

基层肺功能检查质控分析——附 842 例检测环节不合格报告分析

杨钦¹ 隆寰宇² 封敏¹ 潘金江³ 王泽茂⁴ 陈池云¹ 郦奇锋⁵ 胡征¹ 陈亚红²

¹慈溪市人民医院医疗健康集团慈溪市人民医院呼吸与危重症医学科,浙江宁波 315300

²北京大学第三医院呼吸与危重症医学科,北京 100191

³慈溪市中西医结合医疗健康集团中医医院内科,浙江宁波 315300

⁴慈溪市中西医结合医疗健康集团宗汉分院内科,浙江宁波 315300

⁵慈溪市人民医院医疗健康集团白沙路分院内科,浙江宁波 315300

摘要 目的:分析基层肺功能检测质量影响因素及环节,探讨提高基层肺功能检测质量方法与途径。方法:选取慈溪市 9 家一级医疗机构的体检者,采用物联网简易肺功能仪,由基层医务人员进行肺功能检测操作,数据实时上传至三级医院肺功能中心平台,呼吸专科人员审核报告。按国家肺通气功能检测质量控制(简称质控)标准进行分级(ABCD 级)。结果:共检测肺功能 8 133 例,其中男性 5 868 例(72.2%);女性 2 265 例(27.8%)。可接受报告(含 A、B、C 级)4 531 例(55.71%),不可接受报告(含 D、F 级)3 602 例(44.29%)。对可接受肺功能检查报告与不可接受肺功能检查报告进行分析,发现不可接受的肺功能检查报告者多为男性,年龄 ≥ 60 岁且体型消瘦。不合格因素分析,外推容积过大者 553 例(65.68%)、呼气中断 399 例(47.39%)、呼气未尽 211 例(25.06%)。结论:基层肺功能检测质量有待提高,在进行便携式肺功能检查过程中需注意男性年龄 ≥ 60 岁且体型消瘦者,外推容积过大、呼气中断、呼气未尽是影响肺功能质量的主要环节因素,在检测者培训及受试者指导下需重点关注。物联网技术有助于建立基层专科与全科的联动机制,可形成区域性肺功能质控管理,为提高基层肺功能检测质量提供帮助。

关键词 基层医疗机构;肺功能检查;质量控制

中图分类号 R443+.6

文献标识码 A

DOI 10.11768/nkjwzzzz.20240513

慢性阻塞性肺疾病(简称慢阻肺),是基层医疗机构日常工作中常见的呼吸系统慢性疾病。由于患病率高、病程长、病死率高,慢阻肺已经成为威胁人类生活质量和生命健康的重大慢性疾病之一。据统计,我国 40 岁以上慢阻肺患病率由 2007 年的 8.4% 上升到至 2018 年的 13.7%,现有慢阻肺病患者总人数达 1 亿^[1,2]。随着慢阻肺病被纳入为国家慢性病管理性疾病^[3],早发现、早诊断、早治疗成为慢阻肺防控的重要环节,基层医疗机构在慢阻肺防控中起着举足轻重的作用。

肺功能检测是诊断慢阻肺病的金标准,并在慢阻肺病的疗效评估、康复随访等环节中也发挥着至关重要的作用。在以往的医疗工作中,由于我国二级以下医疗机构多无独立呼吸专科,极少配置肺功能仪,故很少开诊肺功能检测工作,严重制约了基层慢性呼吸系统疾病的诊治与管理。2019 年以来,根据国家慢病管理的要求,逐步为基层医疗机构配置简易肺功能仪,但基层医生对肺功能检测的认识、操

作方法以及报告判读等多个环节都在学习阶段。本文针对基层医院肺功能检测中的环节及不合格报告进行分析,查找影响肺功能检测质量的主要因素及错误环节,为提高基层肺功能检测质量提供依据。

