

· 论著 ·

内镜精灵结肠镜检查对结肠息肉检出率的影响

王雪梅 吴练练 于红刚

武汉大学人民医院消化内科 430060

通信作者: 于红刚, Email: yuhonggang@whu.edu.cn

【摘要】 目的 探讨内镜精灵在结肠镜检查中对结肠息肉检出的价值。方法 选取 2016 年 11 月—2018 年 12 月于武汉大学人民医院消化内镜中心接受电子结肠镜检查的患者资料共 18 667 例,按时间段分为 5 组: A 组 3 131 例(2016 年 11 月—2017 年 4 月), B 组 3 703 例(2017 年 5—9 月), C 组 3 134 例(2017 年 10 月—2018 年 2 月), D 组 4 347 例(2018 年 3—7 月), E 组 4 352 例(2018 年 8—12 月), 进行回顾性分析。A、B、C 组单纯行电子结肠镜检查, D、E 组应用内镜精灵行电子结肠镜检查。对各组息肉检出率, 大、小息肉检出个数进行统计分析。结果 18 667 例患者中 5 770 例患者检出息肉, 共检出息肉 18 797 个。A、B、C 3 组息肉检出率分别为 21.88% (685/3 131)、26.55% (983/3 703)、22.94% (719/3 134), 检出小息肉个数占比分别为 87.31% (2 161/2 475)、87.70% (2 751/3 137)、84.57% (2 356/2 786), 3 组间比较差异均无统计学意义 ($\chi^2 = 3.786, P = 0.151$; $\chi^2 = 2.177, P = 0.377$)。D、E 组息肉检出率分别为 36.16% (1 572/4 347)、41.61% (1 811/4 352), 检出小息肉个数占比分别为 90.67% (4 390/4 842)、88.68% (4 928/5 557), 2 组比较差异亦无统计学意义 ($\chi^2 = 2.934, P = 0.087$; $\chi^2 = 2.416, P = 0.120$)。内镜精灵结肠镜检查组 (D+E 组) 与单纯结肠镜检查组 (A+B+C 组) 比较, 息肉检出率 [38.89% (3 383/8 699) 比 23.95% (2 387/9 968), $\chi^2 = 485.668, P < 0.001$]、小息肉检出个数占比 [89.60% (9 318/10 399) 比 86.54% (7 268/8 398), $\chi^2 = 29.215, P < 0.001$] 差异均有统计学意义。结论 在电子结肠镜检查时应用内镜精灵, 结肠息肉检出率显著提高, 特别是小息肉检出率显著提高。

【关键词】 人工智能; 结肠镜检查; 结肠息肉; 计算机视觉; 检出率

基金项目: 国家自然科学基金 (81672387); 湖北省自然科学基金 (2016CFA066)

临床试验注册: 中国临床试验注册中心, ChiCTR18000014809

DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20200409-00506

Effect of endoscopic elves on detection rate of colonic polyps

Wang Xuemei, Wu Lianlian, Yu Honggang

Department of Gastroenterology, Renmin Hospital of Wuhan University, Wuhan 430060, China

Corresponding author: Yu Honggang, Email: yuhonggang@whu.edu.cn

【Abstract】 Objective To explore the value of endoscopic elves in the detection of colonic polyps in colonoscopy. **Methods** Data of 18 667 patients, who underwent electronic colonoscopy at center of digestive endoscopy, People's Hospital of Wuhan University from November 2016 to December 2018 were analyzed retrospectively. According to different time period, patients were divided into five groups: group A were 3 131 cases (November 2016 to April 2017), group B 3 703 cases (May 2017 to September 2017), group C 3 134 cases (October 2017 to February 2018), group D 4 347 cases (March 2018 to July 2018), and group E 4 352 cases (August 2018 to December 2018). Simple electronic colonoscopy was performed only in group A, B and C, while endoscopic elves electronic colonoscopy was performed in group D and E. The detection rate of polyps, the number of large and small polyps were compared. **Results** A total of 18 667 patients underwent electronic colonoscopy and 5 770 patients with 18 797 polyps were found. The detection rates of polyps in group A, B and C were 21.88% (685/3 131), 26.55% (983/3 703), and 22.94% (719/3 134), respectively, and the proportions of small polyps were 87.31% (2 161/2 475), 87.70%

