

301例矽肺、煤工尘肺及陶工尘肺肺功能及影像学分析

徐希娴, 毛丽君

(北京大学第三医院职业病科, 北京 100191)

摘要: 目的 探讨矽肺、煤工尘肺及陶工尘肺各期肺功能损伤情况以及影像学改变特点。方法 对矽肺、煤工尘肺及陶工尘肺病例尘肺分期及其肺功能损伤类型、肺功能异常率进行统计学分析。结果 0^+ 期与其他各期肺功能总异常率分别为 51.47% 及 70.76%, 差异有统计学意义; III期与 0^+ 期、II 期间差异也有统计学意义。3种尘肺肺功能损伤类型均以限制型为主, 其次为混合型, 阻塞型最少。矽肺III期中限制型肺功能损伤所占比例减少, 转为混合型为主, 与I 期相比, 差别有统计学意义; 煤工尘肺也有类似趋势, 并见肺功能异常率随接尘工龄增加有增高趋势。3种尘肺影像学均以圆形小阴影为主, 圆形小阴影组与不规则小阴影组相比, 后者肺功能异常率显著高于前者, 有大阴影改变者较仅有小阴影时肺功能异常率高。结论 约 70% 的尘肺病例具有肺功能损伤, 并随期别增高肺功能异常率增加, 肺功能损伤类型以限制型为主; 影像学上 3种尘肺均以圆形小阴影为主, 不规则小阴影对肺功能的影响更大。

关键词: 矽肺; 煤工尘肺; 陶工尘肺; 肺功能

中图分类号: R135.2 文献标识码: A 文章编号: 1002-221X(2010)05-0332-04

Clinical analysis on pulmonary function and image in 301 cases of silicosis, coal worker's pneumoconiosis and potter's pneumoconiosis

XU Xi-xian MAO Li-jun

(Department of Occupational Disease, Peking University Third Hospital, Beijing 100191, China)

Abstract: Objective To explore the characteristics of impaired lung function and features of pulmonary image among silicosis, coal worker's pneumoconiosis and potter's pneumoconiosis. Methods The staging of pneumoconiosis, type of impaired lung function and incidence rate of abnormal lung function in silicosis, coal worker's pneumoconiosis and potter's pneumoconiosis were analyzed. Results The results showed that the incidence rates of abnormal lung function in 0^+ stage of pneumoconiosis and the other three stages were 51.47% and 70.76% respectively, there was significant difference. The most common type of impaired lung function is the restrictive dysfunction in ventilation, the next is the mixed, the obstructive one is the least. However, in the third stage of silicosis and coal worker's pneumoconiosis, the most common type of impaired lung function is the mixed. The main image change in three pneumoconioses was rounded small opacities, the incidence rate of abnormal lung function in patients with irregular small opacities was higher than those with rounded small opacities, and also in the patients with large opacities compared with those with small opacities. Conclusion The results suggested that the incidence rate of abnormal lung function in pneumoconiosis is around 70%, increases with the increase of stage, the most common type of impaired lung function is restrictive dysfunction of ventilation, and the rounded small opacities is the most common image change in three types of pneumoconiosis, the irregular small opacities seem to have more obvious effect on lung function.

Key words: silicosis; coal worker's pneumoconiosis; potter's pneumoconiosis; lung function

尘肺至今仍是威胁我国职业人群健康的主要职业病, 本文对我院 2004—2009 年受委托进行诊断的接尘者影像学和肺功能改变资料进行总结和分析。

1 对象与方法

1.1 对象

资料来自我院 2004—2009 年间受理的尘肺诊断病例, 共计 475 例。收集申请者基本情况, 包括年龄、工种、接尘工龄、尘肺类别及分期、X 线影像学、肺功能检查结果等。资料采用 SPSS13.0 统计软

件进行分析。肺通气功能采用日本美能公司生产的 HI298 型肺功能仪测定。

1.2 诊断方法与标准

全部入选病例均由职业病专家及影像学专家在内的尘肺诊断组集体讨论而做出诊断。诊断标准 2009 年 11 月前使用 GBZ70—2002《尘肺病诊断标准》之后采用 GBZ70—2009 标准。文中尘肺期别的书写方式仍采用 GBZ70—2002 格式。肺功能障碍类型判别标准, 阻塞型: $FEV_1/FVC < 70\%$, 限制型: $FVC < 80\%$, 混合型: $FVC < 80\%$, $FEV_1/FVC < 70\%$ 。

