

# 肺功能检查报告规范——肺量计检查、 支气管舒张试验、支气管激发试验

中国呼吸医师协会肺功能与临床呼吸生理工作委员会 中华医学会呼吸病学分会  
呼吸治疗学组

通信作者:郑劲平,广州医科大学附属第一医院 广州呼吸健康研究院(呼吸疾病国家重点实验室 国家呼吸系统疾病临床医学研究中心),广州 510120,Email:jpzhenngy@163.com;宋元林,复旦大学附属中山医院,上海 200032,Email:song.yuanlin@zs-hospital.sh.cn

基金项目:国家重点研发计划(2018YFC1311900)

DOI:10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2019.22.001

肺功能检查是呼吸系统疾病诊疗中常用的检查,包括肺量计检查等各项检查可产生众多涉及不同生理病理意义的方法和指标,我国已先后发布了肺功能检查概述及注意事项<sup>[1]</sup>、肺量计检查指南<sup>[2]</sup>、支气管激发试验指南<sup>[3]</sup>、支气管舒张试验指南<sup>[4]</sup>等8部肺功能检查指南,以规范这些肺功能检查的方法、指标、质量控制标准及临床应用。

但长期以来,肺功能报告中的内容与格式并未统一,肺功能仪器厂家各自提供不同的报告模板,而众多的肺功能检查室也根据自身的需求与喜好制定报告的内容与格式。各式各样的肺功能报告以及对指标表达的不一致,一方面增加了结果解读的复杂性,容易使解读者产生困惑甚至错误解读;另一方面,也不利于不同检查室或不同研究间数据信息的交流与共享,不利于迎接即将到来的肺功能大数据分析时代。

为解决这些问题,中国呼吸医师协会肺功能与临床呼吸生理工作委员会和中华医学会呼吸病学分会呼吸治疗学组组织有关专家,以我国临床上最为常用的肺量计检查以及基于肺量计检查的支气管舒张试验和支气管激发试验为标准化报告的蓝本,参考美国胸科学会(ATS)肺功能专委会的标准化肺功能报告的技术声明<sup>[5]</sup>的推荐与建议,并改进其不足<sup>[6]</sup>,结合我国的国情及国内专家讨论的意见,制定此标准化肺功能报告格式。

本规范的主要内容包括对肺功能报告内容和格式的推荐、对结果解读的建议以及统一的检查质量评估分级系统。目的在于通过统一标准化肺功

能检查报告,加强检查质量控制在报告中的体现,从而提高对肺功能结果的理解与应用,促进我国肺功能检查的规范化进程,并在全国推广及应用。

尽管目前现有条件下并非所有肺功能仪器都能满足下述所有要求,本规范的另一目的在于促进和规范现有肺功能仪器生产厂家重视和调整相关肺功能报告格式和参数展现,并逐步作为以后新上市的肺功能仪器的报告格式标准。

## 第一部分 肺功能报告标准化格式

标准化的肺功能报告应包括以下内容:患者的基本信息、检查的数据、图形以及报告的意见和结论。

### 一、基本信息

肺功能报告的起始部分应清晰地列出报告发出的医疗机构名称及联系电话等信息。对于受检者及检查相关的基本信息,应包括:受检者的姓名、医疗记录编号、性别、年龄、身高、体质量、种族、检查的日期(具体到年、月、日)及具体时间(时:分)。如果记录出生日期,则年龄可以以检查日期与出生日期之差而自动计算获得。身高的记录需精确至厘米并保留一位小数,这对于儿童及青少年尤为重要。检查时的大气压和室温记录对校正肺容积有帮助。

其他有参考价值的信息还包括受检者的吸烟史、影响检查结果的药物如检查前支气管舒张剂、抗过敏药物等的使用情况(如药名及剂量、给药途

径、给药时间等),其他特殊情况如肺叶切除术后患者,下肢瘫痪患者,长跑运动员等可能影响患者肺功能的结果及预计值的选择,也需在报告中标注。个别病情较重者,可能需要记录静息时的血氧饱和度,也可在报告格式中显示。

每项检查均需说明数据解读所选用的预计值方程来源。此外,进行检查的目的以及开具申请单的医师名称等,也需在报告中列出。

## 二、检查的数据及图形

检查结果中的数据应以表格的形式显示。表格中的行序分别为各检查指标及质控指标;列序依次为:指标参数、实测最佳值、最佳值占预计值的百分比、正常范围下限(LLN)、最佳值与预计值的差值占标准差的倍数(z值)、以及至少3次可接受测量的实测值。

最佳值占预计值的百分比临床最为常用,可用于判断和比较肺功能异常的严重程度。预计值的确切数值对诊断帮助不大,因此可不列出预计值。但如已习惯报告预计值的肺功能室,也可在肺功能报告中列出。尽管近来有学者建议用Z值可能更好反映损害的严重程度,但前者已为众多临床工作者所熟悉且有广泛应用基础,而后者还需逐步熟悉和加以时日检验,故本规范目前仍继续推荐使用占预计值百分比。

检查的图形主要用于目测评估检查的质量,如呼气流量容积曲线中呼气早期尖峰的出现提示爆发力充足,而呼气时间(FET)容量曲线出现平段提示呼气基本完全,后者也很重要,检测技师常只关注FET而忽略呼气相平台,容易导致对阻塞性通气功能障碍患者的漏诊。

部分检查的图形如肺通气功能中的流量-容积曲线图还可提供协助诊断的信息,如呼气流量容积曲线向容量轴凹陷提示中小气道阻塞,而呼气或吸气相流量平台样受限提示大气道阻塞等。图形中应同时提供正常值及正常范围以利于评估检查结果是否在正常范围。多次重复检查的图形重叠比较还可有助于分析检查间的差异或变化。支气管舒张剂吸入前后的图形比较有利于目测评估气道可逆性改变,支气管激发试验的剂量反应图可标示累积激发剂量等,都对检查报告的解读有重要参考价值,因而应强调肺功能报告中重要的图形展现。

## 三、报告的意见和结论

在报告的最后,报告的意见及结论应包括两部分:(1)技术员对检查中存在问题的意见看法;(2)

