

便携式肺功能测试仪在健康成人肺功能检查中的信度研究

肖灵君¹, 廖美新¹, 黄粉燕¹, 郭倩², 张路路², 燕铁斌¹

【摘要】 目的:对便携式肺功能测试仪的信度进行评价,分析其在健康受试者肺功能检查中的一致性 & 可重复性。方法:随机选取 30 例健康受试者为研究对象,采用便携式肺功能测试仪进行肺功能检查,记录受试者 3 次用力呼气 & 用力吸气的用力肺活量(FVC)、呼气峰流速(PEF)、一秒用力呼气量(FEV1)、用力吸气肺活量(FIVC)、吸气峰流速(PIF)、一秒用力呼气量/用力肺活量(FEV1/FVC)、最大呼气压(MEP)、最大吸气压(MIP),并进行测试者间信度 & 重测信度的检测。结果:测试者间信度方面,FVC、PEF、FEV1、FIVC、PIF、FEV1/FVC、MEP、MIP 的组内相关系数(ICC)值为 0.80~0.97,具有极好信度;相对信度方面,FVC、PEF、FEV1、FIVC、PIF、FEV1/FVC、MEP、MIP 的 ICC 值为 0.86~0.97,具有极好信度;绝对信度方面,各项评估结果参数的 SEM、SEM% 值分别为 0.28~11.15、4.81%~13.15%,MDC、MDC% 值分别介于 0.37~30.91、13.33%~36.46%;Bland-Altman 图形显示无系统性误差,肺功能检查各项结果比较差异均无统计学意义。结论:肺功能测试仪用于健康受试者肺功能检查具有良好的信度。

【关键词】 肺功能;便携式测试仪;信度

【中图分类号】 R49 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2020.02.012

Reliability of portable spirometer in lung function test in healthy adults Xiao Lingjun, Liao Meixin, Huang Fenyang, et al. Department of Rehabilitation Medicine, Sun Yat-sen Memorial Hospital, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510210, China

【Abstract】 Objective: To check the reliability of lung function test using a portable spirometer in healthy adults. **Methods:** Thirty healthy adults voluntarily participated in this study. Three-time lung function tests using portable spirometer were carried out to check the inter-rater reliability and test-retest reliability of the lung function test parameters. The spirometric test was done to find out the range of values for various lung function parameters including forced vital capacity (FVC), peak expiratory flow (PEF), forced expiratory volume in first second of FVC (FEV1), forced inspiratory volume capacity (FIVC), peak inspiratory flow (PIF), FEV1/FVC, maximal expiratory pressure (MEP), maximal inspiratory pressure (MIP), and the reliability between test subjects and retest reliability was tested. **Results:** In terms of inter-tester reliability, ICC values of FVC, PEF, FEV1, FIVC, PIF, FEV1/FVC, MEP and MIP ranged from 0.80 to 0.97, with excellent reliability. In terms of relative reliability, ICC values of FVC, PEF, FEV1, FIVC, PIF, FEV1/FVC, MEP and MIP ranged from 0.86 to 0.97, with excellent reliability. In terms of absolute reliability, the SEM and SEM% values of the evaluation results were 0.28—11.15 and 4.81—13.15%, and MDC and MDC% values were 0.37—30.91 and 13.33—36.46%, respectively. Bland-Altman figure showed no systematic error, and no statistical significance was found in the comparison of lung function differences. **Conclusion:** In summary, portable spirometer could be reliable tools for lung function test in healthy adult.

【Key words】 lung function; spirometry; reliability

现今肺康复在临床中越来越受重视,且肺功能检查是肺康复及其疗效评定的基础,因此肺功能检查是临床中不可或缺的一部分^[1-4]。从 1846 年 Hutchinson 提出使用肺量计测量肺功能,肺量计便作为一项重要的工具用于临床肺功能检查^[5]。目前,实验室肺

