

• 调查报告 •

中国西部地区儿童肺功能检测应用现状调查和分析

秦江蛟, 刘莎[△], 刘芳君, 龚财惠

(重庆医科大学附属儿童医院肺功能室/国家儿童健康与疾病临床医学研究中心/儿童发育疾病研究教育部重点实验室/儿科学重庆市重点实验室, 重庆 400014)

[摘要] **目的** 了解中国西部地区已开展儿童肺功能检测的应用现状。**方法** 2021 年 4—7 月对中国西部地区 8 个省份或直辖市(四川、重庆、甘肃、广西、宁夏、陕西、云南、新疆等)93 家已开展儿童肺功能检测的医院进行问卷调查,并对资料进行汇总分析。**结果** 93 家已开展肺功能检测的医疗机构中三级医院占 72.04%(67/93),二级医院占 27.96%(26/93)。开展项目主要有儿童常规通气功能检测[100.00%(93/93)]、婴幼儿潮气呼吸检测[87.95%(79/93)]、支气管舒张试验[96.77%(90/93)]、支气管激发试验[31.18%(29/93)]、呼出一氧化氮检测[52.69%(49/93)]等。开展脉冲振荡肺功能检测者占 27.96%(26/93),肺弥散功能检测者占 11.83%(11/93),运动心肺功能检测者占 3.23%(3/93),婴幼儿体积描记肺功能检测者占 5.38%(5/93),儿童体积描记肺功能检测者占 2.15%(2/93)。95.70%(89/93)的医院肺功能工作人员曾参与儿童肺功能的相关培训,参加过短-中期培训(1~3 个月及以上)和短期培训[专题培训班(1~5 d)]者分别占 78.49%(73/93)、88.17%(81/93)。**结论** 中国西部地区儿童肺功能检测项目在二、三级医院存在差异,二级医院检测项目单一,三级医院在特殊检测项目方面开展情况不佳,应推广脉冲振荡肺功能、肺弥散功能、肺容积检测在三级医院的应用。

[关键词] 儿童; 肺功能检测; 应用现状; 调查问卷; 西部地区

DOI:10.3969/j.issn.1009-5519.2023.07.017 **中图法分类号:**R725.6;R446

文章编号:1009-5519(2023)07-1161-04 **文献标识码:**A

Investigation and analysis of the application status of lung function examination in children in western ChinaQIN Jiangjiao, LIU Sha[△], LIU Fangjun, GONG Caihui

(Pulmonary Function Room of Children's Hospital Affiliated to Chongqing Medical University/
National Clinical Medical Research Center for Child Health and Diseases/Key Laboratory of Child
Development Diseases, Ministry of Education/Chongqing
Key Laboratory of Pediatrics, Chongqing 400014, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the application status of lung function examination in children in western China. **Methods** From April to July, 2021, a questionnaire survey was conducted on 93 hospitals in eight provinces or municipalities directly under the Central Government (including Sichuan, Chongqing, Gansu, Guangxi, Ningxia, Shaanxi, Yunnan and Xinjiang provinces) that had carried out lung function examination for children, and the data were summarized and analyzed. **Results** The 93 medical institutions carried out lung function examination for children included tertiary hospitals accounted for 72.04%(67/93), secondary hospitals accounted for 27.96%(26/93). The main projects included routine ventilation function test in children [100.00%(93/93)], moisture breathing test in infants and young children [87.95%(79/93)], bronchial relaxation test [96.77%(90/93)], bronchial provocation test [31.18%(29/93)], and fractional exhaled nitric oxide test [52.69%(49/93)], etc. Among them, 27.96%(26/93) of impulse oscillometry, 11.83%(11/93) of lung diffusion, 3.23%(3/93) of exercise cardiopulmonary function, 5.38%(5/93) of infant plethysmography, and 2.15%(2/93) of children plethysmography. In 95.70%(89/93) of hospital lung function staff had participated in the training on lung function, and 78.49%(73/93) and 88.17%(81/93) had participated in the short-medium training (1—3 months and above) and short-term training (1—5 days), respectively. **Conclusion** There are differences between secondary and tertiary hospitals in western China in children's lung function examination items. examination items in secondary hospitals are single, tertiary hospitals do not perform well in special ex-

amination items. It is necessary to promote the application of impulse oscillometry, lung diffusion function and lung volume measurement in tertiary hospitals.

