

石棉肺患者运动心肺功能测定初步探讨

夏玉静 郝凤桐 王浩彦 郭正中 刘慕珍

运动心肺功能检查已广泛应用于宇宙医学、运动医学及临床医学中。它能提供人体动态情况下的心肺功能及代谢功能状况,有助于临床诊断、了解病情程度、判断预后,对劳动能力鉴定也有帮助^[1]。为探讨石棉肺患者的运动心肺功能状况,我们对20名I期石棉肺患者的心肺运动功能进行了测试,简述如下。

1 对象和方法

1.1 对象

A组为20例男性I期石棉肺患者,平均年龄(60.55±2.15)岁。B组为18例无粉尘作业史、体检未发现胸廓及肺部疾患的健康男性工人,平均年龄(58.4±1.15)岁。A、B两组年龄、身高、体重差别无显著性($P>0.05$)。

1.2 测试仪器

采用德国Jaeger公司生产的心肺运动功能测定仪,ER-900L功率自行车和德国Hellige公司生产的心电图机,以及专供运动试验用的单向三活瓣面具。

1.3 测试项目

最大运动时实际做功(W)和实际功占预计功百分比,最大运动时每分钟通气量($V_{E_{max}}$),最大摄氧量($V_{O_2_{max}}$),最大二氧化碳通气量($V_{CO_2_{max}}$),潮气量(VT),氧通气当量(Eq_{O_2}),二氧化碳通气当量(Eq_{CO_2}),呼吸频率(fR),心率(HR),每搏耗氧量 $O_2Pulse(V_{O_2}/HR)$ 。

1.4 试验方法

受试者采用方便、舒适的开放式系统进行测试,面罩与容量传感器连接,通过连接处的特殊取样管,连续自动测定呼出气中的 O_2 和 CO_2 ,并同时记录HR、fR、VE、血压和心电图。

测试过程为受试者取半卧位,休息3min后,空踏2min,随后加负荷20W,以后每分钟增加10~20W,转速保持在50~60r/min。当受试者感到全身疲乏、或明显呼吸困难、或心率达次级限量时(次级限量心率=

195-年龄)^[1],即终止运动。整个运动时间一般不超过6分钟。

测试结果用SYSTAT统计软件包进行统计分析,数据用 $\bar{x}\pm s_x$ 表示,组间差异分别用配对t检验。 $V_{O_2_{max}}$ 与静态肺功能相关因素分析用多元逐步回归分析。

2 结果

2.1 A组在运动后1~2min即感明显呼吸困难,呼吸次数由(23.7±1.08)次/min增加到(33.3±1.5)次/min,终因呼吸困难而停止运动。B组均能完成测试过程,达到心率次级限量。

2.2 心血管和呼吸系统对运动试验反应,见表1

表中A组做功量明显低于B组($P<0.001$),前者为预计值的55.4%,后者为70.18%。最大负荷后A、B两组心率明显高于静态时心率,A组增高1.3倍,B组增高1.1倍,A组增高较B组为少,说明A组患者心脏对超负荷运动有一定耐量。每搏耗氧量静态时两组无差别,最大负荷后A组低于B组,但无明显差别($P>0.05$)。VT、 $V_{E_{max}}$ 、 $V_{O_2_{max}}$ 、 $V_{CO_2_{max}}$ 、 Eq_{O_2} 、 Eq_{CO_2} ,A组与B组相比差异有显著意义。

2.3 我们选择运动肺功能指标 $V_{O_2_{max}}$ 与代表静态肺功能的指标VT、FEV_{1.0%}、RV/TLC、DLCO、VGMVV、FEV_{1.0%}进行相关因素多元逐步回归分析,结果见表2。