功能检查 & 手持便携式肺功能检查是临床上常用的检查方法^[6]。但因实验室肺功能检查对环境的要求较高,耗时较长^[7],因此,采取及时、准确、便捷的肺功能检查具有重要的临床价值 & 社会意义。便携式肺功能检测仪是一种无创、便携、无辐射的流速型电子肺量计检查仪,检查 & 记录受试者用力肺活量等相关参数,同时计算预测正常值。本研究采用便携式肺功能检测仪对健康受试者的肺功能进行检查,分析其用于肺功能评估的信度,为便携式肺功能检测仪在肺功能评估的临床应用中提供客观依据。

基金项目:2017—2019 广州市科技计划项目(201704020140)

收稿日期:2019-05-06

作者单位:1. 中山大学孙逸仙纪念医院康复医学科,广州 510120;2. 中山大学康复治疗学系,广州 510275

作者简介:肖灵君(1985-),女,主管技师,主要从事呼吸功能及吞咽障碍方面的研究。

1 资料与方法

1.1 一般资料 随机选取 30 例健康受试者为研究对象,本研究均遵循 2005 年美国胸科学会推荐的肺功能检查标准^[8]。纳入标准:18~65 岁的健康人群,男女均可;无心血管疾病、肺部和其他慢性病;心肺听诊、心电图检测无异常;血压正常、近 4 周无呼吸道感染及相关疾病。排除标准:有吸烟史、药物滥用史、未符合当天测试要求或未能进行完整的 3 次肺功能检查者^[8-10]。30 例受试者中男 9 例,女 21 例,年龄 (37.73 ± 20.20) 岁,身高 (162.57 ± 8.78) cm,体重 (55.93 ± 9.71) kg, BMI (21.71 ± 4.34) kg/m²。所有受试者进行肺功能检查前均被告知研究目的与研究方案,并签署知情同意书。

1.2 方法 ①仪器准备及信息采集:采用便携式肺功能检测仪(赛客 X1,广州长升医疗科技有限公司),使用一次性呼吸过滤器及佩戴鼻夹,记录受试者的出生年月、性别、身高、体重、居住地址等基本信息^[8]。②测试前准备:受试者当天应当避免吸烟、饮酒、咖啡、浓茶、可乐等,检查前 2h 禁止剧烈运动和过度进食,穿着宽松的衣服。检查前,评估者向受试者介绍及演示检查动作,为更好地进行检查,检查者可指导受试者练习腹式呼吸。检查者向受试者说明使用一次性呼吸过滤器时确保唇部紧密,无漏气,且舌头未遮挡过滤器中气体进出的通道。检查时,受试者采取端坐位,双脚着地,不倚靠椅背,头保持稍微上仰,确保头不过度后仰或低头俯视,双目平视,佩戴鼻夹^[11-12]。③测试方法:首先进行用力呼气测试,嘱受试者采用腹式呼吸,最大深吸气至无法再继续吸气后,暂停呼吸 1s,将呼吸过滤器放入进口中,随后快速用力呼气并完全吐气直至不能继续呼气;待心率、呼吸稳定后,再次进行相同的检查操作,共进行 3 次测试,选取测试结果中的最佳值;休息 5min。随后进行用力吸气测试,腹式呼吸,将呼吸过滤器放入口中,作最大呼气并呼尽后,随后快速用力深吸一口气,待心率、呼吸稳定后,再次进行相同的检查操作,共进行 3 次测试,选取测试结果中的最佳值^[11,13]。④测试注意事项:测试时,应使用适当的肢体语言鼓励受试者呼气 and 吸气至最大限度。呼气测试结束有 2 个主要标准:受试者不能或不应继续呼气;呼气时间 ≥ 6 s。但当受试者出现头晕不适,应立即停止检查。受试者在第一秒期间的咳嗽或任何时间的咳嗽都会影响结果的准确性,将不纳入检查次数内^[6-7,11]。

1.3 评定标准 所有受试者均用以下指标进行评定。①通气功能指标:用力肺活量(forced vital capacity, FVC)、峰值呼气流速(peak expiratory flow, PEF)、

