

高、低电压胸片肺组织被遮盖程度对比的研究

中国预防医学科学院劳动卫生与职业病研究所 (100050) 孙承业 丁茂柏 张翠娟

提 要 随机选取90位患者,同一天摄取高、低电压胸片各一张。具有可比性的共86对。在86对高、低电压胸片上测定各结构对肺的遮盖面积及测估遮盖程度。得低电压胸片仅能显示53%的肺结构信息,高电压胸片能显示72%的肺部信息。高电压胸片的肺部信息显示量较低电压胸片提高36%。通过对比明确显示高电压胸部摄影能有效的提高肺部整体信息显示量;高电压胸片能有效的降低重叠影像的遮盖作用。

关键词 胸片 遮盖程度 高电压胸片 低电压胸片

多年来,国内外学者多方探索,致力于改善胸片信息显示量的研究,其中高电压摄影技术在改进胸部平片影像质量上有所突破,引人注目^[1,2]。近年我国高电压胸部X线摄影技术的研究也有进展,部分医院及研究机构已将此项技术作为一常规胸部摄影技术应用于临床,积累了一些经验。“七·五”期间解决了高电压胸部X线平片技术质量难题^[3]。

1 材料和方法

1.1 患者来源:随机选取1990年到我所进行胸部X线摄影检查的接尘工人90名,其中男76名,女14名,年龄32~74岁,平均57岁,诊断为I期及I期以上尘肺者54人,诊断为无尘肺者36人(其中0+31人)。每位患者同时摄高、低电压胸片各一张。

1.2 仪器、设备

1.2.1 高电压摄影用“岛津”800mA X线机,窗口总过滤为2.5mm铝当量;低电压摄影用“华生”200mA X线机,窗口总过滤为2.0mm铝当量;球管焦点均为1.0×1.0。

1.2.2 10:1滤线栅,40线/cm,焦距183cm。

1.2.3 “ASK”68K电子计算机图像分析系统。

1.3 摄影条件:高电压摄影用120~135kV,2.0~5.4mAs,固定滤线栅;低电压摄影用60~75kV,7~15mAs,不加滤线栅。焦片距均为180cm。

1.4 将所摄的90对胸片,采取集体读片的方法按《尘肺X线诊断标准及处理原则》中所定的胸片质量评价标准与质量评价方法给所有的胸片进行技术质量分级,有4对片子技术质量

相差2级,可比性差,在分析前剔除。将余下胸片的片号,日期及其它标志用不透光纸密封,高、低电压胸片混合重新编号,按随机排列列表给胸片重新排序。

1.5 测量部位及方法:测定两侧肺、两侧锁骨、心影重叠的肺区、后肋重叠的肺区、前肋重叠的肺区的面积。肺和心影重叠部的分界不易识别,在测定时右侧以胸椎右缘为界,左侧以降主动脉左外沿为界。

1.6 测估方法

遮盖程度判定标准及权重:

(1) 无遮盖:无可见的软组织、骨骼影像重叠(0.0);

(2) 极轻遮盖:可见重叠的软组织、骨骼的部分轮廓,但不影响肺结构显示(0.1);

(3) 次轻遮盖:可见重叠结构轮廓,但遮盖下的细微结构仍可分辨(0.2);

(4) 轻度遮盖:透过遮盖物,肺内细小结构可见(0.3);

(5) 次中遮盖:透过遮盖物,肺内的小结构可见(0.4);

(6) 中度遮盖:透过遮盖物,肺内小结构隐约显示(0.5);

(7) 次重遮盖:透过遮盖物,不能分辨肺内小结构,较大结构能分辨(0.6);

(8) 重度遮盖:透过遮盖物,不能分辨肺内小结构,较大结构可见(0.7);

(9) 过重遮盖:透过遮盖物,较大结构隐约显示,粗大结构仍可显示(0.8);

(10) 极重遮盖:透过遮盖物,仅能显示

粗大结构的轮廓(0.9)；

(11) 完全遮盖：遮盖物下的结构完全不能显示(1.0)。

量化方法：上述权重系数是按有序、多项分类资料的量化方法将重叠部分遮盖程度分级，以便计算、贮存、统计处理时使用。无遮盖定为0，完全遮盖设定为1，其余根据遮盖程度由轻到重的顺序分别设定为0.1, 0.2, 0.3……, 0.9。

1.7 计算方法：按各部位的相对信息量等于该部位面积(占肺面积的百分比)乘以该部位遮盖程度来计算，如：

锁骨区信息遮盖量 = 锁骨相对面积 × 锁骨遮盖程度

心影区信息遮盖量 = 心影相对面积 × 心影遮盖程度

为了阅读方便，将相对信息量遮盖转换成

表2 高、低电压胸片重叠结构对肺信息量的影响(n=86)

