

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671—9638. 20215886

· 论 著 ·

综合性监测后评估反馈对洁净手术室运行维护效果影响的多中心研究

陈松婷¹, 熊 辛¹, 徐 闻², 茆尤尤¹, 杨秀菊³, 王 青⁴, 朱爱华⁵, 曾忠萍⁶, 孙玉姝⁷, 李瑞菊⁸, 高莲英⁹, 韩广营¹

(1. 昆明医科大学第一附属医院感染管理科, 云南 昆明 650032; 2. 云南省疾病预防控制中心疫苗研究中心, 云南 昆明 650011; 3. 大理学院附属医院感染管理科, 云南 大理 671099; 4. 丽江市人民医院感染管理科, 云南 丽江 674199; 5. 楚雄州人民医院感染管理科, 云南 楚雄 675099; 6. 昭通市第一人民医院感染管理科, 云南 昭通 657099; 7. 保山市人民医院感染管理科, 云南 保山 678000; 8. 德宏州瑞丽市人民医院感染管理科, 云南 德宏 678699; 9. 红河州第三人民医院感染管理科, 云南 红河 661000)

[摘要] 目的 评价综合性监测后评估反馈对洁净手术室运行维护效果的影响。方法 以《医院洁净手术部建筑技术规范》为监测和判断标准, 于 2017 年 2—5 月对云南省 34 所医院共 81 间洁净手术室进行基线综合性监测, 将监测结果及评估后整改建议以纸质报告形式反馈给各医院, 并于 2017 年 11 月—2018 年 3 月再次进行综合性监测, 将基线与评估反馈后监测结果进行比较。结果 二三级医院评估反馈后监测结果与基线相比, 洁净手术室内微粒直径 $\geq 0.5 \mu\text{m}$ 和 $\geq 5.0 \mu\text{m}$ 两类尘埃粒子合格率、浮游菌合格率比较, 差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。评估反馈后截面风速、风速不均匀度 β 和风速盲区的监测合格率高于基线监测结果, 差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$); 温度、相对湿度、换气次数、静压差、噪声和照度评估反馈前后合格率比较, 差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。二级医院存在洁净手术室“维护人员不专业”整改阻碍因素的比率高于三级医院, 差异有统计学意义($P = 0.014$)。结论 洁净手术室综合性监测后评估反馈可提高洁净手术室运行维护效果, 应定期对洁净手术室进行综合性监测, 同时配备专业的维护人员负责洁净手术室的正常运行与维护。

[关键词] 洁净手术室; 综合性监测; 评估; 效果评价

[中图分类号] R197. 323

Multicenter study on effect of evaluation and feedback after comprehensive monitoring on the operation and maintenance of laminar airflow operating rooms

CHEN Song-ting¹, XIONG Xin¹, XU Wen², MAO You-you¹, YANG Xiu-ju³, WANG Qing⁴, ZHU Ai-hua⁵, ZENG Zhong-ping⁶, SUN Yu-zhu⁷, LI Rui-ju⁸, GAO Lian-ying⁹, HAN Guang-ying¹ (1. Department of Healthcare-associated Infection [HAI] Management, First Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming 650032, China; 2. Vaccine Research Center, Yunnan Center for Disease Control and Prevention, Kunming 650011, China; 3. Department of HAI Management, The Affiliated Hospital of Dali University, Dali 671099, China; 4. Department of HAI Management, People's Hospital of Lijiang, Lijiang 674199, China; 5. Department of HAI Management, People's Hospital of Chuxiong Prefecture, Chuxiong 675099, China; 6. Department of HAI Management, First People's Hospital of Zhaotong, Zhaotong 657099, China; 7. Department of HAI Management, People's Hospital of Baoshan, Baoshan 678000, China; 8. Department of HAI Management, People's Hospital of Ruili in Dehong Prefecture, Dehong 678699, China; 9. Department of HAI Manage-

[收稿日期] 2020-10-17

[基金项目] 云南省科技厅应用基础研究基金资助项目(2015FB032)

[作者简介] 陈松婷(1988-), 女(汉族), 云南省玉溪市人, 医师, 主要从事医院感染预防与控制研究。

[通信作者] 韩广营 E-mail: hgy8093@163.com

ment, Honghe Prefecture Third People's Hospital, Honghe 661000, China)