一秒用力呼气量(force expiratory volume in 1 second, FEV1)、用力吸气肺活量(forced inspiratory vital capacity, FIVC)、峰值吸气流速(peak inspiratory flow, PIF)、一秒用力呼气量/用力肺活量(FEV1/FVC);②呼吸肌肌力指标:最大呼气压(maximum expiratory pressure, MEP)、最大吸气压(maximum inspiratory pressure, MIP)^[11]。肺功能评估过程统一由 2 名经过标准便携式肺功能检查培训的检查者完成。信度分析包括测试者间信度和重测信度的检测。测试者间信度:2 名检查者对 30 例受试者分别于同一天内间隔 2h 对受试者的肺功能进行评估,各自独立完成。重测信度:第 1 次测试后,由同一检查者间隔 24h 后随机选取其中的 16 名受试者进行同样操作流程的第 2 次肺功能检查。

1.4 统计学方法 用统计软件 SPSS 16.0 对数据进行正态性检验和相关性分析。符合正态分布的肺功能检查结果用 $\bar{x} \pm s$ 表示,重复测试 2 次的均数比较采用配对 t 检验;采用组内相关系数(intra-class correlation coefficient, ICC)分析肺功能检查测试者间信度;重测信度包括相对信度和绝对信度;相对信度以 ICC 检测,绝对信度用测量标准误(standard error of measurement, SEM)和最小真正改变量(Minimal detectable change, MDC)检测^[14]。 $SEM = SD \times \sqrt{1-ICC}$ (SD 为 2 次测试平均值的标准差), $SEM\% = (SEM/\text{mean}) \times 100\%$ (mean 为 2 次测试的平均值); $MDC = 1.96 \times \sqrt{2} \times SEM$, $MDC\% = (MDC/\text{mean}) \times 100\%$ (mean 为 2 次测试的平均值)。为检测是否存在系统性误差,采用 Medcalc 统计软件进行 Bland-Altman 图形分析一致性界限及采用配对 t 检验检测两次评估结果之间的差异^[15-17]。计算 95% 置信区间(limit of agreement, LOA)标示于 Bland-Altman 图,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 测试者间信度 2 名检查者对 30 例受试者肺功能检查结果的一致性分析,结果显示, FVC、PEF、FEV1、FIVC、PIF、FEV1/FVC、MEP、MIP 的 ICC 值介于 0.80~0.97,具有极好信度。见表 1。

2.2 重测信度 16 名受试者间隔 24h 前后 2 次肺功能检查结果的重测信度分析,相对信度方面, FVC、PEF、FEV1、FIVC、PIF、FEV1/FVC、MEP、MIP 的 ICC 值介于 0.86~0.97,具有极好信度;绝对信度方面,各项评估结果参数的 SEM、SEM% 值分别介于

0.28~11.15、4.81%~13.15%,MDC、MDC%值分别介于0.37~30.91、13.33%~36.46%,见表2和表3。

表1 受试者肺功能检查各项结果的测试者间信度

项目	检查者1($\bar{x}\pm s$)	检查者2($\bar{x}\pm s$)	ICC	95%置信区间
FVC(L)	3.19 $\pm$ 0.88	3.17 $\pm$ 0.81	0.94	0.89~0.97
PEF(L/s)	4.57 $\pm$ 1.89	4.41 $\pm$ 1.97	0.83	0.68~0.91
FEV1(L)	2.42 $\pm$ 0.89	2.36 $\pm$ 0.83	0.97	0.93~0.99
FIVC(L)	2.81 $\pm$ 0.96	2.81 $\pm$ 0.95	0.95	0.90~0.98
PIF(L/s)	3.24 $\pm$ 1.83	3.41 $\pm$ 1.83	0.89	0.78~0.95
FEV1/FVC(%)	75.27 $\pm$ 18.63	75.00 $\pm$ 18.45	0.93	0.86~0.97
MEP(cmH ₂ O)	112.13 $\pm$ 47.34	109.67 $\pm$ 49.60	0.80	0.63~0.90
MIP(cmH ₂ O)	56.60 $\pm$ 31.91	56.20 $\pm$ 27.18	0.85	0.68~0.93