审核医师的评审意见。

负责操作过程的技术员应报告检查过程的相关信息,包括可能影响检查结果解读的信息,如检查前的药物使用史、患者配合检查程度、或所选用预计值方程式超出受检者年龄、身高范围的外推,支气管舒张试验或支气管激发试验中给予的药物和给予药物的方法等。负责结果判读与诊断的上级医师出具意见包括检查的诊断结论、临床分析及注意事项。

## 第二部分 肺功能结果解读

### 一、选择合适的预计值

肺功能结果需要与正常人群参考值进行比较。由于肺功能与人生长发育及衰老过程中的体型和生理变化相关,肺功能的正常参考值并非一固定阈值或固定范围,而是由预计值模型方程通过计算身高、年龄、性别及人群/种族等因素后,依统计学方法推算产生的平均预计值或中位数,以及相应的预计值范围。预计值方程来源于对非吸烟及无严重污染物暴露史的健康正常人群的大型研究数据建立的模型。

选择合适的预计值方程是正确解读肺功能结果的前提。2012年全球肺功能专责工作组(GLI)推出了适用于多个地区或种族人群的3~95岁肺通气功能预计值方程式<sup>[7]</sup>。但该预计值方程所引用中国的数据来源地区缺乏广泛性及代表性,南方的数据仅来源于香港、深圳(儿童)及台湾等局部地区,且依我国秦岭和淮河划分南北地区而分别采用两套预计值,极不利于我国统一的肺功能数据及临床研究比较。两个国内的大样本研究数据均显示GLI 2012东南亚人群方程式的预计值低估了国人的第1秒用力呼气容积(FEV<sub>1</sub>)及用力肺活量(FVC)<sup>[8-9]</sup>。2017年,我国更新了基于全国6大行政区域4~80岁人群的肺通气功能正常预计值方程<sup>[9]</sup>,并提供LLN及Z值,此预计值更适合用于国人的肺功能结果判读。近期我国两项大型慢性阻塞性肺疾病(慢阻肺)流行病学研究<sup>[10-11]</sup>均采用此预计值校正FEV<sub>1</sub>/FVC的下限作为慢阻肺气流受限的判断标准。我国《慢性阻塞性肺疾病药物临床研究规范》<sup>[12]</sup>也推荐在标准化的肺功能报告中使用时预计值。

### 二、异常值的判读

过去常采用简化的异常阈值(如FVC或FEV<sub>1</sub><

80% 预计值、 $FEV_1/FVC < 0.70$ ) 判断是否异常。然而,实际上,肺功能的正常参考值范围受年龄、身高等因素的影响,而以上的异常阈值多基于青年和中年人群的数据估计的,因而使用固定的异常阈值可增加儿童、老年人或较矮的成年人中产生假阴性或假阳性结果的概率。

一般肺量计指标采用超出 LLN 作为异常判断阈值。LLN 计算繁琐的问题现已得到解决,现代电子技术已可轻而易举地运算和获得各项指标的 LLN,但部分指标由于个体间变异度较大,尚需结合临床实际情况予以分析和应用。

ATS、欧洲呼吸学会(ERS)等目前已推荐使用 LLN 或 z 值取代占预计值的百分比来判读结果。低于 LLN 虽可判断异常,但无法评估异常的严重程度,z 值可弥补这一缺点。

正常健康个体的 z 值大小应在 0 左右波动,z 值  $< -1.645$  可视为异常值(有 5% 假阳性概率),但临床上进行肺功能检查多为疑似患病者,因此实际假阳性的概率较低。z 值绝对值越大,属于异常值的可能性越大,假阳性概率越小,并可根据 z 值判断疾病损害严重程度<sup>[13]</sup>。若使用 z 值判读结果,还可在报告中增加直方图来展示不同指标 z 值的位置,从而更加直观地展示结果(如图 1、2)。GLI 预计值方程<sup>[7]</sup>及我国 2017 年更新的肺通气功能预计值方程<sup>[9]</sup>均可提供 LLN 及 z 值,LLN 及 z 值的计算经过年龄、身高及性别因素的调整,因此可减少这些因素对参考值范围的影响。

鉴于目前我国多数读者对 LLN 及 z 值尚缺乏足够的了解,有待进一步推广应用。因此,建议在目前的标准化报告格式中,除报告 LLN、z 值外,仍将大家比较熟悉的占预计值百分比在报告中共同列出。而简易版或基层版的报告格式中,可以暂不报告 LLN 值及 z 值。

### 三、评估肺功能受损的严重程度。

在完成肺功能障碍性质的诊断后,仍需对肺功能受损的严重程度进行评价。对于肺通气功能,目前普遍使用  $FEV_1$  占预计值的百分比作为受损严重程度的分级评判指标<sup>[2, 6, 13]</sup>。

## 第三部分 质量评估分级系统

为更好地提高肺功能检查质量,提倡使用统一的质量评估分级。本规范推荐在每一次肺功能检查完成后均应对检查质量进行评级(表 1),并将评

级在结果中标注。在标准化报告中检查质量评估分级可提高对检查质控的关注,也是肺功能检查规范化的一项重要工作之一。

表 1 成人或儿童的  $FEV_1$  或 FVC 测量的质量评估分级标准

分级	可接受的检测次数	>6 岁儿童及成人重复性差异	3~6 岁儿童重复性
A	≥3 次	≤0.150 L	≤0.100 L 或 10% 最佳值 (取大者)
B	≥2 次	≤0.150 L	≤0.100 L 或 10% 最佳值 (取大者)
C	≥2 次	≤0.200 L	≤0.150 L 或 10% 最佳值 (取大者)
D	≥2 次	≤0.250 L	≤0.200 L 或 10% 最佳值 (取大者)
E	1 次		
F	0 次		

注: $FEV_1$  为第一秒用力呼气容积;FVC 为用力肺活量。此质量评估分级标准在《肺功能检查指南(第二部分)——肺量计检查》的表 4 肺量计检查质量等级判断标准<sup>[2]</sup>的基础上进一步完善和细化,分别列出 3~6 岁及 >6 岁人群的重复性差异标准,增加了 E 级<sup>[13]</sup>。在检查报告中分别对  $FEV_1$  和 FVC 的重复性进行质量评估。临床可采用 A 级、B 级及 C 级的检查数据;D 级数据存疑,综合临床资料判断部分结果仍可被接受;E 级数据仅可用于说明个体的结果为“最低测得值”,不保证重复性,如“处于正常范围”尚可说明肺功能无障碍;F 级数据则不可采用。

