

ILO尘肺X线表现国际分类应用指南

(1980年修订)

潘纪成 崔杰诚 译

贾恩昶 周宁宇 校

王之桐 审校

煤炭部煤矿医疗卫生科技情报中心站
唐山煤矿医学院科研处

一九八一年十月

目 录

前言

ILO1980尘肺X线表现国际分类

绪言.....	(2)
一般的说明.....	(2)
完全分类.....	(3)
技术质量.....	(3)
肺实质异常.....	(3)
胸膜异常.....	(4)
记号.....	(6)
注释.....	(6)
短分类.....	(7)
解释性的注解.....	(8)
应用分类.....	(11)
附录.....	(13)
A. 设备和技术: 指导性的注释.....	(13)
B. ILO U/C 分类的变更.....	(15)
C. 对将来研究的建议.....	(18)
D. 阅读表格.....	(19)
E. 标准片的描述.....	(21)
F. 图解.....	(25)
G. 分类细节的摘要.....	(28)
标准片.....	(31)
编印者的话.....	(封三)

前 言

在过去50年中, ILO (国际劳工组织) 曾推动讨论和出版了一系列尘肺病人胸片分类方法的指南。目的是使分类方法标准化, 并有利于对尘肺统计和研究报告中作国际间比较。ILO尘肺X线表现国际分类是走向此目标的进一步发展, 它保持了包括在ILO分类以前版本(即1950、1958、1968和1971年版)中的同样之基本原则, 它澄清了早期文本中的某些模糊之处, 它巩固了以前取得的进展, 并引进了少许修改, 以允许对尘肺特征性的X线征象提供更详细的文件资料。目前的分类包括了在各种类型尘肺中见到的X线表现。

这些改进是建立在仔细复习了用于较早时分类的国际经验的基础上的, 复习包括了许多专家、组织和研究所在各种国家和国际会议上的积极贡献。要给予由美国放射学院尘肺特别工作组发起的, 得到国家职业安全和健康研究所和美国健康教育福利部的支持, 并与ILO合作的ILO/UC1971分类系统国际工作组所完成的工作以特别的认可(华盛顿, 哥伦比亚特区, 1978年9月)。在芦森堡, 伦敦, 哈塞尔特的欧洲共同体委员会的赞助下, 由放射诊断工作组组织的详细的技术讨论曾提供了有价值的贡献。在由ILO召集的1978年10月29日至11月2日在加拉加斯(委内瑞拉)举行的第5次国际尘肺会议时, 一个X线分类工作组曾检查了最后推荐的已经修改的分类文本, 并挑选了用于说明它的标准X线片。

ILO 1980分类带有一套新的用于说明的标准片, 以及在某些情况下规定了被描述的征象。标准片是经包括来自不同国家的40位以上的专家几次检查试用后挑选的。照片包括某些曾由ILO在1971发行的, 以及另一些新增加的。目前规定为四大类的小阴影密集度水平与以往的标准并无改变, 但是在美国放射学院的帮助下照片复制技术已大为提高并已在应用。标准片目前可从ILO买到。

在这些指南出版前的广泛的国际活动中, 曾涉及如此众多的著名专家、研究所和组织, 因而单独指出个别的姓名是不公平的, 但有一个例外, George Jacobson 教授, 正当完成其对分类准备工作作出巨大贡献后的几天, 不幸于1979年3月18日逝世。本小册子的出版是一个恰当地记载他献身于制订ILO分类和尘肺放射学的机会。

ILO对所有参与者所作有价值的帮助给予热烈的感谢, 分类的目的将总是会改进对尘肺问题的了解。由1980分类表示的进展被期望能进一步推进保护曝露于被粉尘污染之空气中的职业工人的持久的斗争。

ILO 1980尘肺X线表现国际分类

绪 言

分类的范围

本分类提供一种系统记录由于吸入粉尘而引起的胸部X线异常的方法。方案是供对后前位胸片上的表现作分类用的（注解1）。

分类的目的

分类的目的是用一种简单的又有重复性的方法把尘肺X线表现加以编集。分类既不确定其病理性质，也不考虑其劳动能力。分类既不意味着为了补偿目的的法律上的尘肺之确定，也不意味着提出一种应给予如何补偿的水平。

