

DOI: 10.12235/E20240656

文章编号: 1007-1989 (2025) 11-0034-06

论著

不同检测方法对软式内镜干燥效果评价的研究

李贤煌, 黄子怡, 陈刘吉, 甄静, 刘海霞, 张燕霞, 张勋, 黄茜, 马久红

[南昌大学第一附属医院(消化疾病江西省重点实验室) 消化内科, 江西 南昌 330006]

摘要: 目的 比较氯化钴试纸与管腔检测仪在评估内镜干燥效果方面的效能, 以为临床选择合适的评估工具提供参考。**方法** 选取2023年11月—2024年3月该院胃镜和肠镜各10条循环实验, 内镜再处理后, 随机分为5个不同干燥时间组(30 s、3 min、6 min、9 min和12 min), 共观察200个样本, 使用氯化钴试纸和管腔检测仪评估干燥效果。**结果** 管腔检测仪检测胃肠镜干燥合格率高于氯化钴试纸, 但氯化钴试纸在便捷性和成本效益方面明显优于管腔检测仪。管腔检测仪具有可视化功能, 对残留液滴定量定位观察发现, 胃肠镜干燥30 s后存在大量液滴残留, 干燥3 min后液滴数量明显减少。其中, 胃镜以轻度(1~5滴/条)和无(0滴/条)液滴残留为主, 肠镜以中度(6~10滴/条)和轻度液滴残留为主。不同干燥时间内镜残留液滴数量比较, 差异有统计学意义($P < 0.01$), 且定位液滴主要残留在管腔远端弯曲部和近端分叉部。**结论** 氯化钴试纸和管腔检测仪评价内镜干燥效果各有优势与不足, 临床可结合两种方法全面评估内镜的整体干燥效果, 以保障内镜再处理流程的安全性和有效性。

关键词: 软式内镜; 氯化钴试纸; 管腔检测仪; 干燥; 残留液滴; 合格率

中图分类号: R608; R187

Study on different test methods to evaluate the drying effect of flexible endoscope

Li Xianhuang, Huang Ziyi, Chen Liuji, Zhen Jing, Liu Haixia, Zhang Yanxia,
Zhang Xun, Huang Xi, Ma Jiuhong

[Department of Gastroenterology, the First Affiliated Hospital of Nanchang University (Jiangxi Provincial Key Laboratory of Digestive Diseases), Nanchang, Jiangxi 330006, China]

Abstract: Objective To compare the effectiveness of cobalt chloride test papers and borescope in evaluating the drying of endoscopes, providing a reference for clinical selection of appropriate assessment tools. **Methods** 10 gastroscopes and 10 colonoscopes procedures were selected from November 2023 to March 2024 for circulation experiments. After endoscope reprocessing, they were randomly divided into five groups with different drying times (30 s, 3 min, 6 min, 9 min, and 12 min) with 200 samples. Cobalt chloride test paper and borescope were used to evaluate the drying effectiveness. **Results** The qualified rate of gastrointestinal endoscope by borescope was significantly higher than that by cobalt chloride test paper, but cobalt chloride test paper was obviously better than that by borescope in convenience and cost-effectiveness. The borescope had the function of visualization, and the quantitative positioning observation of residual droplets showed that there were a large number of droplets left after gastrointestinal endoscope drying for 30 s, and the number of droplets was obviously reduced after drying for 3 min. Among them, the gastroscope was mainly light (1~5 drops/strip) and none (0 drops/strip), and the colonoscope was

收稿日期: 2024-10-31

[通信作者] 马久红, E-mail: ndyfy00740@neu.edu.cn

[作者简介] 黄茜为本文共同通信作者

mainly moderate (6 ~ 10 drops/strip) and light droplets. Compared with different drying times, there was a significant statistical difference in the number of residual droplets in the endoscope ($P < 0.01$), and the localized droplets mainly remained in the distal bending part and the proximal bifurcation part of the lumen. **Conclusion** Both cobalt chloride test papers and borescope are important methods for assessing endoscope drying efficacy, each with its own advantages and limitations. Clinicians can use both methods in combination to comprehensively evaluate the overall dryness of endoscopes, thereby ensuring the safety and effectiveness of the endoscope reprocessing process.

