

高龄患者用力肺活量测试的质量控制分析

张二明 孙佳 王艳 赵春燕 向平超

北京大学首钢医院呼吸科(北京 100144)

【摘要】 目的 通过分析高龄患者用力肺活量测试的质量控制结果,了解其肺功能测试完成情况。**方法** 收集2010年1月至12月于北京大学首钢医院肺功能室行用力肺活量检查的高龄患者(≥ 80 岁)肺功能报告,依据报告结果分为正常组、限制组、阻塞组和混合组。分别统计各组肺功能测试质量控制标准的达标情况,并进行描述。**结果** 共收集报告534例,其中36例报告不可信,按测试失败处理。另外498例可信报告中,99.6% (496/498)符合测试起始质控标准。95.8% (477/498)符合呼气过程中质控标准,阻塞组最高[98.6% (217/220)],限制组最低[85.9% (55/64)],组间差异有统计学意义($P < 0.01$)。68.1% (339/498)达到测试结束标准,阻塞组最高[88.6% (195/220)],限制组最低[18.8% (12/64)],组间差异有统计学意义($P < 0.01$)。16.7% (88/498)的报告可分析测试重复性,阻塞组最高[22.3% (49/220)],限制组最低[6.3% (4/64)],组间差异有统计学意义($P < 0.01$)。在498例报告中,同时达到上述4项质控标准的仅占14.6% (73/498)。**结论** 高龄患者可以完成用力肺活量测试,但质量控制完全达标率低,亟需进一步提高。

【关键词】 肺功能测试; 质量控制; 高龄患者

Quality Control of Forced Vital Capacity Measurement in Elderly Patients ZHANG Er-ming, SUN Jia, WANG Yan, ZHAO Chun-yan, XIANG Ping-chao. *Pneumology Department of Shougang Hospital, Peking University. Beijing, 100144, China*

Corresponding Author: ZHANG Er-ming, E-mail: zem1@sina.com

【Abstract】 Objective To analyze the quality control results of forced vital capacity (FVC) test in elderly patients. **Methods** 534 lung function test reports of the elderly patients (≥ 80 years old) from January 2010 to December 2010 were collected from pulmonary function testing laboratory in Shougang Hospital of Peking University. Based on the report results, the selected patients were divided into four groups, i.e. a normal group, a restricted group, an obstructed group, and a mixed group. The results of lung function tests that met the criteria of quality control in each group were statistically analyzed. **Results** A total of 534 reports were collected, of which 36 were not credible and treated as test failure. Of the 498 credible reports, 99.6% (496/498) met the start-of-test criteria for quality control. 95.8% (477/498) met the exhalation process test criteria for quality control with the highest rate of 98.6% (217/220) in the obstructed group and the lowest rate of 85.9% (55/64) in the restricted group. The difference between two groups was significant ($P < 0.01$). 68.1% (339/498) met the end-of-test criteria for quality control with the highest rate of 88.6% (195/220) in the obstructed group and the lowest rate of 18.8% (12/64) in the restricted group. The difference between two groups was significant ($P < 0.01$). 16.7% (88/498) of the reports could be analyzed for repeatability, and the obstructed group had the highest rate of 22.3% (49/220) while the restricted group had the lowest rate of 6.3% (4/64). The difference between two groups was significant too ($P < 0.01$). Only 14.6% (73/498) of the reports met all of the criteria listed above. **Conclusions** Elderly patients can also complete FVC test but the result may be not credible. There are still lots to be improved in FVC test for elderly patients.

