

DOI: 10.12235/E20210025

文章编号: 1007-1989 (2021) 09-0001-07

论著

2016年—2020年天津市胃肠道内镜 再处理评估效果的多因素分析*

纪学悦¹, 宁培勇², 费春楠¹, 张楠楠³, 宋佳¹, 刘军¹, 刘贺¹

(1.天津市疾病预防控制中心 传染病预防控制室, 天津 300011; 2.天津市疾病预防控制中心 病原微生物检测室, 天津 300011; 3.天津市天津医院 感染管理科, 天津 300211)

摘要: 目的 对2016年—2020年天津市胃肠道内镜再处理评估效果进行并多因素分析。**方法** 2016年采用泵辅助法与普通冲洗采样法、2017年采用普通冲洗采样法、2018年—2020年采用刷辅助采样法和普通冲洗采样法采集内镜管腔冲洗水。2017年与2020年采样覆盖全市所有内镜中心并做信息调查。**结果** 2020年全市16个区有57家内镜诊疗中心, 共有胃镜297条、肠镜214条、170名洗消人员, 33家(57.9%)医疗机构有≤2名洗消人员; 5年共采集内镜再处理后管腔冲洗水349份, 总体合格率为86.2%, 最高细菌菌落总数为 7.00×10^5 CFU/件; 除2017年, 其余4年共采集终末漂洗水292份, 总体合格率为72.9%, 最高细菌菌落总数为 9.1×10^4 CFU/100 mL。多因素分析显示, 开展ERCP、人工清洗和使用合格的终末漂洗水是保护性因素(OR = 33.365, 95%CI: 3.255~342.010; OR = 19.111, 95%CI: 1.904~191.779; OR = 4.078, 95%CI: 1.750~9.501); 采用泵辅助采样和刷辅助采样法可使检测到再处理合格的概率下降26.704倍(2.555~279.102)和2.710倍(1.088~6.757)。**结论** 内镜再处理及终末漂洗水合格率较低, 需增加清洗消毒人员数量、加强自动清洗消毒机维护保养, 泵辅助法或刷辅助法灵敏度高, 推荐使用泵辅助法或刷辅助法开展采样监测。

关键词: 胃肠道内镜; 再处理; 医院感染; 影响因素

中图分类号: R472.1

Multivariate analysis of the evaluation on gastrointestinal endoscopic reprocessing in Tianjin, China, 2016—2020*

Xue-yue Ji¹, Pei-yong Ning², Chun-nan Fei¹, Nan-nan Zhang³, Jia Song¹, Jun Liu¹, He Liu¹

(1.Department of Infectious Disease, Tianjin Center for Disease Control and Prevention, Tianjin 300011, China; 2.Department of Institute of Pathogen Biology, Tianjin Center for Disease Control and Prevention, Tianjin 300011, China; 3.Department of Infection Control, Tianjin Hospital, Tianjin 300211, China)

Abstract: Objective To evaluate the reprocessing of gastrointestinal endoscopy in Tianjin from 2016 to 2020 and analyze multiple factors. **Methods** In 2016, the pump-assisted method and the common flushing sampling method were used, the common flushing sampling method was used in 2017, and the brush-flush-brush sampling method and the common flushing sampling method were used to collect the endoscope flushing water in 2018—2020. In 2017 and 2020, sampling were covered all endoscopy centers in Tianjin and conducted information surveys. **Results** In 2020, there were 57 endoscope centers in 16 districts of the city, with 297 gastroscopes, among

收稿日期: 2021-01-16

* 基金项目: 天津市卫生健康科技项目 (No: ZC20021)