完全的和简短的分类

有完全的和简短的分类，它们是互相补充和可共存的。

分类的用途

完全的分类较1971年时预料的有更宽广的用途。它目前广泛的用于国际间作流行病学研究，作粉尘职业中的监视及用于临床的目的。方案的应用可导致更好的国际间对尘肺统计上的比较。它也可作为用系统方法记录的为了评定补偿所需资料的一部分。

简短的分类是供临床和其它用途，这在1950、1958、1968和1971（简短的）ILO分类中曾说明过。

完全的和简短的分类已作了安排，以便可能利用它们之间的任何组合，以适合特殊的需要。例如在煤工尘肺中胸膜改变较少，但需要对圆形阴影作充分的分类。对小阴影可以用完全的分类，而对胸膜改变用简短分类。

为了国际间的可比性，以及帮助解释那些用本分类的尘肺出版物，要求说明是应用了完全的或简短的分类和应用了那一套标准片（注解2）。

标准片和书面定义

分类以一套标准片，一个书面的文本和一套注解为根据，在方案的某些部分中对于定义来讲标准片比文本重要；在需要解释时，文本使它更清楚了。

关于分类应用的一般说明

胸片上没有对粉尘暴露有绝对特征的征象。但是对一张后前位胸片的分类可作下列的推荐：

1. 对任何符合尘肺的胸膜或肺实质的表现进行分类。对任何明确的非尘肺的病变则不分类，但用记号和注释记录它们（注解3）。

2. 若所有见到的表现可能是某些其它病因的结果时，则不分类，但用适当的记号和注释记录意见（注解4）。

3. 若表现可能系尘肺所致, 按分类记录观察结果, 但也应注释曾考虑过的其它病因。

完全的分类

记录技术质量

用四级记录技术质量

1. 优良的。
2. 可取的, 无可能损害尘肺胸片分类的技术缺陷。
3. 低劣的, 有一些技术缺陷, 但仍可取作分类之用。
4. 不可取的。

若技术质量不是1级, 要作关于技术缺陷的注释(注解5)。

肺实质异常

小阴影

密集度

密集度分类是根据与标准片相比较而评定的阴影浓度(注解6)。对于密集度, 书面定义是一种指南, 但标准片更重要(注解7)。

0类——无小阴影或密集度较1类下限为少。

1、2和3类——代表在相应的标准片所规定的, 递增的小阴影密集度。

应用密集度的12点分级后, 分类承认存在着从无小阴影到最严重类别的连续性的改变。尽管仍保留着用标准片确定的0、1、2、3四大类, 这种分级容易地允许再细分为较多的亚类并提供额外的资料。对于应用12点分级的说明是: 用通常的方法, 与标准片比较将X线片分类到四大类之一。若在此过程中曾认真地考虑过选择其上或下一大类时, 则加以记录。如此, 2/1类是密集度为2类, 但曾认真地考虑过可能为1类者。毫无疑问是2类的密集度, 又是接近大类的中央, 应分类为2/2。

在0类的X线片中, 也可能再细分。这样, 0/1类是密集度为0类, 但曾认真地考虑过为1类。0/0类是一张无小阴影, 或有少许不能肯定的小阴影或其数量不足以考虑为1类的X线片。若特别明显地无小阴影, 其密集度被记录为0/-。一张3类的X线片显示有比3/3类更高的密集度时, 要记录为3/+。如此, 简短的4点分级变成完全的12点分级: 0/-, 0/0, 0/1; 1/0, 1/1, 1/2; 2/1, 2/2, 2/3; 3/2, 3/3, 3/+ (注解8)。一定要强调, 不管小阴影的密集度类别为何, 尚可存在其它的异常。

范围

记录见到阴影的肺区。两肺分为6区——上、中和下, 右和左——在肺尖和膈顶之间的垂直距离之1/3和2/3处作水平线而区分。

小阴影密集度的分类是根据所有受累肺区的密集度统一考虑后决定的，并与标准片相比较。在不同肺区有显著的密集度差异（3小类或更多）时，为了密集度分类的目的，显示较小密集度的肺区可略而不管（注解9）。