[Abstract] Objective To evaluate the effect of evaluation and feedback after comprehensive monitoring on the operation and maintenance of laminar airflow operating rooms. **Methods** *Technical code for construction of hospital clean operating department* was used as the monitoring and judgment standard, from February to May 2017, 81 laminar airflow operating rooms in 34 hospitals in Yunnan Province were conducted baseline comprehensive monitoring, monitoring results and rectification suggestions after evaluation were fed back to each hospital, comprehensive monitoring was carried out again from November 2017 to March 2018, the baseline monitoring results were compared with the monitoring results after evaluation and feedback. **Results** Compared with the baseline level, the monitoring results of dust particle with particle diameter $\geq 0.5 \mu\text{m}$ and $\geq 5.0 \mu\text{m}$ as well as planktonic bacteria in laminar airflow operating rooms in secondary and tertiary hospitals were not significantly different (both $P > 0.05$). After evaluation and feedback, the qualified rates of monitoring on cross-section wind speed, non-uniformity of wind speed β and blind zone of wind speed were all higher than those of baseline monitoring results, differences were all statistically significant (all $P < 0.05$); the qualified rates of temperature, relative humidity, air change times, static pressure difference, noise and illumination before and after evaluation and feedback were all not significantly different (all $P > 0.05$). The proportion of obstacle to rectification of "unprofessional maintenance personnel" in laminar airflow operating rooms in secondary hospitals was higher than that in tertiary hospitals, difference was significant ($P = 0.014$). **Conclusion** The evaluation and feedback after comprehensive monitoring on laminar airflow operating rooms can improve the effect of operation and maintenance of laminar airflow operating rooms, comprehensive monitoring on laminar airflow operating rooms should be carried out regularly, and professional maintenance personnel should be equipped to take charge of the normal operation and maintenance of laminar airflow operating rooms.

[Key words] laminar airflow operating room; comprehensive monitoring; evaluation; effect evaluation

2002 年《医院洁净手术部建筑技术规范》的颁布,快速推动了洁净手术室在国内的发展,随之而来的使用中洁净手术室的运行与维护问题也日益凸显,特别是过滤器的更换频率和综合性能的监测状况。研究^[1]显示,全国 2 359 所医院中,28.18% 的医院对洁净手术室偶尔检测或从不检测。由于存在进行单一细菌检测即可判断洁净手术室运行状况的误解,以及对洁净手术室运行状况的判断需进行全面综合性监测这一情况缺乏了解,云南省 34 所医院中,92.45% 的医院洁净手术室开展了沉降菌监测,但仅 37.96% 的医院委托第三方机构开展了洁净手术室的全面综合性监测^[2]。但是,单一的细菌总数监测结果并不能有效反映手术室的综合性能及运行状况。为了解综合性监测后评估反馈能否促进洁净手术室运行维护的积极性,从而进一步提升洁净手术室的运行与维护管理能力,本研究对云南省医院洁净手术室的综合指标进行了基线和评估反馈后两次现场监测及比较。现将结果报告如下。

1 对象与方法

1.1 监测对象 选取云南省 16 所三级医院和 18 所二级医院,从每所医院中随机选取已建成投入使

用的 I、II、III 级洁净手术室各一间作为监测对象(若无相应级别手术室则不监测),其中 I 级洁净手术室 30 间、II 级 18 间、III 级 33 间,共对 81 间洁净手术室进行基线和评估反馈后监测。

1.2 研究方法 参照《医院洁净手术部建筑技术规范》GB 50333—2013^[3]、《医药工业洁净室(区)浮游菌的测试方法》^[4]及《公共场所卫生检验标准方法》^[5]相关规定进行监测。2017 年 2—5 月对选取的洁净手术室进行基线综合性监测。将每间洁净手术室的监测结果及评估后的运行与维护改进建议以纸质报告的形式反馈给相应医院的手术室管理人员,并于 2017 年 11 月—2018 年 2 月对洁净手术室再次进行综合性监测,将基线与评估反馈后两次监测结果进行比较。

1.2.1 综合性监测指标 综合性监测指标共有八项,(1)洁净度指标:浮游菌和尘埃粒子数;(2)相关技术指标:温度、相对湿度、截面风速(换气次数)、静压差、噪声及照度。