[通信作者] 费春楠, E-mail: jkzxfen@126.com

them, 214 colonoscopies, and 170 decontamination personnel. There were 33 (57.9%) endoscope centers with ≤ 2 decontamination personnel; A total of 349 flushing water after endoscope reprocessing were collected in 5 years, the overall pass rate was 86.2%, and the highest total bacterial colony was 7.00×10^5 CFU/Piece, a total of 292 pieces of final rinse water were collected except 2017, the overall pass rate was 72.9%, and the highest total bacterial colony was 9.1×10^4 CFU/100 mL. The results of multi-factor analysis showed that carrying out ERCP, manual cleaning, and using qualified final rinse water were protective factors. The OR values (95%CI) were 33.365 (3.255 ~ 342.010), 19.111 (1.904 ~ 191.779) and 4.078 (1.750 ~ 9.501); The use of pump-assisted sampling and brush-flush-brush sampling methods can reduce the probability of detecting qualified reprocessing by 26.704 (2.555 ~ 279.102) and 2.710 (1.088 ~ 6.757). **Conclusion** The pass rate of endoscope reprocessing and the quality of the final rinse water were low. It is necessary to increase the number of cleaning and disinfection personnel, strengthen the maintenance of the automatic cleaning and disinfection machine, and pump assisted method or brush assisted method has high sensitivity, it is recommended to use the pump assist method or the brush-flush-brush method for sampling monitoring.

Keywords: gastrointestinal endoscopy; reprocessing; hospital infection; influencing factors

胃肠道内镜作为一种侵入性、需要重复使用的中度危险性医疗器械，已广泛应用于微创诊断和治疗性干预中，由于会接触到患者的分泌物和排泄物，可能沾染大量致病微生物，而内镜的内腔管道长且细，极易生成生物膜，增加再处理的难度^[1]，易造成再处理失败，从而引起医院感染事件。美国自 2015 年开始连续报道多起内镜再处理失败导致患者感染死亡的案例^[2]，并将内镜再处理失败纳入 2018 年和 2019 年十大健康技术危害^[3-4]。由此可见，对内镜再处理的质量进行评估至关重要^[5]。本研究自 2016 年连续 5 年采用不同的采样方法对天津市医疗机构开展内镜再处理效果的评估，其中 2017 年和 2020 年达到全市覆盖。

现报道如下：

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择开展内镜诊疗的 57 家医疗机构作为研究对象，随机抽取胃镜或肠镜进行管腔冲洗水采样和终末漂洗水采样，并进行细菌培养。其中 2017 年和 2020 年采用普查方式，对全市所有开展内镜诊疗的医疗机构进行评估，其余年份由市疾控中心抽检部分医疗机构。笔者对每年的实施部门、评估方式、每家医疗机构抽取内镜条数、终末漂洗水份数和采样方法进行了统计。见表 1。

表 1 不同年份的评估方法
Table 1 Evaluation methods for different years

年份	实施部门	评估方式	每家医疗机构抽取		采样方法
			内镜条数	终末漂洗水份数	
2016年	市疾控	抽检	2	2	普通冲洗采样法、泵辅助采样法
2017年	区疾控	全部	1	0	普通冲洗采样法
2018年	市疾控	抽检	2	2	普通冲洗采样法、刷辅助采样法
2019年	市疾控	抽检	2	2	普通冲洗采样法、刷辅助采样法
2020年	市疾控+区疾控	全部	2	2	普通冲洗采样法、刷辅助采样法

1.2 方法

1.2.1 普通冲洗采样法和泵辅助采样法 按“医院消毒卫生标准 (GB15982-2012)”执行^[6]。

1.2.2 刷辅助采样法 取清洗消毒后的内镜，采用无菌注射器抽取 50 mL 含相应中和剂的洗脱液，从

活检口注入 25 mL，在先端用无菌瓶收集，插入定制的内镜管腔采样刷 (GuardKing® 嘉鼎诚，5 × 20 × 2 300 mm，中国江苏)，上下抽动深入直至先端露出采样刷头，用无菌剪刀剪下采样头至无菌采样瓶中，将剩余的 25 mL 洗脱液注入活检口并收集送检。洗脱