形态和大小

记录小阴影的形态和大小（注解10）。可认识到二种形态：圆形和不规则形。在每一种形态中可区分为三种大小，它们由标准片加以说明，而标准片比下述的书面定义更重要。字母p, q, r表示存在小圆阴影，说明如下：

p = 直径在约1.5毫米以下。

q = 直径大于约1.5毫米直到约3毫米。

r = 直径大于约3毫米，直到约10毫米。

字母s, t, u表示存在小的不规则阴影，说明如下：

s = 宽度在约1.5毫米以下。

t = 宽度大于1.5毫米，直到约3毫米。

u = 宽度大于3毫米，直到约10毫米。

为了记录形态和大小，一定要用二个字母。如此，若阅片者认为全部或实际上全部见到的阴影为一种形态和大小，要用一个字母作二次记录，其间用一斜线分开（例如q/q）。但是若见到另一种形态（或大小）需要记录第二个字母（例如q/t）。“q/t”意味着占优势的小阴影是圆形，大小为q，但存在有意义数目的大小为t的小不规则形阴影。用这种方法可记录任何组合的小阴影。

当决定不了阴影的形态或两种形态都存在时，可用例示圆形和不规则形的标准片来比较。

大阴影

在标准片中的大阴影例子显示了直径大于10毫米的异常阴影，按照阴影的尺寸来规定其类别：

A类——一个最大直径大于约10毫米直到包括约50毫米的阴影。或几个阴影每个皆大于约10毫米，它们的最大直径之和不超过约50毫米。

B类——一个或多个较A类更大或更多的阴影，其全部面积不超过右上肺区之等值。

C类——一个或多个阴影，其全部面积超过右上肺区之等值。

胸膜异常

胸膜增厚

用下文中的规定分别记录胸膜增厚的部位（胸壁，膈，肋膈角），宽度和范围（注解12）。

胸壁

型：局限性（斑），和/或弥漫性（注解12）。

部位：分别记录右侧和左侧胸壁的胸膜增厚。

宽度：对于见到的沿侧胸壁的胸膜增厚是从胸壁内线到肺实质——胸膜边缘处所见到的最锐利影象之内缘来测量影象的最大宽度。最大宽度常发生于肋骨影象最外点之内缘处。

a = 最大宽度在约5毫米以下。

b = 最大宽度大于约5毫米，直到约10毫米。

c = 最大宽度大于约10毫米。

对于见到的正面观的胸膜增厚，要记录其存在，甚至当它也能同时在侧面见到时。若仅能见到正面观的胸膜肥厚，常不能测量其宽度。

范围：范围是按照无论从侧面或正面见到的受累胸膜的最大长度或最大长度之和来规定的。

1 = 全长在侧胸壁投影之1/4等值以下。

2 = 全长超过侧胸壁投影的1/4，但未达1/2。

3 = 全长超过侧胸壁投影的1/2。

膈

分别用有或无，右或左来记录累及膈胸膜的斑，在标准片中例示了一个例子（注解13）。

肋膈角闭塞

此种闭塞的下限在密集度为1/1 t/t类的标准片上规定。这种增厚和其它部位的增厚分开记录（注解14）。若增厚范围进一步上升到胸壁，X线片要分类为肋膈角闭塞和胸壁的胸膜肥厚，若后者的范围为1或更大时。肋膈角闭塞用有或无记录，其部位用右或左来说明。