Keywords: flexible endoscope; cobalt chloride test paper; borescope; drying; residual droplets; percentage of pass

软式内镜(以下简称“内镜”)的感染控制过程包括:预处理、清洗、漂洗、消毒、终末漂洗、干燥和储存。其中,干燥不彻底是引起内镜感染问题的重要原因^[1]。有研究^[2-4]显示,医疗机构内镜再处理普遍存在干燥不彻底现象,且42.00%~95.00%管腔内滞留不同程度的液体。有指南^[5-6]将彻底干燥确定为内镜再处理过程中必不可少的步骤,干燥效果的评估,是验证再处理质量的重要环节。我国《软式内镜清洗消毒技术规范 WS 507-2016》^[7]也指出,干燥应使用压力气枪向所有管腔充气至少30 s,使其完全干燥,但临床关于评估干燥效果的方法尚未明确。刘文龙等^[8]调查发现,仅20.90%的医院对内镜管腔干燥效果进行监测,且部分医院是通过直接目测内镜先端部是否有水珠滴出来判断干燥效果。直接目测法依赖于操作者简单的物理观察和主观判断,既不精确,也不可靠。因此,寻找科学、高效和可靠的干燥效果评估工具,尤为重要。欧洲胃肠道内镜学会^[9]指出,彻底干燥内镜管腔是必要的,其可防止任何水源性微生物的生长。由于内镜管腔长度和直径的限制,缺乏针对管腔内部干燥效果的特异性评估手段,再处理后,内镜的干燥效果检测是一个重大挑战。氯化钴试纸作为一种简便且快捷的湿度检测工具,因其具有遇水变色的特性,已广泛用于物体表面或狭小空间的湿度状态检测,可作为内镜管腔干燥效果的客观评估工具。随着管腔检测仪的开发,其允许直接可视化观察,成为了检查内镜管腔干燥效果的重要方法^[10-12],在内镜干燥效果检测中有巨大潜力。鉴于以上两种方法存在各自特性,以及应用上的差异,本研究旨在通过系统全面的比较分析,探究氯化钴试纸与管腔检测仪在内镜干燥效果评估中的实际效能,以期为临床选择可靠适用的干燥效果评估工具,提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2023年11月—2024年3月本院消化内镜中心的胃镜和肠镜各10条进行循环实验,内镜再处理由1名专职清洗消毒员完成。完成后,随机分为5个不同干燥时间组(30 s、3 min、6 min、9 min和12 min),采用管腔检测仪观察和氯化钴试纸检测内镜干燥效果(10次/条)。采用单盲法,由2名接受管腔检测仪专业培训的研究人员共同评价不同方式对内镜干燥的效果。

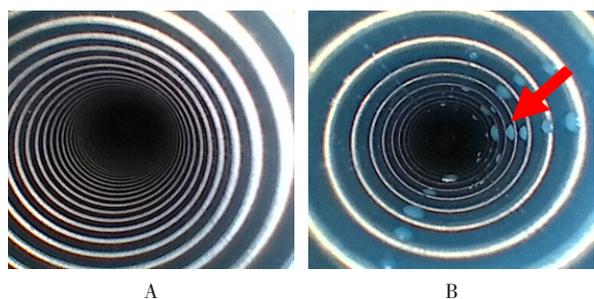
1.2 干燥方法

内镜再处理按《软式内镜清洗消毒技术规范 WS 507-2016》^[7]中的步骤,按照预处理、测漏、清洗、漂洗、消毒、终末漂洗和干燥进行处理,完成终末漂洗的内镜,于10 min内进入干燥环节,使用压力气枪,将干燥压力固定为0.35 MPa。操作时,研究人员先使用无绒布干燥内镜外表面,用气枪吹扫吸引口5 s后,插上管腔插塞,再将气枪端口对准活检管腔入口,并根据设置的时间执行干燥操作。