在临床肺功能检查中,评估员可由技术员或上级医师担任,也可有独立的质控评估员。目前部分肺功能检查软件也可依据相关标准对检查数据实行质量的自动评级,但对图形的质控评估仍需人工完成,而未来的人工智能技术可能予以取代。

## 第四部分 报告规范用语

目前临床上报告用语多种多样,如对肺功能障碍的相关描述可有“损害”、“受损”、“障碍”、“减退”、“下降”、“异常”等,为统一规范用语,本规范推荐统一用“障碍”一词。具体报告规范如下:

### 一、技术员报告规范

1. 描述检查的过程是否符合规范:可根据检查过程的实际情况分别选择以下用语:(1)受检者检查配合程度:配合佳、配合较佳、配合欠佳;(2)检查质量评级<sup>[2, 11]</sup>:FVC: A~E,  $FEV_1$ : A~E, 如检查结果为 E,需补充“结果仅供临床参考”;如质量评级为 F,需说明检查结果不可接受,建议另行培训达到配合

要求后重新检查,或改用其他方法检查。

2. 其他需要说明的问题:根据临床及检查的实际情况予以说明或提醒。

## 二、医师报告规范

1. 评估肺功能检查结果是否正常:可根据检查过程的实际情况分别选择以下用语:(1)肺通气功能检查正常;(2)小气道功能障碍;(3)阻塞性通气功能障碍;(4)限制性通气功能障碍;(5)混合性通气功能障碍;(6)非特异性通气功能障碍;(7)其他特殊类型的障碍,如上气道阻塞等。

2. 评估异常的肺功能检查结果的严重程度:对于通气功能障碍,可分为轻度、中度、中重度、重度、极重度五级<sup>[2, 13]</sup>。

小气道功能障碍是介乎于正常与轻度阻塞性通气功能障碍的一种临界状态,因而不再对其做严重程度的判断。

在实际临床报告中,可将上述通气功能障碍的类型和严重程度合并一起报告,如:中度阻塞性通气功能障碍、极重度混合性通气功能障碍等。

3. 提醒临床注意事项:检查结果的提示或提醒临床需要注意的问题,如治疗前后的结果对比等。

## 第五部分 肺功能检查报告格式示范

各项检查项目的结果以单元的形式分别展示,也可根据实际检查的项目,将不同的单元组合成一份综合报告。

### 一、肺量计检查

#### (一)肺量计检查报告中需陈列的指标

1. 生理指标:FVC、FEV<sub>1</sub>、FEV<sub>1</sub>与FVC的比值(FEV<sub>1</sub>/FVC)即一秒率、呼气峰值流量(PEF)、最大呼气中期流量(FEF<sub>25%-75%</sub>)、用力呼出50%及75%肺活量时的瞬时呼气流量(FEF<sub>50%</sub>、FEF<sub>75%</sub>)、吸气峰值流量(PIF)、50%FVC位的PEF与PIF的比值(FEF<sub>50%</sub>/FIF<sub>50%</sub>)等。各种肺功能指标的定义及意义详见肺量计检查指南<sup>[2]</sup>。其中,临床最为常用的3项指标为FVC、FEV<sub>1</sub>、FEV<sub>1</sub>/FVC。对于气道阻塞较为严重的受检者,用力呼气肺活量可少于吸气肺活量,此时应报告最大肺活量(VC<sub>max</sub>),并以FEV<sub>1</sub>/VC<sub>max</sub>代替FEV<sub>1</sub>/FVC。FEV<sub>1</sub>/FVC的实测值应以小数而不是百分数表示,以免与其占预计值的百分比发生混淆。

FEF<sub>25%-75%</sub>、FEF<sub>50%</sub>及FEF<sub>75%</sub>指标对小气道病变以及气道阻塞性疾病的早期阶段有重要诊断价值,

有利于倡导早期发现早期诊断的先进理念,本规范推荐在报告中列出。此外,PIF、FEF<sub>50%</sub>/FIF<sub>50%</sub>等吸气流量指标对日常常被漏诊或误诊的大气道阻塞也可提供重要的诊断信息,因此也要求在标准版报告中列出。

如进行慢肺活量检查,应报告深吸气量值。

2. 质控指标:FET、用力呼气外推容积(V<sub>exp</sub>)。在肺量计生理指标后顺序列出。V<sub>exp</sub>可为实测数值或占FVC的百分比(V<sub>exp</sub>/FVC%)。

#### (二)各指标数据的排列顺序

排列顺序依次为:实测最佳值、最佳值占预计值的百分比、LLN、z值、三次测量分别的实测值。

#### (三)流量-容积曲线及容积-时间曲线图形

图形应有足够分辨率和大小。流量-容积曲线图中,流量与容积的比值应为2 L/s: 1 L。容积-时间曲线图中时间坐标需设置6 s以上,且必须展示出用力呼气开始第1秒的曲线图形。部分气流受限严重者FET显著延长(可>10 s甚至>20 s),时间轴的可变标记便于观察和准确记录FET。对于以幼儿或者呼气容量及流量较低者为主的肺功能检查室,可适当地扩大图形的坐标间距,大小应以在可用空间内最大化图形为宜,以便清晰地展示检查的质量。鼓励肺功能仪厂家依据检查数值的大小设置自动缩放图形功能。

考虑到目前我国肺功能检查的质控意识及实施仍待较大的提高,故在此标准版报告中建议仍需展示至少3次的检查数据及图形,这与ATS推荐的报告格式不同,后者仅推荐列出多次测量中的最佳值以及显示最佳曲线的图形。