(2 751/3 137), and 84.57% (2 356/2 786), respectively, with no significant differences ($\chi^2 = 3.786$, $P = 0.151$; $\chi^2 = 2.177$, $P = 0.377$). There were also no significant differences between group D and group E in the detection rate of polyps [36.16% (1 572/4 347) VS 41.61% (1 811/4 352), $\chi^2 = 2.934$, $P = 0.087$], or the proportion of small polyps [90.67% (4 390/4 842) VS 88.68% (4 928/5 557), $\chi^2 = 2.416$, $P = 0.120$]. Compared with the simple colonoscopy group (group A+B+C), the detection rate of polyps [38.89% (3 383/8 699) VS 23.95% (2 387/9 968), $\chi^2 = 485.668$, $P < 0.001$] and the proportion of small polyps [89.60% (9 318/10 399) VS 86.54% (7 268/8 398), $\chi^2 = 29.215$, $P < 0.001$] in the endoscopic elves colonoscopy group were significantly higher. **Conclusion** The application of endoscopy elves in colonoscopy can increase the detection rate of colonic polyps, especially for small polyps.

【Key words】 Artificial intelligence; Colonoscopy; Colonic polyps; Computer vision;

Detection rate

Fund program: National Natural Science Foundation of China (81672387); National Natural Science Foundation of Hubei Province (2016CFA066)

Trial Registration: Chinese Clinical Trial Registry, ChiCTR18000014809

DOI: 10.3760/cma.j.cn321463-20200409-00506

结肠息肉是肠黏膜表面异常突出生长的组织,是临床常见的消化道疾病,并且有良、恶性之分,若息肉长期存在于消化道,则有可能恶变,因此,早发现、早治疗意义重大^[1-2]。目前,结肠镜检查已成为发现和治疗结肠息肉的首选方法。但结肠镜检查诊断的准确性受到多因素影响,存在较高的漏诊率。因此,提高结肠镜检查中息肉的检出率具有重要意义。内镜精灵是一种基于计算机视觉的结肠镜实时监控系统,该系统在行电子结肠镜检查时可进行实时监控,对结肠息肉具有自动识别功能,可帮助内镜医师提高结肠息肉的检出率。本研究对比分析应用内镜精灵前后结肠息肉检出情况,探讨结肠镜检查时应用内镜精灵的价值。

资料与方法

一、患者资料

选取武汉大学人民医院消化内镜中心 2016 年 11 月—2018 年 12 月行结肠镜检查的 18 667 例患者资料进行回顾性分析。根据时间段将受检者分为 5 组: A 组 3 131 例(2016 年 11 月—2017 年 4 月), B 组 3 703 例(2017 年 5—9 月), C 组 3 134 例(2017 年 10 月—2018 年 2 月), D 组 4 347 例(2018 年 3—7 月), E 组 4 352 例(2018 年 8—12 月)。18 667 例患者中,男 10 140 例、女 8 527 例,年龄(54.2±0.9)岁(35~78 岁),各组间性别构成、年龄比较差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性,见表 1。

入选标准:(1)结肠镜检查前无明确消化道肿

表 1 行结肠镜检查的 18 667 例患者一般资料

组别	例数	性别(男/女)	年龄(岁, Mean±SD)
A 组	3 131	1 678/1 453	52.2±0.9
B 组	3 703	1 974/1 729	54.2±0.9
C 组	3 134	1 718/1 416	56.2±0.9
D 组	4 347	2 381/1 966	55.7±0.9
E 组	4 352	2 389/1 963	53.8±0.9

注:A、B、C 组采用常规电子结肠镜检查;D、E 组采用内镜精灵电子结肠镜检查

瘤病史;(2)无结肠镜治疗禁忌证;(3)具备结肠镜检查适应证。患者均签署知情同意书。本研究经武汉大学人民医院伦理委员会批准,批准文号:2017K-C054。

二、方法

1.研究方法:5 组患者中,A、B、C 组采用常规电子结肠镜检查,D、E 组采用内镜精灵电子结肠镜检查。内镜中心所使用的结肠镜为日本 Olympus 290 系列以及日本 Fujifilm 590 系列,操作均由有丰富内镜操作经验(不低于 5 年)的内镜医师进行,术中内镜医师操作水平、仪器型号及肠道清洁准备情况等 5 组患者间均差异无统计学意义。统计每位患者有无息肉以及检出息肉大小、个数。每组患者间分别进行息肉检出率、大小息肉个数比较。所有摘除的息肉常规送病理检查。