1.3 干燥效果检测及判定方法

1.3.1 管腔检测仪 干燥程序后,立即使用管腔检测仪(高精度超细管腔检测仪,生产厂家:美国Healthmark工业公司,规格:长110 cm,直径1.9 mm,镜头放大倍数为50倍),观察内镜活检管腔残留液滴。研究人员手持管腔检测仪,先从内镜活检管腔出口进入,直至全部进入活检管腔,再从活检管腔入口推进,操作过程中,使用平板相机拍摄记录液滴照片。胃镜活检管腔分为:远端部(0~35 cm)、中部(36~70 cm)和近端部(71~115 cm);肠镜活检管腔(145 cm)分为:远端部(0~45 cm)、中部(46~90 cm)和近端部(91~145 cm)。残留液滴数

量为活检管腔3段液滴数的总和,采用BARAKAT等^[10]制定的液滴等级评价量表对液滴数量进行评级。其中,管腔检测仪观察内镜管道未见液滴时,残留液滴等级为0级(无),管道可见1~5滴/条时,残留液滴等级为1级(轻度),内镜管道可见6~10滴/条时,残留液滴等级为2级(中度),内镜管道可见>10滴/条时,残留液滴等级为3级(重度)。如内镜管腔内未见液滴为干燥合格,管腔内出现任何液滴残留则为干燥不合格。见图1。



A: 无液体残留,干燥合格;B: 有残留液体,干燥不合格。

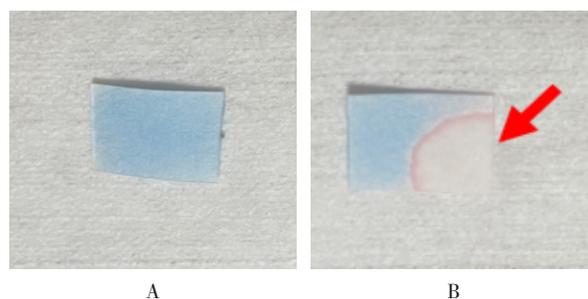
图1 管腔检测仪的内镜干燥结果鉴别图

Fig.1 Identification diagram of endoscopic drying results of lumen detector

1.3.2 氯化钴试纸 无论管腔检测仪是否观察到液体残留,均使用氯化钴试纸(生产厂家:杭州试三科技有限公司)检测内镜活检管腔。将试纸裁剪成12.5 mm×9.0 mm大小的纸片,研究人员戴上无菌手套,用活检钳(凸轮式带涂层一次性活检钳,生产厂家:南微医学科技股份有限公司,可通过最小钳道2.8 mm,工作长度1.8 m)夹住试纸,自内镜活检管腔入口插入,远端部看到活检钳头部后回收。氯化钴试纸充分接触管腔后,如试纸颜色保持蓝色,表示管腔内无液体,即干燥合格,出现任何粉红色标记,表示管腔内残留液体,即干燥不合格。见图2。

1.4 统计学方法

采用SPSS 25.0统计学软件分析数据。不符合正态分布的计量资料以中位数(四分位数)[$M(P_{25}, P_{75})$]表示,比较采用非参数秩和检验(Kruskal-Wallis H 检验);计数资料以例(%)表示。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。



A: 无液体残留,干燥合格;B: 有残留液体,干燥不合格。

图2 氯化钴试纸的内镜干燥结果鉴别图

Fig.2 Identification diagram of endoscopic drying results of cobalt chloride test paper

2 结果

2.1 氯化钴试纸和管腔检测仪应用的优缺点

氯化钴试纸在水分或水气存在的情况下发生化学反应,由蓝色转变为粉红色,具有检测快捷客观和灵敏度高等优点,可检测约100 μL 的微量液滴,价格低廉,易获取。管腔检测仪不仅可对内镜管腔液体进行可视化定量定位识别,还可实现拍照和录屏储存,具有信息可追溯性。但价格昂贵,不易获取,需连接电子设备观察。

2.2 管腔检测仪对内镜不同干燥时间残留液滴的定量评价

管腔检测仪观察显示,随着干燥时间延长,内镜残留液滴数量逐渐减少,且胃镜残留液滴数量少于肠镜。胃镜和肠镜干燥30 s后,大部分存在大量液滴残留,干燥3 min后,液滴数量明显减少,而干燥12 min后,胃镜无任何液滴残留[0.00 (0.00, 0.00)滴],仅肠镜存在少量液滴[0.00 (0.00, 0.75)滴](图3)。不同干燥时间的内镜残留液滴数量比较,差异有统计学意义($Z = -5.76, P < 0.01$)。