[Key words] Children; Lung function examination; Application status; Questionnaire; Western China

肺功能检测对儿童呼吸系统疾病的诊治及评估患儿预后均具有重要的作用。早在 2002 年开展的全国肺功能检测应用现状的首次调研指出,中国肺功能检测发展不平衡。2013 年郭娥^[1]第 2 次开展了中国肺功能检测应用现状调查,相对于 10 年前临床应用有所发展,但在检测项目及继续教育方面仍有待于提高。近 20 年来肺功能检测得到快速发展,全国各地针对儿童肺功能检测应用现状调查也陆续展开。2021 年 8 月 20 日国家正式通过了关于修改人口与计划生育法的决定,婴幼儿人数势必有所增加;同时,据文献报道,1990 年至 2010 年 16 个城市中多数城市儿童哮喘患病率显著上升,0~14 岁儿童哮喘总患病率较 10、20 年前分别上升了 43.4%、147.9%^[2]。为更好地为中国西部地区儿童肺部疾病的诊治,以及疗效、患儿预后判断服务,本研究对该地区已开展的儿童肺功能检测的应用现状进行了调查和分析,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象 选取 2021 年 4—7 月中国西部地区 8 个省份或直辖市(四川、重庆、甘肃、广西、宁夏、陕西、云南、新疆等)93 家已开展肺功能检测的二级甲等以上医院作为研究对象,主要为西部儿科呼吸联盟委员单位及下属单位。

1.2 方法

1.2.1 调查方法 2021 年 4 月发放调查问卷,2021 年 7 月收回全部问卷。93 家已开展肺功能检测的医疗机构均有效完成调查问卷。

1.2.2 调查内容 包括医院等级及机构类别、肺功能检测开展时间、开展项目及月工作量、仪器品牌及型号、肺功能室人员配备情况、肺功能人员培训情况、发布肺功能相关文章情况、对开展肺功能的困难及对肺功能发展的建议等。

1.3 统计学处理 应用 SPSS23.0 统计软件进行数据分析,计数资料以率或构成比表示,采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料 93 家已开展肺功能检测的医院中三级医院 67 家(72.04%),二级医院 26 家(27.96%)。医院地区分布:重庆直辖市 31 家(33.33%),广西壮族自治区 22 家(23.66%),四川省 19 家(20.43%),云南省 7 家(7.53%),陕西省 6 家(6.45%),贵州省

3 家(3.23%),新疆维吾尔自治区 3 家(3.23%),甘肃省 2 家(2.15%)。儿童专科医院 6 家(6.45%),妇幼保健院 19 家(20.43%),综合性医院 68 家(73.11%)。

2.2 仪器配备情况 93 家医院均配备了适用于儿童的肺量计,肺量计总量 119 台,进口品牌占 99.16%(118/119)。不同级别医院肺量计产地分布情况,见表 1。93 家医院中已开展呼出一氧化氮检测 49 家,呼出一氧化氮仪器 61 台,不同级别医院呼出一氧化氮仪器产地分布情况,见表 2。

表 1 不同级别医院肺量计产地分布情况[n(%)]

肺量计产地	三级医院(n=92)	二级医院(n=27)	合计(n=119)
德国	85(92.39)	27(100.00)	112(94.12)
美国	3(3.26)	0	3(2.52)
比利	1(1.09)	0	1(0.84)
英国	1(1.09)	0	1(0.84)
意大利	1(1.09)	0	1(0.84)
中国	1(1.09)	0	1(0.84)

表 2 不同级别医院呼出一氧化氮仪器产地分布情况[n(%)]

呼出一氧化氮仪器产地	三级医院(n=50)	二级医院(n=11)	合计(n=61)
中国	40(80.00)	10(90.91)	50(81.97)
瑞典	9(18.00)	0	9(14.75)
美国	1(2.00)	1(9.09)	2(3.28)

2.3 项目开展情况 儿童常规通气功能、支气管舒张试验、潮气呼吸肺功能分别占 100.00%、96.77%、84.95%。二级医院均未开展脉冲振荡肺功能、肺弥散功能等特殊检测项目。三级医院开展运动心肺功能检测、婴幼儿体积描记肺功能、儿童体积描记肺功能所占比例均低于 10.00%。近半数医院开始开展儿童肺功能检测的时间为 2016 年以后。见表 3。

2.4 应用情况 93 家医院月工作量 3 000~5 000 人次,中位 277.84 人次。三级医院中位月工作量(358.78 人次)明显高于二级医院(123.32 人次),差异有统计学意义($P < 0.05$)。

2.5 人员配置及培训情况 93 家医院肺功能检测医师学历为硕士及以上者占 39.82%(90/226),技术员学历为本科及以上者占 44.05%(148/336)。三级医院和二级医院肺功能检测人员均配备至少 1 名医师

和 1 名技术人员,二级医院只有 6 家有技术员,但学历均在本科以上。95.70%(89/93)的医院肺功能检测人员参加过与肺功能相关的专题培训班[短期培训(1~5 d)]或相关单位的短-中期培训(1~3 个月及以上)。10 家医院未取得培训证书。见表 4。17 家医院近 5 年内发表过与肺功能相关的文章,其中三级医院占 88.24%(15/17)。

