

2016—2018 年广东某市游泳池水质监测结果分析

欧建辉,赵建军,黄岸仲,杜济民,刘伟勋

东莞市疾病预防控制中心,广东 东莞 523000

摘要: **目的** 通过分析 2016—2018 年广东某市游泳池水质监测结果,为改善游泳池水质卫生提供技术支持,为实施有针对性的卫生监督监测提供依据。 **方法** 2016—2018 年对某市游泳池水质进行监测,共采集 813 间游泳池的 1 588 份水样,依照相关检验标准对样品开展细菌总数等 6 项指标检测,并对结果进行评价。 **结果** 2016—2018 年监测游泳池场所监测总合格率 75.89%,3 年游泳池场所监测合格率分别为 80.00%、70.04%、78.90%,差异有统计学意义($\chi^2=8.56$, $P<0.05$)。6 项指标中浑浊度合格率最高(99.94%),其次为大肠菌群(99.56%)、pH 值(98.36%)、游离性余氯(96.10%)、尿素(92.70%),细菌总数合格率最低(87.47%)。在 4—7 月监测中,整体有按月份合格率下降趋势,其中 5 月游泳池水质合格率最高($\chi^2=15.61$, $P<0.05$)。学校附属泳池、社会性泳池、小区附属泳池和酒店附属泳池水质合格率差异无统计学意义($\chi^2=5.93$, $P>0.05$)。 **结论** 广东省某市游泳池水质卫生水平还须进一步提升,应加强对细菌总数和尿素的卫生监督工作,6—7 月是游泳池卫生监督的重点时段。

关键词: 游泳池;水质;卫生监督**中图分类号:** R123.1 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-3110(2020)10-1265-03 **DOI:** 10.3969/j.issn.1006-3110.2020.10.030

游泳池作为公共场所卫生监督监测的重点,其池水卫生安全保障与日常管理的成效,直接影响游泳者的身体健康。有文献报道游泳池水质不达标,可造成多种传染病的传播甚至流行,如眼结膜炎、皮肤病、真菌病和肠道传染病^[1]。为掌握某市游泳池水质卫生状况,预防传染病或健康危害事故的发生,保障游泳者

作者简介: 欧建辉(1984—),男,本科学历,主管医师,主要从事公共卫生监测工作。

的身体健康。笔者通过分析该市 2016—2018 年的游泳池水质监测结果,提出改善游泳池水质卫生的技术手段,从而有针对性地开展公共场所卫生监督管理。

1 对象与方法

1.1 对象 以 2016—2018 年广东省某市辖区范围内取得公共卫生许可证和营业执照并正常运营的游泳池为研究对象。其中 2016 年检测游泳池 220 间,2017

- [5] Stanaway JD, Afshin A, Gakidou E, et al. Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017[J]. Lancet, 2018, 392(10159): 1923–1994.
- [6] Slezakova K, Alvim - ferraz MC, Pereira MC, et al. Elemental characterization of indoor breathable particles at a Portuguese urban hospital[J]. J Toxicol Env Health A, 2012, 75(13–15): 909–919.
- [7] 刘洋. 四种类型公共场所室内 PM_{2.5} 与 PM₁₀ 污染特征研究[D]. 合肥: 安徽医科大学, 2015: 1–44.
- [8] 彭琦, 饶俊, 阳志文, 等. 室内可吸入颗粒物污染与哮喘和肺癌的相关性研究综述[J]. 实用预防医学, 2018, 25(8): 1022–1024.
- [9] Raaschou-nielsen O, Andersen ZJ, Beelen R, et al. Air pollution and lung cancer incidence in 17 European cohorts: prospective analyses from the European Study of Cohorts for Air Pollution Effects (ESCAPE)[J]. Lancet Oncol, 2013, 14(9): 813–822.
- [10] Hoek G, Krishnan RM, Beelen R, et al. Long-term air pollution exposure and cardio-respiratory mortality: a review[J]. Environ Health, 2013, 12(1): 43.
- [11] 王巍, 李若岚, 张晓雪, 等. 2015—2016 年北京市西城区公共场所

卫生状况[J]. 职业与健康, 2018, 34(7): 961–964.