2.3 管腔检测仪检测内镜残留液滴数量的等级

胃镜和肠镜干燥30 s后,重度液滴残留在80.00%以上。干燥3 min后,胃镜以轻度 and 无液滴残留为主;肠镜以中度和轻度液滴残留为主。干燥时间延长至12 min时,胃镜均未见液滴,肠镜组仍分别有1条次(10.00%)显示轻度和中度液滴残留。见图4。

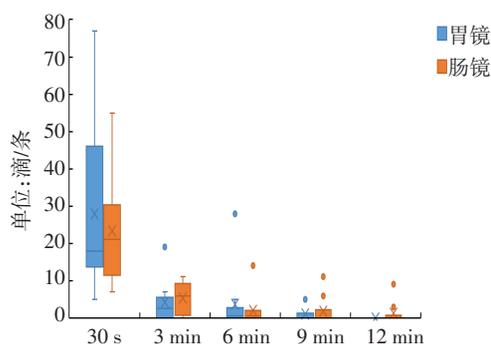


图3 管腔检测仪观察内镜不同干燥时间残留液滴数量情况
Fig.3 Observing the number of residual droplets in endoscopes at different drying times using a borescope

2.4 管腔检测仪观察残留液滴在内镜不同部位占比情况

残留液滴主要分布在管腔远端部和近端部。其中,远端部以管腔弯曲部(0~10 cm)为主,而近端部主要聚集在管腔分叉位置(胃镜:105~110 cm,肠镜:135~140 cm)。见表2。

2.5 氯化钴试纸和管腔检测仪检测内镜干燥合格率情况

管腔检测仪和氯化钴试纸评价干燥30 s时,胃镜

和肠镜的合格率为0.00%;随着干燥时间延长,胃镜和肠镜的干燥合格率增加,且管腔检测仪检测的干燥合格率高于氯化钴试纸;干燥12 min时,管腔检测仪检测胃镜干燥合格率达100.00%,而氯化钴试纸显示干燥合格率仅为80.00%。见表3。

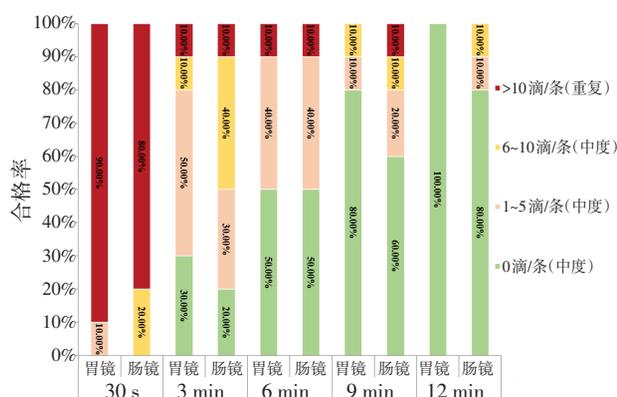


图4 管腔检测仪观察内镜不同时间残留液滴的等级评价结果

Fig.4 Evaluation results of residual droplets in endoscopes observed at different times using a borescope

表2 管腔检测仪不同干燥时间观察内镜不同部位残留液滴占比情况 %

Table 2 Proportion of residual droplets in different parts of endoscope observed by borescope at different drying times %

干燥时间	远端部		中部		近端部	
	胃镜	肠镜	胃镜	肠镜	胃镜	肠镜
30 s	57.35(160/279)	79.40(185/233)	10.39(29/279)	9.44(22/233)	32.26(90/279)	11.16(26/233)
3 min	64.29(27/42)	70.37(38/54)	0.00(0/42)	1.85(1/54)	35.71(15/42)	27.78(15/54)
6 min	64.86(24/37)	60.00(12/20)	35.14(13/37)	20.00(4/20)	0.00(0/37)	20.00(4/20)
9 min	27.27(3/11)	94.74(18/19)	0.00(0/11)	0.00(0/19)	72.73(8/11)	5.26(1/19)
12 min	0.00(0/0)	0.00(0/0)	0.0(0/0)	0.00(0/0)	0.00(0/0)	0.00(0/0)