表 3 不同级别医院项目开展情况[n(%)]

项目	三级医院 (n=68)	二级医院 (n=25)	合计 (n=93)
开展项目名称			
常规通气功能	68(100.00)	25(100.00)	93(100.00)
支气管舒张试验	66(97.06)	25(100.00)	90(96.77)
支气管激发试验	20(29.41)	9(36.00)	29(31.18)
潮气呼吸肺功能	62(91.18)	17(68.00)	79(84.95)
脉冲振荡肺功能	26(38.24)	0	26(27.96)
肺弥散功能检测	11(16.18)	0	11(11.83)
运动心肺功能检测	3(4.41)	0	3(3.23)
婴幼儿体积描记肺功能	5(7.35)	0	5(5.38)
儿童体积描记肺功能	2(2.94)	0	2(2.15)
呼出一氧化氮检测	40(58.82)	9(36.00)	49(52.69)
开展时间			
2000 年及以前	6(8.82)	0	6(6.45)
2001—2005 年	4(5.88)	0	4(4.30)
2006—2010 年	11(16.18)	3(12.00)	14(15.05)
2011—2015 年	20(29.41)	4(16.00)	24(25.81)
2016—2021 年	27(39.71)	18(72.00)	45(48.39)

表 4 不同级别医院肺功能检测人员培训情况[n(%)]

项目	三级医院(n=68)	二级医院(n=25)	合计(n=93)
短-中期培训	60(88.24)	13(52.00)	73(78.49)
短期培训	59(86.76)	23(92.00)	82(88.17)
取得培训证书	60(88.24)	23(92.00)	83(89.25)

3 讨 论

本研究涉及中国西部地区 8 个省份或直辖市,共 93 家医院。该地区儿童肺功能最早起步于 20 世纪 80 年代,48.39%的医院在 2016 年后开始开展儿童肺功能检测,可能与 2016 年开始儿童肺功能系列指南^[3-5]的发布和推广应用有关。

儿童肺功能检测项目的开展以常规通气检测、支气管舒张试验、潮气呼吸肺功能检测为主。潮气呼吸肺功能检测最常用者为婴幼儿肺功能检测方法^[6]。本研究结果显示,潮气呼吸肺功能检测占 84.95%,较文献报道的广东省^[7]及东北地区^[8]高,说明西部地区潮气呼吸肺功能的临床应用更高。本研究结果显示,

西部地区支气管激发试验开展情况不理想,分析原因可能与支气管激发试剂缺乏通过认证及对支气管激发试验不良反应处置能力不足有关。拟开展单位可推进激发试剂引进医院的合理途径,同时,开展支气管激发试验专题培训,增强相关人员对不良反应的处置能力。

本研究结果显示,二级医院均未开展脉冲振荡肺功能、肺弥散功能检测、儿童体积描记肺功能、婴幼儿体积描记肺功能以及运动心肺功能检测,同时,三级医院开展率也较低。脉冲振荡肺功能因其测定方法简单,检测时间短,无需患者特殊的呼吸动作配合,适合老年人、病重患者及儿童,尤其是年龄较小(3 岁以上)的儿童。近年来,随着对该检测方法的重视,天津^[9]、成都^[10]、上海^[11]均建立了该地区儿童脉冲振荡肺功能的预计值,脉冲振荡肺功能在儿科的应用方面将具有更广阔的前景。肺弥散功能检测是反映气体交换异常最灵敏、最简单的检测方法,是肺间质性疾病的病程中最早出现的功能性表现^[12]。如儿童系统性红斑狼疮和幼年型皮炎等常见免疫系统疾病常伴发间质性肺病。王亚军等^[13]研究表明,肺弥散功能检测对儿童系统性红斑狼疮和幼年型皮炎所致的间质性肺病比肺部高分辨率 CT 检测更灵敏。提高西部地区肺弥散功能检测开展率、完善对儿童肺间质性疾病的诊疗是有必要的。同时,运动心肺功能检测、婴幼儿体描以及儿童体描在三级医院开展所占病例均低于 10.00%,考虑与该地区儿童肺功能技术的推广应用普及和仪器价格相对昂贵有关。

本研究结果显示,95.70%(89/93)的医院的肺功能检测人员参加过短期培训或短-中期培训(1~3 个月及以上),短期培训主要以专题培训班(1~5 d)为主,充分表明了该地区肺功能检测的推广应用工作。肺功能检测是一门实践性非常强的操作技能,进修人员需掌握肺功能检测技术原理、检测方法、质量控制(质控)、报告判读等知识。在实际工作开展中统计发现,肺功能检测人员在碰到知识难点或特殊案例时无法得到有效的解决,主要在于短期培训学习以基础知识及简单的报告判断为主,难以深入系统的学习肺功能知识和操作技巧。质控是肺功能检测报告的生命线,好的质控是技术人员的目标,也是解读报告的前提^[14]。所以,开展以 1~3 个月以上的短-中期培训或 3 个月以上的长期培训有利于该地区儿童肺功能检测技术的规范化。