1.2.2 判定标准 依据《医院洁净手术部建筑技术规范》中的要求进行判定。八项指标判定标准:温度 21~25℃,湿度 30%~60%,静压差 5~20 Pa,照度 $\geq 350 \text{ Lx}$;I 级洁净手术室噪声 $\leq 51 \text{ dB(A)}$,II、III 级噪声 $\leq 49 \text{ dB(A)}$,I 级洁净手术室截面风速(工作

区平均风速)0.20~0.25 m/s,II 级洁净手术室最小换气次数为 24 次/h,III 级为 18 次/h。

1.3 统计学方法 应用 SPSS 19.0 软件对数据进行统计分析。计数资料的比较采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法, $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 监测情况 基线调查共监测 81 间洁净手术室, 评估反馈后共监测 65 间洁净手术室, 随访率为 80.25%。评估反馈前后不同级别洁净手术室监测间数比较, 差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。见表 1。

表 1 基线与评估反馈后不同级别洁净手术间监测数量[n(%)]

Table 1 Monitoring number of different levels of laminar airflow operating rooms of baseline as well as after evaluation and feedback (n [%])

级别	基线(n=81)			评估反馈后(n=65)		
	三级医院	二级医院	合计	三级医院	二级医院	合计
I 级	14(17.28)	16(19.75)	30(37.04)	9(13.85)	16(24.62)	25(38.46)
II 级	8(9.88)	10(12.35)	18(22.22)	5(7.69)	10(15.38)	15(23.08)
III 级	17(20.99)	16(19.75)	33(40.74)	10(15.38)	15(23.08)	25(38.46)

2.2 洁净手术室洁净度合格情况比较 评估反馈后洁净手术室内微粒直径 $\geq 0.5 \mu\text{m}$ 和 $\geq 5.0 \mu\text{m}$ 两类尘埃粒子合格率、浮游菌合格率与基线监测结果比较, 差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。三级医院评估反馈后微粒直径 $\geq 0.5 \mu\text{m}$ 尘埃粒子合格率高于基线监测结果, 差异有统计学意义($P =$

0.045); 微粒直径 $\geq 5.0 \mu\text{m}$ 尘埃粒子合格率、浮游菌合格率评估反馈前后比较, 差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。二级医院评估反馈后微粒直径 $\geq 0.5 \mu\text{m}$ 和 $\geq 5.0 \mu\text{m}$ 两类尘埃粒子合格率、浮游菌合格率与基线监测结果比较, 差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。见表 2。

表 2 评估反馈前后不同等级医院洁净手术室洁净度监测合格情况[n(%)]

Table 2 Monitoring results of qualified cleanliness of laminar airflow operating rooms in different levels of hospitals before and after evaluation and feedback (n [%])

指标	基线			评估反馈后			χ^2	P_1	χ^2	P_2	χ^2	P_3
	三级医院 (n=39)	二级医院 (n=42)	合计 (n=81)	三级医院 (n=24)	二级医院 (n=41)	合计 (n=65)						
尘埃粒子数(μm)												
≥ 0.5	2(5.13)	4(9.52)	6(7.41)	6(25.00)	5(12.20)	11(16.92)	3.17	0.075	-	0.045	-	0.738
≥ 5.0	5(12.82)	8(19.05)	13(16.05)	4(16.67)	4(9.76)	8(12.31)	0.41	0.522	-	0.721	1.45	0.229
浮游菌数	31(79.49)	42(100.00)	73(90.12)	21(87.50)	41(100.00)	62(95.38)	-	0.346	-	0.509	-	-

注: P_1 为基线与评估反馈后监测结果比较; P_2 为三级医院基线与评估反馈后监测结果比较; P_3 为二级医院基线与评估反馈后监测结果比较; - 表示采用 Fisher 确切概率法。

2.3 洁净手术室相关技术指标合格情况 评估反馈后洁净手术室截面风速、风速不均匀度 β 和风速盲区的监测合格率均高于基线监测结果, 差异有统计学意义($P < 0.05$); 评估反馈前后洁净手术室的温度、相对湿度、换气次数、静压差、噪声和照度合格率比较, 差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。三级

医院评估反馈后的风速盲区合格率高于基线监测结果, 相对湿度低于基线监测结果, 差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。二级医院评估反馈后风速盲区合格率高于基线监测结果, 差异有统计学意义($\chi^2 = 19.61, P < 0.001$)。见表 3。