液:如果使用戊二醛、邻苯二甲醛作为消毒剂,则用0.1%甘氨酸作为中和剂;如果使用酸性氧化电位水、含氯消毒剂和过氧乙酸作为消毒剂,则用0.1%硫代硫酸钠作为中和剂。

1.2.3 终末漂洗水采样方法 在水处理系统正常运转的情况下,用75%乙醇消毒采样口,打开阀门冲洗1 min后,用无菌采样瓶采集终末漂洗水水样100 mL。

1.3 菌落计数和评判标准

①内镜管腔冲洗水细菌菌落计数方法及评判标准:按GB15982-2012执行^[6],以 ≤ 20 CFU/件为合格;②终末漂洗水细菌菌落计数方法及评判标准:取水样100 mL在无菌条件下采用滤膜(0.45 μm)过滤浓缩,取下滤膜并贴附于胰化蛋白胨葡萄糖培养基平板表面,20℃培养168 h,计数菌落数(CFU/100 mL),按WS 507-2016“软式内镜清洗消毒技术规范”执行^[7],以 ≤ 10 CFU/100 mL为合格。

1.4 内镜再处理效果影响因素的信息调查

自主设计内镜采样信息调查表,采用普查与抽查相结合的方法来进行评估。2017年和2020年为普查,由市卫生健康委下达工作任务,各区疾控中心的消毒与医院感染控制相关专业技术人员前往医疗机构采样时进行同步调查,其余年份为市疾控中心对抽检医疗机构进行调查。调查内容各年份基本相同,主要包括医院基础信息、内镜数量和品牌、是否有传染病患者专用镜、是否开展内镜逆行胰胆管造影术(endoscopic retrograde cholangiopancreatography, ERCP)、是否活检钳复用、每班洗消员人数、洗消员从业时间、使用消毒液种类和干燥方法等。但每年又不断完善扩充调查信息,包括终末漂洗水来源、医疗机构年接诊量、是否使用自动清洗消毒机、压缩空气是否监测、每条内镜使用频次等。

1.5 统计学方法

选用SPSS 22.0统计软件处理数据。非正态分布的计量资料用中位数(四分位数)[M(P_{25} , P_{75})]表示,组间比较采用秩和检验。采用非参数秩和Kruskal-Wallis检验或 χ^2 检验进行组间菌落数比较或合格率比较,多组间两两比较采用Bonferroni法调整P值。计数资料用率表示,单因素分析采用秩和检验、 χ^2 检验或Fisher精确概率法,多因素分析采用Logistic回归分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 内镜再处理相关信息调查结果

2017年全市有胃镜225条、肠镜144条,共计369条。一家医疗机构最多有内镜60条,其中胃镜42条、肠镜18条,每家医疗机构有内镜中位数为4(3, 7)条。洗消人员全市共有147名,每家医疗机构洗消人员最少的有1名,最多的有9名,有36家(63.1%)医疗机构有 ≤ 2 名洗消人员,7家(12.3%)有3名、9家(15.8%)有4名和5家(8.8%)有5名以上的洗消人员。洗消人员从业年限最短中位数为2(1, 13)年,最长中位数为6(1, 25)年。

2020年全市有胃镜297条、肠镜214条,共计511条,与2017年比较,差异无统计学意义($\chi^2 = 0.72$, $P = 0.396$)。一家医疗机构最多有内镜57条,其中胃镜20条、肠镜37条;每家医疗机构有内镜中位数为7(4, 9)条。洗消人员全市共有170名,每家医疗机构洗消人员最少的有1名,最多的有12名,有33家(57.9%)医疗机构有 ≤ 2 名的洗消人员,8家(14.0%)有3名、9家(15.8%)有4名和7家(12.3%)有5名以上的洗消人员,与2017年比较,差异无统计学意义($\chi^2 = 2.88$, $P = 0.578$)。洗消人员从业年限最短中位数为3(0.5, 20)年,最长中位数为7.5(1, 25)年。