2.息肉大小分类标准:根据内镜下结肠息肉大小对息肉进行分类,小型:直径<0.5 cm,大型:直径≥0.5 cm。

3.内镜精灵及设备:内镜精灵由武汉大学内镜

中心研发,自 2018 年 3 月起投入临床使用。内镜精灵是一种基于计算机视觉的结肠镜实时监控系
 该系统将深度卷积神经网络 (deep convolutional neural networks, DCNN) 和感知哈希算法 (perceptual hash algorithm) 相结合,综合利用 2 种算法的特点在结肠镜检查时进行实时监控^[3]。结肠镜实时监控是指在结肠镜检查过程中,从进镜到达盲肠开始到退镜至肛管过程中自动监测镜下视野,可疑视野自动识别及退镜速度实时监测。该系统还具有息肉定位、组织识别等功能。此外,本系统的屏幕上添加了一个“skipcecum”按钮,当结肠镜无法触及盲肠或系统无法识别盲肠时,按下该按钮将结肠镜检查状态由插入变为退出。该系统是集盲区监测、病灶识别、图像采集与教学培训功能于一体的智能内镜辅助系统。

三、统计学方法

采用 SPSS 22.0 软件处理数据,满足正态分布的计量资料以 Mean±SD 表示,组间比较采用单因素方差分析;计数资料以例数及百分比 (%) 表示,组间比较采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 单纯结肠镜组息肉检出情况: A、B、C 组间息肉检出率、检出大息肉个数、小息肉个数比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 详见表 2。

表 2 不同时间段行普通结肠镜检查的患者息肉检出结果比较

组别	例数	检出息肉病例 [例(%)]	检出息肉个数	大息肉 [个(%)]	小息肉 [个(%)]
A 组	3 131	685(21.88)	2 475	314(12.69)	2 161(87.31)
B 组	3 703	983(26.55)	3 137	386(12.30)	2 751(87.70)
C 组	3 134	719(22.94)	2 786	430(15.43)	2 356(84.57)
χ^2 值		3.786		2.177	2.177
P 值		0.151		0.377	0.377

注: A 组检查时间为 2016 年 11 月—2017 年 4 月; B 组检查时间为 2017 年 5 月—9 月; C 组检查时间为 2017 年 10 月—2018 年 2 月

2. 内镜精灵结肠镜组息肉检出情况: D、E 组间

息肉检出率、检出大息肉个数、小息肉个数比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 详见表 3。

表 3 不同时间段行内镜精灵结肠镜检查的患者息肉检出结果比较

组别	例数	检出息肉病例 [例(%)]	检出息肉个数	大息肉 [个(%)]	小息肉 [个(%)]
D 组	4 347	1 572(36.16)	4 842	452(9.33)	4 390(90.67)
E 组	4 352	1 811(41.61)	5 557	629(11.32)	4 928(88.68)
χ^2 值		2.934		2.416	2.416
P 值		0.087		0.120	0.120

注: D 组检查时间为 2018 年 3 月—7 月; E 组检查时间为 2018 年 8 月—12 月

3. 单纯结肠镜检查组与内镜精灵结肠镜检查组比较: 内镜精灵结肠镜检查组 (D+E 组) 结肠息肉总检出率为 38.89%, 高于单纯结肠镜检查组 (A+B+C 组) 的 23.95%, 差异有统计学意义 ($P < 0.001$)。检出息肉的情况下, 单纯结肠镜组与内镜精灵结肠镜组大、小息肉检出个数占比差异均有统计学意义 (P 均 < 0.001)。详见表 4。

