

·论著·

单中心结肠镜质量控制的回顾性横断面研究

朱晓芸¹ 杨洁² 姜瑞^{1,2} 麦平¹ 杨纲¹¹甘肃省人民医院消化科,兰州 730030;²甘肃省人民医院内镜诊疗中心,兰州 730030

通信作者:杨纲,Email:xiaohuakeyg@163.com

【摘要】 目的 全面评价甘肃省人民医院内镜中心结肠镜检查质量,为评估我国目前消化内镜检查质量提供基线数据和理论依据。**方法** 依托甘肃省人民医院内镜中心数据库,采用单中心、回顾性、横断面研究方法,收集2021年1月1日—2021年12月31日在甘肃省人民医院消化内镜中心行结肠镜检查的全部患者资料,分析息肉检出率、腺瘤检出率、盲肠插管率、肠道准备充分率等质控指标,评价本中心结肠镜检查质量。**结果** 研究共纳入7 562例结肠镜检查患者,年龄(51.61±13.59)岁,其中男4 286例(56.7%)、女3 276例(43.3%)。门诊患者4 924例(65.1%),住院患者2 638例(34.9%)。由专职内镜医师完成检查患者6 456例(85.4%),由非专职医师(消化科或肛肠科医师)完成检查患者1 106例(14.6%)。总体腺瘤检出率、息肉检出率、盲肠插管率、肠道准备充分率分别为11.9%(900/7 562)、32.9%(2 488/7 562)、93.0%(7 030/7 562)、91.3%(6 906/7 562)。男性、高年龄段、住院患者以及由专职内镜医师完成检查患者的腺瘤检出率、息肉检出率更高,差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 甘肃省人民医院结肠镜检查的盲肠插管率、肠道准备充分率均能达到现有指南要求,但仍需进一步提高腺瘤检出率。高龄、男性是结肠镜筛查的重点人群。此外,应重视对内镜检查医师规范化培训,以进一步提高结肠镜检查质量。

【关键词】 结肠镜检查; 质量控制; 腺瘤; 息肉; 检出率**基金项目:** 甘肃省人民医院内科研基金项目(2019-432)

Colonoscopy quality control: a single-center, retrospective and cross-sectional study

Zhu Xiaoyun¹, Yang Jie², Jiang Rui^{1,2}, Mai Ping¹, Yang Gang¹¹Department of Gastroenterology, Gansu Provincial Hospital, Lanzhou 730030, China; ²Endoscopy Center, Gansu Provincial Hospital, Lanzhou 730030, China

Corresponding author: Yang Gang, Email: xiaohuakeyg@163.com

【Abstract】 Objective To comprehensively evaluate the quality of colonoscopy in Endoscopy Center of Gansu Provincial Hospital, and to provide baseline data and theoretical basis for evaluating the quality of digestive endoscopy in China. **Methods** It is a single-center, retrospective and cross-sectional study. Data were collected from patients who underwent colonoscopy and received therapies in the Endoscopy Center of Gansu Provincial Hospital from 1st January to 31st December in 2021. The quality control indicators including polyp detection rate, adenoma detection rate, cecal intubation rate, and adequate intestinal preparation rate were analyzed to evaluate the quality of colonoscopy in the endoscopy center. **Results** A total of 7 562 patients who underwent colonoscopy were included in this study, with the age of (51.61±13.59) years, including 4 286 males (56.7%) and 3 276 females (43.3%). There were 4 924 (65.1%) outpatients and 2 638 (34.9%) inpatients. Procedures were completed by full-time endoscopists on 6 456 patients (85.4%), and those were by gastroenterologists or proctologists on 1 106 patients (14.6%). The overall adenoma detection rate, polyp detection rate, cecal intubation rate, and adequate intestinal

DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20230206-00431

收稿日期 2023-02-06 本文编辑 周昊 许文立

引用本文:朱晓芸,杨洁,姜瑞,等.单中心结肠镜质量控制的回顾性横断面研究[J].中华消化内镜杂志,2023,40(12):979-984. DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20230206-00431.



preparation rate were 11.9% (900/7 562), 32.9% (2 488/7 562), 93.0% (7 030/7 562), and 91.3% (6 906/7 562) respectively. The male, the elder, in patients, and examined by full-time endoscopists were associated with higher adenoma detection rate and polyp detection rate with significant difference ($P<0.05$). **Conclusion** The cecal intubation rate and adequate intestinal preparation rate of colonoscopy in Gansu Provincial Hospital could meet the guideline standard, but the adenoma detection rate still needs to be further improved. The elder and male patients are the key population for colonoscopy screening. In addition, great importance should be attached to the standardized training of endoscopists to further improve the quality of colonoscopy.