- [12] 黄冬娟. 2016 年柳州市旅店业卫生监督结果[J]. 职业与健康, 2018, 34(13): 1840–1842.
- [13] 陈力, 曾玉梅, 曾珏, 等. 2014—2015 年广州市越秀区公共场所室内 PM₁₀ 监测数据分析[J]. 现代预防医学, 2017, 44(9): 1575–1578.
- [14] 方道奎, 余淑苑, 周国宏, 等. 2016—2017 年深圳市公共场所细颗粒物监测数据分析[J]. 环境与发展, 2018, 30(11): 118–119.
- [15] 陶燕, 李亚, 王婷, 等. 兰州市冬季室内外颗粒物污染特征及其理化特性研究[J]. 环境与健康杂志, 2016, 33(1): 44–47.
- [16] 陈振明, 王敏桥, 赵海生, 等. 2014 年广州地区公共场所室内 PM_{2.5} 污染浓度及影响因素分析[J]. 实用预防医学, 2016, 23(8): 967–969.
- [17] 王巍, 李若岚, 柴义, 等. 北京市 6 所星级宾馆室内颗粒物污染状况及影响因素分析[J]. 现代预防医学, 2016, 43(4): 614–616, 626.
- [18] 李锦, 孙梦婷, 刘国红, 等. 深圳市不同类型公共场所室内 PM₁₀ 与 PM_{2.5} 污染情况及相关性[J]. 职业与健康, 2018, 34(16): 2259–2261, 2265.

收稿日期: 2019-10-14

年检测游泳池 318 间,2018 年检测游泳池275 间。

1.2 采样方法 每年 4—7 月,游泳池卫生监测按照《公共池卫生检验方法第 6 部分:卫生监测技术规范》GB/T 18204.6-2013 的要求,于游泳池营业期间内,按照儿童泳池布置 1~2 个采样点,成人泳池面积≤1 000 m²的布置 2 个采样点,成人泳池面积>1 000 m²的布置 3 个采样点,在泳池水面下 30 cm 处采集水样,理化指标每个采样点采集 1 000 ml,微生物指标每个采样点采集 500 ml,冷藏条件当天送检。

1.3 检验及评价方法 对游泳池水样进行 6 项指标检验。其中细菌总数依据《游泳池水微生物检验方法细菌总数测定》GB/T 18204.9-2000 进行检验,大肠菌群依据《游泳池水微生物检验方法大肠菌群测定》GB/T 18204.10-2000 进行检验,尿素依据《公共池卫生标准检验方法 第 2 部分:化学污染物》GB/T 18204.2-2014 进行检验;游离性余氯、pH 值、浑浊度参照《生活饮用水标准检验方法》GB/T 5750-2006 进行检验。检验结果按《游泳场所卫生标准》GB 9667-1996 进行评价,其中单份水样 6 项指标均合格,判定为该水样合格;每间游泳场所检测水样均合格,判定为该间游泳场所合格。

1.4 统计学分析 数据采用 Excel 软件进行数据录入及统计分析。计数资料采用率表示,合格率指标比

较采用 χ^2 检验、Fisher 确切概率法,检验水准=0.05。

2 结 果

2.1 游泳池水质总体情况 2016—2018 年游泳池场所监测合格率 75.89%,游泳池水样监测合格率 80.54%。各年份之间游泳池场所监测合格率($\chi^2 = 8.56, P<0.05$)、游泳池水样监测合格率($\chi^2 = 14.63, P<0.05$)分布不全相同,差异有统计学意义,见表 1。