表 3 评估反馈前后不同等级医院洁净手术室相关技术指标监测合格情况[n(%)]

Table 3 Qualified results of relevant technical indexes monitoring of laminar airflow operating rooms in different levels of hospitals before and after evaluation and feedback (n [%])

指标	基线			评估反馈后			χ^2	P_1	χ^2	P_2	χ^2	P_3
	三级医院 (n = 39)	二级医院 (n = 42)	合计 (n = 81)	三级医院 (n = 24)	二级医院 (n = 41)	合计 (n = 65)						
温度	25(64.10)	34(80.95)	59(72.84)	18(75.00)	33(80.49)	51(78.46)	0.61	0.433	0.81	0.367	0.00	0.957
相对湿度	36(92.31)	33(78.57)	69(85.19)	17(70.83)	36(87.80)	53(81.54)	0.35	0.555	-	0.034	1.26	0.261
截面风速	2(5.13)	2(4.76)	4(4.94)	4(16.67)	6(14.63)	10(15.38)	4.54	0.033	-	0.190	-	0.160
风速不均匀度 β	4(10.26)	6(14.29)	10(12.35)	6(25.00)	11(26.83)	17(26.15)	4.56	0.033	-	0.161	2.00	0.157
换气次数	17(43.59)	20(47.62)	37(45.68)	9(37.50)	23(56.10)	32(49.23)	0.18	0.669	0.23	0.634	0.60	0.440
风速盲区	5(12.82)	3(7.14)	8(9.88)	9(37.50)	21(51.22)	30(46.15)	24.65	<0.001	5.24	0.022	19.61	<0.001
静压差	19(48.72)	18(42.86)	37(45.68)	10(41.67)	26(63.41)	36(55.38)	0.36	0.244	0.30	0.586	3.52	0.061
噪声	32(82.05)	26(61.90)	58(71.60)	22(91.67)	27(65.85)	49(75.38)	0.26	0.608	-	0.462	0.14	0.708
照度	17(43.59)	25(59.52)	42(51.85)	16(66.67)	23(56.10)	39(60.00)	0.97	0.325	3.17	0.075	0.10	0.752

注： P_1 为基线与评估反馈后监测结果比较； P_2 为三级医院基线与评估反馈后监测结果比较； P_3 为二级医院基线与评估反馈后监测结果比较；- 表示采用 Fisher 确切概率法。

2.4 洁净手术室八项综合指标合格手术间数比较

监测评估反馈前后,均无一间洁净手术室八项指标完全合格。监测评估反馈后洁净手术室八项指标中合格指标占比高于基线监测结果,差异有统计学意义($\chi^2 = 4.33, P = 0.037$)。见表 4。

表 4 评估反馈前后洁净手术室八项综合指标中合格指标占比情况[n(%)]

Table 4 Proportion of qualified indexes in 8 comprehensive indexes of laminar airflow operating rooms before and after evaluation and feedback (n [%])

合格指标数*	基线(n = 71)	评估反馈后(n = 59)
7	5(7.04)	3(5.09)
6	16(22.54)	21(35.59)
5	15(21.13)	18(30.51)
4	25(35.21)	15(25.37)
≤3	10(14.08)	2(3.39)

注：* 表示某些医院八项指标监测数据中有 ≥1 项指标缺失,则该医院未计算总合格率。

2.5 医院洁净手术室评估反馈后实行整改中存在的问题

三级医院与二级医院洁净手术室评估反馈后施行整改中存在整改困难的医院所占比率比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。二级医院存在洁净手术室“维护人员不专业”整改阻碍因素的比率高于三级医院,差异有统计学意义($P = 0.014$)；其余存在的整改阻碍因素在两级医院之间比较,差异均

无统计学意义(均 $P > 0.05$)。见表 5。

表 5 不同等级医院洁净手术室评估反馈后施行整改中存在的困难分布情况[n(%)]

Table 5 Difficulties in implementing rectification after evaluation and feedback of laminar airflow operating rooms in different levels of hospitals (n [%])