2 结果

2.1 基本情况

收稿日期: 2010-05-26

作者简介: 徐希娴 (1944—), 女, 主任医师, 主要从事职业病临床研究。

2004—2009年间我院诊断的各种尘肺病例共 353 例,以煤工尘肺、矽肺及陶工尘肺人数最多(以下简称 3 种尘肺病),分别为煤工尘肺 153 例、矽肺 102 例、陶工尘肺 53 例,共计 308 例,占全部诊断病例的 87.25%。另有 73 例诊断为无尘肺(0⁺期)。本文主要对 3 种尘肺病的肺功能损伤情况及 X 线影像学改变进行分析。

2.2 3种尘肺病例各期肺功能异常情况

308 例矽肺、煤工尘肺及陶工尘肺中除去不能完成肺功能检查仅有血气分析结果者 7 例,余 301 例与同期诊断的 0⁺期的肺功能结果进行比较。73 例 0⁺期中 4 例诊断为支气管扩张等其他呼吸科疾病,1 例仅有血气分析结果者,分析中除外。结果见表 1。

表 1 3种尘肺各期与 0⁺期的肺功能异常率比较

期别	肺功能检查		异常数 (%)
	正常人数	异常人数	
0 ⁺ 期	33	35	51.47
I 期	59	136	69.74
II 期	24	47	66.20
III 期	5	30	85.71
合计	121	248	67.21

0⁺期及各期尘肺肺功能异常率经 χ^2 检验,多组间差异有统计学意义 ($\chi^2=13.68$ $P<0.05$)。两两相比较 I 期、II 期与 0⁺期间肺功能异常率的差异有统计学意义 (P 值分别 <0.05 、 0.01)。II 期与 III 期比较差异也有统计学意义 ($P<0.05$)。总体趋势表明随尘肺期别加重肺功能异常率增加。0⁺期与各期尘肺总的肺功能异常率分别为 51.47% 及 70.76%,差异有统计学意义 ($P<0.01$)。此外,68 例 0⁺期工人中 50% 肺功能异常,其平均接尘工龄达 17.44 年,虽然影像学还达不到尘肺诊断标准,但肺功能已有改变,表明肺功能是一项改变早和较为敏感的检查指标。

2.3 矽肺、煤工尘肺及陶工尘肺病例肺功能损伤类型比较

各组中仅有血气分析结果者分别为 4 例、1 例及 2 例,统计中除外。结果见表 2~4。

表 2 矽肺各期肺功能障碍类型比较 例 (%)

期别	例数	肺功能障碍类型			合计
		限制型	混合型	阻塞型	
I 期	50	23 (46.00)	10 (20.00)	1 (2.00)	34 (68.00)
II 期	27	13 (48.14)	6 (22.22)	0 (0.00)	19 (71.43)
III 期	21	7 (33.33)	11 (52.38)*	1 (4.80)	19 (90.48)*
合计	98	43 (43.88)	27 (27.55)	2 (2.04)	72 (73.47)

注:与 I 期相比,* $P<0.05$

表 3 煤工尘肺各期肺功能障碍类型比较 例 (%)

期别	例数	肺功能障碍类型			合计
		限制型	混合型	阻塞型	
I 期	106	53 (50.00)	16 (19.09)	5 (4.67)	74 (70.09)
II 期	35	17 (48.57)	0 (0.00)	5 (14.29)	22 (62.86)
III 期	11	3 (27.27)	6 (54.55)	0 (0.00)	9 (81.82)
合计	152	73 (48.03)	22 (14.47)	10 (6.58)	105 (69.08)

表 4 陶工尘肺各期肺功能障碍类型比较 例 (%)

期别	例数	肺功能障碍类型			合计
		限制型	混合型	阻塞型	
I 期	39	19 (48.72)	8 (20.51)	1 (2.56)	28 (71.79)
II 期	9	3 (33.33)	3 (33.33)	0 (0.00)	6 (66.67)
III 期	3	1 (33.33)	0 (0.00)	1 (33.33)	2 (66.67)
合计	51	23 (45.10)	11 (21.57)	2 (3.92)	36 (70.59)

以上 3 种尘肺病的肺功能障碍类型均以限制型为主,其次为混合型,阻塞型最少。在矽肺和煤工尘肺中可见随期别增高肺功能异常率呈增高趋势,异常率分别由 I 期时的 68.0% 和 70.09% 增高为 II 期时的 90.48% 和 81.82%,但差异无统计学意义。同时可见 II 期矽肺中限制型肺功能障碍所占比例减少,转为混合型为主,II 期与 I 期相比,差别有统计学意义。煤工尘肺也有类似趋势,混合型所占比例由 I 期时的 19.09%,增加到 II 期的 54.55%。陶工尘肺以限制型为主,但 II、III 期病例数少,未见上述趋势。