从表2中可见运动肺功能客观指标 $V_{O_2_{max}}$ 与静态肺功能主要呼吸参数没有相关关系(r 为正值, $P>0.05$),故两者之间关系不密切。

2.4 B组患者在运动中,心血管系统无明显改变,血压正常,ECC除明显窦性心动过速外,未见其他改变。

3 讨论

心肺运动试验是对运动中的受试者进行连续的心电图、血压及气体代谢参数的监测,心肺功能进行定量评价,为确定运动受限的原因提供重要数据^[2]。许多心肺功能不全患者,静息状态下无明显心肺功能损伤的表现,而运动时耐量则有明显降低。故运动试验可以测到静息时所不能发现的心肺病理生理改变,可以发现限制运动量的因素,了解肺的适应能力,有助于对心肺

作者单位:100020 北京市劳动卫生职业病研究所(夏玉静、郝凤桐、刘慕珍),北京红十字朝阳医院(王浩彦),北京石棉厂(郭正中)

表 1 运动试验时心血管和呼吸系统变化 ($\bar{x} \pm s_r$)

	做功 (W)		HR (次/min)		fR (次/min)	
	实测	(实测/预测)%	静态	最大负荷	静态	最大负荷
A组	87.05±5.92	55.49±4.38	96.55±4.49	126.20±4.02	23.70±1.08	33.30±1.52
B组	117.85±5.66	70.18±3.55	89.20±2.84	142.10±3.08	22.30±0.99	32.85±1.49
P值	<0.001	<0.001		<0.01*		<0.01*

	VT (ml)		VO ₂ /HR (L)		VO ₂ max [ml/(min·kg)]	VCO ₂ max (ml/min)
	静态	最大负荷	静态	最大负荷		
A组	817.65±31.68	1344.9±67.69	5.50±0.47	10.30±0.41	18.2±0.92	1237.40±88.14
B组	823.95±54.46	1642.4±60.32	5.55±0.41	11.45±0.39	22.73±1.13	1701.10±73.73
P值	>0.05	<0.001	>0.05	>0.05	<0.05	<0.001

	V Emax (L/min)	EqO ₂		EqCO ₂	
		静态	最大负荷	静态	最大负荷
A组	44.33±2.85	30.25±0.89	41.5±1.25	30.10±0.34	44.26±0.71
B组	55.40±2.12	35.75±1.46	34.2±1.25	46.1±2.13	33.08±1.19
P值	<0.01		<0.01		<0.01

注: * 运动前后组内比较

表 2 运动肺功能与静态肺功能的关系

VO ₂ max	VT	FEV _{1.0%}	RV/TLC	MVV	DL _{CO}	VC	FEV ₁
r值	0.413	0.885	0.2	0.33	0.44	0.505	0.777
P值	0.614	0.393	0.791	0.742	0.663	0.623	0.452

疾患的临床分析、评价治疗效果和疾病的诊断^[3]

心肺运动试验在尘肺早期患者即有改变,特别对那些静态肺功能测定结果可疑的患者,了解其潜在的呼吸功能损害是有帮助的。

我们对 20例 I 期石棉肺患者作了运动前和运动时的肺功能测定,结果表明静态肺功能轻度下降为: V C% 74.6±4.96, FEV_{1.0%} 72.5±2.08, RV/TLC% 39.9±2.76, DL_{CO} 78.3±3.71 运动肺功能呈中度损伤时 VO₂max 为 (18.2±0.92) ml/(min·kg) Vedal S 等报道美国医学协会运动试验标准,轻度损伤 VO₂max 20~50ml/(min·kg), 中度损伤 15~20ml/(min·kg)^[4]

另外,最大运动时石棉肺患者做功量、V Emax、VCO₂max、VT、VO₂max 均明显低于健康对照组,经统计学处理差异有非常显著意义。通过运动到达极限时的 V Emax 与运动前 MVV 比较发现,20例 I 期石棉肺患者的呼吸贮备 (BR= MVV - V Emax) 接近零,即无呼吸贮备。