胸膜钙化

两肺分别记录其部位和范围。下述用数字表明的范围定义要比标准片中的例子更重要（注解15）。

部位：胸壁，膈和其它。后者包括纵隔和心包胸膜的钙化。

范围：1 = 钙化胸膜区的最大直径在约20毫米以下，或若干这种区域之最大直径总和不超过约20毫米。

2 = 钙化胸膜区的最大直径超过约20毫米，直到约100毫米。或若干这种区域的最大直径总和超过约20毫米但不超过约100毫米。

3 = 钙化胸膜区的最大直径超过约100毫米，或若干这种区域最大直径之总和超过约100毫米。

记 号

用以记录重要的X线征象之记号列表如下：它们是必用的。其例子包括在标准片和图解中（注解16）。

每个符号的定义前可加用适当的字或短语，如“可疑”，“改变提示为”，“阴影提示为”等。

记号是：

ax——小尘肺阴影的融合（注解16）

bu——肺大泡（单个或多数）

ca——肺或胸膜癌

cn——小尘肺阴影的钙化

co——心脏大小或形态的异常

cp——肺心病

cv——空洞

di——胸腔内器官的显著变形

ef——渗出液

em——明确的肺气肿

es——肺门或纵隔淋巴结的蛋壳样钙化

fr——肋骨骨折（单个或多数）

hi——肺门或纵隔淋巴结增大

ho——蜂窝肺

id——膈模糊（注解16）

ih——心缘模糊（注解16）

kl——间隔（克氏）线

od——其它显著的异常

pi——叶间裂隙或纵隔的胸膜增厚

px——气胸

rp——类风湿尘肺

tb——结核

不要把钙化的结核原发综合征或其它肉芽肿性病变，如球孢子菌病或组织胞浆菌病记录为tb，这种表现要记录在注释下。

注 释

要记录与X线片分类有关的注释，特别是当一个阴影在考虑为其它病因的同时，亦存有被别人印象为尘肺的可能时，应加以注释；另外如胸片的技术质量显著地影响了阅片水平也应加以鉴定说明。

短 分 类

如何应用短分类的详细规则和在完全分类中一样，但有简化，其细节记录如下：

技 术 质 量

技术质量如完全分类那样记录为 1, 2, 3 或 4 (第 3 页)。

小 阴 影

通过和标准片比较把密集度分为四大类：0, 1, 2 和 3 (第 3 页)。

通过和标准片上占优势的阴影类型的比较决定形态和大小。

若系圆形为 p, q 或 r。

若系不规则形为 s, t 或 u。如完全分类那样 (第 4 页)。

大 阴 影

如完全分类那样分为 A、B、C 三类 (第 4 页)。

胸 膜 改 变

胸膜增厚记录为记号 pt。

胸膜钙化记录为记号 pc。

记 号

如完全分类那样，并和 pt 和 pc 一起合用，皆为必用的 (第 6 页)。

注 释

要如完全分类那样记录注释 (第 6 页)。

解 释 性 的 注 解

这些注解是为了帮助理解分类的原则和应用,它们不比书写的文本更重要,但会减少在它的应用中的含糊和差异。它们是以先前分类的经验为根据的。

注解1 范围

分类目前包括所有类型的尘肺,它指定用后前位胸片。这并不是说在任何病人的全部临床评定中不考虑用其它位置。

注解2 标准片

1980分类带有一套新的标准片,它们是在国际试验后被选择的。试验是企图在分类中能得到许多征象性较好的例示。

注解3 定义

过去在定义上是标准片还是文本更重要是不十分清楚的。现在则完全澄清了。

注解4 一般的说明

关于肯定或可能不是尘肺的表现一定要用注释加以记录。这样能解决在读片者之间的明显而大的矛盾。

注解5 技术质量

曾经提出对于流行病学研究(当不可能用一张更好的X线片去代替技术低劣的X线片时),要较详细的记录有关的技术缺陷。特别是当肺实质可见而胸膜不可见或其相反时,此时对于统计分析来说只能有效的利用全部读片中的一部分。但是,在目前对这方面的记录尚无专门的介绍。

注解6 小阴影——记录的次序

在任何一个职业性集体中密集度较大小和曝露指数的关系更为密切。从1971年以来就首先记录密集度。

注解7 关于小阴影密集度的标准片

当前对分类应用的研究包括试图在密集度上发展质量更为提高的标准片的真实性和实用性的试验。期望能例示(a)在四大类之间的密集度连续性上的界线点和(b)仅用部分肺来显示富有中间类别特征的密集度。文本描述的分类曾作了如此的准备,若这些试验是完全成功的,也可维持应用不变,同时更为提高的标准片,亦会得出(同时见附录C)。

在自1950至1971的分类中,在小阴影密集度类别的文本定义上包括参考正常肺血管

纹理的模糊程度——1类中不模糊，2类中有时和部分模糊，和在3类中经常部分或全部模糊。在1980分类中这种规定在文本中已省略了，但在检阅标准片时仍将是明显的。模糊的程度可帮助决定小阴影的类别。