讨 论

近年来, 结肠癌的发病率逐年上升^[4]。结肠息肉是结肠癌重要的癌前病变, 而结肠息肉的临床症状相对比较隐匿, 多无明显临床症状, 较大的结肠息肉偶尔可引起肠道症状, 因此很容易被忽视^[5]。目前结肠镜检查是检测结肠息肉最常用、有效的方法, 结肠镜下息肉切除已成为治疗结肠息肉的首选方法^[6]。内镜下早期发现和早期诊断对结肠癌的预防和治疗具有重要意义。但结肠镜检查存在一定的漏诊率^[7], 国外研究显示结肠镜检查的息肉漏诊率约为 25%^[8], 国内研究显示结肠镜检查的息肉漏诊率约为 22.5%^[9]。导致结肠镜检查中肠息肉漏诊的因素很多, 主要有病变因素 (息肉大小、位置、形状、数目等) 和非病变因素 (肠道准备、盲肠插管率、退镜时间、腺瘤检出率、患者舒适度、静脉麻醉等)^[10]。再加上早期息肉肠黏膜通常仅表现出细微变化, 肉眼难以识别, 且人工结肠镜检查结果的

表 4 单纯结肠镜组与内镜精灵结肠镜组检出息肉结果比较

组别	总例数	检出息肉病例 [例(%)]	检出息肉个数	大息肉 [个(%)]	小息肉 [个(%)]
单纯结肠镜组 (A+B+C 组)	9 968	2 387(23.95)	8 398	1 130(13.46)	7 268(86.54)
内镜精灵结肠镜组 (D+E 组)	8 699	3 383(38.89)	10 399	1 081(10.40)	9 318(89.60)
χ^2 值		485.668		29.215	29.215
P 值		<0.001		<0.001	<0.001

准确率极大依赖于医师的经验和状态。因此,在结肠镜检查中如何降低结肠息肉漏诊率十分重要。

目前,人工智能技术在监控系统方面已取得了很大的进步^[11-12]。医学方面,以往研究主要集中在利用计算机视觉检测和诊断病变^[13]。在消化内镜领域,深度神经网络已成功应用于结直肠息肉检测和组织学分类,成为一类重要的计算机辅助诊断手段^[14-15]。由武汉大学内镜中心研发的内镜精灵是一款集盲区监测、病灶识别、图像采集与教学培训功能于一体的智能内镜辅助系统,通过内镜精灵来监督肠镜操作质量,同时辅助提示可疑病灶,对提高胃肠息肉的检出率具有重要价值。内镜精灵辅助结肠镜操作可提高结肠小息肉的鉴别能力,降低漏诊因素中病变因素出现概率,降低结肠镜检查漏诊率,从而提高肠息肉检出效率,以便于早发现、早排查、早治疗。本研究结果显示,行单纯电子结肠镜检查的 A、B、C 3 组结肠息肉检出率分别为 21.88%、26.55%、22.94%,这与缪敏等^[16]、Byeon 等^[17]、陶文武和高峰^[18]及于晓娜等^[19]对健康人群肠息肉检出率筛查数据大致相符,后者肠息肉检出率分别为 18.4%、18.5%、19.1%、19.7%。行内镜精灵电子结肠镜检查的 D、E 2 组结肠息肉检出率提高至 36.16%、41.61%。此研究中 A、B、C 3 组之间比较,D、E 2 组之间比较,结肠息肉检出率差异无统计学意义($P > 0.05$),但单纯结肠镜检查组(A+B+C组)与内镜精灵结肠镜检查组(D+E组)之间比较,总检出率由 23.95% 上升到 38.89%,差异有统计学意义($P < 0.05$),证实除内镜精灵因素外其他非病变因素(年龄、性别)在该研究中对结果无影响,即内镜精灵的使用可提高结肠镜检查中结肠息肉检出率。

内镜精灵之所以能够在结肠镜检查中提高结肠息肉检出率,主要在于该系统在行电子结肠镜检查时可进行实时监控。全程实时监控中可实现:(1)实时提示结肠镜检查盲区。内镜精灵通过实时监测肠内部位,及时向操作医师反馈结肠镜检查已观察到的部位和未观察到的部位,辅助操作医师全面观察到肠内每一个角落,避免漏检病变部位,以提高肠息肉的检出率。(2)实时提示病变部位。在结肠镜检查过程中,内镜精灵通过识别病变部位特征,及时圈出病变部位,并利用热图覆盖技术及时提示病变的部位及范围。(3)实时监测结肠镜检查的退镜速度。在各国的肠镜操作指南中,均将退镜