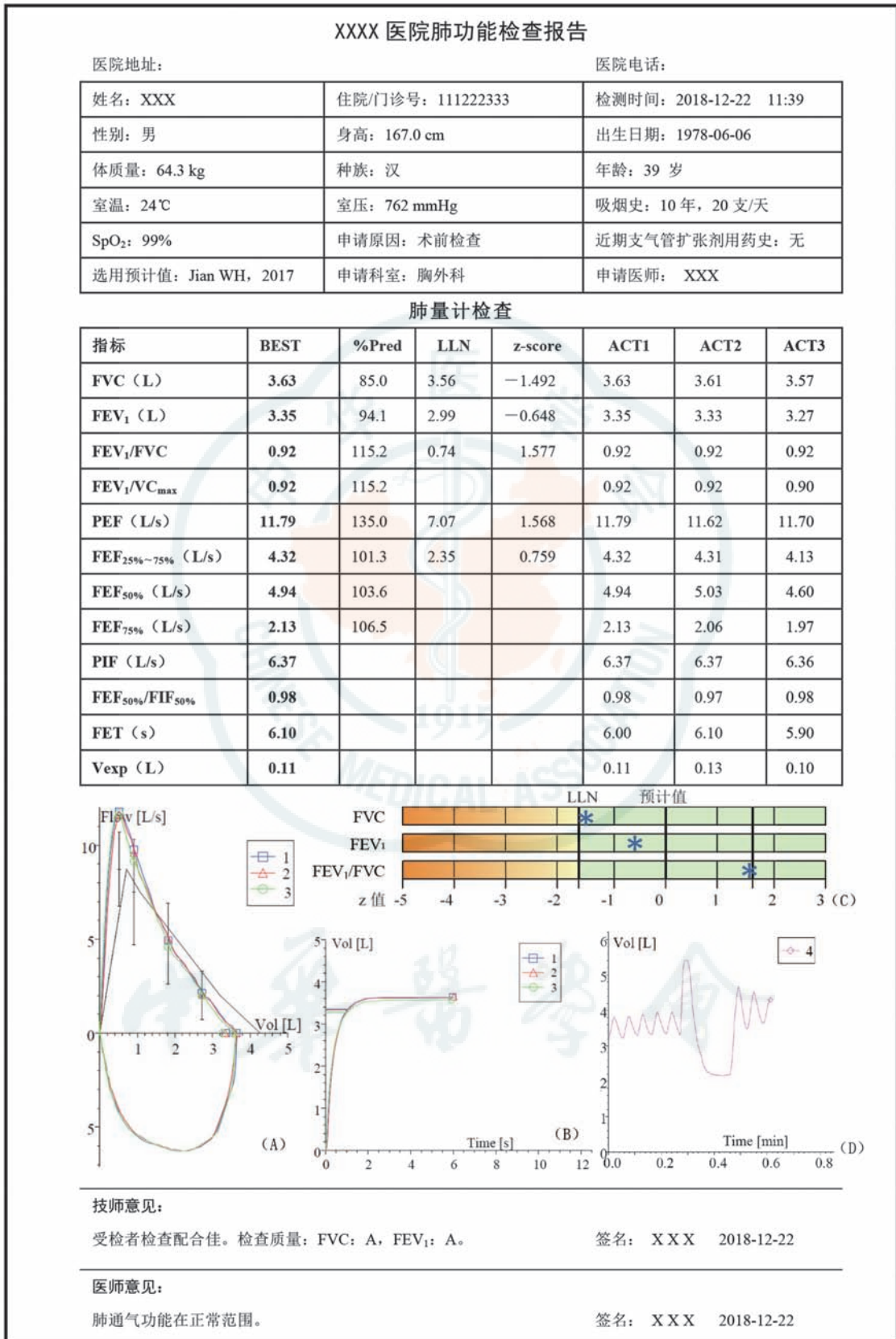
若进行了慢肺活量的检查,也可根据肺功能检查的实际需求加入FEV<sub>1</sub>/VC<sub>max</sub>此项指标。同时应展示出慢肺活量测量过程中的容积-时间曲线图,图形中必须包含基线的至少4个潮气呼吸波形,以评估平静呼气末的基线是否达到稳态。

#### (四)不同报告模板的选用

肺功能检查报告有标准版、简易版及窄幅版3种报告模板。

1. 标准版:推荐使用,因其图文并茂,提供完整的指标、图形等相关信息,能更好展现检查的质量(图1)。

2. 简易版:着重简洁性,仅列出有较重要临床应用意义的指标与图形(图2)。然而,简易版报告所包含的信息有限,必要时需辅以标准版的肺功能检查以补充。



注:(A)为用力肺活量检查过程中的流量-容积曲线;(B)为容积-时间曲线;(C)为模拟z值大小的条形图,星号表示各指标z值所在的位置;(D)为慢肺活量检查中的容积-时间曲线,若进行了慢肺活量检查,应在报告中展出此图