资料与方法

1. 研究对象:选取 2019 年 4 月至 2021 年 8 月慈溪市 9 家一级医疗机构(慈溪市人民医院医疗健康集团白沙路分院、慈溪市人民医院医疗健康集团匡堰分院、慈溪市人民医院医疗健康集团横河分院、慈溪市人民医院医疗健康集团附海分院、慈溪市人民医院医疗健康集团道林分院、慈溪市中西医结合医疗健康集团宗汉分院、慈溪市中西医结合医疗健康集团新浦分院、慈溪市庵东镇中心卫生院、慈溪市明峰医院)的体检者。纳入标准:①年龄 18~85 岁;②有自主行为能力;③可在一级医疗机构人员指导下完成肺通气功能检查;④同意数据上传至慈溪市三级医院肺功能中心者。排除标准:存在肺

功能检测禁忌证或在医务人员指导下未能完成肺通气功能检测者。本研究经慈溪市人民医院医学伦理委员会批准(2019-LP-09),研究对象及家属均签署知情同意书。

2. 方法

(1)基层操作人员培训:在三级医院肺功能指导中心基础上,下发统一工作制度与操作流程手册,慈溪市 9 家统一配备物联网简易肺功能仪的一级医疗机构中共选出 32 名全科医生及护士,进行肺功能检查培训,培训前均为首次接触肺功能检查工作,由三级医院呼吸专科医生及肺功能技师统一进行理论及操作培训,考核合格后在本研究中实施肺功能检查。

(2)简易肺功能仪:统一配置厦门赛克医疗器械有限公司具有物联网功能的简易便携式肺功能仪(赛客 XEEK X1)。由一级医疗机构医务人员对受试者进行指导,实施肺通气功能检查,采集用力肺活量(forced vital capacity, FVC)、第 1 秒用力呼出容积(forced expiratory volume in 1 second, FEV₁)、一秒率(FEV₁ to FVC Ratio, FEV₁/FVC%)和流速容量曲线等数据,通过无线网络实时上传至市三级医院肺功能检测中心平台。

(3)肺功能报告质控:肺功能报告质控标准依据 2014 年中华医学会呼吸分会肺功能专业组颁布的《肺功能检查指南(第二部分)——肺量计检查》^[4]中肺量计检查质量标准,质控级别分为 A、B、C、D、F 级 5 个级别,A、B、C 级为可接受报告,D、F 级为不可接受报告。其中,D 级为重复性不达标或仅单次检测,F 级为检测环节不合格^[4]。每份报告实时上传三级医院肺功能中心,进行二次报告审核制度。首先,由肺功能中心智能化平台自行初次审核,形成初级报告;其后,由三级医院呼吸专科取得国家肺功能考核资质的人员进行二次人工审核,确定报告结论。

3. 统计学分析:提取云平台数据,采用 R 语言

进行数据汇总分析,计数资料以例数(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 肺功能检查者基本情况:共选取 8 133 例体检者进行肺功能检查,平均年龄(64.1 ± 9.2)岁,年龄 ≥ 60 岁者占 73.5%;男性 5 868 例(72.2%);平均体重指数(body mass index, BMI)为(23.4 ± 3.1) kg/m²,消瘦者(BMI < 18.5 kg/m²)占 4.4%,见表 1。

2. 肺功能报告质控分析:可接受的报告为 4 531 例(55.71%),不可接受的报告为 3 602 例(44.29%);其中 D 级 2 760 例(33.94%),F 级 842 例(10.35%),见图 1。对可接受肺功能检查报告与不可接受肺功能检查报告进行卡方检验发现,不可接受的肺功能检查报告者多为年龄 ≥ 60 岁男性且体型消瘦,见表 1。