表2 受试者肺功能各项检查结果重测信度的相对信度

项目	第1次($\bar{x}\pm s$)	第2次($\bar{x}\pm s$)	ICC	95%置信区间
FVC(L)	3.50 $\pm$ 0.87	3.44 $\pm$ 0.66	0.86	0.67~0.95
PEF(L/s)	4.79 $\pm$ 1.79	4.89 $\pm$ 1.92	0.89	0.72~0.96
FEV1(L)	2.83 $\pm$ 0.82	2.79 $\pm$ 0.75	0.97	0.92~0.99
FIVC(L)	3.07 $\pm$ 0.90	2.98 $\pm$ 0.87	0.93	0.80~0.97
PIF(L/s)	3.84 $\pm$ 1.89	3.95 $\pm$ 1.57	0.91	0.77~0.97
FEV1/FVC(%)	80.56 $\pm$ 15.38	80.31 $\pm$ 16.29	0.89	0.71~0.96
MEP(cmH ₂ O)	117.12 $\pm$ 44.13	121.00 $\pm$ 48.27	0.94	0.82~0.98
MIP(cmH ₂ O)	67.00 $\pm$ 34.27	68.13 $\pm$ 28.34	0.92	0.78~0.97

表3 受试者肺功能各项检查参数重测信度的绝对信度

项目	SEM	SEM%	MDC	MDC%	$\bar{d}$	P
FVC(L)	0.28	8.19	0.79	22.72	0.05	0.61
PEF(L/s)	0.61	12.54	1.68	34.76	-0.11	0.64
FEV1(L)	0.14	4.81	0.37	13.33	0.04	0.36
FEV1/FVC(%)	5.17	6.43	14.33	17.82	0.30	0.90
MEP(cmH ₂ O)	11.15	9.37	30.91	25.96	0.09	0.51
FIVC(L)	0.23	7.60	0.64	21.06	-3.90	0.30
PIF(L/s)	0.51	13.15	1.42	36.46	-1.10	0.55
MIP(cmH ₂ O)	8.75	12.95	24.26	35.90	-0.11	0.73

注: $\bar{d}$ 为两次检查结果绝对误差的平均值

2.3 平均值系统性变化 Bland-Altman 图分析显示间隔24h 2次肺功能检查结果,FVC、PEF、FEV1、FIVC、PIF、FEV1/FVC、MEP、MIP绝对误差的平均值和95%置信区间分别为0.05ml和-0.75~0.86ml、-0.11L/s和-1.81~1.06L/s、0.04L和-0.03~0.42L、0.00L和-0.58~0.76L、-0.11L/s和-1.55~1.32L/s、0.30%和-14.4%~14.90%、-3.90cmH₂O和-48.40~40.60cmH₂O、-1.10cmH₂O和-26.20~24.00cmH₂O。2次检查受试者平均差异值的分布均显示没有系统误差,肺功能检差各项结果比较差异均无统计学意义。见图1a~h。