图1 标准版肺量计检查报告单

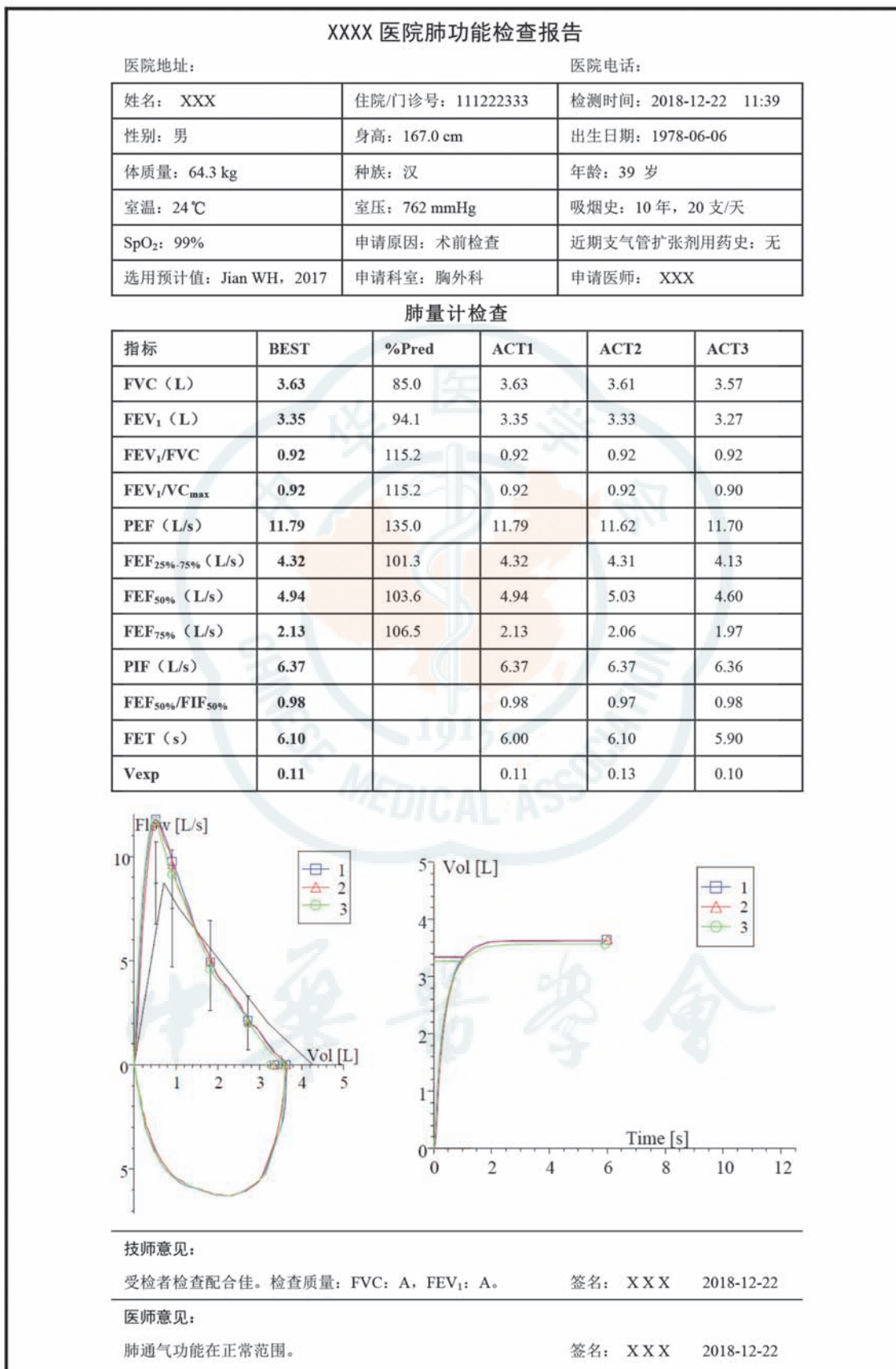


图2 简易版肺量计检查报告单

3. 窄幅版:在简易肺功能检查仪器中,限于打印篇幅(如某些品牌的热敏打印机其纸张宽度有限),本规范也提出简易便携式肺功能仪器报告的窄幅版(图3)。但强调只适用于简易肺功能仪器自带的打印机,对于可上网或通过电脑整理数据打印报告的,其打印格式仍要求用标准版或简易版。

二、支气管舒张试验

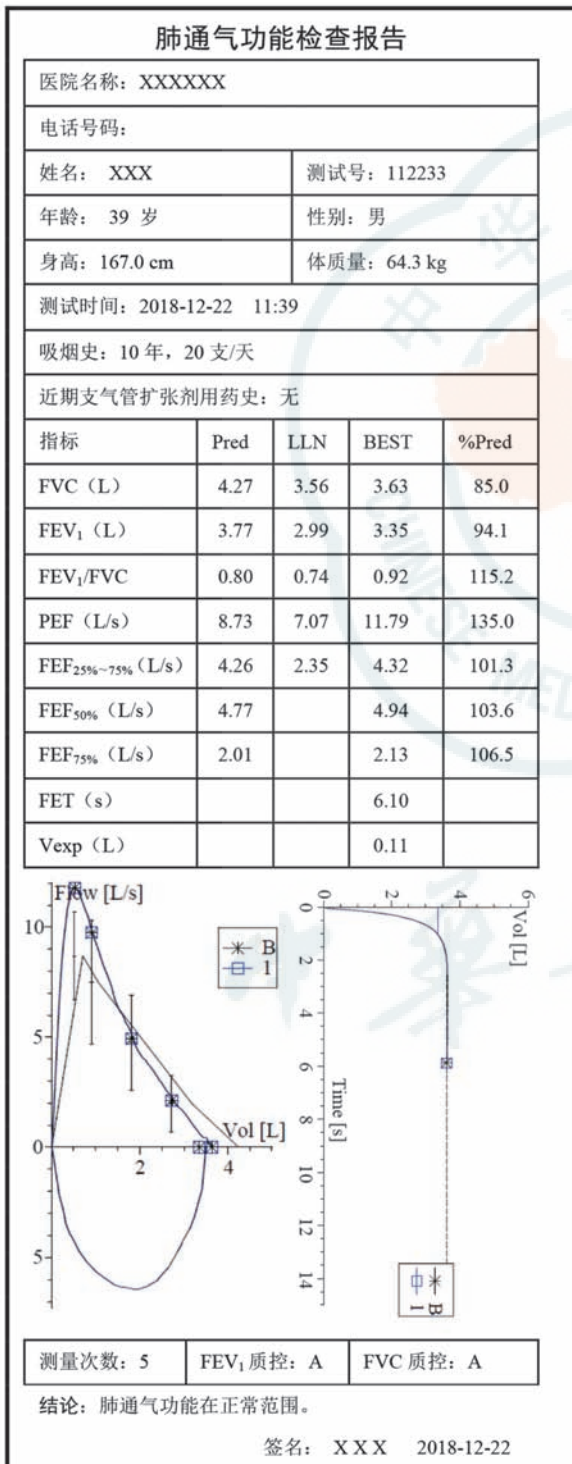


图3 窄幅版简易肺量计检查报告单

在肺量计检查基础上进行。需列出舒张前最佳的一次测量数据以及舒张后的3次测量数据(简易报告中也可只列出舒张后最大改善的一次测量数据)。舒张后的结果不需再次重复列出LLN,仅需列出舒张后实测值以及较基线变化的数值及百分数。舒张后的流量-容积曲线和容积-时间曲线可与舒张前的曲线可整合于同一张图片以作对比。图4为标准版支气管舒张试验的报告示例,图5为简易版支气管舒张试验的报告示例。