【Key words】 Colonoscopy; Quality control; Adenoma; Polyps; Detection rate

Fund program: Research Fund of Internal Medicine of Gansu Provincial Hospital (2019-432)

随着结肠镜检查项目的开展与普及,近年来结肠镜检查的质量控制逐渐受到学者们的关注^[1-2]。欧洲胃肠内镜学会(European society of gastrointestinal endoscopy, ESGE)、中华医学会消化内镜学分会、美国消化内镜学会(American society for gastrointestinal endoscopy, ASGE)、国家消化系统疾病临床医学研究中心分别发表了关于结肠镜筛查质量控制的相关指南,将肠道准备充分率、盲肠插管率(cecal intubation rate, CIR)、腺瘤检出率(adenoma detection rate, ADR)、退镜时间、穿孔率、息肉切除术后出血率等指标作为结肠镜检查质量控制项目^[3-6]。指南提出,高质量的结肠镜检查应至少达到以下标准:(1)肠道准备充分率应超过85%;(2)进镜到达回盲部的成功率总体应超过90%;(3)肠镜退镜时间应达到或超过6 min;(4)总体ADR应在20%以上^[7-8]。其中,ADR是结肠镜质量控制的最重要指标。

本研究采用单中心、回顾性、横断面研究方法,收集2021年在甘肃省人民医院消化内镜中心行结肠镜检查的全部患者资料,包括性别、年龄、患者来源、是否麻醉、操作者信息、波士顿肠道准备量表评分(Boston bowel preparation scale, BBPS)、发现病变及镜下治疗情况等,分析息肉检出率(polyp detection rate, PDR)、ADR、CIR、肠道准备充分率等质量控制指标,并比较专职内镜医师与消化科或肛肠科医师在结肠镜检查质量方面的差异,旨在评价我院消化内镜中心结肠镜检查质量,为评估我国目前结肠镜检查质量提供基线数据和理论依据。

资料与方法

一、一般资料

收集2021年全年在本院内镜中心行结肠镜检查的全部患者的内镜资料。排除有下列情况者:年

龄<18岁;结直肠部分切除术后者;既往已明确诊断结直肠息肉或肿物者;由于肠腔明显狭窄无法完整检查者;可疑或诊断家族性息肉病者;内镜下病变变标记者;数据库资料不完整者;由年结肠镜检查例数<150例内镜医师完成者。本研究为回顾性研究,符合赫尔辛基宣言。患者在结肠镜检查及治疗前均签署书面知情同意书。

二、研究方法

制定统一的调查表,调阅研究对象内镜及病理资料,并采集相关信息。所有患者在行结肠镜检查前行肠道清洁准备。检查中若发现息肉,取得患者及家属同意后行内镜下治疗或活检,并进行病理组织学检查。

1. 肠镜检查质量控制观察指标:主要观察指标为ADR;次要观察指标为PDR、肠道准备充分率、CIR、单个息肉检出率、多发息肉检出率、内镜下息肉治疗情况等。

2. 定义:腺瘤指经病理诊断为管状腺瘤、绒毛状腺瘤、管状-绒毛状腺瘤或锯齿状腺瘤的息肉。ADR指结肠镜检出至少一个腺瘤的患者占全部结肠镜检查者的比例。PDR指结肠镜检出至少一个息肉的患者占全部结肠镜检查者的比例。CIR指结肠镜能够通过回盲瓣,详细观察回盲瓣、阑尾开口,其占同期所有结肠镜总数的百分比。肠道准备充分率指按照BBPS总分 ≥ 6 分且任意段肠道评分 ≥ 2 分的受试者占全部结肠镜检查受试者的比例。

3. 统计学:采用SPSS 19.0软件对数据进行统计学分析。计数资料以例(%)表示,比较采用 χ^2 检验;满足正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,2组间比较采用 t 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。多组率卡方检验后的两两比较采用Bonferroni法, $P<0.05/N$ 为差异有统计学意义(N 表示两两比较的次数)。