3 讨论

肺康复在临床中的推广日渐广泛,越来越受到重视^[18-19]。由于肺康复的介入离不开肺功能的精准评估,应及早地进行肺功能评估以开展早期肺康复的介

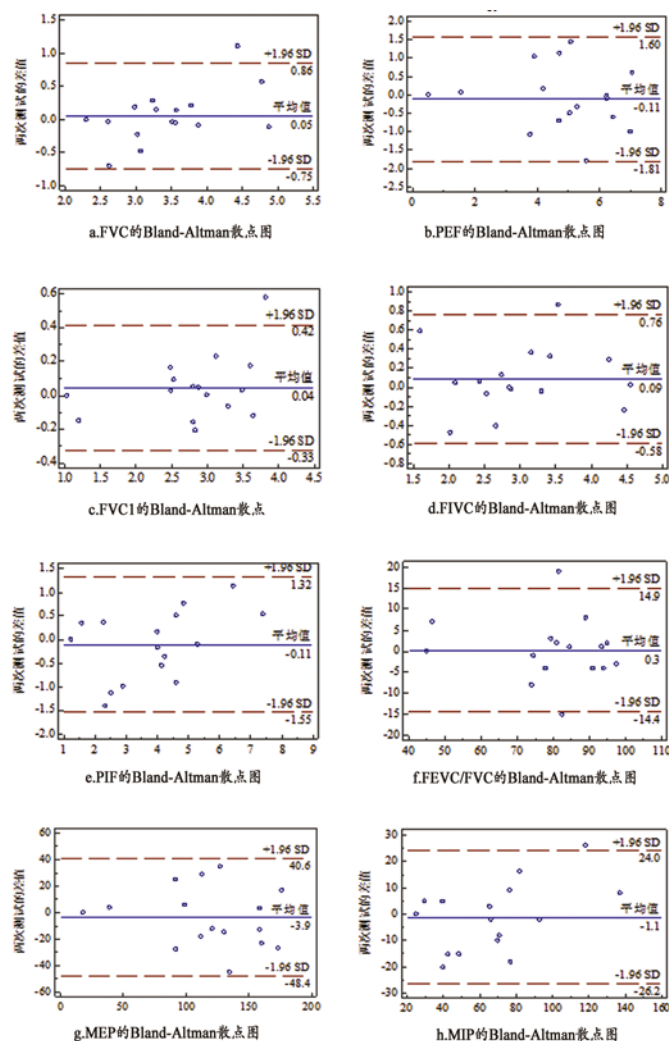


图1a~h 各项肺功能检查结果的Bland-Altman散点图

注:中央实线为2次测试差值的平均值,上下两条虚线为95%置信区间的范围。

入;但目前临床上仍以传统的实验室检查为主,便携式肺功能检测仪仍未普及应用于简易临床筛查^[6]。对比临床上常用的其他肺功能检查^[20],便携式肺功能检测仪用于肺功能检查节省了时间降低了设备成本、对环境要求不高,且便于携带,费用低,可用于社区筛查及床边肺功能检查,且检查结果可及时得出,还可以用于治疗前后对比,多次评估反映治疗效果^[6,21]。因而,便携式肺功能检测仪是一种比较理想的肺功能评估方法。

信度通常用于研究以下两方面:①重复测试的稳定性;②不同评估者对同一受试者评估的一致性。信度指数分为0.00~1.00,指数越高,信度越好^[22]。统计学上,ICC为0.80~1.00是具有极好的信度,0.60~0.79为良好的信度,<0.60为较好的信度^[23]。本研究要求健康受试者按相同的程序进行肺功能检查,各项肺功能检查结果测试内信度良好,ICC均>

0.80,表示每次肺功能检查是稳定的,变异性不大,且目前推荐每组肺功能检查吸气测试和呼气测试各3次,选取最佳值^[11]。本研究亦证实,如果测试次数太少易造成误差,重复次数太多受试者易疲劳造成数据的准确性不佳。本研究通过2名检查者分别对同一名受试者进行肺功能检查,各项检查结果ICC值介于0.80~0.97,表明测试者间信度良好,不同测试者使用相同的方法对肺功能检查结果的稳定程度较高,在临床评估中测试者间一致性良好。

重测信度分为相对信度和绝对信度,验证重复评估结果的稳定性^[22]。本研究对于同一名受试者间隔24h前后2次肺功能各项检查结果的一致性高,提示重测信度较好。ICC虽然可以检测重复测量数据之间的变异性,但其结果所显示的仍然是一组受试者测量数据的相关性和一致性,无法显示重复2次测量的误差^[22]。因此,本研究检验了重测信度的相对信度和绝对信度,可更严谨地检测其信度是否良好,并提供临床评估的实用性依据。本研究肺功能检查各项指标的SEM值结果和MDC值显示了较高的一致性,SEM和MDC表示当一组或一个受试者前后2次测试值得变化量小于此值时,才能认为测量误差所致,否则为临床意义上的变化。一般认为,SEM% $<15\%$ 或MDC% $<30\%$ 为可接受范围,本研究SEM%值处于可接受范围内,且Bland-Altman图形分析显示无系统性误差,且当LOA范围越小表示有越高的重测稳定性^[24],提示便携式肺功能测试仪可用于临床肺功能检查。

本研究样本量虽为30例,但便携式肺功能测试的数据结果是精准量化和客观的,且在本研究测试过程中未出现天花板效应和地板效应,数据结果具有一定指导意义。本研究的不足之处在于因经费所限,未能同时检测实验室传统的肺功能,检测类似的相关性研究及文献已有报道^[25-26]。Barr等^[25]的研究证明,便携式肺功能检查仪的评估结果和实验室的肺功能结果具有相当高的一致性,可在临床上使用便携式肺功能检查仪。且在Fuso和Watz等^[27-28]的研究中,均使用手持便携式呼吸功能检测仪进行肺功能的检测,因此目前在临床及实验研究上均已逐渐开展使用便携式肺功能检查仪进行肺功能检测。