统计分析开展内镜诊疗的57家医疗机构的年门诊量、是否开展ERCP、是否具有清洗消毒机、消毒剂种类及终末漂洗水情况。见表2。

2.2 管腔冲洗水监测结果

5年共采集内镜再处理后管腔冲洗水349份,合格301份,总体合格率为86.2%,细菌菌落总数中位数为1(0, 8) CFU/件,最高细菌菌落总数为 7.00×10^5 CFU/件,于2016年检出。2016年内镜再处理管腔冲洗水合格率为64.3%,自2017年起合格率先后为91.2%、89.4%、85.0%和89.6%。见表3。

对内镜再处理后全部管腔冲洗水结果按不同采样方法进行比较,结果显示,不同组间合格率比较,差异有统计学意义($\chi^2 = 17.96$, $P = 0.000$),通过Bonferroni法调整P值进行两两比较,结果显示,普通冲洗采样法与泵辅助采样法和刷辅助采样法比较,差异有统计学意义($P < 0.05$),泵辅助采样法与刷辅助采样法比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表4。

表 2 2017 年和 2020 年天津全市开展内镜诊疗医疗机构普查基本情况

Table 2 The results of the general information survey of medical institutions for endoscopic diagnosis and treatment in Tianjin in 2017 and 2020

类别	2017 年		2020 年		χ^2 值	P 值
	机构数	率	机构数	率		
门诊量						
< 5 000 人	37 家	64.9%	34 家	59.6%	0.34	0.562
\geq 5 000 人	20 家	35.1%	23 家	40.4%		
ERCP						
开展	15 家	26.3%	20 家	35.1%	1.03	0.310
不开展	42 家	73.7%	37 家	64.9%		
自动清洗消毒机						
有	15 家	26.3%	30 家	52.6%	8.26	0.004
无	42 家	73.7%	27 家	47.4%		
消毒剂						
戊二醛	24 家	42.1%	12 家	21.0%	9.52	0.023
邻苯二甲醛	11 家	19.3%	20 家	35.1%		
酸化水	18 家	31.6%	24 家	42.1%		
含氯	4 家	7.0%	1 家	1.8%		
终末漂洗水						
自来水	16 家	28.1%	0 家	0.00%	20.95	0.000
非经 0.2 μm 滤膜	9 家	15.8%	6 家	10.5%		
经 0.2 μm 滤膜	32 家	56.1%	51 家	89.5%		

表 3 不同年份再处理后内镜管腔冲洗水微生物培养结果

Table 3 Microbial culture results of endoscopic lumen flushing water after reprocessing in different years

年份	医疗机 构数	胃镜数	肠镜数	管腔冲洗 水样本数	细菌菌落总数/(CFU/件)						合格数	合格 率/%
					范围	中位数	P ₅	P ₂₅	P ₇₅	P ₉₅		
2016 年	15	22	20	42	0 ~ 7.00×10 ⁵	50	0	0	2 487.50	4.53×10 ⁵	27	64.3
2017 年	57	0	57	57	0 ~ 1.41×10 ⁴	1	0	0	9	2.82×10 ³	52	91.2
2018 年	24	26	21	47	0 ~ 1.49×10 ⁴	2	0	1	8	78.40	42	89.4
2019 年	20	14	26	40	0 ~ 4.00×10 ²	1	0	1	7.75	287.05	34	85.0
2020 年	57	79	84	163	0 ~ 1.40×10 ⁴	0	0	0	3	81.20	146	89.6
合计	-	141	208	349	0 ~ 7.00×10 ⁵	1	0	0	8	1.55×10 ³	301	86.2

2.3 终末漂洗水监测结果

2017 年未对终末漂洗水进行采样, 其余年份终末漂洗水共采集 292 份, 总体合格率为 72.9%, 细菌菌落总数中位数为 1 (0, 10) CFU/100 mL, 最高细菌菌落总数为 9.1 × 10⁴ CFU/100 mL, 于 2016 年检出。