表3 氯化钴试纸和管腔检测仪不同干燥时间检测内镜干燥合格率

Table 3 Testing the pass rate of endoscopic drying with different drying times using cobalt chloride test strips and borescope

组别	30 s 条(%)	3 min 条(%)	6 min 条(%)	9 min 条(%)	12 min 条(%)	总合格率/%
管腔检测仪						
胃镜(n=10)	0(0.00)	3(30.00)	6(60.00)	8(80.00)	10(100.00)	54.00(27/50)
肠镜(n=10)	0(0.00)	2(20.00)	5(50.00)	6(60.00)	8(80.00)	42.00(21/50)
氯化钴试纸						
胃镜(n=10)	0(0.00)	2(20.00)	5(50.00)	6(60.00)	8(80.00)	42.00(21/50)
肠镜(n=10)	0(0.00)	0(0.00)	4(40.00)	6(60.00)	7(70.00)	34.00(17/50)

3 讨论

3.1 临床评估内镜管腔干燥效果的方法

内镜结构复杂,管腔狭长,且通道合并或分叉,干燥难度较大。多项研究^[13-14]表明,内镜再处理不当,尤其是干燥不充分,是导致院内感染的重要因素之一。然而,干燥步骤经常被忽略或不完全执行,容易出现人为错误^[15]。THAKER等^[16]对美国249所医疗机构调查发现,52.20%的机构未按指南进行内镜再处理,也未使用压缩空气干燥内镜。主要原因可能为:患者流量高峰期或内镜数量不足时,医疗机构工作人员为提高内镜周转效率,会缩短干燥时长,甚至省略干燥环节,进而导致内镜干燥不充分,增加院内感染的发生风险^[2]。由此可见,内镜再处理后开展干燥效果评价,尤为重要,可全面了解内镜干燥状态,以采取措施规范干燥步骤并严格执行,保障内镜使用的安全性。本研究比较了氯化钴试纸和管腔检测仪两种干燥检测方法,结果显示:以上两种方法均能检测到内镜管腔内的液体残留,是评估内镜干燥效果的重要方法。

3.2 氯化钴试纸评价内镜管腔干燥效果的应用价值

英国标准学会^[17]推荐使用水分测试纸对内镜管腔干燥效果进行检测和评价。本研究采用的是氯化钴试纸,氯化钴在干燥状态下呈现蓝色,与水分子结合形成水合物,即六水合氯化钴后,变成粉红色,提示干燥不合格。本研究结果显示,氯化钴试纸在识别液体时的灵敏度较高,管腔内100 μL 的液滴即可使氯化钴试纸发生变色,与ALFA等^[18]研究一致。另一项研究^[19]也显示,氯化钴试纸检测十二指肠镜水分的灵敏度可低至250 μL /水气腔道、100 μL /活检腔道和50 μL /抬钳器腔道。由此可见,通过氯化钴试纸的颜色变化,可客观定性内镜干燥情况,是评价干燥效果的敏感指标。

3.3 管腔检测仪评价内镜管腔干燥效果的价值

管腔检测仪可直接与计算机软件连接,记录静态和视频图像,已广泛应用于临床。操作时,将管腔检测仪伸入管腔内部观察,可实时目视检查、拍摄照片和录制视频,并离线审查记录^[3, 12, 20-21]。本研究通过管腔检测仪观察不同干燥时间胃镜和肠镜管腔干燥效果,发现:干燥时间越长,残留液滴数量越少,干燥3 min后,液滴数量明显减少,且残留液滴主要分布在内镜管腔远端弯曲部和近端分叉部。进一步等级量

表评价显示,干燥30 s后重度液滴残留在80.00%以上,干燥3 min后,液滴数量以轻中度液滴残留为主。由此可见,管腔检测仪不仅可以定量检测内镜液滴残留数量,还可定位液滴在管腔中的具体位置,实现了内镜干燥效果评估的可视化和可追溯性。

