

2018—2022年重庆市巴南区游泳池水微生物 监测结果分析

廖芸馨, 尹家奇, 左佳, 陈小玲, 黄雪梅, 雷小念*

(重庆市巴南区疾病预防控制中心卫生检验科, 重庆 401320)

摘要: 目的 了解重庆市巴南区游泳池水质卫生状况, 为进一步加强对游泳场所的卫生管理提供科学依据, 保障游泳爱好者的身体健康。**方法** 对重庆市巴南区游泳池水进行细菌总数、大肠菌群微生物指标的监测。**结果** 2018—2022年重庆市巴南区共计监测游泳池水样品384件, 总体合格率为97.12%, 2020年合格率最低, 为90.70%, 5年合格率差异无统计学意义($\chi^2=6.395$, $P>0.05$)。不同季节游泳池水微生物检测合格率差异无统计学意义($\chi^2=4.899$, $P>0.05$)；不同类型游泳池场馆游泳池水微生物的检测合格率差异有统计学意义($\chi^2=17.361$, $P<0.01$)。**结论** 重庆市巴南区2018—2022年游泳池水微生物检测情况总体良好, 但仍存在一些不合格样品。应加强游泳池水微生物检测的监督管理工作和相关技术指导。

关键词: 游泳池水; 细菌总数; 大肠菌群; 水质监测

Analysis of microbiological monitoring results of swimming pool water in Banan District of Chongqing from 2018 to 2022

LIAO Yun-Xin, YIN Jia-Qi, ZUO Jia, CHEN Xiao-Ling, HUANG Xue-Mei, LEI Xiao-Nian*

(Department of Health Inspection, Chongqing Banan District Disease Prevention and Control Center, Chongqing 401320, China)

ABSTRACT: Objective To understand the water quality and health status of swimming pools in Banan District of Chongqing, and to provide scientific basis for further strengthening the health management of swimming places, so as to ensure the health of swimming enthusiasts. **Methods** The total bacterial count and coliform microbial index of swimming pool water in Banan District of Chongqing were monitored. **Results** A total of 384 swimming pool water samples were monitored in Banan District of Chongqing from 2018 to 2022, and the overall qualified rate was 97.12%, the lowest qualified rate was 90.70% in 2020, and there was no significant difference in 5-year qualified rate ($\chi^2=6.395$, $P>0.05$). There was no significant difference in the qualified rate of microbial detection in swimming pool water between different seasons ($\chi^2=4.899$, $P>0.05$). There was significant difference in the qualified rate of microorganism monitoring in swimming pool water of different types of swimming pool venues ($\chi^2=17.361$, $P<0.01$). **Conclusion** The microbial detection of swimming pool water in Banan District of Chongqing from 2018 to 2022 is generally good, but there are still some unqualified samples. It is necessary to strengthen the supervision and management of microorganism detection in swimming pool water and relevant

* 通信作者: 雷小念, 卫生检验科科长, 主要研究方向: 微生物检验。E-mail: 1975036456@qq.com

*Corresponding author: LEI Xiao-Nian, Deputy Chief Technician, Department of Health Inspection, Chongqing Banan District Disease Prevention and Control Center, Chongqing 401320, China. E-mail: 1975036456@qq.com

technical guidance.

KEY WORDS: swimming pool water; total bacteria; coliform group; water quality monitoring

0 引言

伴随着居民们对身体健康和自我锻炼意识的不断发展,游泳已经成了人们在日常生活中强身健体、休闲娱乐的不二选择。但是游泳运动有特殊性,体现在游泳池水质容易被尿液、粪便、体液等污染,引起相应皮肤病、性传染病、某些眼部疾病、胃肠道传染病等的暴发甚至流行,危害游泳爱好者的健康^[1]。近年来游泳的场地由传统的室外变成了室内游泳馆,场馆多采用循环净化消毒设施以保证游泳池水的安全卫生,游泳环境明显改善^[2]。