三、支气管激发试验

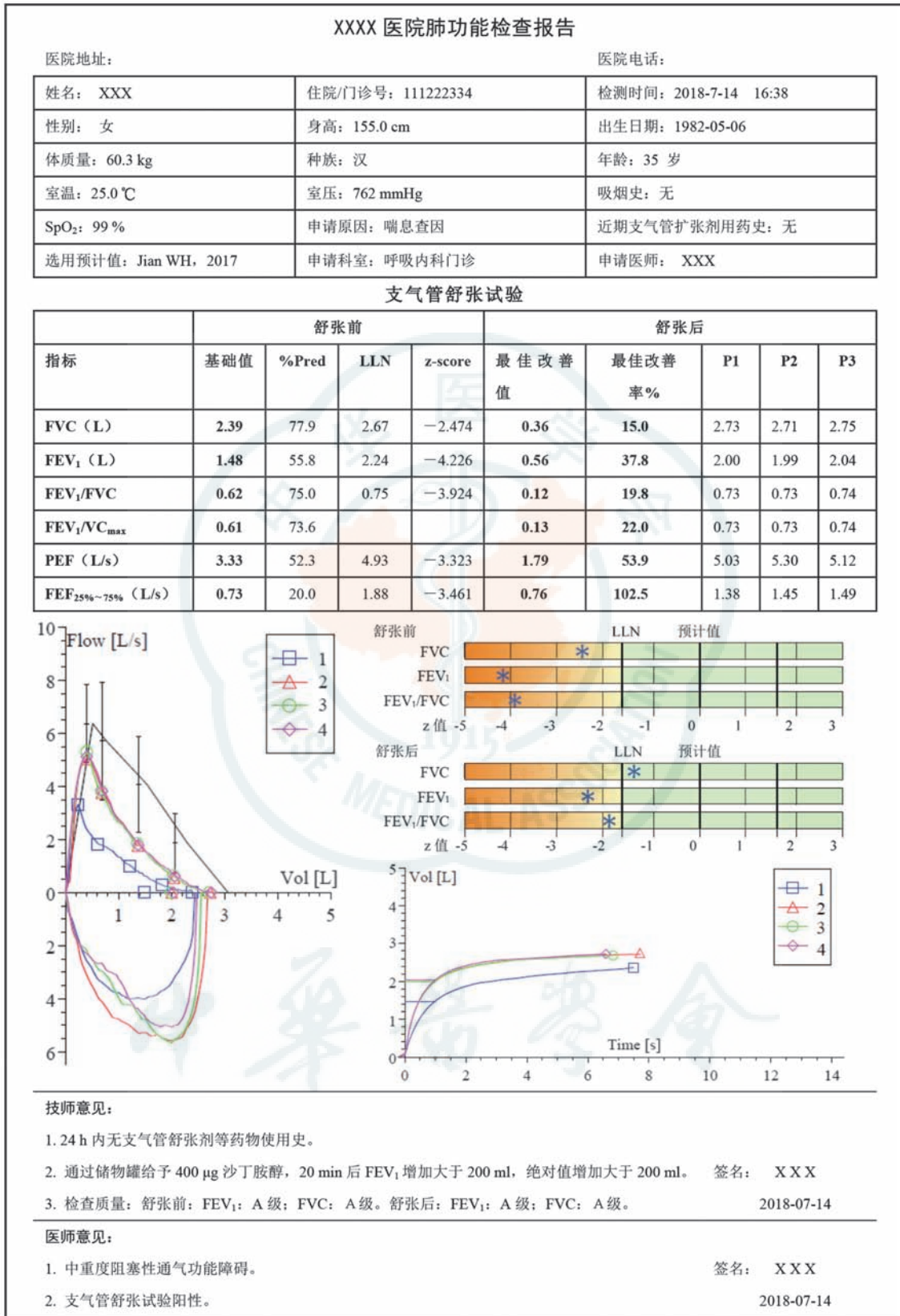
在肺量计检查基础上进行。需列出激发前最佳的一次测量数据作为基线数据、最后2个激发剂量或浓度刺激后的测量数据以及实测值较基线变化的百分数。激发后的流量-容积曲线和容积-时间曲线可与激发前的曲线整合于同一张图片以作对比。激发剂量反应曲线可单列,以显示激发阳性的阈值。图6为支气管激发试验的报告示例。

第六部分 电子化格式保存

肺功能报告适合用于医疗档案记录留档以及为临床医师提供参考资料,但不应作为报告解读者的唯一信息来源。报告的解读应能查看到所有可接受的检查结果及图形。建议将完整的肺功能结果以电子资料形式保存于信息化系统中,以便查看额外的细节以及与既往的肺功能结果进行分析比较,以及肺功能的大数据分析。

利益冲突 专家组所有成员均声明不存在利益冲突

专家组成员(按姓氏汉语拼音顺序排列):艾涛(成都市妇女儿童中心医院);包海荣(兰州大学第一医院);薄建萍(山西医科大学第二医院);蔡珊(中南大学湘雅二医院);操敏(首都医科大学附属北京胸科医院);曹菊(北京大学第一医院);陈晨(广州市妇女儿童医疗中心);陈淑靖(复旦大学附属中山医院);代冰(中国医科大学附属第一医院);戴然然(上海交通大学医学院附属瑞金医院);高鹏(吉林大学第二医院);高怡(广州医科大学附属第一医院);顾宇彤(复旦大学附属中山医院);郭娟娟(河北医科大学第四医院);过依(上海交通大学附属瑞金医院);郝创利(苏州大学附属儿童医院);何桦(广州市第一人民医院);黄刚(浙江大学医学院第二附属医院);孔晋亮(广西医科大学第一附属医院);李琦(首都医科大学附属北京胸科医院);李少莹(解放军联勤保障部队第九二〇医院);李雪(河北医科大学第二医院);李瑛(中南大学湘雅医院);李勇(中日友好