本研究仅检测了健康受试者,但同时也有相关研究表明手持式肺量计在气道阻塞人群的肺活量诊断中的具有较高的准确性^[29-31],以及用于患有慢性阻塞性肺疾病患者的肺功能研究^[32]。后将进一步验证便携式肺功能检测仪在肺部疾病以及如脑卒中等其他慢性病中的重测信度,为进一步的呼吸功能障碍患者如脑卒中患者等临床应用提供更多的实验证据。

本研究通过分析便携式肺功能测试仪用于肺功能检查的信度研究,证明便携式肺功能测试仪各项检查结果在健康人群中具有良好的测试者间信度及重测信度。

【参考文献】

- [1] Heckman E J, Oconnor G T. Pulmonary function tests for diagnosing lung disease[J]. *Jama*, 2015, 313(22): 2278-2279.
- [2] 田冲,刘玲,周建梅,等.肺康复训练对脑卒中气管切开后患者的疗效[J]. *中国康复*. 2017,32(4):289-292.
- [3] Lareau SC, Fahy BF. pulmonary rehabilitation[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2018, 198(10):19-20
- [4] Fuschillo S, De Felice A, Martucci M, et al. Pulmonary rehabilitation improves exercise capacity in subjects with kyphoscoliosis and severe respiratory impairment[J]. *Respir Care*, 2015, 60(1): 96-101.
- [5] A M. Lung function testing: selection of reference values and interpretative strategies[J]. *American Review of Respiratory Disease*, 1992, 146(5): 1368-1368.
- [6] Klosterman S, Crenshaw W. Office-based spirometry[J]. *Osteopathic Family Physician*, 2014, 1:14-18.
- [7] 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.
- [8] Pellegrino R, Viegi G, Brusasco V, et al. Interpretative strategies for lung function tests[J]. *European Respiratory Journal*, 2005, 26(5): 948-968.
- [9] Zhang Y, He M, Wu S, et al. Short-Term Effects of Fine Particulate Matter and Temperature on Lung Function among Healthy College Students in Wuhan, China[J]. *International Journal of Environmental Research & Public Health*, 2015, 12(7): 7777-7793.
- [10] Ochs-Balcom H M, William L, Anna M, et al. The association of depressive symptoms and pulmonary function in healthy adults[J]. *Psychosomatic Medicine*, 2013, 75(8): 737-743.
- [11] Mr M, J H, V B, et al. Standardisation of spirometry[J]. *South African medical journal = Suid-Afrikaanse tydskrif vir geneeskunde*, 2005, 79(7): 401-401.
- [12] 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.
- [13] Caruso P, Santana PV, Cardenas LZ, et al. Diagnostic methods to assess inspiratory and expiratory muscle strength[J]. *Jornal Brasileiro de pneumologia:publicacao oficial da Sociedade Brasileira de pneumologia e Tisiologia*, 2015, 41(2): 110-123.
- [14] Weir JP. Quantifying Test-Retest Reliability Using The Intraclass Correlation Coefficient And The Sem[J]. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2005, 19(1): 231-240.
- [15] Dietmar SC, Diego RC, Katleen VU, et al. Interpreting method comparison studies by use of the bland-altman plot: reflecting the importance of sample size by incorporating confidence limits and predefined error limits in the graphic[J]. *Clinical Chemistry*,