微生物检测结果反映的是游泳池水质的清洁程度,其中大肠菌群反映的是水质是否受到排泄物的污染,两项指标不合格都容易导致各种疾病。因此,为了进一步了解重庆市巴南区游泳池水水质的卫生状况,提高各类游泳池馆的卫生质量,同时也是为了保护广大游泳爱好者的身体健康和合法权益,为卫生监督部门加强对游泳场馆的卫生管理工作提供依据,本文对2018—2022年本区正常营业的人工游泳池水水样中菌落总数和大肠菌群监测结果进行分析,该研究有助于保障公众健康,为卫生管理提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 样品采集

用无菌水袋采集2018—2022年全区各游泳池水水样共384份,其中2018年游泳池水水样77份、2019年游泳池水水样94份、2020年游泳池水水样47份、2021年游泳池水水样76份、2022年游泳池水水样90份。采集后于4h内送往实验室进行检测。

1.2 检验方法

检测细菌总数、大肠菌群项目;具体方法参照《生活饮用水标准检验方法》、(GB/T 5750.12-2006)。

1.3 检验项目

①菌落总数:用灭菌吸管吸取均匀水样1 mL并注入灭菌平皿中;取1 mL水样加入9 mL无菌生理盐水中,混匀后取1 mL注入灭菌平皿中。每次加样都设平行对照和空白对照。加

入营养琼脂后混匀,置于37°C培养箱中倒置培养,48 h后观察结果。②大肠菌群:采用多管发酵法,在2支装有50 mL三倍浓缩乳糖胆盐培养液的大试管内加入水样100 mL;在10支装有5 mL三倍浓缩乳糖胆盐培养液中加入水样10 mL,轻摇试管混匀后置37°C培养箱中,24 h后观察结果。

1.4 评价方法

2019年11月1日之前根据《游泳池场所卫生标准》(GB 9667-1996)评价:菌落总数 ≤ 1000 CFU/mL,大肠菌群数 ≤ 18 CFU/mL;2019年11月1日及之后根据《公共场所卫生指标及限制要求》(GB 37488-2019)评价:菌落总数 ≤ 200 CFU/mL,大肠菌群数不得检出,其中任意一项指标不合格,即为不合格^[3]。

1.5 质量控制

做微生物指标检测的水样必须通过无菌操作进行采样,采样容器必须经过无菌处理^[4]。所有微生物检测所需仪器均经过重庆市计量质量检测研究院检定和校准,且均在有效期内。

1.6 统计学分析

采用SPSS16.0软件包对数据进行统计分析,结果进行 χ^2 检验,检验水准 $\alpha=0.05$,以 $P<0.05$ 判为差异有统计学意义。

2 结果与分析

2.1 游泳池水质总体卫生情况

2018—2022年共采集游泳池水水样384份,其中合格样品373份,不合格样品11份,总合格率为97.14%;其中细菌总数总合格率为98.43%,大肠菌群总合格率为97.12%,卫生状况总体良好。

2.2 检测指标的合格情况

细菌总数合格率为98.44%,大肠菌群合格率为97.66%。

2.3 不同年度游泳池水质合格情况

5年合格率分别为98.68%、97.83%、90.70%、97.30%、97.78%,对各年游泳池水质合格情况按 χ^2 分割法进行两两比较,差异无统计学意义($\chi^2=6.395$, $P>0.05$),见表1。

表1 重庆市巴南区2018—2022年游泳池水水质合格状况

Table 1 Qualified status of swimming pool water quality in Banan District of Chongqing from 2018 to 2022

时间(年)	样品数(件)	合格数(件)	合格率(%)	χ^2 值	<i>P</i>
2018	77	76	98.68		
2019	94	92	97.83		
2020	47	43	90.70	6.395	0.172
2021	76	74	97.30		
2022	90	88	97.73		

2.4 不同季度游泳池水质合格情况

第一季度游泳池水合格率为 97.50%, 第二季度游泳池水合格率为 93.98%, 第三季度游泳池水合格率为 98.58%, 第四季度游泳池水合格率为 95.74%, 差异无统计学意义 ($\chi^2=4.899$, $P>0.05$), 见表 2。

表 2 重庆市巴南区 2018—2022 年各季度游泳池水水质合格状况
Table 2 Qualified status of swimming pool water quality in Banan District of Chongqing from 2018 to 2022