注解8 对于小阴影密集度的12点分级制

完全分类的12点分级代表对小阴影密集度连续尺度的分割。实际上它在应用上并不比短分类的四类更困难。相反的，大多数读片者发现12点分级是有帮助的，因为这样能使他们编集那些和标准片不明显相似的X线表现。例如，0/1类和1/0类可被用来代表“可疑”尘肺。

12类别的范围自尺度一端的完全“正常”X线片(0/-)到另一端严重的3类(3/+)。中间的10个类别是在这两端间的在增加中的密集度作人为的分割。X线异常连续区域的概念是与来自X线分类和(a)累积的粉尘曝露(b)尸检肺的粉尘含量相关的广泛的流行病学研究之结果一致的。它也为同样X线片的不同读片者之间的分类差异性的研究所支持。

注解9 不同肺区密集度的决定

对于一张X线片的小阴影密集度的分类需要一种对受累区密集度积分的脑内默算。较早的分类把这种过程说成为“平均”。这会和以数学表示的类别之数学平均相混淆，因此，“平均”一词在1980分类中未被应用。

注解10 小阴影的形态和大小

1980分类在小阴影的形态和大小概念间作了区别。应用的符号和以前分类中在总标题为类型下所规定的一样。

已知对于小阴影的形态和大小两者都是重要的。例如，在煤工尘肺中p和q阴影的密集度与肺的粉尘量的关系较r阴影密集度更密切。同样，有p小阴影者的一氧化碳气体转换值较低。有“u”型的石棉工人预后不良。

注解11 形态和大小的混合

1980分类允许在同一张X线片上对小阴影的形态和大小作混合记录。当如经常发生的那样仅见到一种形态(和大小)时，表明形态和大小的符号必须在读片表上记录两次(例如，当仅见到p大小之小圆阴影时记录为p/p)。这种规则避免了在书写记录上的分歧，并强调了不是所有有小阴影的X线片都显示为形态上的混合。

注解12 胸膜增厚

影象是由脏层和壁层胸膜造成的。用后前位胸片不是经常可能有把握地辨认哪一层已经增厚。但是加以区分是有用的，因为它们有不同的病因学，自然史及与致残的关系。

胸膜增厚有二种主要类型，它们的不同表现例示在标准片内。两型可同时发生，区分这两型常常是可能的，但不总是可能的。在某些病例中发生小的周围性的未定型影象。

(a) 局限性影象 (非钙化透明斑)

标准片包括了一个有这些影象特征性表现的实例。它们常态地是壁层胸膜增厚的结果, 并且是钙化斑的先兆。

这些影象与侧胸壁长度有关的范围提供了一种对它们的大小之粗糙的测量。但一张后前位X线片只能暴露它们全部范围的一小部分。在影象内缘和胸壁之间测量而得之影象的宽度高度地受斑片在胸壁上正确位置的影响。因此这种测量不一定是严重度的一种指征。

(b) 弥漫性影象

标准片包括了这些影象表现的实例。这是已经十分了解的胸膜增厚的型式, 也可见于许多非尘肺性的情况中。它可能是脏层胸膜增厚的结果。它对石棉和其它纤维性矿物粉尘的特殊性较少, 但它是某些严重石棉肺病例中的一种征象。“弥漫性”一词涉及产生一种肺实质细节普遍性面纱样改变的倾向。在某些病例中, 由于是从侧面见到它, 影象产生一条沿胸壁延伸之锐利明确的线。当这种表现如已充分构成, 就可能记录影象的最大宽度。象局限性影象那样记录其范围。这两种测量方法可以提供累及之脏层胸膜严重度的最好的指标。

注解13 膈

膈胸膜的局限性增厚(斑)被有些人认为是对石棉和其它纤维性粉尘的暴露有高度的特殊性。影象的形态象一个喷火口时最容易加以辨认。伴有肋膈角闭塞的弥漫性增厚对过去的粉尘暴露特殊性较少。若它是广泛的, 要用记号id记录(见注解16)。