表 1 某市 2016—2018 年游泳池水质监测合格率

年度	场所监测			水样监测		
	监测间数	合格间数	合格率(%)	监测份数	合格份数	合格率(%)
2016	220	176	80.00	429	360	83.92
2017	318	224	70.44	615	466	75.77
2018	275	217	78.90	544	453	83.27
合计	813	617	75.89	1 588	1 279	80.54
χ^2 值		8.56			14.63	
P 值		0.01			0.01	

2.2 游泳池水质指标的监测情况 浑浊度合格率最高(99.94%);其次为大肠菌群(99.56%)、pH 值(98.36%)、游离性余氯(96.10%)、尿素(92.70%),细菌总数合格率最低(87.47%)。各年份之间细菌总数、尿素、pH 值、游离性余氯 4 项指标合格率分布不全相同,差异有统计学意义(均 $P<0.05$)。各年份之间大肠菌群和浑浊度 2 项指标合格率差异无统计学意义(均 $P>0.05$),见表 2。

表 2 某市 2016—2018 年游泳池水质指标合格率(n,%)

年份	样品数(份)	细菌总数	大肠菌群	尿素	pH 值	浑浊度	游离性余氯
2016	429	401(93.47)	426(99.30)	418(97.44)	419(97.67)	429(100.00)	398(92.77)
2017	615	505(82.11)	613(99.67)	549(89.27)	602(97.89)	615(100.00)	589(95.77)
2018	544	483(88.79)	542(99.63)	505(92.83)	541(99.45)	543(99.82)	539(99.08)
合计	1 588	1 389(87.47)	1 581(99.56)	1 472(92.70)	1 562(98.36)	1 587(99.94)	1 526(96.10)
χ^2 值		31.06		24.9200	6.1316		25.7095
P 值		<0.01	>0.05 ^a	<0.01	0.04	>0.05 ^a	<0.01

注:a 为 Fisher 确切概率法。

2.3 不同类别游泳池水质检测情况 根据游泳池的服务人群,将检测的游泳池分为学校附属泳池、社会性泳池、小区附属泳池和酒店附属泳池 4 种类型。其中学校附属泳池合格率最高(91.67%),小区附属泳池合格率最低(73.50%),但其差异无统计学意义($\chi^2 = 5.93, P>0.05$),见表 3。

表 3 不同类别游泳池水质合格率情况

游泳池类别	样品数(份)	合格数(份)	合格率(%)
学校附属泳池	12	11	91.67
社会性泳池	163	127	77.91
小区附属泳池	517	380	73.50
酒店附属泳池	121	99	81.81

2.4 不同月份游泳池水质检测情况 对游泳池水质

合格率的月变化分析发现,5 月游泳池水质合格率最高,整体有按月份合格率下降趋势。4—7 月份游泳池水质合格率差异有统计学意义($\chi^2 = 15.6056, P<0.05$),见表 4。

表 4 4—7 月份游泳池水质合格率情况

月份	样品数(份)	合格数(份)	合格率(%)
4	50	44	88.00
5	51	48	94.12
6	384	296	77.08
7	328	229	69.82

3 讨 论

2016—2018 年某市游泳池水质合格率为 75.89%,略低于报道的深圳、惠州等地的游泳池水质

合格率^[2-3],高于中山、江门等地的游泳池合格率^[4-5]。不同年份间游泳池水合格率差异有统计学意义,其中 2017 年游泳池水质合格率最低(70.44%),这可能与 2016 年该市成功通过国家级卫生城市复审后,游泳池经营单位自律性有所松懈有关。此外,2017 年游泳池监测数量较 2016 年增加 44.55%,也是其中一个影响因素。这一结果也反映出该市游泳池卫生监管仍不能忽视,应继续加强对游泳池的卫生监督监测。