结 果

一、一般情况

2021 年全年本中心共 9 184 例患者接受了结肠镜检查,根据纳入与排除标准,排除 1 622 例(其中年龄<18 岁者 51 例,结肠术后者 407 例,直肠术后者 723 例,肠腔明显狭窄者 226 例,可疑家族性息肉病者 11 例,既往已明确诊断结直肠息肉者 80 例,行内镜下病变标记者 64 例,由年结肠镜检查例数<150 例内镜医师完成者 60 例),最终共 7 562 例患者纳入本研究。患者年龄(51.61 ± 13.59)岁,其中男 4 286 例(56.7%),女 3 276 例(43.3%);6 456 例(85.4%)检查由专职内镜医师完成,1 106 例(14.6%)由非专职内镜医师(消化科或肛肠科医师)完成;门诊患者 4 924 例(65.1%),住院患者 2 638 例(34.9%),患者基线资料见表 1。

二、质量控制指标分析

1.ADR:患者总体 ADR 为 11.9%(900/7 562),其中男性 ADR 为 14.7%,女性 ADR 为 8.2%;门诊患者 ADR 为 10.2%,住院患者 ADR 为 15.0%; ≤ 30 岁、>30~40 岁、>40~50 岁、>50~60 岁、>60 岁患者 ADR 分别为 2.8%、5.3%、9.1%、13.9%、18.1%。男性($\chi^2=171.369, P<0.001$)、高年龄段($\chi^2=448.196, P<0.001$)、住院患者($\chi^2=38.037, P<0.001$)显示出更高的 ADR。详细结果见表 2。

2.PDR:患者的总体 PDR 为 32.9%(2 488/7 562),其中男性 PDR 为 39.0%,女性 PDR 为 24.9%;门诊患者 PDR 为 31.4%,住院患者 PDR 为 35.8%; ≤ 30 岁、>30~40 岁、>40~50 岁、>50~60 岁、>60 岁患者 PDR 分别为 11.0%、17.5%、28.0%、38.1%、45.7%。男性($\chi^2=165.993, P<0.001$)、高年龄段($\chi^2=436.936, P<0.001$)、住院患者($\chi^2=15.257, P<0.001$)显示出更高的 PDR。详细结果见表 2。

3.多发息肉检出率:患者的总体多发息肉检出率为 17.2%(1 300/7 562),其中男性多发息肉检出率为 22.4%,女性多发息肉检出率为 10.3%;门诊患者多发息肉检出率为 15.2%,住院患者多发息肉检出率为 20.8%; ≤ 30 岁、>30~40 岁、>40~50 岁、>50~

60 岁、>60 岁患者多发息肉检出率分别为 3.8%、5.7%、13.2%、19.9%、27.5%。男性($\chi^2=216.673, P<0.001$)、高年龄段($\chi^2=491.507, P<0.001$)、住院患者($\chi^2=38.099, P<0.001$)多发息肉检出率更高。详细结果见表 2。

4.CIR:患者的总体 CIR 为 93.0%(7 030/7 562),其中男性 CIR 为 93.5%,女性 CIR 为 92.3%;门诊患者 CIR 为 96.0%,住院患者 CIR 为 87.3%; ≤ 30 岁、>30~40 岁、>40~50 岁、>50~60 岁、>60 岁患者 CIR 分别为 97.1%、96.2%、94.4%、93.4%、88.3%。低年龄段($\chi^2=104.914, P<0.001$)、门诊患者($\chi^2=196.060, P<0.001$)CIR 更高。详细结果见表 2。

5.肠道准备充分率:患者中 91.3%(6 906/7 562)在进行结肠镜检查前进行了充分的肠道准备,其中男性肠道准备充分率为 90.5%,女性肠道准备充分率为 92.4%;门诊患者肠道准备充分率为 94.5%,住院患者肠道准备充分率为 85.4%; ≤ 30 岁、>30~40 岁、>40~50 岁、>50~60 岁、>60 岁患者肠道准备充分率分别为 93.6%、94.1%、92.9%、91.8%、87.3%。女性($\chi^2=8.419, P=0.004$)、低年龄段($\chi^2=61.697, P<0.001$)、门诊患者($\chi^2=179.183, P<0.001$)肠道准备充分率更高。详细结果见表 2。