注:舒张前肺功能为混合性通气功能障碍,舒张后FVC增至正常范围,结论仍为阻塞性通气功能障碍

图4 标准版支气管舒张试验报告单

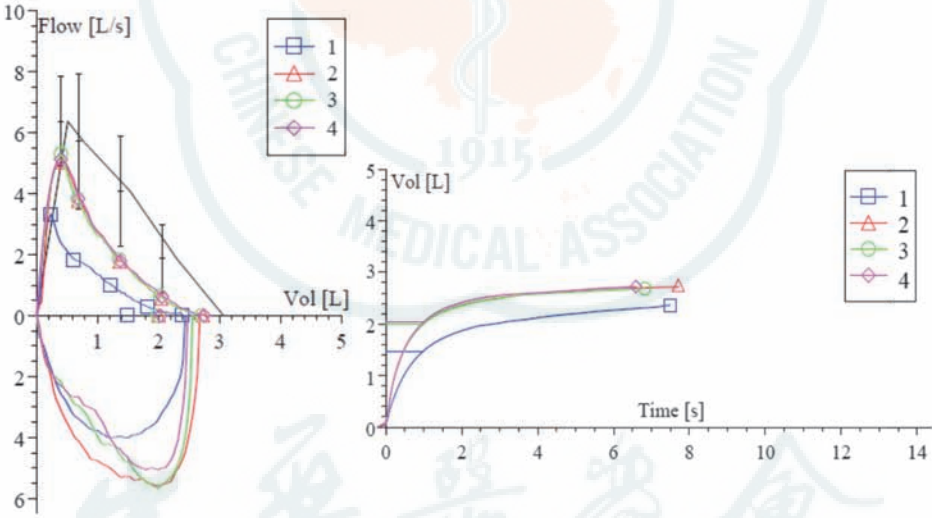
### XXXX 医院肺功能检查报告

医院地址: \_\_\_\_\_ 医院电话: \_\_\_\_\_

姓名: XXX	住院/门诊号: 111222334	检测时间: 2018-7-14 16:38
性别: 女	身高: 155.0 cm	出生日期: 1982-05-06
体质量: 60.3 kg	种族: 汉	年龄: 35 岁
室温: 25.0 °C	室压: 762 mmHg	吸烟史: 无
SpO <sub>2</sub> : 99%	申请原因: 喘息查因	近期支气管扩张剂用药史: 无
选用预计值: Jian WH, 2017	申请科室: 呼吸内科门诊	申请医师: XXX

#### 支气管舒张试验

指标	舒张前		舒张后				
	基础值	%Pred	最佳改善值	最佳改善率%	P1	P2	P3
FVC (L)	2.39	77.9	0.36	15.0	2.73	2.71	2.75
FEV <sub>1</sub> (L)	1.48	55.8	0.56	37.8	2.00	1.99	2.04
FEV <sub>1</sub> /FVC	0.62	75.0	0.12	19.8	0.73	0.73	0.74
FEV <sub>1</sub> /VC <sub>max</sub>	0.61	73.6	0.13	22.0	0.73	0.73	0.74
PEF (L/s)	3.33	52.3	1.79	53.9	5.03	5.30	5.12
FEF <sub>25%~75%</sub> (L/s)	0.73	20.0	0.76	102.5	1.38	1.45	1.49



---

**技师意见:**

- 24 h 内无支气管舒张剂等药物使用史。
- 通过储物罐给予 400 μg 沙丁胺醇, 20 min 后 FEV<sub>1</sub> 增加大于 200 ml, 绝对值增加大于 200 ml。
- 检查质量: 舒张前: FEV<sub>1</sub>: A 级; FVC: A 级。舒张后: FEV<sub>1</sub>: A 级; FVC: A 级。