游泳池各项指标监测结果显示,主要不合格指标为细菌总数和尿素。其中细菌总数合格率较低是制约该市游泳池水质质量的主要因素,是未来卫生监督的重点环节。游泳池细菌总数超标与游泳池的过滤效果差,池水氧化能力不足等因素有关,游泳池细菌总数超标,会对游泳者健康带来不良影响。建议游泳池经营单位加强水质维护管理,加大培训力度,提高工作人员的消毒技术水平。同时,监测过程中发现部分经营单位游离性余氯指标检测合格,但细菌总数指标超标的情况,考虑与游泳场所管理者在监测前临时投药,药物作用时间不够,导致水中细菌未能被有效杀灭有关。此外,游泳场所现行游离性余氯标准范围较为狭窄,建议相关部门在充分调研的基础上,制定科学合理的游离性余氯标准值范围。

尿素是反映游泳池水受人体污染程度的重要指标,一般认为人体排放是池水尿素的唯一来源^[6],有文献报道 24~48 h 补水和强制淋浴能提高尿素合格率^[7]。建议通过加强游泳前卫生管理,如设置游泳前强制淋浴设施,控制游泳者人数,加强卫生宣传教育,引导儿童排空尿液方可进入游泳池等措施,减少游泳池的尿素来源。同时,游泳池经营单位还应加强对过滤环节的管理,如通过自检游泳池尿素含量,及时补充新水和增加补水频率,加快游泳池水中尿素的循环净化。

不同类别游泳池水质监测结果显示,四种类型游泳池水质合格率差异无统计学意义。这考虑与卫生监

督部门连续多年推行游泳池管理人员监督管理和水处理专业技能集中培训,游泳池经营单位管理水平发展相对均衡有关。不同月份游泳池水质检测情况表明:5 月游泳池水质合格率最高,5、6、7 月水质合格率依次递减。其原因与 4 月份开放游泳池多为常年开放(主要为星级酒店附属泳池和大型游泳场馆),日常管理相对规范,5 月份开始季节性游泳池重新开放,考虑游泳池经过彻底清洗和重新注水,监测时水质合格率相对较高。而后随着游泳人数增加,尤其是暑假期间儿童增加,游泳池经营单位卫生管理滞后,势必造成游泳池水质合格率下降。因此游泳池经营单位在游泳池高峰时段应加大泳池水质自检力度,根据自检结果及时调整消毒、补水程序。监督管理部门也应在游泳池高峰时段加强对游泳池的卫生监督管理,严格把好公共场所卫生许可证的发放,对不符合公共场所卫生管理条例及有关规定要求的,要限期整改,强化公共场所管理者卫生意识^[8],降低发生传染病和健康危害事件的风险。

参考文献

- [1] 徐瑛,候常春. 国外游泳池水质标准简介[J]. 环境与健康杂志, 2001,18(3):185-186.
- [2] 张志诚,罗若荣,姜国燕,等. 深圳市游泳场所泳池水卫生状况调查[J]. 中国公共卫生管理,2011,27(6):682-683.
- [3] 杨维占,陶玉芬. 惠州市 2007—2009 年游泳池水卫生监测分析[J]. 中国热带医学,2011,11(3):318-319.
- [4] 黄隽,梁锡念,余昆英,等. 珠三角某市 2011—2015 年游泳场所水质卫生监测结果分析[J]. 实用预防医学,2017,24(8):980-982.
- [5] 赵伟良,陈日暖,林颖瑜,等. 2010—2014 年江门市新会区游泳池水质卫生监测结果分析[J]. 应用预防医学,2016,22(1):72-73.
- [6] 朱彩明. 2007—2010 年长沙市游泳池水质卫生调查[J]. 实用预防医学,2011,18(8):1458-1459,1449.
- [7] 陈秀红,魏锋,沈惠平,等. 游泳场所差异管理与卫生状况关联研究[J]. 实用预防医学,2012,19(8):1189-1191.
- [8] 蔡昌志,李海东,曾宏飞. 2012—2016 年琼海市旅店业公共用品用具卫生监测结果分析[J]. 实用预防医学,2018,25(11):1379-1381.

收稿日期:2019-11-21