三、结肠镜检查操作者分析

共 8 名医师参与研究,包括 4 名专职内镜医师(医师 A、B、C、D)、4 名非专职内镜医师[1 名肛肠科医师(医师 E)及 3 名消化科医师(医师 F、G、H)]。2 组内镜医师所检查患者在年龄($t=0.021, P=0.994$)、性别($\chi^2=3.662, P=0.057$)、患者来源($\chi^2=0.037, P=0.864$)、肠道是否充分准备($\chi^2=1.352, P=0.248$)方面差异无统计学意义。专职内镜医师组 CIR、PDR、多发息肉检出率、ADR 分别为 94.2%、33.9%、17.9%、12.5%;非专职内镜医师组 CIR、PDR、多发息肉检出率、ADR 分别为 85.8%、27.2%、13.0%、8.7%。研究显示,2 组 CIR、PDR、多发息肉检出率和 ADR 差异均有统计学意义(表 3)。共 1 534 例患者接受内镜下息肉治疗,专职内镜医师完成了 90.5%(1 388/1 534),非专职内镜医师完成了 9.5%(146/1 534)。

表 1 专职内镜医师与非专职内镜医师结肠镜检查患者的基线特征

组别	例数	年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	性别(男/女)	麻醉(是/否)	患者来源(门诊/住院)	肠道准备充分(是/否)
专职内镜医师组	6 456	51.61 ± 13.58	3 630/2 826	817/5 639	4 201/2 255	5 906/550
非专职内镜医师组	1 106	51.62 ± 13.67	656/450	0/1 106	723/383	1 000/106
统计量		$t=0.021$	$\chi^2=3.662$	$\chi^2=156.916$	$\chi^2=0.037$	$\chi^2=1.352$
P 值		0.994	0.057	<0.001	0.864	0.248

表 2 总体结肠镜检查质量控制情况[例(%)]

项目	例数	腺瘤检出	息肉检出	多发息肉检出	盲肠插管	肠道准备充分
年龄						
≤30 岁	581	16(2.8)	64(11.0)	22(3.8)	564(97.1)	544(93.6)
>30~40 岁	1 091	58(5.3) ^a	191(17.5) ^a	62(5.7) ^a	1 049(96.2)	1 027(94.1)
>40~50 岁	1 601	146(9.1) ^{ab}	448(28.0) ^{ab}	211(13.2) ^{ab}	1 512(94.4) ^{ab}	1 487(92.9)
>50~60 岁	2 302	320(13.9) ^{abc}	876(38.1) ^{abc}	458(19.9) ^{abc}	2 151(93.4) ^{ab}	2 114(91.8) ^b
>60 岁	1 987	360(18.1) ^{abcd}	909(45.7) ^{abcd}	547(27.5) ^{abcd}	1 754(88.3) ^{abcd}	1 734(87.3) ^{abcd}
性别						
男	4 286	632(14.7) ^c	1 671(39.0) ^c	961(22.4) ^c	4 006(93.5)	3 879(90.5) ^c
女	3 276	268(8.2)	817(24.9)	339(10.3)	3 024(92.3)	3 027(92.4)
患者来源						
门诊	4 924	504(10.2) ^f	1 544(31.4) ^f	750(15.2) ^f	4 726(96.0) ^f	4 653(94.5) ^f
住院	2 638	396(15.0)	944(35.8)	550(20.8)	2 304(87.3)	2 253(85.4)

注:与≤30 岁比较,^a $P<0.005$;与>30~40 岁比较,^b $P<0.005$;与>40~50 岁比较,^c $P<0.005$;与>50~60 岁比较,^d $P<0.005$;与女性比较,^e $P<0.05$;与住院比较,^f $P<0.05$

表 3 专职内镜医师与非专职内镜医师结肠镜检查质量控制情况[例(%)]