3.4 氯化钴试纸和管腔检测仪评价内镜管腔干燥效果的优缺点

氯化钴试纸和管腔检测仪在内镜干燥效果评价中各有优缺点。氯化钴试纸作为一种简单、客观的湿度指示工具,能够快速、灵敏地反馈内镜管腔的干燥程度,且成本低廉,没有维护成本,易于基层使用。但其局限于简单的定性内镜干燥与否,无法定量和定位残留液滴,且在日常保管中需严格密闭保存,以防止假阳性的发生。而管腔检测仪不仅可定量观察残留液滴数量,以及定位液滴在管腔中的具体位置,还可拍摄照片和视频,进行离线审查和记录追踪。本研究结果显示,管腔检测仪检测内镜干燥合格率高于氯化钴试纸。由此可见,其液滴检测的灵敏度较氯化钴试纸低。OFSTEAD等^[2]研究发现,使用试纸检测到液滴的22条内镜中,管腔检测仪仅识别出21条(95.45%),灵敏度较低。这可能与管腔检测仪无法观察并识别管腔内的水汽和水雾等微细水滴,且观察时存在视觉盲区有关。此外,管腔检测仪无法进入支气管镜等小直径腔道内镜进行观察^[11],且一次性投入和后期使用维护的成本也高,难以在基层医院实现。因此,各医疗机构可根据实际情况选择合适的干燥检测工具,以保障患者安全,减少交叉感染风险。

综上所述,氯化钴试纸和管腔检测仪在评估内镜干燥效果中均有重要作用,氯化钴试纸具有灵敏度高、便捷和成本低等优势,而管腔检测仪具有可视化功能,可实现管腔液滴定量定位、拍照和录屏追溯。因此,结合两种方法,可更全面地评估内镜的整体干燥效果,有助于提高内镜清洗和消毒程序的安全性和有效性。下一步将开发更加高效,且成本更低的干燥检测技术,以降低内镜再处理不当所导致的院内感染风险,保障患者安全。

参 考 文 献 :

- [1] RIEBE O, BEILENHOF U, VON RHEINBABEN F, et al. HYGENDA 2013 hygiene in endoscope reprocessing: a study on