	软组织		心影		锁骨		后肋		前肋	
	HKV	LKV	HKV	LKV	HKV	LKV	HKV	LKV	HKV	LKV
Min	0	0	1.85	6.6	1.1	1.8	3.6	10.9	0	2.7
Max	10.0	30.0	15.0	19.3	3.4	5.1	21.2	28.1	10.6	16.2
Mean	1.1	1.4	8.3	11.8	2.2	3.0	12.9	21.5	3.2	9.0
Sd	3.1	4.5	2.3	2.8	0.5	0.7	2.6	3.3	1.4	1.5
t	1.6		12.7		15.2		24.9		32.2	
P	>0.1		<0.01		<0.01		<0.01		<0.01	

HKV、LKV分别表示高、低电压胸片

2.3 高、低电压胸片的相对信息量比较 见表3。

表3 高、低电压胸片相对信息量(n=86)

	Max	Min	Mean	Sd	t	P
高电压片	84.7	56.5	72.4	4.0	26.9	<0.01
低电压片	70.8	21.0	53.1	6.9		

3 讨论

从物理学角度来看，在诊断用X线能量范围(20~100keV)，X线被透过物质吸收主要是依光电效应和康普顿-吴有训效应。随着X线光子能量的增加，光电效应所占的比份减少，康普顿效应所占的比份增加，当光子能量达到60keV时，康普顿效应可占90%以上。在

相对信息显示量，每张片子相对信息显示量等于1减去相对信息遮盖量。

1.8 计量、处理方法：将测定的各部位面积值、遮盖程度值及各设定值按上述方法建立模型，计算出每张片子相对信息量并进行t检验。

2 结果

2.1 胸片上肺组织遮盖面积测算 见表1。

表1 胸片各结构对肺野的遮盖面积(n=86)

	均值 (cm ²)	标准差	占肺野面积(%)
两侧肺	473.4	70.0	
两侧锁骨	20.5	3.4	4.4
心影	69.3	12.5	14.8
后肋	210.3	30.6	44.5
前肋	141.2	26.5	29.8

2.2 高、低电压胸片肺遮盖程度对比 见表2。

康普顿效应下，物质对X线的吸收主要和单位重量内的电子数目有关，而人体各组织的单位重量所含电子数相差不多，所以高能量X线摄影时物质对X线的吸收主要和物质的密度有关^{〔1〕}。使用高电压摄影能有效的提高所产生X线的能量，使胸片成像由原来主要为物质性质差异成像改为主要为物质密度差异成像。所摄胸片肋骨、锁骨和肺组织结构所形成的高对比降低，肺部各结构的密度、厚度差异能在胸片上充分显示。肺部细微结构及病变显示更佳^{〔2〕}。

在胸部X线平片，肺野被各结构遮盖达79%，肋骨遮盖肺野面积的62%^{〔3〕}。因为计量胸片信息绝对数量还做不到，本文是从评价肺部细微结构相对信息显示为目的，测算胸片上各

解剖结构显示的程度,并从肺外周组织对肺组织的遮盖角度研究肺部相对信息量。研究使用的方法是:(1)使用计算机图像仪测量遮盖结构面积;(2)判定遮盖结构的遮盖程度;(3)判断遮盖程度时所有片子使用同一标准,采用单盲法进行评价;(4)用遮盖面积及遮盖程度计算出遮盖量的相对值。

在低电压胸片上对肺内结构显示影响较大的有肋骨、心影、锁骨及乳房、胸大肌等胸壁软组织,这些结构在低电压胸片上造成观察肺部结构的“相对盲区”。而高电压胸片能使肺部结构显示有所改善,表现为(1)肋骨密度值增高,肋骨遮盖下的影像能很好显示;(2)肺和纵隔、心影相重叠部密度值提高,位于此部位的肺结构显示有所改善;(3)多层次、完整的图像显示有利于肺部疾病的诊断与鉴别^[7]。

本研究也提示高电压胸片锁骨、心影及前、后肋骨的遮盖程度及肺部信息的遮盖均较低电压胸片为低,而胸大肌、乳房影对肺部影像遮盖程度及肺部信息显示量在高、低电压胸片间无显著差异,可能与本组研究人群中女性少

(约16%)、年龄偏大及多数人胸大肌不发达有关。但从少数胸大肌、乳房发达的胸片看,高电压胸片的遮盖程度明显减低,单片示范性好。

4 参考文献

- 1 丁茂柏,等.应用国产X线机拍摄高电压尘肺胸片的研究.中国工业医学杂志 1990;3(3):1
- 2 Tuddenham WJ. High kilovoltage chest radiography: ahistorical perspective. In Cameron JR eds. Optimization of Chest Radiography. Proc Optim Chest Radiography. Madison, Wisconsin 1979. HHS pub [FDA] 80-8124, 1980; 47~51
- 3 丁茂柏.尘肺综合诊断指标的研究.中国工业医学杂志 1991;4(2):8
- 4 江藤秀雄,等.辐射防护.北京:原子能出版社,1986;5
- 5 孙承业,等.高电压胸部摄影在尘肺诊断上的应用.国外医学(卫生学分册)1991;4:297
- 6 孙承业,等.胸部X线平片上各解剖结构相对遮盖面积测定的研究.中国工业医学杂志 1992;5(3):137
- 7 Cherbonnier F et al. The physical basis for high voltage chest radiography. In: Cameron JR eds. Optimization of Chest Radiography. Proc Optim Chest Radiography. Madison, Wisconsin 1979. HHS pub[FDA] 80-8124, 1980; 52~61