组别	例数	盲肠插管	息肉检出	多发息肉检出	腺瘤检出	内镜下治疗
专职内镜医师组	6 456	6 081(94.2)	2 187(33.9)	1 156(17.9)	804(12.5)	1 388(21.5)
医师 A	2 001	1 876(93.8)	702(35.1)	391(19.5)	280(14.0)	490(24.5)
医师 B	1 792	1 706(95.2)	677(37.8)	369(20.6)	287(16.0)	455(25.4)
医师 C	1 788	1 688(94.4)	465(26.0)	207(11.6)	136(7.6)	277(15.5)
医师 D	875	811(92.7)	343(39.2)	189(21.6)	101(11.5)	166(19.0)
非专职内镜医师组	1 106	949(85.8)	301(27.2)	144(13.0)	96(8.7)	146(13.2)
医师 E	326	248(76.1)	84(25.8)	33(10.1)	23(7.1)	52(16.0)
医师 F	469	417(88.9)	142(30.3)	73(15.6)	50(10.7)	68(14.5)
医师 G	126	116(92.1)	29(23.0)	12(9.5)	9(7.1)	14(11.1)
医师 H	185	168(90.8)	46(24.9)	26(14.1)	14(7.6)	12(6.5)
χ^2 值 ^a		101.549	18.973	21.247	21.287	40.307
P 值 ^a		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:^a专职内镜医师组和非专职内镜医师组总体比较

讨 论

结肠镜检查是诊断和治疗如结直肠息肉、肿瘤等下消化道疾病的重要技术之一^[9]。重视结肠镜检查中的质控,对早期发现结直肠病变具有重大意义^[8]。为提高结肠镜检查质量,欧洲胃肠内镜学会(European Society of Gastrointestinal Endoscopy, ESGE)建议应进一步细化质控措施^[10]。近年来,我国组织成立了中国消化内镜质控专家组、国家消化内镜质控中心等,定期对全国消化内镜质控进行普查,并对全国各不同级别的消化内镜中心进行实时、随机的抽样调研,为进一步提高我国消化内镜的检查质量提供真实可信的督导依据。本研究回顾了 2021 年度我院内镜中心结肠镜检查的总体质量,结果显示,ADR 为 11.9%,PDR 为 32.9%,CIR 为

92.9%,肠道准备充分率为 91.3%。

结直肠 ADR 是与结直肠镜检查质量最相关、最重要的指标^[11-12]。研究显示 ADR 每提高 1%,受检者发生结直肠间期癌的风险降低 3%,致命性间期癌风险降低 5%^[13-15]。美国消化内镜学会于 2006 年颁布的结肠镜检查质量控制目标明确要求对于 50 岁以上筛查人群 ADR 男性≥25%,女性≥15%,并在 2014 年对该标准进行修改,要求 ADR 在 50 岁以上无症状平均风险人群中应≥25%,其中男性≥30%,女性≥20%^[5,16]。目前推荐我国适龄人群的 ADR 应≥15%,其中男性≥20%,女性≥10%^[6]。本研究显示,我院结肠镜检查的总体 ADR 为 11.9%(900/7 562),其中男性 ADR 为 14.7%(632/4 286),女性 ADR 为 8.2%(268/3 276),门诊 ADR 为 10.2%(504/4 924),在 50 岁以上人群中 ADR 为 15.9%

(680/4 289),提示 ADR 低于指南提出的最低标准。但只有切除或者活检的息肉才有病理结果,据统计本研究中只有 51.4% 的息肉患者取得了病理结果。因此,本研究的 ADR 被低估。若所有的息肉患者接受了息肉切除或活检,那么 ADR 将会有所提升,可能接近甚至超过指南所提出的要求。

PDR 也是结直肠镜检查质量控制的一个重要指标。尽管 ADR 是结肠镜最关键的质控指标,但仍有其局限性^[17]。有研究报道利用 PDR 和 ADR 之间的潜在相关性,可通过换算系数应用 PDR 估算 ADR^[18-20]。我国学者也进行了利用结肠镜 PDR 估算 ADR 的可行性探索研究,结果表明通过换算系数从 PDR 估算 ADR 以进行质量控制是可行的,其换算系数约为 0.483^[21]。因此,临床应用中 PDR 或可作为 ADR 的替代指标。本研究显示,我院结肠镜检查总体 PDR 为 32.9%(2 488/7 562),其中男性为 39.0%(1 671/4 286),女性为 24.9%(817/3 276),门诊为 31.4%(1 544/4 924)。

CIR 是衡量结肠镜检查质量的又一重要指标,完整完成全结肠镜检查对保证结肠镜检查质量有重要意义。研究表明,CIR 较高的内镜医师,其受检者的间期癌发生率明显低于 CIR 较低的内镜医师所检查的患者^[22]。ESGE 要求 CIR 不低于 90%,美国胃肠病学院(American college of gastroenterology, ACG)要求内镜中心总体 CIR 不低于 90%,门诊筛查人群不低于 95%^[3,5]。本研究中的 CIR 为 93.0%(7 030/7 562),其中男性 CIR 为 93.5%(4 006/4 286),女性 CIR 为 92.3%(3 024/3 276),门诊 CIR 为 96.0%(4 726/4 924),均超出现有指南要求水平。