见表 5。

2.4 内镜再处理失败的影响因素分析

按采样方法不同进行内镜再处理失败的影响因素分析, 以管腔冲洗水合格与否作为因变量 (合格 = 1, 不合格 = 0), 对医院级别、是否开展 ERCP、消毒剂

表4 不同采样方法内镜再处理后管腔冲洗水评估结果比较

Table 4 Comparison of microbial culture results of endoscopic flushing water after reprocessing with different sampling methods

采样方法	合格率 份(%)	菌落总数秩和均值
普通冲洗采样法($n=207$)	190(91.8)	121.28
泵辅助采样法($n=33$)	22(66.7) ²⁾	182.27
刷辅助采样法($n=109$)	89(81.6) ¹⁾²⁾	170.37
χ^2 值	17.96	31.23
P 值	0.000	0.000

注:1)与泵辅助采样法比较,差异无统计学意义($P>0.05$);2)与普通冲洗采样法比较,差异有统计学意义($P<0.05$)

种类、采样方法、消毒方法、自检方法和漂洗水是否合格等因素进行单因素分析,将单因素分析有统计学

意义($P<0.1$)的变量作为自变量纳入多因素 Logistic 分析。结果显示:2016年,开展 ERCP 诊疗的内镜中心的再处理合格率是不开展的 33.365 倍(95%CI: 3.255 ~ 342.010),使用泵辅助法采样的再处理合格率会下降($OR = 26.704$, 95%CI: 2.555 ~ 279.102);2017年,消毒方法是主要影响因素,人工清洗的再处理合格率是机器清洗的 19.111 倍(95%CI: 1.904 ~ 191.779),由于 2017 年再处理失败的 5 条内镜全部采用酸性氧化电位水消毒,其他消毒剂全部合格,无法带入多因素分析,将此变量剔除;2018 年—2020 年,采用普通冲洗采样法的内镜再处理合格率是采用刷辅助采样法的 $1/0.369 = 2.710$ 倍(95%CI: 1.088 ~ 6.757),终末漂洗水合格可以提高内镜再处理合格率($OR = 4.078$, 95%CI: 1.750 ~ 9.501)。见表 6。

表5 不同年份终末漂洗水微生物培养结果

Table 5 Microbial culture results of final rinse water in different years

年份	漂洗水份数	细菌菌落总数/(CFU / 100 mL)						合格数	合格率/%
		范围	中位数	P_5	P_{25}	P_{75}	P_{85}		
2016年	42	0 ~ 9.1×10^4	0.5	0	0	128	74 600	21	50.0
2018年	47	0 ~ 239	10	0	0	38	220.6	26	55.3
2019年	40	1 ~ 300 [†]	7.5	1	1.25	167.25	300	26	65.0
2020年	163	0 ~ 300 [†]	0	0	0	4	161.2	140	85.9
合计	292	0 ~ 9.1×10^4	1	0	0	10	300	213	72.9

注:†2019年与2020年最高细菌菌落总数报告为不可计数,按 300 CFU/100 mL 进行统计

表6 2016年—2020年 Logistic 回归分析

Table 6 Logistic regression analysis from 2016 to 2020

因素	回归系数	标准误	Wald χ^2 值	P 值	$OR(95\%CI)$
2016年					
是否开展 ERCP	3.508	1.187	8.725	0.003	33.365(3.255 ~ 342.010)
泵辅助采样法	3.285	1.197	7.526	0.006	26.704(2.555 ~ 279.102)
常量	-1.185	0.571	4.304	0.038	0.306
2017年					
人工清洗	2.950	1.177	6.287	0.012	19.111(1.904 ~ 191.779)
常量	0.811	0.601	1.821	0.177	2.250
2018年—2020年					
普通冲洗采样法	-0.997	0.466	4.584	0.032	0.369(0.148 ~ 0.919)
终末漂洗水	1.406	0.432	10.606	0.001	4.078(1.750 ~ 9.501)
常量	1.661	0.484	11.788	0.001	5.267