134例尿汞正常值调查

福建省南平市职业病防治院(353000) 陈兆铨 陈鹤仙

1974年卫生部关于五种常见职业中毒诊断标准通知中,规定尿汞正常值双硫腠法不超过0.05mg/L,但不同地区,不同方法,可有差异,为了摸清当地正常尿汞水平,本文对134例正常人尿汞含量进行测定。

随机选择常住本地两年以上无汞及其化合物接触史,无心、肾、肝及血液系统疾病,年龄在19~60岁之间的成年人134例,其中男70例(52.3%),学生16例(12%),驻军46例(34.3%),居民72例(53.7%)。

对每个被调查者进行全面检查,包括询问病史,体格检查及常规化验,并作尿汞测定。即每人留尿(夜尿和晨尿之和)1份,采用冷消化双硫腠72型光电比色法。统计处理,由于尿汞测定结果的频数分布属偏态分布,故采用较简易的百分位数法进行统计处

理。测定结果见下表。

134例尿汞测定结果

例数	百分位			数mg/L(nmol/L)
	P2.5	P50	P97.5	
134	0.0076(37.89)	0.0118(58.82)	0.0483(240.78)	

讨论 关于健康人尿汞正常值范围,各地报道不一,多数地区认为尿汞值定为0.05mg/L(双硫腠比色法)。我省三明、厦门等地尿汞正常值调查结果,提出以0.03mg/L为适宜。本次本地区134例尿汞正常值调查结果:P50、P97.5接近全国规定的标准,比三明、厦门两地为高,故认为采用0.05mg/L(249.25nmol/L)作为本地区汞中毒诊断标准是适宜的。

Study on Biochemical Indices of Early Diagnosis of Silicosis

XU Changan, et al

Six biochemical indices were determined, in 39 silicosis cases of "stage I" and 31 cases of "stage 0". The results of variance analysis showed the activities of serum ceruloplasmin (CP) and superoxide dismutase (SOD) were higher in cases of silicosis "stage I" than in cases of "stage 0", while the activity of serum malondialdehyde (MDA) in cases of "stage I" was lower than that in cases of "stage 0". The result of the stepwise regression analysis indicated these 3 indices were helpful to differentiate the cases of "stage I" from those of "stage 0", and there was no significance difference between cases of "stage I" and "stage 0" in the levels of urinary hydroxyproline (HYP) and serum trace element Cu and Zn. The discrimination analysis of serum CP, SOD and MDA showed that the reliability rates of the discrimination equation of silicosis cases "stage I" and in "stage 0" were 89.7% and 91.4%, of radiological diagnosis respectively. According to all above results, the levels of serum CP, SOD and MDA may be used as supplementary indices for early diagnosis of silicosis.

Key words: silicosis, ceruloplasmin, superoxide dismutase, malondialdehyde

The Comparison on Obscured Degree by Overlapped Shadows between High and Low Kilovoltage Chest Radiographs

Sun Chenye, et al

The posteroanterior chest radiographs of 90 patients were randomly taken with both high and low kV technique in the same day for one patient. 86 pairs of them were comparable in technique quality, the obscured area and degree between each pair of radiographa

were estimated by a semiquantitative method adopted from the relative obscuration definition. The results showed that only 53% of pulmonary parenchyma information might retain in low kV radiographs, but 72% in that of the high kV, was 36% increased comparing with low kilovoltage radiographs. The result suggests that the high kV technique may efficiently lower the obscuration of the overlapped shadows in chest radiograph.

Key words: chest radiographs, obscured degree, high kV radiography, low kV radiograph

A Study on Lung Function and Respiratory Symptoms in Steel Foundry Workers

Huang Qunying, et al

Based on age, height and smoking habits, 259 steel foundry workers who had been employed for 19 years in average and 74 workers who had been removed from exposure to steel foundry dust for 10 years in average were matched with control workers respectively. Lung function tests and respiratory symptoms were investigated in both two matched groups FVC, FEV₁, FEF_{25-75%}, V₇₅ and V₅₀ in either current foundriers or ex-foundriers were significantly decreased than those in their parallel control workers. The rates of lung dys-function in current foundriers and exfoundriers were significantly higher than those in control workers. Both current foundriers and exfoundriers showed higher prevalence of respiratory symptoms and chronic bronchitis than their parallel control group.

Key words: dust, lung function, respiratory symptoms, chronic bronchitis, matching study