- 2004, 50(11): 2216-2218.
- [16] Giavarina D. Understanding Bland Altman analysis[J]. Biochem Med (Zagreb), 2015, 25(2): 141-151.
- [17] Nawarathna LS, Choudhary PK. Measuring agreement in method comparison studies with heteroscedastic measurements[J]. Statistics in Medicine, 2013, 32(29):5156-5171.
- [18] Singh D, Agusti A, Anzueto A, et al. Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Lung Disease: The GOLD Science Committee Report 2019[J]. Eur Respir J, 2019, 53(5):164-186.
- [19] Oh D, Kim G, Lee W, et al. Effects of inspiratory muscle training on balance ability and abdominal muscle thickness in chronic stroke patients[J]. Journal of Physical Therapy Science, 2016, 28(1): 107-111.
- [20] 梁晓林,郑劲平. 肺功能检查研究进展 2017[J]. 中国实用内科杂志, 2018, 38(8):681-684.
- [21] Guojun C, Longyuan J, Liwen W, et al. The accuracy of a handheld "disposable pneumotachograph device" in the spirometric diagnosis of airway obstruction in a Chinese population[J]. International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease, 2018, 13:2351-2360.
- [22] Kimberlin CL, Winterstein AG. Validity and reliability of measurement instruments used in research[J]. American Journal of Health-System Pharmacy, 2008, 65(23):2276-2284.
- [23] Anderson ADC, Tatiana J, De Andrade CHS, et al. Chester step test in patients with COPD: reliability and correlation with pulmonary function test results[J]. Respiratory Care, 2011, 56(7): 995-1001.
- [24] Kaczanbourgois D, Campistron G, Fauvel J, et al. Application of the Bland-Altman plot for interpretation of method-comparison studies: a critical investigation of its practice[J]. Clin Chem, 2002, 48(5):799-801.
- [25] Barr RG, Stemple KJ, Mesia-Vela S, et al. Reproducibility and validity of a handheld spirometer[J]. Respir Care, 2008, 53(4): 433-441.
- [26] Ramos Hernandez C, Nunez Fernandez M, Pallares Sanmartin A, et al. Validation of the portable Air-Smart Spirometer[J]. PLoS One, 2018, 13(2): e0192789.
- [27] Fuso L, Macis G, Condoluci C, et al. Impulse oscillometry and nitrogen washout test in the assessment of small airway dysfunction in asthma: Correlation with quantitative computed tomography[J]. J Asthma, 2019, 56(3):323-331.
- [28] Watz H, Tetzlaff K, Magnussen H, et al. Spirometric changes during exacerbations of COPD: a post hoc analysis of the WISDOM trial[J]. Respir Res, 2018, 19(1): 251-251.
- [29] 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): 32-32.
- [30] Ching SM, Pang YK, Price D, et al. Detection of airflow limitation using a handheld spirometer in a primary care setting[J]. Respirology, 2014, 19(5): 689-693.
- [31] Labor M, Vrbica Z, Gudelj I, et al. Diagnostic accuracy of a pocket screening spirometer in diagnosing chronic obstructive pulmonary disease in general practice: a cross sectional validation study using tertiary care as a reference[J]. BMC Fam Pract, 2016, 17(1): 112-112.
- [32] Kawachi S, Fujimoto K. Usefulness of a Newly Developed Spirometer to Measure Dynamic Lung Hyperinflation following Incremental Hyperventilation in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease[J]. Intern Med, 2019, 58(1): 39-46.

作者·读者·编者

《中国康复》杂志重要启事

随着联合国“残疾人权利国际公约”在各国落实,世界卫生组织已公布“CBR 指南”,世界卫生大会将通过“残疾与康复报告”,我国在逐步实现“人人享有康复”。自然灾害增强了人们康复意识,国家卫生部将康复纳入基本医疗,一个康复事业的新阶段正在到来,康复治疗队伍必将更加壮大。因应这种变化,《中国康复》增加康复治疗方面的报道力度,内容可涉及临床各学科,包括内科(心脑血管疾病、肺功能障碍、糖尿病等的康复治疗)、外科(颅脑外伤恢复期、骨和关节术后的康复治疗等)、妇科(产后的康复)、儿科(婴幼儿生长发育运动、脑瘫等的康复)、残疾人支具支架的制作应用等。为此恳请各大医院康复医学科及相关学科的医务人员,将你们临床医疗、科研、教学的经验撰写为文章投给《中国康复》编辑部,我们将为您搭建一个互相交流、学习的平台,并对您的文章择优、提前刊登。

希望《中国康复》成为广大康复工作者、康复医生、治疗师的重要阵地,成为大家的朋友。我们将竭力为大家服务,为康复治疗学科的发展贡献力量。

《中国康复》编辑部