内容	三级医院 (n = 16)	二级医院 (n = 18)	χ^2	P
整改困难的内容				
高/亚高效过滤器的更换	11(68.75)	10(55.56)	0.62	0.429
中效过滤器的更换	4(25.00)	2(11.11)	-	0.387
粗效过滤器的更换	4(25.00)	2(11.11)	-	0.387
静压差的校正	9(56.25)	11(61.11)	0.08	0.774
温湿度的矫正	6(37.50)	11(61.11)	1.89	0.169
噪音、照度的矫正	8(50.00)	8(44.44)	0.11	0.746
不存在整改困难问题	2(12.50)	0(0.00)	-	0.214
整改阻碍因素				
领导不重视不支持	2(12.50)	1(5.56)	-	0.591
医院无经费支持	4(25.00)	10(55.56)	3.27	0.071
手术室管理人员不重视	4(25.00)	2(11.11)	-	0.387
维护人员不专业	9(56.25)	17(94.44)	-	0.014
购买报批时间长	2(12.50)	1(5.56)	-	0.591
不存在阻碍因素	3(18.75)	0(0.00)	-	0.094

注：- 表示采用 Fisher 确切概率法。

3 讨论

近年来,国内许多医院在不断扩建、改建洁净手术室,但这些洁净手术室在建成启用后,由于存在经费不足、维护人员不专业、维护管理不规范等因素,出现诸如各级空气过滤器更换不及时、过滤器堵塞或破损、过滤网清洁消毒不到位、风速不均匀或出现风速盲区、温湿度调控不当等运行问题^[6-8]。此外,由于绝大多数医院仅对洁净手术室的微生物指标进行日常监测,而对空气洁净度、风速、静压差等关键技术指标并未进行监测或仅偶尔进行监测^[1],使得手术室管理人员对洁净手术室的整体运行状况不清楚,因此也未能及时采取相应的整改措施来保证洁净手术室的正常运行。

本研究中,洁净手术室各项指标的监测结果显示:二三级医院洁净手术室内截面风速、风速不均匀度 β 和风速盲区评估反馈后的监测合格率均高于基线监测结果,但尘埃粒子合格率、浮游菌合格率及其余技术指标合格率无明显改善;评估反馈后,八项综合指标中合格数较多的洁净手术室比例高于基线。说明在执行基线洁净手术室监测结果反馈后,手术室管理人员意识到手术室运行状况存在问题,并对现存问题有了较为全面的了解,给予重视并采取较为积极的整改措施来改善洁净手术室运行中存在的各类问题。但由于在整改过程中存在如高/亚高效过滤器更换等困难,医院无经费支持等阻碍因素,致使洁净手术室某些现存问题未能得到及时整改,延长了手术室恢复正常运行状态所需时间;且由于两次监测时间间隔较短,且手术室技术指标之间相互联系,如静压差与风速等,使得在监测评估反馈后,仍无一间洁净手术室八项综合指标均合格。

在对洁净手术室进行整改的过程中,存在某些困难和阻碍因素。其中,存在高/亚高效过滤器更换困难的最高,与高效过滤器的更换需多部门协调、多工种作业^[9],高/亚高效过滤器价格昂贵等因素有关,与陈晨等^[10]的研究结果一致。此外,静压差、温湿度、噪音及照度的矫正存在整改困难的也较高。监测时发现,手术室控制面板中显示的温湿度与仪器监测数值有一定的误差,与包卫华等^[11]的研究结果一致。这也从侧面说明洁净手术室的运行管理缺乏专业的维护人员。本研究中,维护人员不专业这项阻碍因素存在比例较高,且二级医院中存在的比例高于三级医院,说明各级医院(特别是二

级医院)需要重视洁净手术室专业维护人员的配备问题。

洁净手术室是一系列由不同级别的空气过滤器、空气通风系统和新风系统等组合的整体。洁净手术室建成后,在其使用过程中会出现过滤器堵塞、温湿度调节失灵、照明灯管老化变暗等问题。因此,洁净手术室日常的规范维护和监测十分重要^[12]。综合性监测可及早发现洁净手术室运行中存在的各类问题,应提高手术室管理人员对洁净手术室综合性能监测重要性的认识,定期对洁净手术室进行综合性监测^[13-14]。同时,配备专业的维护人员负责洁净手术室的正常运行与维护也非常重要^[6-7]。本研究对洁净手术室进行综合性监测后评估反馈,能使手术室管理人员对洁净手术室运行状况得到更全面的了解,从而进一步提升洁净手术室的运行与维护管理能力。但由于两次监测时间较短,综合性监测对于提升洁净手术室的运行维护管理能力的长期作用未能体现。