肠道准备充分率也是衡量结肠镜检查质量的重要指标之一。研究显示,肠道清洁不充分会降低 CIR、增加操作困难、延长进镜时间、减少息肉及 ADR^[23-25]。ESGE 指出肠道准备充分率应超过 85%^[3],我国 2019 年指南指出合格的肠道准备比例应 $\geq 90\%$ ^[6]。本研究采用 BBPS 标准,将结肠分为 3 段(直肠-乙状结肠、降结肠-横结肠、升结肠-盲肠),按照最差至清洁分为 4 级(0~3 分),总分 0~9 分^[26]。肠道准备情况中,BBPS 总和 < 6 分或任意肠段评分 < 2 分为未充分准备,BBPS 总和 ≥ 6 分或任意肠段评分 ≥ 2 分为充分准备。本研究结果显示总体肠道准备充分率为 91.3%(6 906/7 562),其中男性为 90.5%(3 879/4 286),女性为 92.4%(3 027/3 276),门诊为 94.5%(4 653/4 924)。目前我院内镜中心患者整体肠道清洁程度处于偏高水平,符合国内外指南质量控制要求。

根据我国消化内镜技术 2012 年普查结果显示,我国 69.05% 的内镜医师由消化科或普外科医师兼任^[27]。研究表明,不同内镜医师间的诊疗水平有着差异^[28-31]。本研究在国内首次对比了专职内镜医师与非专职内镜医师间结肠镜检查质量。结果显示,我院结肠镜检查主要由专职内镜医师完成,且专职内镜医师组的 CIR、PDR、ADR 均高于其他内镜医师。加拿大学者 Mazurek 等^[32]纳入 36 篇研究的 Meta 分析显示,与胃肠病学专家进行的结肠镜检查相比,外科医师所进行的结肠镜检查有较低的 ADR($OR=0.81$, 95%CI: 0.74~0.88)及较低 CIR($OR=0.76$, 95%CI: 0.63~0.92),而其他(非胃肠病学专家、非外科医师)内镜医师所完成的结肠镜检查有较低的 ADR($OR=0.91$, 95%CI: 0.87~0.96)和较高的穿孔率($OR=3.02$, 95%CI: 1.65~5.51)以及更高的结肠镜检查后结直肠癌发病率($OR=1.23$, 95%CI: 1.14~1.33)。说明内镜操作者与结肠镜检查质量密切相关,应重视对内镜检查医师的规范化培训^[33]。

综上所述,本研究采用单中心、回顾性、横断面研究方法,综合评价了 2021 年度我院内镜中心结肠镜检查质量,结果显示结肠镜检查的 CIR、肠道准备充分率能够达到现有指南要求,但仍需进一步提高 ADR 及 PDR。此外,应重视对内镜检查医师,尤其是非专职内镜医师的规范化培训,这也是进一步提高结肠镜检查质量的重要环节。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明 朱晓芸、杨洁: 酝酿和设计实验、实施研究、采集数据、分析数据、撰写论文;姜瑞、麦平: 研究指导及经费支持;杨纲: 对文章的知识性内容作批评性审阅及论文修改

参 考 文 献

- [1] Sung JJ, Ng SC, Chan FK, et al. An updated Asia Pacific Consensus Recommendations on colorectal cancer screening [J]. Gut, 2015, 64(1): 121-132. DOI: 10.1136/gutjnl-2013-306503.
- [2] Pilonis ND, Kaminski MF. Colonoscopy quality: if you cannot measure it, you cannot improve it[J]. Gastrointest Endosc, 2020, 92(1):163-165. DOI: 10.1016/j.gie.2020.03.3849.
- [3] Rembacken B, Hassan C, Riemann JF, et al. Quality in screening colonoscopy: position statement of the European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE)[J]. Endoscopy, 2012, 44(10):957-968. DOI: 10.1055/s-0032-1325686.
- [4] 中华医学会消化内镜学分会, 中国抗癌协会肿瘤内镜专业委员会. 中国早期结直肠癌筛查及内镜诊治指南(2014, 北京)[J]. 中华医学杂志, 2015, 95(28): 2235-2252. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2015.28.002.
- [5] Rex DK, Schoenfeld PS, Cohen J, et al. Quality indicators for colonoscopy[J]. Gastrointest Endosc, 2015, 81(1):31-53. DOI:

- 10.1016/j.gie.2014.07.058.
- [6] 国家消化系统疾病临床医学研究中心(上海, 国家消化道早癌防治中心联盟, 中华医学会消化内镜学分会, 等. 中国早期结直肠癌筛查流程专家共识意见(2019, 上海)[J]. 中华内科杂志, 2019, 58(10): 736-744. DOI: 10.3760/cma.j.issn.057871426.2019.10.004.
- [7] Rex DK, Bond JH, Winawer S, et al. Quality in the technical performance of colonoscopy and the continuous quality improvement process for colonoscopy: recommendations of the U.S. Multi-Society Task Force on colorectal cancer[J]. *Am J Gastroenterol*, 2002, 97(6): 1296-1308. DOI: 10.1111/j.1572-0241.2002.05812.x.
- [8] 国家癌症中心中国结直肠癌筛查与早诊早治指南制定专家组. 中国结直肠癌筛查与早诊早治指南(2020, 北京)[J]. 中华肿瘤杂志, 2021, 43(1): 16-38. DOI: 10.3760/cma.j.cn112152-20210105-00010.
- [9] Rutter MD, Senore C, Bisschops R, et al. The European Society of Gastrointestinal Endoscopy Quality Improvement Initiative: developing performance measures[J]. *Endoscopy*, 2016, 48(1):81-89. DOI: 10.1055/s-0035-1569580.
- [10] Bisschops R, Rutter MD, Areia M, et al. Overcoming the barriers to dissemination and implementation of quality measures for gastrointestinal endoscopy: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) and United European Gastroenterology (UEG) position statement[J]. *Endoscopy*, 2021, 53(2):196-202. DOI: 10.1055/a-1312-6389.
- [11] Zhao S, Wang S, Pan P, et al. Magnitude, risk factors, and factors associated with adenoma miss rate of tandem colonoscopy: a systematic review and Meta-analysis[J]. *Gastroenterology*, 2019, 156(6):1661-1674.e11. DOI: 10.1053/j.gastro.2019.01.260.
- [12] Sneh Arbib O, Zemser V, Leibovici Weissman Y, et al. Risk of advanced lesions at the first follow-up colonoscopy after polypectomy of diminutive versus small adenomatous polyps of low-grade dysplasia[J]. *Gastrointest Endosc*, 2017, 86(4): 713-721.e2. DOI: 10.1016/j.gie.2017.02.034.
- [13] Corley DA, Jensen CD, Marks AR, et al. Adenoma detection rate and risk of colorectal cancer and death[J]. *N Engl J Med*, 2014, 370(14):1298-1306. DOI: 10.1056/NEJMoa1309086.
- [14] Fayad NF, Kahi CJ. Colonoscopy quality assessment[J]. *Gastrointest Endosc Clin N Am*, 2015, 25(2): 373-386. DOI: 10.1016/j.giec.2014.11.008.
- [15] Waldmann E, Kammerlander AA, Gessl I, et al. Association of adenoma detection rate and adenoma characteristics with colorectal cancer mortality after screening colonoscopy[J]. *Clin Gastroenterol Hepatol*, 2021, 19(9): 1890-1898. DOI: 10.1016/j.cgh.2021.04.023.
- [16] Rex DK, Petrini JL, Baron TH, et al. Quality indicators for colonoscopy[J]. *Am J Gastroenterol*, 2006, 101(4): 873-885. DOI: 10.1111/j.1572-0241.2006.00673.x.
- [17] Han JH, Kim HG, Ahn EM, et al. Correlation between surrogate quality indicators for adenoma detection rate and adenoma miss rate in qualified colonoscopy, CORE study: KASID multicenter study[J]. *Gut Liver*, 2022, 16(5):716-725. DOI: 10.5009/gnl210287.
- [18] Schramm C, Scheller I, Franklin J, et al. Predicting ADR from PDR and individual adenoma-to-polyp-detection-rate ratio for screening and surveillance colonoscopies: a new approach to quality assessment[J]. *United European Gastroenterol J*, 2017, 5(5):742-749. DOI: 10.1177/2050640616675220.