时间作为重要的质量控制指标。内镜精灵采用感知哈希算法技术,通过计算机视觉实时监控肠镜退镜速度,可避免人工操作时退镜速度过快或过慢的缺点。内镜精灵改善了传统内镜依赖人工识别容易出现肠内覆盖不全、图像模糊不合格、病变识别不全、退镜速度过快等缺点,从而提高了结肠息肉的检出率。

内镜精灵电子结肠镜检查主要是提高了结肠小息肉的检出率。普通结肠镜检查是人工肉眼观察,能直接观察到被检查部位的真实情况,但小息肉通过肉眼很难发现,漏诊率明显较高,息肉越小漏诊率越高。人工智能技术实现了实时监控、定位和识别^[14-15],比人工检测更为准确。内镜精灵对肠息肉具有自动识别功能,在内镜操作过程中能实时辨认息肉,对连续的视频进行处理,识别图像,可准确辨认小息肉。Urban 等^[15]进行的息肉实时定位和检测,准确率达到了 96%。另有国内研究团队开发了一个结肠息肉检测系统,该人工智能系统经过训练后对息肉诊断的灵敏度为 94.38%,而有经验的内镜医师对息肉诊断的灵敏度为 91.64%^[20]。本研究结果显示使用内镜精灵结肠镜检查组与单纯结肠镜检查组比较,小息肉的检出率、检出个数均升高,差异具有统计学意义($P < 0.05$),说明内镜精灵在结肠镜检查中主要提高了小息肉的检出率。

综上所述,内镜精灵的应用极大降低了结肠息肉的漏诊率,降低了检查结果的准确率对医师经验和状态的依赖性,特别是降低小息肉的漏检率,从而提高了临床结肠息肉检出率,使结肠镜检查更可靠、更准确。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Benson AB, Venook AP, Cederquist L, et al. Colon cancer, version 1. 2017, NCCN clinical practice guidelines in oncology[J]. J Natl Compr Canc Netw, 2017, 15(3): 370-398. DOI: 10.6004/jnccn.2017.0036.
- [2] 冯燕, 高峰. 结直肠息肉内镜检出率影响因素分析[J]. 新疆医学, 2017, 47(11): 1313-1317.
- [3] 朱晓芸, 吴练练, 李素琴, 等. 人工智能技术在结肠镜退镜速度实时监控中的应用[J]. 中华消化内镜杂志, 2020, 37(2): 125-130. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2020.02.010.
- [4] Byrne MF, Chapados N, Soudan F, et al. Real-time differentiation of adenomatous and hyperplastic diminutive colorectal polyps during analysis of unaltered videos of standard colonoscopy using a deep learning model[J]. Gut, 2019, 68(1): 94-100. DOI: 10.