氧当量和二氧化碳当量是反映换气效率的指标^[5],石棉肺患者测定结果均增加,与对照组相比差异有显著意义,提示石棉肺早期即有换气效率降低。

综上所述,我们认为静态肺功能不能完全反映早期石棉肺患者肺的损伤程度。因在静态肺功能轻度异常时,运动肺功能则显示有中度损伤。

静态肺功能与运动肺功能相关性分析表明,静态肺功能的主要呼吸参数与运动时客观指标 VO₂max 没有相关关系,故运动肺功能是静态肺功能不可替代的测知肺损伤的指标。

目前,尘肺患者劳动能力鉴定,主要依据静态肺功能的受损程度,但在测定时,受病人主观因素影响,如合作不好,就难以反映真实情况。但运动试验一般不受病人主观因素影响,较能真实地定量评价患者的心肺功能。因此我们建议,在进行尘肺劳动能力鉴定时,对那些合作不佳或静态肺功能测定结果评定有困难者,可考虑作运动试验,作为辅助指标。

心肺运动试验对判定呼吸困难是心原性或是肺原

性的很有帮助。通过运动时 O_2 Pulse ECG 血压测定结果,即可作出鉴别。本组石棉肺患者在进行运动心肺功能测定时,未见明显心脏损伤表现和血压改变,而呈现显著呼吸困难,所以早期石棉肺患者的呼吸困难是由肺损伤所引起的。

4 参考文献

1 何岱,等.健康成人运动负荷肺功能测定.中华结核和呼吸杂志,1984,7(3):162
 2 Wasserman K, Hansen JE, Sue DY, et al. Principles of Exercise Testing and Interpretation. LEA& FEBIGER, 1987,

1-13

3 廖奚琳,等.运动试验在呼吸道疾患中的应用.国外医学呼吸系统分册,1985,(4):171
 4 Vedal S, et al. Exercise testing in the determination of respiratory impairment in pneumoconiosis. Am Rev Resp Dis, 1986, 133 (4): Part 2 A 264
 5 赵连云,等.运动负荷气体交换法评价心肺功能的研究及临床应用.中华结核和呼吸杂志,1990,13(3):180
 (收稿:1997-12-22 修回:1998-05-10)

铸工尘肺肺功能分析

孙秀田 曹贵文 谢继安 刘玉环 杨立飞

本文通过94例铸工尘肺病人肺功能的测定与综合分析,从而对铸工尘肺呼吸功能损害特点进行评价。

1 对象与方法

1.1 对象

由一汽铸工尘肺114名中,选择无呼吸系统急性感染及除尘肺外无其他心肺疾病、无胸廓畸形、无手术外伤史者94例,作为研究对象。其中I期63例,II期23例,III期6例。平均年龄(60.1±5.5)岁。

1.2 方法

应用美国麦加菲1085Dx高级型肺功能仪,专人操作,每项重复2~3次,取其最佳值,由电脑自动计算。病人取立位,常规测定肺活量(VC)、用力肺活量

(FVC)、第一秒时间肺活量(FEV_{1.0})、一秒率(FEV_{1.0}%)、最大通气量(MVV)、最大呼气流速-容量曲线(MEFV)、病人取坐位,体描法测定残气(RV)、残气肺总量(RV/TLC),一口气氮测定法测定闭合容积肺活量(CV/V_C)、闭合总量肺总量(CC/TLC),一次呼吸法测定一氧化碳弥散量(DL_{CO})。测定值除RV/TLC、FEV_{1.0}%、CV/V_C、CC/TLC以实测值表示外,其他均以(实测值/预测值)%表示。全部数据经Excel统计软件处理。

2 结果

2.1 通气功能障碍类型及异常率

见表1

表1 通气功能障碍类型及异常率

	I 期 (n= 63)	II 期 (n= 25)	III期 (n= 6)	合计 (n= 94)
正常	10 (15.87%)	2 (8.00%)	1 (16.67%)	13 (13.83%)
阻塞	42 (66.67%)	17 (68.00%)	4 (66.67%)	63 (67.02%)
限制	6 (9.52%)	4 (16.00%)	1 (16.67%)	11 (11.70%)
混合	5 (7.94%)	2 (8.00%)	0 (0)	7 (7.43%)
总异常	53 (84.13%)	23 (92.00%)	5 (83.33%)	81 (86.17%)

吉林省科委科技发展计划项目部分内容

作者单位: 130011长春 中国一汽集团职工医院

2.2 通气功能测定结果

见表2