- [19] Elhanafi S, Ortiz AM, Yarlagaadda A, et al. Estimation of the adenoma detection rate from the polyp detection rate by using a conversion factor in a predominantly hispanic population[J]. *J Clin Gastroenterol*, 2015, 49(7): 589-593. DOI: 10.1097/MCG.000000000000179.
- [20] Boroff ES, Gurudu SR, Hentz JG, et al. Polyp and adenoma detection rates in the proximal and distal colon[J]. *Am J Gastroenterol*, 2013, 108(6): 993-999. DOI: 10.1038/ajg.2013.68.
- [21] 潘鹏, 吴佳艺, 杨婷, 等. 利用结肠镜息肉检出率估算腺瘤检出率的可行性探索[J]. 中华消化内镜杂志, 2021, 38(8): 633-637. DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20200721-00483.
- [22] Baxter NN, Sutradhar R, Forbes SS, et al. Analysis of administrative data finds endoscopist quality measures associated with postcolonoscopy colorectal cancer[J]. *Gastroenterology*, 2011, 140(1): 65-72. DOI: 10.1053/j.gastro.2010.09.006.
- [23] Froehlich F, Wietlisbach V, Gonvers JJ, et al. Impact of colonic cleansing on quality and diagnostic yield of colonoscopy: the European panel of appropriateness of gastrointestinal endoscopy European multicenter study[J]. *Gastrointest Endosc*, 2005, 61(3): 378-384. DOI: 10.1016/s0016-5107(04)02776-2.
- [24] Johnson DA, Barkun AN, Cohen LB, et al. Optimizing adequacy of bowel cleansing for colonoscopy: recommendations from the US Multi-Society task force on colorectal cancer[J]. *Am J Gastroenterol*, 2014, 109(10): 1528-1545. DOI: 10.1038/ajg.2014.272.
- [25] Pantaleón Sánchez M, Gimeno García AZ, Bernad Cabredo B, et al. Prevalence of missed lesions in patients with inadequate bowel preparation through a very early repeat colonoscopy[J]. *Dig Endosc*, 2022, 34(6):1176-1184. DOI: 10.1111/den.14278.
- [26] Rostom A, Jolicoeur E. Validation of a new scale for the assessment of bowel preparation quality[J]. *Gastrointest Endosc*, 2004, 59(4):482-486. DOI: 10.1016/s0016-5107(03)02875-x.
- [27] 王洛伟, 辛磊, 林寒, 等. 中国消化内镜技术发展现状[J]. 中华消化内镜杂志, 2015, 32(8):501-515. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2015.08.001.
- [28] van Rijn JC, Reitsma JB, Stoker J, et al. Polyp miss rate determined by tandem colonoscopy: a systematic review[J]. *Am J Gastroenterol*, 2006, 101(2): 343-350. DOI: 10.1111/j.1572-0241.2006.00390.x.
- [29] Heresbach D, Barrioz T, Lapalus MG, et al. Miss rate for colorectal neoplastic polyps: a prospective multicenter study of back-to-back video colonoscopies[J]. *Endoscopy*, 2008, 40(4):284-290. DOI: 10.1055/s-2007-995618.
- [30] Kaltenbach T, Friedland S, Soetikno R. A randomised tandem colonoscopy trial of narrow band imaging versus white light examination to compare neoplasia miss rates[J]. *Gut*, 2008, 57(10):1406-1412. DOI: 10.1136/gut.2007.137984.
- [31] Díaz-Tasende J. Colonoscopy - When quality matters[J]. *Rev Esp Enferm Dig*, 2022, 114(6): 314-316. DOI: 10.17235/reed.2022.8942/2022.
- [32] Mazurek M, Murray A, Heitman SJ, et al. Association between endoscopist specialty and colonoscopy quality: a systematic review and Meta-analysis[J]. *Clin Gastroenterol Hepatol*, 2022, 20(9):1931-1946. DOI: 10.1016/j.cgh.2021.08.029.
- [33] Hoff G, Botteri E, Huppertz-Hauss G, et al. The effect of train-the-colonoscopy-trainer course on colonoscopy quality indicators[J]. *Endoscopy*, 2021, 53(12): 1229-1234. DOI: 10.1055/a-1352-4583.