2.4 接尘工龄与肺功能改变的关系

对行业较为一致、病例数较多的煤工尘肺病例分析(1 例仅做血气分析者除外),比较其接尘工龄与肺功能改变的关系,见表 5。由表 5 可见,随接尘工龄增加,肺功能异常率呈逐渐增高趋势,但各组间差异无统计学意义 ($P>0.05$)。

表 5 煤工尘肺不同接尘工龄对肺功能的影响

接尘工龄(年)	例数	肺功能障碍类型			异常率 (%)
		限制型	混合型	阻塞型	
< 10	16	7	2	0	56.25
10~	66	22	20	1	65.15
20~	53	28	8	3	73.58
30~	17	8	6	0	82.35
合计	152	65	36	4	69.08

2.5 脱离粉尘作业年限对肺功能损伤的影响

经卡方检验矽肺组不同脱离时间段间肺功能异常率差异有统计学意义 ($\chi^2=8.18$ $P=0.017$)。矽肺 I 期中脱离 ≥ 20 年与脱离 < 10 年两组相比差异有统计学意义 ($P<0.05$)。煤工尘肺组脱离 < 20 年和 < 10 年差异有统计学意义 ($P<0.05$)。陶工尘肺不同脱离年限组间差异无统计学意义。见表 6。

表 6 脱离粉尘接触年限对尘肺肺功能损伤的影响

脱离时间 (年)	矽肺 I 期		煤工尘肺 I 期		陶工尘肺 I 期	
	例数	肺功能异常 例数 (%)	例数	肺功能异常 例数 (%)	例数	肺功能异常 例数 (%)
< 10	20	9 (45.00)	51	30 (58.82)	5	4 (80.00)
< 20	10	8 (80.00)	30	24 (80.00)*	15	9 (60.00)
≥ 20	20	17 (85.00)*	25	20 (80.00)	19	15 (78.95)

注: 与<10年相比, * $P < 0.05$

2.6 3种尘肺的影像学改变及与肺功能损伤关系

3种尘肺影像学改变均以圆形小阴影为主, 尤以P型及以P为主的小阴影居多, 分别占 41.30%、59.06%及 64.71%。圆形小阴影与不规则小阴影两种X线表现与肺功能损伤类型和异常率进行比较, 见表 7。肺功能异常率在两种小阴影间差异有统计学意义 ($\chi^2 = 7.699$ $P < 0.01$) 表明不规则小阴影对肺功能的影响更大。3种尘肺中呈大阴影改变者 35例, 除 3例血气分析为低氧血症外, 余 32例大阴影与 266例小阴影肺功能异常率分别为 90.32%及 68.80%, 统计学 Fisher 精确概率法检验, 其差别有统计学意义 ($P < 0.05$)。

表 7 小阴影类型与肺功能异常情况比较

小阴影 类型	例数	肺通气功能障碍类型			肺功能异常率 (%)
		限制型	混合型	阻塞型	
圆形小阴影	247	117	36	11	164 (66.40)
不规则小阴影	19	11	7	1	19 (100.00)**
合计	266	128	43	12	183 (68.80)

注: 与圆形小阴影比较, ** $P < 0.01$

2.7 不同程度肺功能损伤与影像学分布范围、密集度间的关系

对 266例小阴影改变的影像学分布范围、密集度进行分析, 见轻、中和重度肺功能损伤时分布范围分别为 (3.64 ± 1.44) 、 (3.73 ± 1.46) 及 (4.19 ± 1.56) 个肺区, 总密集度分别为 (1.44 ± 0.69) 、 (1.41 ± 0.71) 及 (1.63 ± 0.72) 级, 肺功能损伤程度加重, 影像学改变也加重, 但统计学处理差异无统计学意义。对分布范围、密集度两因素同时考虑, 将各肺区评定的斜杠两侧小级的密集度级数相加除 2 较高的数字在斜杠左侧时加 0.2 在右侧时减 0.2 再将各肺区的数相加, 获得密集度和分布范围总的积分; 轻、中和重度肺功能损伤时总积分分别为 4.58 ± 3.00 、 4.91 ± 3.55 及 5.50 ± 3.51 , 可见随肺功能损伤程度加重, 总积分增高, 但统计学处理差异无统计学意义。

3 讨论

本文对 301例矽肺、煤工尘肺及陶工尘肺的肺功能损伤情况进行了分析, 见 3种尘肺的肺功能总体异

常率高于 0⁺期, 差异有统计学意义。矽肺、煤工尘肺的肺功能异常率随尘肺期别以及接尘工龄增加呈增高趋势。脱离粉尘作业后矽肺和煤工尘肺肺功能异常率无好转, 可见肺功能损伤为持久性的。