【Key words】 Pulmonary function tests; Quality control; Elderly patients

用力肺活量测试作为最常用的肺功能检查项目,对其评估具有十分重要的价值。目前我国缺乏统一的肺功能质量控制标准,测试结果的客观性不容乐观^[1]。另一方面,我国已经进入老龄化社会,高龄患者越来越多,而高龄患者更是肺功能测试的难点。国内小样本研究显示,高龄患者完成用力肺活量测试的成功率及重复性达标率均明显低于其他人群^[2]。因此,我们对 534 例高龄患者(≥80 岁)进行了用力肺活量测试,现总结分析如下。

对象与方法

一、对象

2010 年 1 月至 2010 年 12 月,到我院肺功能室行肺通气功能检查且有检查结果的高龄患者 534 例。其中男 334 例,女 200 例;年龄 80~99 岁,平均(83.7±3.3)岁,年龄分布见图 1。

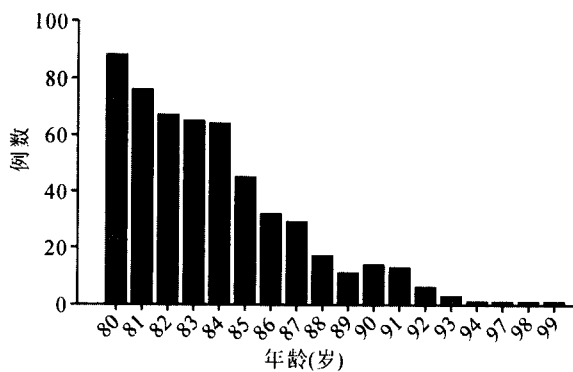


图 1 534 例患者的年龄分布

二、方法

1. 检测仪器:使用德国 GANSHORN PowerCube 肺功能仪,满足 ATS 及 ERS 技术指标,用力肺活量曲线及最大呼气流量-容积曲线的测定同时完成。测试用力依赖性肺活量指标,主要包括用力肺活量(FVC)、第 1 秒用力呼气容积(FEV₁)、FEV₁/FVC 等。每日检测前用 3L 定标桶定标,室温、室压及湿度作相应的校正。
2. 检测方法:3 名指导者均为我室经验丰富的专职技术人员,测试前登记受试者的基本信息及基础疾病,对其详细讲解测试要领,亲身示范或配合肢体语言、文字表述等多种方式,使其理解后进行测试。受试者取坐位,挺胸,含紧口嘴,上鼻夹,平静呼吸数次后呼气至残气位,做最大吸气,然后以最大力气、最快速度呼气至尽可能长时间,并重复上述动作进行曲线叠加,标志着一个测试完成并进行结果保存。休息 1 min 后再重复测试 1 次。

3. 用力肺活量质量控制标准:参照美国胸科学会(ATS)和欧洲呼吸学会(ERS)2005 年联合发布的肺活量测试标准^[3,4]。主要包括:(1)测试起始标准:外推容积 < 150 mL 或 < 5% FVC,取最大值。(2)测试过程中标准:流量-容积曲线起始无犹豫,PEF 尖峰迅速出现,呼气无中断,无咳嗽,曲线平滑,一气呵成。(3)测试结束标准:呼气相时间-容积曲线显示呼气相平台,呼气容积变化 < 25 mL/s 且持续时间 ≥ 1 s,或呼气时间 ≥ 6 s。(4)重复性标准:至少需要测试 3 次,其中最佳 2 次 FVC 及 FEV₁ 的变异 < 5% 或 < 200 mL,取最大值,如 FVC < 1 000 mL,则 2 次 FVC 及 FEV₁ 的差值需 < 100 mL。(5)重复性等级判定:A 级:最佳 2 次可接受的 FEV₁ 的差值 ≤ 0.1 L;B 级:最佳 2 次可接受的 FEV₁ 的差值 ≤ 0.2 L;C 级:最佳 2 次可接受的 FEV₁ 的差值 > 0.2 L;D 级:只有 1 次 FEV₁ 满足可接受的质量控制标准;F 级:所有肺功能检查均不满足可接受的质控标准^[5]。

4. 分组:依肺功能结果分为正常组、阻塞性通气功能障碍组(阻塞组)、限制性通气功能障碍组(限制组)、混合性通气功能障碍组(混合组)。肺通气功能正常的判定标准为 FEV₁/FVC ≥ 70% 且 FVC ≥ 80% pred, FVC ≥ 80% pred 且 FEV₁/FVC < 70% 判定为阻塞性通气功能障碍, FVC < 80% pred 且 FEV₁/FVC ≥ 70% 判定为限制性通气功能障碍,二者兼有判定为混合性通气功能障碍^[6]。