- 1136/gutjnl-2017-314547.
- [5] Ferlay J, Shin HR, Bray F, et al. Estimates of worldwide burden of cancer in 2008; GLOBOCAN 2008 [J]. Int J Cancer, 2010, 127 (12): 2893-2917. DOI: 10.1002/ijc. 25516.
- [6] 唐阳, 查正伟, 庞晓玲, 等. 不同内镜治疗方法肠息肉大小与形态的比较 [J]. 安徽卫生职业技术学院学报, 2017, 16 (3): 17-18. DOI: 10.3969/j.issn.1671-8054. 2017. 03. 010.
- [7] Nishihara R, Wu K, Lochhead P, et al. Long-term colorectal-cancer incidence and mortality after lower endoscopy [J]. N Engl J Med, 2013, 369 (12): 1095-1105. DOI: 10.1056/NEJ-Moa1301969.
- [8] Ahn SB, Han DS, Bae JH, et al. The miss rate for colorectal adenoma determined by quality-adjusted, back-to-back colonoscopies [J]. Gut Liver, 2012, 6 (1): 64-70. DOI: 10.5009/gnl. 2012. 6. 1. 64.
- [9] 何晋德, 王怀堂, 刘玉兰, 等. 常规电子结肠镜检查中结肠息肉漏诊分析 [J]. 中华消化内镜杂志, 2007, 24 (5): 354-356. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-5232. 2007. 05. 009.
- [10] 苏便欣, 张学彦. 结肠镜检查肠息肉漏诊及其相关因素研究进展 [J]. 胃肠病学, 2016, 21 (2): 115-117. DOI: 10.3969/j.issn.1008-7125. 2016. 02. 013.
- [11] Torkamani A, Andersen KG, Steinhubl SR, et al. High-definition medicine [J]. Cell, 2017, 170 (5): 828-843. DOI: 10.1016/j.cell. 2017. 08. 007.
- [12] Jurdak R, Elfes A, Kusy B, et al. Autonomous surveillance for biosecurity [J]. Trends Biotechnol, 2015, 33 (4): 201-207. DOI: 10.1016/j.tibtech. 2015. 01. 003.
- [13] LeCun Y, Bengio Y, Hinton G. Deep learning [J]. Nature, 2015, 521 (7553): 436-444. DOI: 10.1038/nature14539.
- [14] Chen PJ, Lin MC, Lai MJ, et al. Accurate classification of diminutive colorectal polyps using computer-aided analysis [J]. Gastroenterology, 2018, 154 (3): 568-575. DOI: 10.1053/j.gastro. 2017. 10. 010.
- [15] Urban G, Tripathi P, Alkayali T, et al. Deep learning localizes and identifies polyps in real time with 96% accuracy in screening colonoscopy [J]. Gastroenterology, 2018, 155 (4): 1069-1078. e8. DOI: 10.1053/j.gastro. 2018. 06. 037.
- [16] 缪敏, 朱忠伟, 郭利华, 等. 3280 例健康体检者结肠镜检查检查结果分析 [J]. 中华消化内镜杂志, 2013, 30 (8): 466-467. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-5232. 2013. 08. 014.
- [17] Byeon JS, Yang SK, Kim TI, et al. Colorectal neoplasm in asymptomatic Asians: a prospective multinational multicenter colonoscopy survey [J]. Gastrointest Endosc, 2007, 65 (7): 1015-1022. DOI: 10.1016/j.gie. 2006. 12. 065.
- [18] 陶文武, 高峰. 1970 例健康体检者结肠镜检查检查结果分析 [J]. 胃肠病学, 2014, 19 (4): 221-224. DOI: 10.3969/j.issn.1008-7125. 2014. 04. 007.
- [19] 于晓娜, 邵顺子, 沈才飞, 等. 大肠息肉癌变相关危险因素分析 [J]. 重庆医学, 2014, 43 (29): 3866-3869. DOI: 10.3969/j.issn.1671-8348. 2014. 29. 007.
- [20] Zhu Y, Wang QC, Xu MD, et al. Application of convolutional neural network in the diagnosis of the invasion depth of gastric cancer based on conventional endoscopy [J]. Gastrointest Endosc, 2019, 89 (4): 806-815. e1. DOI: 10.1016/j.gie. 2018. 11. 011.

(收稿日期:2020-04-09)

(本文编辑:朱悦)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

《中华消化内镜杂志》2020 年可直接使用英文缩写的常用词汇

ERCP(经内镜逆行胰胆管造影术)	MRCP(磁共振胰胆管成像术)	PaO ₂ (动脉血氧分压)
EST(经内镜乳头括约肌切开术)	GERD(胃食管反流病)	PaCO ₂ (动脉血二氧化碳分压)
EUS(内镜超声检查术)	RE(反流性食管炎)	ALT(丙氨酸转氨酶)
EUS-FNA(内镜超声引导下细针抽吸术)	IBD(炎症性肠病)	AST(天冬氨酸转氨酶)
EMR(内镜黏膜切除术)	UC(溃疡性结肠炎)	AKP(碱性磷酸酶)
ESD(内镜黏膜下剥离术)	NSAIDs(非甾体抗炎药)	IL(白细胞介素)
ENBD(经内镜鼻胆管引流术)	PPI(质子泵抑制剂)	TNF(肿瘤坏死因子)
ERBD(经内镜胆道内支架放置术)	HBV(乙型肝炎病毒)	VEGF(血管内皮生长因子)
APC(氩离子凝固术)	HBsAg(乙型肝炎病毒表面抗原)	ELISA(酶联免疫吸附测定)
EVL(内镜下静脉曲张套扎术)	Hb(血红蛋白)	RT-PCR(逆转录-聚合酶链反应)
EIS(内镜下硬化剂注射术)	NO(一氧化氮)	