3 讨论

有研究^[8]在 2016 年对全国 59 家内镜中心相关医院感染风险因素进行调查,结果显示,内镜中心诊疗任务重,设备配备较以往有了很大改善,但医护人员特别是清洗消毒人员配备不足是内镜清洗消毒流程中的重要风险环节。本研究中,天津市 57 家医疗机构的内镜数由 2017 年的 369 条增加到 2020 年的 511 条,每家医疗机构内镜数中位数从 4 (3, 7) 条增加到 7 (4, 9) 条。2020 年有 52.6% 的医疗机构配置了自动清洗消毒机,与 2017 年比较,差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。虽然洗消人员数量由 2017 年的 147 名增加到了 2020 年的 170 名,但每家内镜中心平均每班次洗消人员数量的构成比分布无明显差异,与国家疾控研究结果一致^[8],提示内镜中心在重视内镜诊疗和清洗消毒设备提升的同时,也要增加清洗消毒人员数量,科学安排班次,保证内镜再处理质量。

2016 年—2020 年连续 5 年的内镜再处理质量监测结果显示,总体合格率为 86.2%,2016 年合格率最低,仅有 64.3%,其余年份合格率均在 85.0%~91.2% 之间。有研究^[9]报道,2017 年—2019 年四川省 16 家省直医疗机构消毒后内镜合格率为 92.16%,在所有监测项目(包括物体表面、室内空气、医疗器械和使用中消毒剂)中最低。2016 年—2018 年杭州市 29 家三级医疗机构的消毒质量监测总体合格率为 90.05%^[10]。天津总体合格率较文献^[7-8]低,提示天津市的内镜再处理质量在全国范围内较低,是未来加强监管的重点内容,另外本研究采用普通冲洗采样法的再处理合格率为 91.8%,与文献^[9-10]报道一致,说明采用泵辅助法或刷辅助法会提高采样的阳性率,也表明这两种方法灵敏度高。

目前,国内以内镜管腔表面的细菌菌落总数为内镜再处理的评价指标。采集方法主要有普通冲洗采样法:仅使用生理盐水或含中和剂的洗脱液冲洗管腔^[6, 11]、刷辅助采样法^[12]和泵辅助采样法^[6]。刷辅助采样法和泵辅助采样法的目的都是提高采样灵敏度。本研究结果显示,普通冲洗采样法的合格率为 91.8%、泵辅助采样法为 66.7%、刷辅助采样法为 81.6%,3 者比较,差异有统计学意义 ($\chi^2 = 17.96$, $P = 0.000$),菌落总数比较,差异有统计学意义 ($\chi^2 = 31.23$, $P = 0.000$);多因素分析结果显示,2016 年使用泵辅助法采样会降低内镜再处理合格

率 ($\hat{OR} = 26.704$, 95%CI: 2.555 ~ 279.102),与以往报道^[13-14]一致。尽管泵辅助法在 GB15982-2012 中^[6]作为可选采样方法,但国内的相关报道不多。

刷辅助法相关文献国内鲜有报道。本研究中,2018 年—2020 年的多因素分析结果显示,采用普通冲洗采样法的内镜再处理合格率高,是采用刷辅助采样法的 2.710 倍 (95%CI: 1.088 ~ 6.757),与 CATTOIR 等^[11]报道一致。刷辅助法设备便于携带、好操作、成本低,推荐采用。