三、统计学处理

采用 SPSS 17.0 软件进行统计学分析,各组间的计数资料进行 χ^2 检验。P < 0.05 为差异有统计学意义。

结 果

一、基本情况

所有 534 例患者均进行了肺功能测试,498 例成功完成测试,占 93.3% (498/534)。肺功能正常的患者 77 例,平均(83.4±4.9)岁,其中 64 例为外科手术前患者,无明确肺部疾病史;13 例为肺部肿瘤患者。阻塞性通气功能障碍患者 220 例,平均(83.2±5.3)岁,其中慢性阻塞性肺疾病(COPD)142 例,支气管扩张 29 例,支气管哮喘 28 例,支气管-肺部感染 14 例,肺部肿瘤 7 例。限制性通气功能障碍患者 64 例,其中间质性肺病 28 例,胸腔积液 13 例,胸腹部术后 9 例,肺部感染 6 例,肺部肿瘤 5 例,肥胖 3 例。混合性通气功能障碍 137 例,COPD 合并肺间质改变或胸膜肥厚 86 例,支气管扩张合并

肺间质改变或胸膜肥厚 24 例,肺部肿瘤及感染 27 例。

二、肺功能测试不同阶段质量控制标准分析

在不同组别中,起始标准达标率差异无统计学意义($\chi^2 = 3.029, P < 0.05$);呼气过程中标准达标率及结束标准达标率均为限制组低于其他 3 组($P < 0.01$);4 组患者重复性标准达标率最高为阻塞组的 22.3%,最低为限制组的 6.3%,组间差异有统计学意义($P < 0.01$)。结果见表 1。

表 1 498 份肺功能测试不同阶段达标情况比较[例(%)]

组别	例数	起始标准	呼气过程中标准	结束标准	重复性标准
正常组	77	76(98.7)	72(93.5)	52(67.5)	9(11.7)
阻塞组	220	219(99.6)	217(98.6)	195(88.6)	49(22.3)
限制组	64	63(98.4)	55(85.9)	12(18.8)	4(6.3)
混合组	137	135(98.5)	133(97.1)	80(58.4)	21(15.3)
χ^2 值		3.029	21.37	118.338	17.850
P 值		0.387	0.000	0.000	0.007

三、肺功能测试中质量控制标准达标率分析

所有 534 例测试者中不符合任何 1 项质控标准按失败处理的占 6.7%(36/534);498 例成功完成测试的报告中,仅符合 1 项质控标准的占 2.2%(11/498),符合 2 项的占 42.6%(212/498),符合 3 项的占 40.6%(202/498),完全符合 4 项质控标准的占 14.6%(73/498)。结果见表 2。

表 2 498 份肺功能测试中达标项目比较[例(%)]

组别	例数	1 项	2 项	3 项	4 项
正常组	77	2(2.5)	26(33.8)	41(53.3)	8(10.4)
阻塞组	220	0(0.0)	29(13.2)	143(65.0)	48(21.8)
限制组	64	8(12.5)	45(70.3)	9(14.1)	2(3.1)
混合组	137	1(0.7)	112(81.8)	9(6.6)	15(10.9)
χ^2 值		6.779	14.162	18.329	32.257
P 值		0.079	0.003	0.000	0.000

四、肺功能重复性测试质量控制结果分析

所有 534 例受试者中,测试 2 次、3 次、4 次的患

者分别占 79.4%(424/534)、19.5%(104/534)、1.1%(6/534),同时,不同测试次数组间达到良好等级标准(即 A 级或 B 级)的分别为 76.7%(325/424)、74.0%(77/104)、83.3%(5/6),三组间无统计学差异($P < 0.05$)。测试 3 次的组中有 24 例测试不成功,占 23%(24/104),明显高于其他两组,有统计学差异($P < 0.05$)。结果见表 3。