矽肺、煤工尘肺及陶工尘肺 3种尘肺的肺功能障碍类型均以限制型为主, 并随矽肺及煤工尘肺期别的升高, 限制型损伤减少, 而在 II期中混合型比例明显增加。尘肺肺功能主要以限制型损伤为主这与以往报道的以混合型、阻塞型为主不同, 而与近年的一些报道相同^[1~3]。分析其原因, 一是因为所采用的分型标准不同。以往习惯将 $FEV_1 < 80\%$ 判为阻塞型, $FVC < 80\%$ 判为限制型, 而将 $FEV_1 < 80\%$ 、 $FVC < 80\%$ 判为混合型。但近年肺功能采用美国国立心肺血液研究所和世界卫生组织新修订的《慢性阻塞性肺部疾病全球倡议》2002年中华呼吸学会修订的《慢性阻塞性肺病诊治指南》接受了全球倡议诊断分级标准, 认为 $FEV_1 / FVC < 70\%$ 是诊断阻塞型肺病的早期灵敏指标, 也是最基本的指标, 可检出轻度气流受限, 在此基础上再根据 FEV_1 下降程度判断阻塞程度, 而以往判断阻塞型时未涉及 FEV_1 / FVC 指标。限制型主要指标是 $FVC < 80\%$, 也可有 FEV_1 下降, 但 FEV_1 / FVC 可正常或增高; 混合型因具有限制型和阻塞型两者的特点, 因此除 $FVC < 80\%$ 外, 还应具有 $FEV_1 / FVC < 70\%$ 条件, 而以往常将 FVC 、 FEV_1 两指标均下降即判断为混合型。但也有对新修订的标准持不同看法者, 认为初发、轻度的慢性阻塞型肺病患者 FEV_1 / FVC 不一定 $< 70\%$ ^[4]。原因之二, 随着工作条件、环境及国民体质以及有无呼吸系统其他疾病等因素的影响, 尘肺肺功能损伤类型确有改变。王培席等通过对 60例矽肺患者肺功能 10 年的跟踪研究证明, 通气功能障碍类型由阻塞型向限制型与混合性通气功能障碍转变^[5], 但转变原因有待分析。其他原因如肺功能检测中受检者对操作的理解程度或主观上不配合等因素也会对肺功能及其分型结果起干扰作用。

3种尘肺影像学改变均以圆形小阴影为主, 特别是 P型及以 P为主的小阴影居多。但结合工种进一步分析, 如矽肺组中有 19例来自玉器雕刻和打磨的乡办企业工人, X线影像学表现呈 Q型及以 Q为主小阴影者 10例, P型小阴影 2例, 首次诊断即有 6例为 II期, 其发病潜伏期 21.72年也明显低于本组矽肺其他工种的 30.73年, 与报道的珠宝加工行业情况类似^[3]。表明接触游离二氧化硅粉尘量高、生产工艺落后的情况下, 会以 Q型的小阴影为主。

(下转第 338页)

究中, 病例组和对照组, 差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。也有其他研究报道, TGF- β 等细胞因子的基因多态性与尘肺缺乏联系^[15]。

综上, 可以假设, 在煤工尘肺的发病中 TGF- β 基因多态性可能不扮有主要角色; 另外, 过去认为煤工尘肺的纤维化是煤尘中的二氧化硅所致, 现在已肯定煤尘本身可至肺纤维化, 但致病能力较弱, 故可能不会导致人类基因的改变, 具体的原因还需要进一步研究探讨。

参考文献:

- [1] Kanzler S, Lohse A, Keil A, et al. TGF- β 1 in liver fibrosis: an inducible transgenic mouse model to study liver fibrogenesis [J]. *Am J Physiol* 1999; 276: 1059-1068.
- [2] Ikegawa K, Tada H, Kuboki K, et al. Role of protein kinase C- α signaling pathway for extracellular matrix production in cultured human mesangial cells exposed to high glucose levels [J]. *Diabetes Res Clin Pract* 2003; 59: 25-30.
- [3] Hsiang Tai Chou, Yi Ru Shi, Yuan Hsu, et al. Lack of association between transforming growth factor- β 1 gene polymorphisms and mitral valve prolapse in Taiwan Chinese [J]. *Journal Heart Valve Dis* 2002; 11: 479-483.
- [4] Bema A, Hale Q, Gulersu J, et al. Role of transforming growth factor- β 1 gene polymorphisms in childhood idiopathic thrombocytopenic purpura [J]. *JPediatr Hematol Oncol* 2003; 25: 885-889.
- [5] Grainger DJ, Heathcote K, Chiano M, et al. Genetic control of the circulating concentration of transforming growth factor type beta 1 [J]. *Hum Mol Genet* 1999; 8: 93-97.
- [6] Yao H, Su Yang, Huey Jen Lai, Cheng Ksi Kao, et al. The association between transforming growth factor- β gene promoter C-509T polymorphism and Chinese children with Henoch-Schönlein purpura [J].

