肠道准备质量相关。较高的血糖水平可减慢胃肠运动,并更可能合并自主神经病变^[11,13]。降糖药物在糖尿病患者肠道准备质量中的作用尚未得到广泛的研究,尽管 GLP-1 激动剂会减缓肠道运动,增加肠道准备不良的风险,但 Toishi 等^[14]的一项研究表明 GLP-1 激动剂与肠道准备不充分风险无关,与我们的结果一致,未来可继续收集数据验证。我们将胰岛素的使用情况作为自变量,未发现与肠道准备质量存在相关性,目前我们尚未检索到胰岛素的使用与肠道准备质量关系的文献报道。我们发现,糖尿病病程越长,肠道准备不足的风险越大,可能是由于随着病程的延长,合并自主神经病变的可能性越大^[15]。几乎所有与结肠清洁不充分相关的相关因素都与排便密切相关^[16]。Paik 等^[17]报道排便频率降低是排便准备不充分的预测因素,Kim 等^[18]发现排便次数可影响肠道准备质量,年媛媛等^[19]认为排便次数与肠道清洁度呈正相关,与我们的结果类似。本研究结果显示肠道准备充分组便秘患者比例低于肠道准备不充分组,但经过多因素 logistic 回归除外混杂因素后,这种现象消失了,可能是因为我们纳入了排便次数作为自变量,与便秘相比,排便次数可更好的反应肠道准备质量。有研究表明 BMI 可影响肠道准备质量^[20],但 Fuccio 等^[16]则发现 BMI 与之无关,与我们的研究结果一致,造成上述差异的原因可能与每项研究所纳入患者的基本特征不同有关。我们发现年龄 ≥ 65 岁是影响 2 型糖尿病患者肠道准备质量的独立危险因素,与既往研究结果一致^[21],老年患者对清肠药物的耐受性差、胃肠道运动能力弱和活动能力受限增加了肠道清洁不充分的风险^[22]。有研究表明结直肠手术史可影响肠道清洁^[23],然而本研究无法证实,可能是因为有结直肠手术史的患者数量较少。

本研究存在一些不足,如收集的自变量合并周围或自主神经病变完全依据患者既往史,可能存在某些患者入院时存在该疾病,但因既往史中否认而未能记录;受样本量限制,且本研究的主要目的为分析与糖尿病密切相关的变量,其他有可能影响肠道准备质量的因素,如服药后至首次排便的时间间隔、是否首次行肠道准备等,我们尚未纳入。虽然 AUC 大,logistic 回归模型预测效能好,但本次研究数据源于统一医疗机构,存在一定的选择偏倚,未来可行多中心研究,继续收集数据,筛选出更优的影响因素。