3. 分析 F 级特点:在 842 例肺功能报告质控为 F 级的报告中,主要存在的问题为外推容积过大、呼气未尽、呼吸过程中断 3 种情况,见图 2。

讨 论

肺功能检测是呼吸系统疾病诊疗中重要的检查手段,主要用于检查肺通气功能和弥散功能,对于疾病严重程度评估、预后判断、药物或其它治疗方法的疗效评定等方面有重要的指导意义^[5,6]。便携式肺功能仪相较于传统实验室肺功能仪具有小型、便携、操作简便和造价低廉的优势,可作为实验室肺功能仪的补充,适用于社区、基层等卫生机构。在没有高质量肺功能检查的情况下,使用便携式肺功能仪测量呼气流量峰值并结合慢阻肺症状问卷作为慢阻肺的诊断工具是可行的。这种便携式肺功能仪与慢阻肺症状问卷的结合使慢阻肺筛查的敏感性提高到 84%,特异性提高到 93%^[7]。Martinez 等^[8]提出了

表 1 总体肺功能检查的人口学特征[例(%)]

项目	合计 (8 133 例)	可接受报告 (4 531 例)	不可接受报告 (3 602 例)	χ^2 值	P 值
男性	5868 (72.2)	3189 (70.4)	2679 (74.4)	15.73	<0.001
≥60 岁	5979 (73.5)	3228 (71.2)	2751 (76.4)	<0.001	
BMI					
18.5 ~ 24.9 kg/m ² (正常)	5456 (67.1)	3015 (66.5)	2441 (67.8)	12.11	0.002
<18.5 kg/m ² (消瘦)	356 (4.4)	173 (3.8)	183 (5.1)		
≥25.0 kg/m ² (超重)	2321 (28.5)	1343 (29.6)	978 (27.2)		

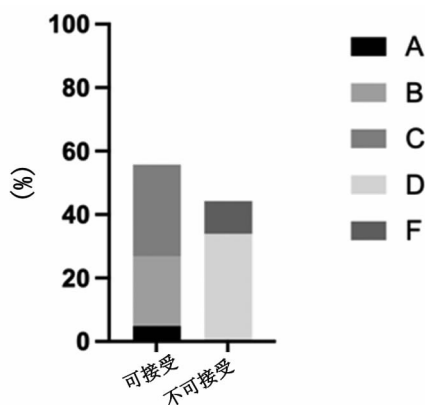


图1 肺功能检查的总体情况

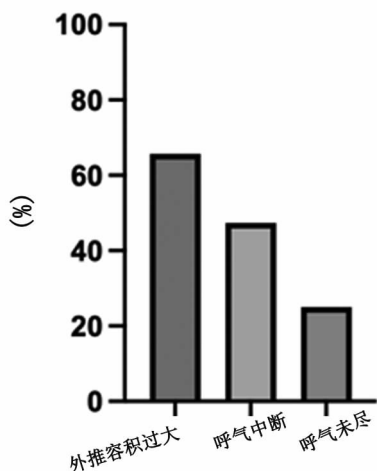


图2 F级检测的错误特点

一种优化的诊断方法,将 CAPTURE 问卷(COPD Assessment in Primary Care to Identify Undiagnosed Respiratory Disease and Exacerbation Risk, CAPTURE)与便携式肺功能仪测量的呼气流量峰值相结合,并应用机器学习的方法,可用于识别以前未被诊断过但有重大气流阻塞或恶化风险的高危人群。若将便携式肺功能仪与物联网技术相结合,有助于动态监测患者的呼吸功能,可利用大数据、云计算等技术,实现对呼吸系统慢性疾病的实时监测、远程管理^[9]。

尽管《“十三五”卫生与健康规划》公布肺功能检查已被列入常规体检项目,2020 年国家卫健委启动“基层呼吸系统疾病早期筛查干预能力提升项目”,为 50% 基层医疗机构配备了简易肺功能仪,但在医疗卫生机构(包括基层医疗卫生机构)尚未见有足够的健康促进策略推动肺功能检测应用于呼吸系统慢性病的筛查^[10]。肺功能测试数据的可靠性有赖于标准的方法和严格的质量控制。本研究中的基层医务人员经严格培训后,采用便携式肺功能仪检测慈溪市 9 家医院体检者的肺功能情况,发现约