Pediatr Nephrol 2004; 19: 975.

- [7] Grainger DJ, Metcalfe JC. Transforming growth factor- β and cardiovascular protection. In: Rubanyi JM, Dzau VJ, eds. *The Endothelium in Clinical Practice: Source and Target of Novel Therapies*. 1st ed [M]. New York: Marcel Dekker Inc, 1997: 203-243.
- [8] Bayat A, Bock Q, Mrowietz U, et al. Genetic susceptibility to keloid disease and hypertrophic scarring: transforming growth factor beta 1 common polymorphisms and plasma levels [J]. *Plast Reconstr Surg* 2003; 111: 534-543.
- [9] Coran SA, Gbadegesin RA, Williams S, et al. Role of TGF-beta 1 in renal parenchymal scarring following childhood urinary tract infection [J]. *Kidney Int* 2002; 61: 61-67.
- [10] Suthamthiran M, Li B, Song JQ, et al. Transforming growth factor- β 1 hyperexpression in African American hypertensives: a novel mediator of hypertension and/or target organ damage [J]. *Proc Natl Acad Sci USA* 2000; 97: 3479-3484.
- [11] Louise J, Newton R, Adcock IM, et al. TGF- β allele association with asthma severity [J]. *Hum Genet* 2001; 109: 623-627.
- [12] Akwariht PD, Laurie S, Super M, et al. TGF- β genotype and accelerated decline in lung function of patients with cystic fibrosis [J]. *Thorax* 2000; 55: 459-462.
- [13] ElGamel A, Awad MR, Hasleton P S, et al. Transforming growth factor beta (TGF-beta 1) genotype and lung allograft fibrosis [J]. *J Heart Lung Transplant* 1999; 18: 517-523.
- [14] Gwahlig J, Mangasser Stephan K, Garung C, et al. Association of polymorphisms of the transforming growth factor beta 1 gene with the rate of progression of HCV-induced liver fibrosis [J]. *Clin Chim Acta* 2002; 316: 83-94.
- [15] Fen W, Yahin Q, Yunxia T, et al. Lack of association between cytokine gene polymorphisms and silicosis and pulmonary tuberculosis in Chinese iron miners [J]. *J Occup Health* 2008; 50: 445-454.

(上接第 334 页)

对于尘肺肺功能损伤与影像学改变间的关系, 本文见不规则小阴影中肺功能异常率较圆形小阴影高, 这与不规则小阴影的间质纤维化病理基础是一致的。此时胸膜下、小叶间隔、小血管周围以及肺泡间隔的纤维组织增生致使这些部位增宽变厚、互相连接形成弥漫性网格, 肺泡体积缩小, 必然会影响肺通气功能和氧的弥散。有大阴影改变者较仅有小阴影时肺功能异常率高, 说明随尘肺病变严重、期别增高, 肺功能损伤明显。本文尘肺肺功能损伤程度与影像学改变间未见有统计学意义的相关结果, 从组织病理生理学基础看两者间总体上应一致, 但临床上有时不完全平行, 或许与个体的肺代偿情况不同, 或是与不同病变类型、发生部位以及合并症的有无等均有关系。此外

功能性改变较影像学改变更早些, 如何从影像学、肺功能两方面更客观地评价生产性粉尘对作业工人的健康危害值得深入研究。

参考文献:

- [1] 涂勇勤. 粉尘作业人员 1392 名肺功能测定分析 [J]. *职业与健康*, 2008; 24 (14): 1379-1380.
- [2] 张敏, 姜金萍, 张幸. 煤矿工人肺通气功能 69 例分析 [J]. *浙江省医学科学院学报*, 2008; 19 (2): 26-27.
- [3] 丘逸逸, 张东辉, 李文勇, 等. 广东省四市宝石加工工人矽肺流行病学研究 [J]. *中国职业医学*, 2005; 32 (6): 8-10.
- [4] 李志平, 黄旭斌, 黄建强. 对慢性阻塞性肺病防治全球倡议诊断分级标准的一些看法 [J]. *中国康复*, 2003; 18 (2): 65-66.
- [5] 王培席, 王锦珍, 王治明. 60 例矽肺患者肺功能 10 年跟踪研究 [J]. *疾病控制杂志*, 2005; 9 (5): 434-436.