本研究也提示,终末漂洗水合格可以提高内镜再处理合格率 ($\hat{OR} = 4.078$, 95%CI: 1.750 ~ 9.501)。自“软式内镜清洗消毒技术规范 (WS 507-2016)”^[7]颁布实施以来,本研究中,显示终末漂洗水合格率逐年提升,但总体合格率仍较低,仅为 72.9%。终末漂洗水合格率逐年提升的原因可能是因为使用纯化水的医疗机构越来越多,2020 年 89.5% 的医疗机构使用经过 0.2 μm 滤膜过滤的纯化水作为内镜终末漂洗水,较 2017 年的 56.1% 明显增加,无医疗机构直接使用未经处理的自来水。终末漂洗水合格率仍较低的原因:一方面是由于目前仅有终末漂洗水的指标限值,缺乏采样和检测的国家标准,使医疗机构采样检测无据可依;另一方面,终末漂洗水制水设备及管路需加强维护、及时消毒和仔细保养,而终末漂洗水使用了纯化水,缺少余氯,使管道内容易生成生物膜造成持续污染^[15]。

软式内镜再处理失败除了与清洗消毒人员数量、内镜数量、周转频率、采样方法、终末漂洗水质量等有关外,也可能与消毒方法有关。本研究中,2017 年监测全部采用普通冲洗采样法,多因素结果显示消毒方法是主要影响因素,人工清洗的再处理合格率是机器清洗的 19.111 倍 (95%CI: 1.904 ~ 191.779)。本研究结果提示,在增加内镜自动清洗消毒机的同时,应使用与机器相匹配的消毒剂,同时注意加强维护和保养。2017 年与 2020 年两次普查结果显示,天津市内镜中心使用消毒剂戊二醛的机构由 24 家减少至 12 家,邻苯二甲醛由 11 家增加至 20 家。2017 年再处理失败的 5 条内镜全部采用酸性氧化电位水消毒,但因其腐蚀性低、刺激性小、消毒作用时间短及价格实惠等优势,使用酸性氧化电位水消毒的医疗机构数量增加至 2020 年的 24 家 (42.1%),2017 年与 2020 年比

较,差异有统计学意义($P=0.023$)。

综上所述,在增加内镜诊疗和清洗消毒硬件设备的同时,要加强终末漂洗水制水设备及管道的消毒及自动清洗消毒机的维护和保养,并适当增加清洗消毒人员数量,在普通冲洗采样法作为例行监测的基础上,增加泵辅助法或刷辅助法检测,可以提高采样的灵敏度。

参 考 文 献 :