五、不良反应

所有患者在肺功能测试过程中无一例发生晕厥、心脏病诱发、明显喘息加重等严重不良反应。有 48 例患者因过度通气导致头晕,26 例咳嗽加重,休息 5~8 min 后完全缓解。3 例伴阻塞性通气功能障碍的患者诉喘憋加重,经吸入沙丁胺醇气雾剂 200 μ g 15 min 后缓解。

讨 论

高龄患者多具有听力及理解力差、反应慢、基础疾病多等特点,肺功能测试相对困难。本组高龄患者中,能完成测试并取得有意义的报告者达到 93.3%,效果令人满意。但同时也看到,完全满足 4 项质控标准的仅为 14.6%(73/498),还需努力提高。

外推容积是受试者在呼气起始阶段的反应速度,是起始标准,我们的合格率达 99.0%(493/498),结果理想且 4 组间无显著差异($P > 0.05$)。我们在日常操作中采取大声发口令配合轻拍患者肩膀的方式,使受试者在第一时间快速呼气,对高龄听力差的患者效果明显,也保证了质控。

目前的肺功能仪已经实现用力肺活量曲线与流量-容积曲线同步测试完成,因此要做到起始无犹豫,呼气峰高尖,呼气过程顺畅,无咳嗽,无中断,一气呵成。本研究合格率为 95.8%(477/498),限制组相对较低为 85.9%(55/64),可能与患者多有肺间质性疾病、容易咳嗽且呼吸急促有关。我们主要采取在受试者呼气过程中持续大声发口令并压肩膀的方法,使受试者不松懈,不中断呼吸气动作。

表 3 所有受试者重复性测试次数及等级统计分析[例(%)]

次数	例数	可接受次数					重复性等级				
		0 次	1 次	2 次	3 次	4 次	A 级	B 级	C 级	D 级	F 级
2 次	424	1(0.2)	1(0.2)	422(99.6)	0(0.0)	0(0.0)	86(20.3)	239(56.4)	97(22.9)	1(0.2)	1(0.2)
3 次	104	24(23.0)	1(1.0)	79(76.0)	64(61.5)	0(0.0)	21(20.2)	56(53.8)	2(2.0)	1(1.0)	24(23.0)
4 次	6	0(0.0)	0(0.0)	6(100.0)	4(66.7)	2(33.3)	4(83.3)	1(16.7)	1(16.7)	0(0.0)	0(0.0)
χ^2 值							2.000 *		8.400	2.000	10.333
P 值							0.368 *		0.015	0.368	0.006

注: * 数值为三组间(A+B)和的统计值

该研究中出现最多的就是呼气时间不达标,尤其以限制组明显,合格者仅 18.8% (12/64)。考虑其原因为:限制性通气障碍因为肺容量减少,容易快速呼出肺内气体,呼气时间不易持续 6 s。对于此类患者,业内专家认为只要呼气时间大于 1 s 且出现呼气平台即可,应予以注意。而阻塞组完成最好,达到 88.6% (195/220),高于肺功能正常组,说明其气道阻塞导致肺泡排空迟缓,呼气时间延长。

关于重复性测试的问题,ATS 建议肺量图测试至少 3 次,以便取 2 次重复性较好的曲线。考虑到高龄患者基础情况较差及合并症较多,为了防范意外的发生,我们大多采取在一个测试周期中重复测试流量-容积曲线 2 次重叠的方法,休息后再重复 1 次,这样既有 2 次测试结果对比,又可减少测试次数而防范意外。本研究数据显示,测试 2 次即达到良好等级标准的占 76.7%,与测试多次相比无显著差异 ($P < 0.05$),临床应用效果较好,但这也是造成本研究因重复性未达 3 次而导致完全合格者很少的主要原因。测试 3 次的组中不成功的发生率较高,主要与我们操作方法有关,即如果患者连续 3 次都不能有 1 次可接受的曲线,即终止测试。肺功能测试相对安全,严重不良反应为可能诱发心脏病发作、喘息明显加重及晕厥。国内报告在肺通气功能检查中可发生晕厥^[7-8],笔者在以往的工作中也经历过几例中老年患者晕厥的情况,但本研究中无一例上述情况发生,据此推测测试次数减少可能降低不良反应的发生率。因此,笔者认为出于安全性考虑,对于高龄患者的测试次数值得商榷。