44.29% 的肺功能报告是不可接受的,这远远超出预期。因此,如何提升基层肺功能检测质量及建立质控机制成为重点关注的问题。

首先,由于肺功能检测的专业性强,远较测量血压、血糖复杂,需要经专业培训的人员操作,并要求可重复性达到 3 次,对检测者引导性和受试者配合度均有较高要求。本研究中参与肺功能检测的人员均进行全面培训,配备良好的设备和制定标准化的测量流程,但由于便携式肺功能仪有限,并未进行经常性操作。多项研究证明,如果平时检测人员不能经常实施检测操作,熟练工作流程及要求,将影响检测数据的稳定性,从而影响质控报告^[11-13]。Borg 等^[14]研究发现,在培训后的 5~7 个月的随访中,肺功能检测无法达到可接受和可重复性标准的大多数医务工作者没有继续练习肺功能检测。此外,基层全科医生对肺功能在慢阻肺诊断中的应用认知水平较低值得关注。挪威一项对 630 名全科医生调查发现,81% 的全科医生认为应用肺功能检查有可能诊断慢阻肺病,仅 50% 的全科医生能识别诊断慢阻肺病和气道阻塞分级的测定参数^[15]。印度一项调查发现,90% 的全科医生和 82% 的肺科医生反应,慢阻肺患者大都在疾病中、重度阶段才就诊,44% 的全科医生和内科医生从未使用肺功能检查诊断慢阻肺,说明基层医生对早期慢阻肺的识别及肺功能检查早期应用认知率低^[16]。因此,首先要提升医务人员对肺功能检测的认知,在便携式肺功能仪越来越普及后,增加对医务人员相关的培训,并长期应用。

对于不可接受的报告进行分析发现,老年、男性、体重较轻者尤为需要关注。荷兰学者研究发现,老年患者的肺功能质控水平相对较低,容易因用力呼气力度与时间不够而不达标,提醒检测者须对此类人群加以关注^[11],耐心指导,多次尝试。对于环节不合格报告,本研究发现,外推容积过大、呼吸过程中断、呼气未尽是错误高发环节,少数受试者存在多项错误重叠现象。尤其外推容积过大是影响肺功能质控的重要因素,提示在基层肺功能检测中,检测者及受试者在此环节均未引起足够重视。为了提升肺功能检测的质控,在以后的基层肺功能培训中,对检测者应重点培训如何避免外推容积过大、呼吸过程中断、呼气未尽等现象,对受检者应加强呼气力度与速度的指导,避免呼气中断与尾气呼气不尽现象。对于不合格报告,分析易发生错误的环节因素及已发生人群,有助于提醒检测者对检测环节和重点人群的把控,提升检测质量。由于本文主要对体检者

进行了肺功能检测,对于 D 级质控是指检测者及受试者对肺功能检测重复性的重视不够。因此,针对检测者培训及受试者引导中应强调肺功能检测重复性的必要性,可减少 D 级质控,对提高基层肺功能质控有较大帮助。此外,由于体检时短时间内人员集中度高,本研究对于如吸烟史、症状等资料缺失,导致本文缺少混杂变量的分析与控制。

总之,便携式肺功能仪的普及对慢阻肺病的检测提供了基础,但是目前便携式肺功能检测报告的质量控制还有待提高,现有传授教学模式以基层开展肺功能项目初期进行理论知识与操作技能培训,在基层肺功能检查推广初级可发挥启蒙教育作用。但随着肺功能检测工作的开展,各基层医院间存在工作不均衡性,医疗机构间分隔、孤岛状态,报告判读中及操作中出现的问题难以及时反馈和纠正。因此,我们期待便携式肺功能仪与物联网更快更紧密结合,建立“下级操作,上级诊断”的专科-全科联动机制,形成区域内医疗机构间的同质化、标准化质控管理,充分发挥三级医院呼吸专科技术力量对基层医疗机构的持续指导及帮助,为持续提高基层肺功能质量及区域内质控管理提供基础。