签名: XXX 2018-07-14

---

**医师意见:**

- 中重度阻塞性通气功能障碍。
- 支气管舒张试验阳性。

签名: XXX 2018-07-14

图5 简易版支气管舒张试验报告单

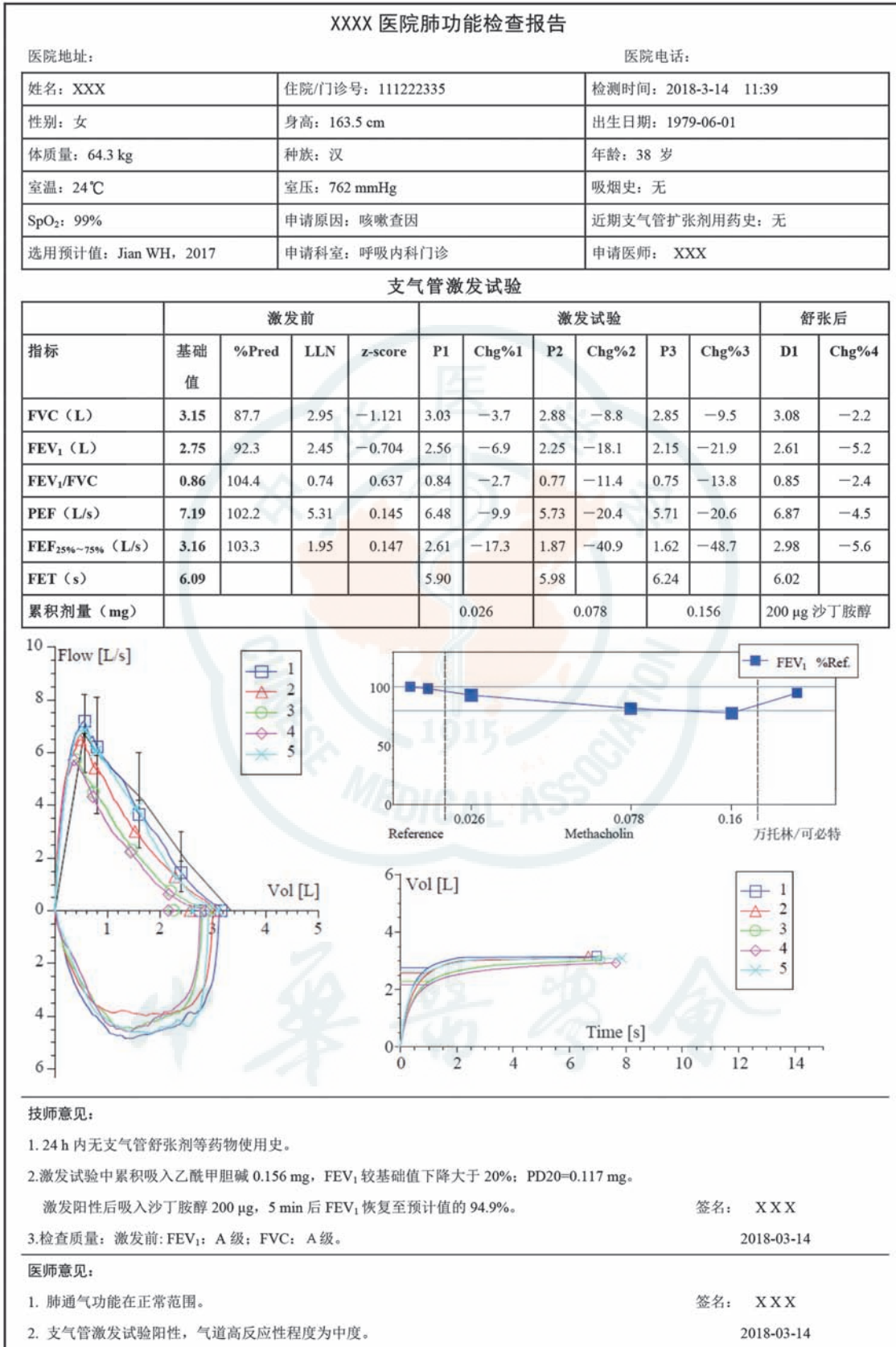


图6 支气管激发试验报告示例

医院);梁斌苗(四川大学华西医院);刘传合(首都儿科研究所);刘锦铭(上海市肺科医院);刘志军(中南大学湘雅二医院);逯勇(首都医科大学附属北京朝阳医院);马千里(陆军军医大学第二附属医院);苗丽君(郑州大学第一附属医院);庞敏(山西医科大学第一医院);彭毅(华中科技大学同济医学院附属协和医院);阙呈立(北京大学第一医院);尚东(西安交通大学第一附属医院);沈瑶(复旦大学附属浦东医院);宋元林(复旦大学附属中山医院);苏新明(中国医科大学附属第一医院);所鸿(内蒙古医科大学附属医院);孙培莉(南京医科大学第一附属医院);孙铁英(北京医院);孙兴国(中国医学科学院阜外医院);王浩彦(北京友谊医院);王惠妮(新疆医科大学第一附属医院);汪涛(华中科技大学同济医学院附属同济医院);肖奇明(中南大学湘雅医院);谢燕清(广州医科大学附属第一医院);徐远达(广州医科大学附属第一医院);杨卫江(新疆医科大学附属中医医院);杨文兰(上海市肺科医院);杨翼萌(北京医院);袁雅冬(河北医科大学第二医院);张程(贵州省人民医院);张晓雷(中日友好医院);张旭华(宁夏医科大学总医院);张云辉(云南省第一人民医院);赵桂华(河南省人民医院);赵海涛(北部战区总医院);赵明华(新疆维吾尔自治区人民医院);郑春燕(山东大学齐鲁医院);郑劲平(广州医科大学附属第一医院);周敏(上海交通大学医学院附属瑞金医院);周明娟(广东省中医院);周宁(天津医科大学总医院);周怡(解放军总医院第八医学中心)

执笔人:郑劲平、梁晓林(广州医科大学附属第一医院)

### 参 考 文 献

- [1] 中华医学会呼吸病学分会肺功能专业组. 肺功能检查指南(第一部分)——概述及一般要求[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2014, 37(6): 402-405. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2014.06.002.
- [2] 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, 37(7): 481-486. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2014.07.001.
- [3] 中华医学会呼吸病学分会肺功能专业组. 肺功能检查指南(第三部分)——组织胺和乙酰甲胆碱支气管激发试验[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2014, 37(8): 566-571. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2014.08.003.
- [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(第四部分)——支气管舒张试验[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2014, 37(9): 655-658. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2014.09.007.
- [5] Culver BH, Graham BL, Coates AL, et al. Recommendations for a Standardized Pulmonary Function Report. An Official American Thoracic Society Technical Statement [J]. Am J Respir Crit Care Med, 2017, 196(11): 1463-1472. DOI: 10.1164/rccm.201710-1981ST.
- [6] 郑劲平, 梁晓林. “美国胸科协会推荐的标准化肺功能报告”之解读和高雅[J]. 中国循证医学杂志, 2018, 18(30): 1-5. DOI: 10.7507/1672-2531.201801130. DOI: 10.7507/1672-2531.201801130.
- [7] Quanjer PH, Stanojevic S, Cole TJ, et al. Multi-ethnic reference values for spirometry for the 3-95-yr age range: the global lung function 2012 equations [J]. Eur Respir J, 2012, 40(6): 1324-1343. DOI: 10.1183/09031936.00080312.
- [8] Zhang J, Hu X, Shan G. Spirometry reference values for population aged 7-80 years in China [J]. Respirology, 2017, 22(8): 1630-1636. DOI: 10.1111/resp.13118.
- [9] Jian W, Gao Y, Hao C, et al. Reference values for spirometry in Chinese aged 4-80 years [J]. J Thorac Dis, 2017, 9(11): 4538-4549. DOI: 10.1016/j.chest.2016.02.500.
- [10] 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: 1706-1717. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)30841-9.
- [11] Fang L, Gao P, Bao H, et al. Chronic obstructive pulmonary disease in China: a nationwide prevalence study [J]. Lancet Respir Med, 2018, 6(6): 421-430. DOI: 10.1016/S2213-2600(18)30103-6.
- [12] 国家呼吸疾病临床医学研究中心, 国家食品药品监督管理总局国家药品评审中心. 慢性阻塞性肺疾病药物临床研究规范[J]. 中华医学杂志, 2018, 98(4): 248-259. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2018.04.003.
- [13] Quanjer PH, Pretto JJ, Brazzale DJ, et al. Grading the severity of airways obstruction: new wine in new bottles [J]. Eur Respir J, 2014, 43(2): 505-512. DOI: 10.1183/09031936.00086313.

(收稿日期: 2019-03-25)

(本文编辑: 宋国营)