综上所述,对于高龄患者,我们的经验是通过运用操作技巧,如亲身示范,拍肩、打手势等,高龄患者同样可以较好地完成肺功能测试。我国开展肺功能

检测的时间较长,开展的医院也很多,在临床的重要性也被更多的医生所认可,但却没有统一的肺功能结果判定及质控标准,阻碍了其发展。一份质控不合格的肺功能报告会与受试者实际情况有很大出入,甚至可能是完全相反的结果,因此多位专家呼吁要规范肺功能测定技术,提高肺功能测定水平^[9-10]。在此,我们强烈建议呼吸学会肺功能学组能承担起肺功能医生或技术员的相关培训,制订我国肺功能报告的判定标准、质控标准、相关从业人员准入资格,使其规范化,这些问题急需解决。

参 考 文 献

- 1 高怡,郑劲平,安嘉颖,等. 中国大型综合性医院肺量计检查报告质量的多中心调查. 中华结核和呼吸杂志,2010,33:247-250.
- 2 朱砚萍,朱惠莉,蔡映云. 220 例用力肺活量测定的质量评估和分析. 中华结核和呼吸杂志,2004,27:497-498.
- 3 Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, et al. Standardization of spirometry. Eur Respir J,2005,26:319-338.
- 4 American Thoracic Society. Standardization of Spirometry, 1994 Update. Am J Respir Crit Care Med,1995,152:1107-1136.
- 5 郑劲平. 肺量计通气功能检查的质量控制标准及注意事项. 见:郑劲平,高怡,主编. 肺功能检查实用指南. 北京:人民卫生出版社,2009,78-89.
- 6 郑劲平,主编. 肺功能学:基础与临床. 广州:广东科学技术出版社,2007,51-82.
- 7 苏光英. 肺功能检测中发生晕厥 2 例. 山东医药,2002,24:69.
- 8 张佳宾. 肺功能测定中发生晕厥二例. 兰州医学院学报,1998,4:65.
- 9 郑劲平. 关于制定我国用力肺功能检测质量控制指引的建议. 中华结核和呼吸杂志,2004,27:716-717.
- 10 何权瀛. 规范肺功能测定技术提高肺功能测定水平. 中华结核和呼吸杂志,2006,29:793-795.

(收稿日期:2013-02-23 修回日期:2013-04-15)

(本文编辑:许扬)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

文稿中须写成斜体的外文字符

1. 生物学中拉丁学名的属名和种名包括亚属、亚种、变种应斜体,例如大肠杆菌 *Escherichia coli*、幽门螺杆菌 *Helibacter pylori*、肺炎克雷伯菌 *Klebsilla pneumoniae*。
2. 各种基因的缩写符号应斜体(基因表达产物缩写符号应写成正体),例如人脆性智力低下基因 1 *FMR1*、原癌基因 *RAF1* (人)、病癌基因 *V-RAF-1* (鼠)、抑癌基因 *p53* (鼠)等。
3. 限制性内切核酸酶缩写符号中前 3 个字母应斜体,例如 *Hind III*、*BamH I*、*Sal* 等。
4. 各种统计学符号应斜体,例如样本数 *n*、*t* 检验、*F* 检验、概率 *P*、相关系数 *r* 等。
5. 各种物理量的量符号应斜体(*pH* 用正体外),例如长度 *L*、面积 *A* (或 *S*)、体积 *V*、质量 *m*、时间 *t*、压力 *p*、相对分子质量 *M*、物质的量浓度 *c* 等。
6. 化学中表示旋光性、分构型、构象、取代基位等符号应为斜体,例如左旋 *L*、右旋 *D*、邻位 *o*-、对位 *p*-、反位 *trans*-、顺式 *cis*- 等。
7. 数学中用字母表示的数和一般函数应斜体。
8. 英文中使用的某些拉丁词应斜体,例如 *vs*、*in situ*、*in vivo*、*in vitro* 等。

本刊编辑部