参 考 文 献

- 1 Wang C,Xu J,Yang L,et al. Prevalence and risk factors of chronic obstructive pulmonary disease in China [the China Pulmonary Health (CPH) study] : a national cross-sectional study [J]. Lancet,2018,391(10131) : 1706-1717.
- 2 Zhong N,Wang C,Yao W,et al. Prevalence of chronic obstructive pulmonary disease in China : a large, population-based survey [J]. Am J Respir Crit Care Med,2007,176(8) : 753-760.
- 3 国务院. 国务院关于印发“十三五”卫生与健康规划的通知[国办发(2016) 77 号] [EB/OL]. (2017-01-10) 2024-03-11]. https://www.gov.cn/zhengce/content/2017-01/10/content_5158488.htm.
- 4 中华医学会呼吸病学分会肺功能专业组. 肺功能检查指南(第二部分)——肺量计检查 [J]. 中华结核和呼吸杂志,2014,(7) :481-486.

- 5 中华医学会,中华医学会杂志社,中华医学会全科医学分会,等. 常规肺功能检查基层指南(2018 年) [J]. 中华全科医师杂志,2019,(6) :511-518.
- 6 中华医学会呼吸病学分会肺功能学组. 便携式肺功能仪原理、质控及临床应用的中国专家共识 [J]. 中华结核和呼吸杂志,2022,(10) :970-979.
- 7 Thorat YT,Salvi SS,Kodgule RR. Peak flow meter with a questionnaire and mini-spirometer to help detect asthma and COPD in real-life clinical practice;a cross-sectional study [J]. NPJ Prim Care Respir Med,2017,27(1) :32.
- 8 Martinez FJ,Mannino D,Leidy NK,et al. A new approach for identifying patients with undiagnosed chronic obstructive pulmonary disease [J]. Am J Respir Crit Care Med,2017,195(6) : 748-756.
- 9 王泽民,简文华,高怡,等. 人工智能在肺量计检查质量控制和结果判读中的应用 [J]. 中华结核和呼吸杂志,2021,suppl(2) :143-145.
- 10 张冬莹,高怡,简文华,等. 肺功能检查技术在基层医疗卫生机构推广可行性及建议 [J]. 中国全科医学,2020,23(29) :3638-3643.
- 11 Schermer TR,Crockett AJ,Poels PJ,et al. Quality of routine spirometry tests in Dutch general practices [J]. Br J Gen Pract,2009,59(569) :e376- e382.
- 12 Ayuk A,Ndukwu C,Uwaezuoke S,et al. Spirometry practice and the impact of a phase I training workshop among health workers in southern Nigeria : a cross-sectional study [J]. BMC Pulm Med,2020,20(1) : 258.
- 13 Johns DP,Burton D,Walters JA,et al. National survey of spirometer ownership and usage in general practice in Australia [J]. Respirology,2006,11(3) : 292-298.
- 14 Borg BM,Hartley MF,Fisher MT,et al. Spirometry training does not guarantee valid results [J]. Respir Care,2010,55(6) : 689-694.
- 15 Nardini S,Annesi-Maesano I,Simoni M,et al. Accuracy of diagnosis of COPD and factors associated with misdiagnosis in primary care setting. E-DIAL (Early DIAgnosis of obstructive lung disease) study group [J]. Respir Med,2018,143: 61-66.
- 16 Kaur I,Aggarwal B,Gogtay J. Understanding perception of chronic obstructive pulmonary disease among general practitioners, physicians, and pulmonologists in India : Results from a face-to-face survey [J]. Perspect Clin Res,2016,7(2) : 100-105.

(2024-06-06 收稿 2024-09-03 修回)