- [1] CATTOIR L, VANZIELEGHEM T, FLORIN L, et al. Surveillance of endoscopes: comparison of different sampling techniques[J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2017, 38(9): 1062-1069.
- [2] ROBERTSON P, SMITH A, ANDERSON M, et al. Transmission of salmonella enteritidis after endoscopic retrograde cholangiopancreatography because of inadequate endoscope decontamination[J]. Am J Infect Control, 2017, 45(4): 440-442.
- [3] ECRI Institute. Top 10 health technology hazards for 2019[EB/OL]. (2019-01-16) [2021-03-29]. <https://assets.ecri.org/PDF/White-Papers-and-Reports/2019-Top-10-Hazards.pdf>.
- [4] ECRI Institute. Top 10 Health Technology Hazards for 2018[EB/OL]. (2018-04-30) [2021-03-29]. https://www.ecri.org/Resources/Whitepapers_and_reports/Haz_18.pdf.
- [5] GUAN A, WANG Y, PHILLIPS K S. An extraction free modified o-phthalaldehyde assay for quantifying residual protein and microbial biofilms on surfaces[J]. Biofouling, 2018, 34(8): 925-934.
- [6] 中华人民共和国卫生部. GB15982-2012 医院消毒卫生标准[S]. 北京: 中国标准出版社, 2012.
- [6] Ministry of Health of the People's Republic of China. Hygienic standard for disinfection in hospital (GB15982-2012)[M]. Beijing: Standards Press of China, 2012. Chinese
- [7] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. WS507-2016 软式内镜清洗消毒技术规范[S/OL]. (2016-12-27) [2021-03-29]. <http://www.nhc.gov.cn/wjw/s9496/201701/491ec38efc884531801549cfb90d865d.shtml>.
- [7] National Health and Family Planning Commission of the People's Republic of China. Regulation for cleaning and disinfection technique of flexible endoscope[S/OL]. (2016-12-27) [2021-03-29]. <http://www.nhc.gov.cn/wjw/s9496/201701/491ec38efc884531801549cfb90d865d.shtml>. Chinese
- [8] 朱亭亭, 孙惠惠, 王佳奇, 等. 59所内镜中心相关医院感染风险因素调查与分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28(2): 309-312.
- [8] ZHU T T, SUN H H, WANG J Q, et al. Investigation and analysis on the risk factors of nosocomial infections in 59 endoscopic center[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2018, 28(2): 309-312. Chinese
- [9] 李娜, 王晓, 杨宁, 等. 2017—2019年四川省直医疗机构消毒效果监测结果分析[J]. 中国消毒学杂志, 2020, 37(6): 475-477.
- [9] LI N, WANG X, YANG N, et al. Analysis of the results of disinfection effect monitoring in direct medical institutions in Sichuan Province from 2017 to 2019[J]. Chinese Journal of Disinfection, 2020, 37(6): 475-477. Chinese
- [10] 金慧, 王慧敏, 陈冰冰, 等. 2016—2018年杭州市三级医疗机构消毒灭菌质量监测[J]. 中国消毒学杂志, 2019, 36(12): 925-927.
- [10] JIN H, WANG H M, CHEN B B, et al. Surveillance on disinfection and sterilization quality in Hangzhou tertiary medical institutions from 2016 to 2018[J]. Chinese Journal of Disinfection, 2019, 36(12): 925-927. Chinese
- [11] BEILENHOF U, NEUMANN C S, REY J F, et al. ESGE-ESGENA guideline for quality assurance in reprocessing: microbiological surveillance testing in endoscopy[J]. Endoscopy, 2007, 39(2): 175-181.
- [12] Gastroenterological Society of Australia (GESA). Infection control in endoscopy (third edition 2010)[EB/OL]. (2011-03-16) [2021-03-29]. [https://www.genca.org/public/5/files/Endoscopy_infection_control%20\(low\).pdf](https://www.genca.org/public/5/files/Endoscopy_infection_control%20(low).pdf).
- [13] 纪学悦, 费春楠, 宁培勇, 等. 泵辅助采样与传统采样法在内镜消毒质量监测中的效果比较[J]. 中国内镜杂志, 2019, 25(5): 65-70.
- [13] JI X Y, FEI C N, NING P Y, et al. Comparison of pump-assisted sampling and conventional flushing sampling in microbiological monitoring of endoscope[J]. China Journal of Endoscopy, 2019, 25(5): 65-70. Chinese
- [14] JI X Y, NING P Y, ZHANG W, et al. Microbiologic assessment of flexible gastrointestinal endoscope reprocessing using a pump-assisted sampling technique: an investigation involving all endoscopy units in Tianjin, China[J]. Am J Infect Control, 2018, 46(7): e43-e48.
- [14] JI X Y, NING P Y, FEI C N, et al. The importance of sampling technique and rinse water for assessing flexible gastrointestinal endoscope reprocessing: a 3-year study covering 59 centers[J]. Am J Infect Control, 2020, 48(1): 19-25.

(吴静 编辑)

本文引用格式:

纪学悦, 宁培勇, 费春楠, 等. 2016年—2020年天津市胃肠道内镜再处理评估效果的多因素分析[J]. 中国内镜杂志, 2021, 27(9): 1-7.
JI X Y, NING P Y, FEI C N, et al. Multivariate analysis of the evaluation on gastrointestinal endoscopic reprocessing in Tianjin, China, 2016—2020[J]. China Journal of Endoscopy, 2021, 27(9): 1-7. Chinese