时间(季度)	样品数(件)	合格数(件)	合格率(%)	χ^2 值	P
第一季度	40	39	97.50	4.899	0.135
第二季度	84	79	93.98		
第三季度	213	210	98.58		
第四季度	47	45	95.74		

2.5 不同类型游泳池水质合格情况

根据游泳池水的样品来源和服务对象, 将游泳池分为卫生监督游泳池水样、健身房游泳池水样、学校泳池和景区泳池住宅用泳池, 合格率分别为 98.88%、96%、100%、77.78%、100%, 差异有统计学意义 ($\chi^2=17.361$, $P<0.01$)。在不合格游泳池水样品中, 占比最重的是健身房游泳池水样, 占 63.63%, 见表 3。

表 3 重庆市巴南区 2018—2022 年各类型游泳池水水质合格状况
Table 3 The qualified water quality of various types of swimming pools in Banan district of Chongqing from 2018 to 2022

样品来源	样品数(件)	合格数(件)	合格率(%)	χ^2 值	P
卫生监督游泳池	178	176	98.88	17.361	0.002
健身房游泳池	175	168	96		
学校泳池	13	13	100.00		
景区泳池	9	7	77.78		
住宅用泳池	9	9	100.00		

3 讨论与结论

3.1 总体水质情况

2018—2022 年重庆市巴南区共检测游泳池水样品 384 份, 合格数为 373 份, 总合格率为 97.14%, 卫生状况总体良好, 合格率高于张莉^[5]、董淑江^[6]、邓鹏^[7]等人报道。细菌合格率 98.44%, 大肠菌群合格率为 97.66%, 略低于长沙市^[8]游泳池水中大肠菌群的合格率。因游泳池卫生状况不佳导致皮肤感染、眼结膜炎、肠道传染病、性传播疾病、上呼吸道疾病、真菌疾病的感染较为常见, 因此对游泳池水微生物的监测对控制疾病的传染有重要意义。

3.2 各项对比分析

3.2.1 不同年份游泳池水合格率比较

2020 年合格率明显低于其余 4 年合格率, 分析原因: (1) 2020 年部分游泳池水未能及时更换用水, 导致细菌滋生较快, 水质下降明显。(2) 2020 年对于游泳池水质量的把控疏于管理, 消毒灭菌不够充分导致。(3) 2020 年游泳池水样品采集

量是 5 年中最少的, 样品数量的减少引起抽样误差。

3.2.2 不同季度游泳池水合格率比较

将游泳池水采集时间按季度进行分类比较, 合格率差异无统计学意义。其中第二季度合格率最低, 分析原因: (1) 第二季度天气回暖, 是细菌增长繁殖的有利条件, 也是污染游泳池水的重要因素。(2) 第二季度游泳池人数较少, 部分营业机构为了降低成本, 可能会减少池水更换频率或者降低消毒剂的投放量, 导致细菌繁殖进一步增加。(3) 第二季度是游泳淡季, 有可能存在相关部门对游泳池水监管力度不够的情况, 进而导致游泳池水合格率降低。

3.2.3 不同类型游泳池水合格率比较

将游泳池水类型进行分类比较, 合格率差异有统计学意义。其中合格率最高为学校泳池和住宅用泳池, 达到 100%。景区泳池合格率最低, 只有 77.78%。分析原因, 可能是因为学校和住宅工作人员固定, 人员素质相对较高, 对自身及环境的条件比较重视, 尤其是学校对传染病的管理更加严格^[9]。而景区游泳池水和健身房游泳池水合格率较低的原因可能为: (1) 部分商

家为了利益最大化,没有对游泳者数量进行限制,并且绝大多数游泳者缺乏一定的卫生意识,没有做到淋浴后再进入泳池;(2)为降低运行成本,场馆更换新水的频次有所降低,不满足保证水质卫生的要求;尤其是游泳场馆不经常使用,并不会定期进行清洁,往往是很长时间进行一次清洁;部分健身场所泳池未设置浸脚消毒池和强制喷淋设施,导致池水中微生物繁殖^[10],因此泳池的水质可能不符合要求,水质比较差,容易出现一些青苔或是藻类等。泳池内的垃圾清理不足,这些都会影响泳池的实际使用效率^[11]。(3)这两类游泳池接纳的人群范围较其他类型游泳池广泛,更容易出现缺乏公德意识的成年人和自制力差的儿童游泳者随意排泄尿液的现象。