参 考 文 献

[1] Di Palma JA, Bhandari R, Cleveland MV, et al. A Safety and Efficacy

- Comparison of a New Sulfate-Based Tablet Bowel Preparation Versus a PEG and Ascorbate Comparator in Adult Subjects Undergoing Colonoscopy[J]. Am J Gastroenterol, 2021, 116(2): 319-328.
- [2] Yadlapati R, Johnston ER, Gregory DL, et al. Predictors of Inadequate Inpatient Colonoscopy Preparation and Its Association with Hospital Length of Stay and Costs[J]. Dig Dis Sci, 2015, 60(11): 3482-3490.
- [3] Lee B, Jain D, Rajala M. A Survey of Peri-Colonoscopy Management of Anti-Diabetic Medications[J]. Clin Endosc, 2020, 53(5): 623-626.
- [4] Xu J, He W, Zhang N, et al. Risk factors and correlation of colorectal polyps with type 2 diabetes mellitus[J]. Ann Palliat Med, 2022, 11(2): 647-654.
- [5] 李兆申, 令狐恩强. 中国消化内镜诊疗相关肠道准备指南精简版(2019 年, 上海)[J]. 中华消化杂志, 2019, 39(7): 438-443.
- [6] Parmar R, Martel M, Rostom A, et al. Validated Scales for Colon Cleansing: A Systematic Review[J]. Am J Gastroenterol, 2016, 111(2): 197-204.
- [7] Mearin F, Ciriza C, Mínguez M, et al. Clinical Practice Guideline: Irritable bowel syndrome with constipation and functional constipation in the adult[J]. Rev Esp Enferm Dig, 2016, 108(6): 332-363.
- [8] Gandhi K, Tofani C, Sokach C, et al. Patient Characteristics Associated With Quality of Colonoscopy Preparation: A Systematic Review and Meta-analysis[J]. Clin Gastroenterol Hepatol, 2018, 16(3): 357-369. e10.
- [9] Mahmood S, Farooqui SM, Madhoun MF. Predictors of inadequate bowel preparation for colonoscopy: a systematic review and meta-analysis[J]. Eur J Gastroenterol Hepatol, 2018, 30(8): 819-826.
- [10] Millien VO, Mansour NM. Bowel Preparation for Colonoscopy in 2020: A Look at the Past, Present, and Future[J]. Curr Gastroenterol Rep, 2020, 22(6): 28.
- [11] Ozturk NA, Gokturk HS, Demir M, et al. Efficacy and safety of sodium phosphate for colon cleansing in type 2 diabetes mellitus[J]. South Med J, 2010, 103(11): 1097-102.
- [12] Lankalapalli D, Kim M, Srivastava P, et al. Assessing the link between colonoscopy preparation quality and diabetes mellitus[J]. Am J Gastroenterol, 2017, 5(2): 22-25.
- [13] Kim YH, Seo EH, Lee JS, et al. Inadequate Bowel Cleansing Efficacy of Split-dose Polyethylene Glycol for Colonoscopy in Type 2 Diabetic Patients: A Prospective and Blinded Study[J]. J Clin Gastroenterol, 2017, 51(3): 240-246.
- [14] Toishi Sharma. Evaluation of the effect of GLP-1 agonists on quality of bowel preparation for colonoscopy in patients with diabetes[J]. Practical diabetes, 2017, 34(5): 167-168.
- [15] Zhang Y, Jiang Y, Shen X, et al. Can both normal and mildly abnormal albuminuria and glomerular filtration rate be a danger signal for diabetic peripheral neuropathy in type 2 diabetes mellitus[J]. Neurol Sci, 2017, 38(8): 1381-1390.
- [16] Fuccio L, Frazzini L, Spada C, et al. Factors That Affect Adequacy of Colon Cleansing for Colonoscopy in Hospitalized Patients[J]. Clin Gastroenterol Hepatol, 2021, 19(2): 339-348. e7.
- [17] Paik N, Kim ER, Kim TJ, et al. Usefulness of Personal Bowel Habits as a Predictive Factor for Inadequate Bowel Preparation for Colonoscopy: A Prospective Questionnaire-Based Observational Study[J]. Gut Liver, 2019, 3(2): 169-175.
- [18] Kim HG, Jeon SR, Kim MY, et al. How to predict adequate bowel preparation before colonoscopy using conventional polyethylene glycol: prospective observational study based on survey[J]. Dig Endosc, 2015, 27(1): 87-94.
- [19] 年媛媛, 孟宪梅, 栗鹏, 等. 乳果糖与聚乙二醇电解质在结肠镜肠道准备中的应用比较: 随机对照单盲临床研究[J]. 胃肠病学, 2020, 25(4): 221-225.
- [20] Ramprasad C, Ng S, Zhang Y, et al. Low-residue diet for colonoscopy in veterans: Risk factors for inadequate bowel preparation and patient satisfaction and compliance[J]. PLoS One, 2020, 15(5): e0233346.
- [21] Baker FA, Mari A, Nafrin S, et al. Predictors and colonoscopy outcomes of inadequate bowel cleansing: a 10-year experience in 28,725 patients[J]. Ann Gastroenterol, 2019, 32(5): 457-462.
- [22] Poola S, Jampala N, Tumin D, et al. Factors influencing inpatient colonoscopy bowel preparation quality[J]. Minerva Gastroenterol Dietol, 2020, 66(3): 194-200.
- [23] 徐苗苗, 付秀荣, 张娜, 等. 老年结肠镜检查患者肠道准备失败风险评估模型的构建及验证[J]. 中华护理杂志, 2022, 57(11): 1337-1344.

(收稿日期: 2022-10-26)

(本文编辑: 李丹青)