虽然研究^[15-16]表明,与常规通风相比,手术室层流通风对降低全髋关节置换术等术后感染并无益处,但对于已建成并投入使用的洁净手术室,为确保经济效益最大化,应不断的对洁净手术室进行性能监测和系统维护,才能保证其维持良好的运行状态,发挥应有的洁净功能^[17]。

[参 考 文 献]

- [1] 胡国庆,李晔,高晓东,等. 中国 2 359 所医疗机构洁净手术室使用现状调查[J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28(22): 3497-3500.
- [2] 韩广营,陈松婷,茆尤尤,等. 云南省综合医院洁净手术室建设与管理现状[J]. 中国感染控制杂志, 2018, 17(8): 725-729, 734.
- [3] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 医院洁净手术部建筑技术规范: GB 50333—2013[S]. 北京:中国计划出版社, 2013.
- [4] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 医药工业洁净室(区)浮游菌的测试方法: GB/T 16293—2010[S]. 北京:中国标准出版社, 2010.
- [5] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 公共场所卫生检验方法第 3 部分:空气微生物: GB/T 18204.3—2013[S]. 北京:中国标准出版社, 2013.
- [6] 甘永新,唐小兰,陶春爱,等. 广西医疗机构洁净手术室运行及管理现状调查[J]. 中国消毒学杂志, 2018, 35(10): 749-751.
- [7] 施红喜,李培珍,何健. 金华市医疗机构洁净手术室综合性能检测结果分析[J]. 预防医学, 2017, 29(12): 1268-1270.
- [8] 胡国庆,陆焯,李晔. 手术室医院感染预防与控制管理要求

[J]. 中国消毒学杂志, 2019, 36(2): 142 - 146.

- [9] 倪毅, 杜栩, 叶静雅. 医院净化手术室净化系统高效过滤器更换方法与技术要点[J]. 中国医学装备, 2018, 15(5): 157 - 158.
- [10] 陈晨, 王欣, 王飞, 等. 2016—2018 年西安市某三甲医院洁净手术部空气质量监测结果分析[J]. 中国消毒学杂志, 2020, 37(5): 348 - 351.
- [11] 包卫华, 安伟, 高迪, 等. 2017 年北京市部分医院洁净手术室综合性能监测[J]. 首都公共卫生, 2018, 12(1): 21 - 23.
- [12] 臧继荣. 洁净手术室洁净综合性能质量及控制对策研究[J]. 中华医院感染学杂志, 2012, 22(23): 5339 - 5341.
- [13] 张旭, 刘远, 梁雪莹, 等. 广州市洁净手术室空气质量监测[J]. 中国消毒学杂志, 2019, 36(11): 808 - 811.
- [14] 陈春静, 张守刚, 王冲, 等. 南京市医院洁净手术室综合性能检测与评价[J]. 中国消毒学杂志, 2016, 33(1): 18 - 20.
- [15] Bischoff P, Kubilay NZ, Allegranzi B, et al. Effect of laminar airflow ventilation on surgical site infections: a systematic review and meta-analysis[J]. Lancet Infect Dis, 2017, 17(5): 553 - 561.
- [16] Gastmeier P, Breier AC, Brandt C. Influence of laminar air-

flow on prosthetic joint infections: a systematic review[J]. J Hosp Infect, 2012, 81(2): 73 - 78.

- [17] 刘晓凤, 邓露, 申海艳, 等. 手术室层流通风系统的国内外应用现状[J]. 中华医院感染学杂志, 2017, 27(12): 2876 - 2880.

(本文编辑:陈玉华)

本文引用格式:陈松婷,熊辛,徐闻,等.综合性监测后评估反馈对洁净手术室运行维护效果影响的多中心研究[J].中国感染控制杂志,2021,20(3):216-221. DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20215886.

Cite this article as: CHEN Song-ting, XIONG Xin, XU Wen, et al. Multicenter study on effect of evaluation and feedback after comprehensive monitoring on the operation and maintenance of laminar airflow operating rooms[J]. Chin J Infect Control, 2021, 20(3): 216 - 221. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20215886.