- the reprocessing of flexible endoscopes in hospitals and private practices[J]. *Hyg Med*, 2015, 40(3): 88-96.
- [2] OFSTEAD C L, HEYMANN O L, QUICK M R, et al. Residual moisture and waterborne pathogens inside flexible endoscopes: evidence from a multisite study of endoscope drying effectiveness[J]. *Am J Infect Control*, 2018, 46(6): 689-696.
- [3] OFSTEAD C L, WETZLER H P, HEYMANN O L, et al. Longitudinal assessment of reprocessing effectiveness for colonoscopes and gastroscopes: results of visual inspections, biochemical markers, and microbial cultures[J]. *Am J Infect Control*, 2017, 45(2): e26-e33.
- [4] BARAKAT M T, HUANG R J, BANERJEE S. Simethicone is retained in endoscopes despite reprocessing: impact of its use on working channel fluid retention and adenosine triphosphate bioluminescence values (with video) [J]. *Gastrointest Endosc*, 2019, 89(1): 115-123.
- [5] DAY L W, MUTHUSAMY V R, COLLINS J, et al. Multisociety guideline on reprocessing flexible GI endoscopes and accessories[J]. *Gastrointest Endosc*, 2021, 93(1): 11-33.
- [6] SPEER T, ALFA M, JONES D, et al. WGO guideline-endoscope disinfection update[J]. *J Clin Gastroenterol*, 2023, 57(1): 1-9.
- [7] 刘运喜, 邢玉斌, 巩玉秀, 等. 软式内镜清洗消毒技术规范 WS 507-2016[J]. *中国感染控制杂志*, 2017, 16(6): 587-592.
- [7] LIU Y X, XING Y B, GONG Y X, et al. Regulation for cleaning and disinfection technique of flexible endoscope[J]. *Chinese Journal of Infection Control*, 2017, 16(6): 587-592. *Chinese*
- [8] 刘文龙, 朱炫瑞, 田贺峰, 等. 吉林省 67 家医院软式内镜干燥现状调查[J]. *中国消毒学杂志*, 2023, 40(5): 370-375.
- [8] LIU W L, ZHU X R, TIAN H F, et al. Investigation on the status quo of soft endoscope drying in 67 hospitals in Jilin Province[J]. *Chinese Journal of Disinfection*, 2023, 40(5): 370-375. *Chinese*
- [9] BEILENHOF U, BIERING H, BLUM R, et al. Reprocessing of flexible endoscopes and endoscopic accessories used in gastrointestinal endoscopy: Position Statement of the European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) and European Society of Gastroenterology Nurses and Associates (ESGENA) - Update 2018[J]. *Endoscopy*, 2018, 50(12): 1205-1234.
- [10] BARAKAT M T, GIROTRA M, HUANG R J, et al. Scoping the scope: endoscopic evaluation of endoscope working channels with a new high-resolution inspection endoscope (with video)[J]. *Gastrointest Endosc*, 2018, 88(4): 601-611.
- [11] WALLACE M M, KECK T, DIXON H, et al. Borescope examination and microbial culture results of endoscopes in a tertiary care hospital led to changes in storage protocols to improve patient safety[J]. *Am J Infect Control*, 2023, 51(4): 361-366.
- [12] OFSTEAD C L, WETZLER H P, EILAND J E, et al. Assessing residual contamination and damage inside flexible endoscopes over time[J]. *Am J Infect Control*, 2016, 44(12): 1675-1677.
- [13] ALFA M J, SITTER D L. In-hospital evaluation of contamination of duodenoscopes: a quantitative assessment of the effect of drying[J]. *J Hosp Infect*, 1991, 19(2): 89-98.
- [14] MUSCARELLA L F. Inconsistencies in endoscope-reprocessing and infection-control guidelines: the importance of endoscope drying[J]. *Am J Gastroenterol*, 2006, 101(9): 2147-2154.
- [15] JUNG M, BEILENHOF U. Hygiene: the looming achilles heel in endoscopy[J]. *Visc Med*, 2016, 32(1): 21-28.
- [16] THAKER A M, MUTHUSAMY V R, SEDARAT A, et al. Duodenoscope reprocessing practice patterns in U.S. endoscopy centers: a survey study[J]. *Gastrointest Endosc*, 2018, 88(2): 316-322.
- [17] British Standards Institution. Controlled environment storage cabinet for processed thermolabile endoscopes: BS EN 16442: 2015[EB/OL]. (2015-03-31) [2024-7-13]. https://webstore.ansi.org/preview-pages/BSI/preview_30248649.pdf.
- [18] ALFA M J, FATIMA I, OLSON N. The adenosine triphosphate test is a rapid and reliable audit tool to assess manual cleaning adequacy of flexible endoscope channels[J]. *Am J Infect Control*, 2013, 41(3): 249-253.
- [19] PERUMPAL R B, MARVA N B, MCGINTY B L, et al. Endoscope reprocessing: comparison of drying effectiveness and microbial levels with an automated drying and storage cabinet with forced filtered air and a standard storage cabinet[J]. *Am J Infect Control*, 2019, 47(9): 1083-1089.
- [20] OFSTEAD C L, DOYLE E M, EILAND J E, et al. Practical toolkit for monitoring endoscope reprocessing effectiveness: identification of viable bacteria on gastroscopes, colonoscopes, and bronchoscopes[J]. *Am J Infect Control*, 2016, 44(7): 815-819.
- [21] OFSTEAD C L, QUICK M R, WETZLER H P, et al. Effectiveness of reprocessing for flexible bronchoscopes and endobronchial ultrasound bronchoscopes[J]. *Chest*, 2018, 154(5): 1024-1034.

(彭薇 编辑)

本文引用格式:

李贤煌, 黄子怡, 陈刘吉, 等. 不同检测方法对软式内镜干燥效果评价的研究[J]. *中国内镜杂志*, 2025, 31(11): 34-39.

LI X H, HUANG Z Y, CHEN L J, et al. Study on different test methods to evaluate the drying effect of flexible endoscope[J]. *China Journal of Endoscopy*, 2025, 31(11): 34-39. *Chinese*