本研究结果显示,呼出气一氧化氮检测仪器国产品牌的应用较为广泛,国产仪器拥有相对高的性价比及较简单的操作,适合开展初期时使用,同时,在基层医院也更容易推广应用。另一方面国产仪器在产品

质量和结果准确性方面也得到使用机构的认可。李硕等^[15]分析了国产与进口呼出一氧化氮仪器检测结果的一致性,结果显示,差异无统计学意义($P > 0.05$)。本研究结果显示,99.16%的肺量计为进口品牌,国产肺量计的发展及应用需深切关注。

本研究存在一定的局限性:(1)本研究只涉及 8 个省份或直辖市且样本量相对较少,同时,各地区样本数量差异较大,反映该地区肺功能发展情况的价值有限;(2)本研究纳入的调查对象为已开展肺功能检测的医院,对未开展的医院未进行统计;(3)本研究未收集各医院肺功能检测仪器的校准维护及报告的质控情况。

综上所述,中国西部地区儿童肺功能检测虽起步较早,但二、三级医院在检测项目方面的差异明显,二级医院检测项目单一,三级医院在特殊检测项目方面开展的情况不佳,应加强推动脉冲振荡肺功能检测及肺弥散功能检测在三级医院的应用,同时,加强临床医师对肺容积检测在儿童肺功能检测中的作用的认知。西部地区肺功能检测培训普及率较高,保证常规培训开展的同时加入了新技术新项目的专题培训班是有必要的。

参考文献

- [1] 郭娥. 我国肺功能应用现状调查[D]. 广州:广州医科大学,2013.
- [2] 刘传合,洪建国,尚云晓,等. 中国 16 城市儿童哮喘患病率 20 年对比研究[J]. 中国实用儿科杂志,2015,30(8):596-600.
- [3] 中华医学会儿科学分会呼吸学组肺功能协作组,《中华实用儿科临床杂志》编辑委员会. 儿童肺功能系列指南(一):概述[J]. 中华实用儿科临床杂志,2016,31(9):653-658.
- [4] 中华医学会儿科学分会呼吸学组肺功能协作组,《中华实用儿科临床杂志》编辑委员会. 儿童肺功能系列指南(二):肺容积和通气功能[J]. 中华实用儿科临床杂志,2016,31(10):744-750.
- [5] 中华医学会儿科学分会呼吸学组肺功能协作组,《中华实用儿科临床杂志》编辑委员会. 儿童肺功能系列指南(四):潮气呼吸肺功能[J]. 中华实用儿科临床杂志,2016,31(21):1617-1621.
- [6] 刘莎,张明香. 潮气呼吸肺功能临床应用中需注意的问题[J]. 中国实用儿科杂志,2021,36(6):429-433.
- [7] 刘影芬,邓力,江文辉,等. 广东省儿童肺功能检查应用现状及质量控制调查分析[J]. 中国中西医结合儿科学,2021,13(6):549-552.
- [8] 冯雍,尚云晓,陈荣,等. 儿童肺功能检查和呼出气一氧化氮测定应用现状调查分析[J]. 中国实用儿科杂志,2021,36(3):216-222.
- [9] 万莉雅,张琴,范永琛,等. 天津市 3~14 岁儿童脉冲振荡法呼吸阻抗正常参考值的建立[D]. 天津:天津市儿童医院,2001.
- [10] 艾涛,罗荣华,吴英,等. 成都地区儿童脉冲振荡肺功能预计值方程式建立[J]. 四川医学,2009,30(11):1681-1683.
- [11] 吴巾红,张皓,董晓艳,等. 上海地区儿童脉冲振荡肺功能预计值建立[J]. 临床儿科杂志,2021,39(6):405-409.
- [12] 徐勇胜. 间质性肺疾病患儿肺功能改变的特征[J]. 中国实用儿科杂志,2021,36(6):416-420.
- [13] 王亚军,赖建铭,侯冬青,等. 肺功能检测在儿童系统性红斑狼疮和幼年型皮炎所致肺损伤中的应用研究[J]. 中国医药,2019,14(7):995-998.
- [14] 刘莎,符州,刘芳君. 儿童肺功能检测进修培训带教体会[J]. 继续医学教育,2017,31(12):7-8.
- [15] 李硕,沙莉,宋欣,等. 两种便携式检测仪测定哮喘患儿呼出气一氧化氮结果一致性分析[J]. 国际呼吸杂志,2021,41(13):968-971.

(收稿日期:2022-06-16 修回日期:2022-11-19)