3.3 建议

细菌总数与大肠菌群既反映游泳池水质受污染程度,也反映池水消毒效果是否达标^[12],更反映了广大游泳爱好者感染介水传染病的风险。因此针对本次巴南区游泳池水卫生现状和问题提出以下建议:(1)加强游泳池水水质监测,增加游泳高峰季节检测量,动态化监测,以便采取相应措施。(2)加强对游泳池管理相关人员的疾病防控相关知识的培训,定期组织员工对国家相关卫生标准进行学习。同时应加大对公民卫生知识宣传的力度,提高公民自身素养和卫生意识,控制疾病的发生。(3)加强对游泳者卫生行为的监督,尽可能减少游泳者在泳池中的不规范行为。疾控机构应加强对公共卫生知识的宣传,增强大众的卫生意识和责任意识,提高游泳者健康素养与自我保护意识,使游泳者自觉做到泳前冲淋、浸脚消毒的好习惯^[13],患有当患有结膜炎、肠道传染病等疾病时做到不去公共游泳场所。(4)加强对游泳池水的卫生管理,定期吸收污染,将水中的悬浮物质过滤、吸污,将池底的沙粒、头发、树叶等清除,这样能够保证泳池干净整洁。

参考文献

- [1] 张天骄.2012~2016年鞍山市游泳池水质卫生状况分析[J].中国当代医药,2018,25(06):129-131.
- [2] 赵锡安,郭敏媛,杨月清,等.呼和浩特市2014~2018游泳池水微生物监测分析[J].疾病监测与控制,2020,14(04):302-303,318.
- [3] 张玉娟,袁洁,叶文,等.2017年—2021年长沙市游泳池水微生物

- 物监测结果分析[J].中国卫生检验杂志,2022,32(16):2040-2042.
- [4] 刘榆,蒋薇.2013—2015年重庆市涪陵区游泳池水质卫生现状[J].职业与健康,2016,32(16):2255-2257.
- [5] 张莉,蔡林利.2016—2018年重庆市某区游泳池水卫生监测结果[J].职业与健康,2019,35(22):3123-3125,3129.
- [6] 董淑江,尹艳,岁源.2017年—2021年句容市游泳池水水质监测分析[J].中国卫生检验杂志,2022,32(18):2271-2274.
- [7] 邓鹏,韩小娅,魏科,等.新国标下重庆市渝北区2019—2020年游泳池水卫生调查[J].中国国境卫生检疫杂志,2022,45(04):302-304.
- [8] 肖双,颜星,唐美秀.2013—2016年长沙市岳麓区游泳池水微生物常规监测[J].公共卫生与预防医学,2017,28(05):96-98.
- [9] 柴洪艳,曹淑媛,周丹,等.2017年北京市某区游泳池水微生物监测结果分析[J].中国卫生检验杂志,2019,29(20):2534-2536.
- [10] 董丽琼,韩瑞萍,任艳,等.2020-2021年云南省昆明市游泳池水质卫生状况分析[J].预防医学论坛,2022,28(11):868-871.
- [11] 王珂,陈志永.2018—2020年常州市游泳池水卫生监测分析[J].公共卫生与预防医学,2022,33(06):56-59.
- [12] 王晓燕,杨素青.杭州市上城区2004~2007年游泳池水水质检测结果分析[J].中国卫生检验杂志,2008,(03):558,576
- [13] 姚婧,刘梦颖,赵欣.重庆市沙坪坝区2016—2019年游泳池水质卫生监测结果分析[J].保健医学研究与实践,2021,18(06):44-47.

作者简介



廖芸馨,初级检验师,科员,主要研究方向:微生物学。



雷小念,卫生检验科科长,主要研究方向:微生物检验。