注解14 肋膈角闭塞

因为它在那些无石棉或其它粉尘暴露者中经常发生, 至少是一侧性的, 故把它和其它胸膜增厚分别记录, 但是, 肋膈角闭塞在石棉暴露者中是有特殊关联的。不要把“折扇状”横膈记录为角的充盈, 即使在它导致了肋膈角的闭塞时。

注解15 胸膜钙化

胸膜钙化可以是由于外伤、陈旧的感染或对石棉、滑石和某些其它矿物粉尘的暴露而致。矿物粉尘倾向于产生双侧改变。钙化从几毫米长刚能检出的针状到几乎覆盖全肺的巨大区域。大的斑有“卷”的边缘并有类似欧洲冬青叶或烛蜡油的表现。

注解16 记号

高度希望在读片表上要包括全部的记号, 只有如此作后, 才能核对记录的完整性。没有应用全部的记号和注释在统计分析中可能导致在读片者之间产生不必要的不能解释的差异。

对下列几点要引起注意。

记号ax (小阴影的融合) 可在有大阴影时记录。

记号id (膈模糊) 应仅在一侧膈的1/3以上受累时才记录。

记号ih (心缘模糊) 应仅在受累的边缘长度超过左心缘1/3以上时才记录。

应 用 分 类

分类的有效利用需要良好的观察和记录条件,并假定读片者有良好的视力(必要时可用眼镜帮助)。下列的建议对流行病学研究特别重要。

阅 片

用来作X线片分类和陈列标准片的阅片箱必须与观察者足够接近,以便他能见到直径仅1毫米的影象,这距离约250毫米。但也一定要有可能从约二倍于此距离来观察全片。观察者要取坐位,不要为了仔细地读片而不舒适地强行向前倾斜身体(在某些放射科内,其阅片箱距桌子边缘太远,因此无法使人满意)。

一个阅片箱上的最少的观察面是2个,可能5个为最好。建议将要被分类的X线片置于中间,较常用的标准片置于两侧。不管如何安排,重要的是使得能容易的选择和陈列标准片以作比较。不这样做,将妨碍读片者有规律的利用标准片。想来这是观察者之间差异的原因之一。

阅片箱一定要清洁,照明的强度在整个观察面上要均匀,在进行比较的区域内视觉要一致。一对良好匹配的单联阅片箱虽可胜任,但一个较长的约1600毫米×400毫米的阅片箱更为可取。

(一个阅片箱有两支标准大小为1500毫米,颜色匹配的80瓦荧光灯,安装在一块3毫米厚乳色塑料玻璃屏后100毫米,将给予容纳400×400毫米X线片4张的1600×400毫米的观察屏以十分均匀和良好的照明。)

室内的普通照明要低,无直接的日光。室内要安静,舒适,无干扰。

流行病学的阅读调查书

当为了流行病学的目的作X线片分类时,极重要的是读片者不考虑除X线片本身以外的任何有关的病人资料。知道了病人的特殊性的补充细节能引起结果上的偏见。若流行病学的目的是在二组或更多的组之间作比较,这样全部的X线片要加以混合,并以随机的次序出现在读片者前。不认识这些原则可在研究中得出不正确的结论。

记 录

结果的记录要标准化和系统化。若结果用计算机来帮助分析,那末要相应地设计表格。在所有病例中,重要的是要保证对任何未见到的征象一定要作“不存在”的明确记录,以及对有关的X线片是否作了任何注释。这避免了对表格上空格之解释的分歧。当分类大量X线片时,助手的协助对记录结果是有价值的。助手要提醒读片者有无未报告的包括在表格上的任何征象。

阅 读 速 度

在单位时间内能分类照片的数目变化很大。影响阅读速度的因素包括X线片上异常的多少，它们的技术质量，读片者的经验，读片的目的及读片时间的长短。有的读片者能愉快的工作2或2个半小时而不休息。若异常率是低的话，在此时间内他们在助手的协助下能分类几百张X线片。其他人则宁愿安排他们的工作为一系列较短的时间（可能是每次1或 $1\frac{1}{4}$ 小时），中间隔以休息。

读 片 者 的 数 目

已经认识到在同一张X线片的再次阅读中有相当大的差异，这不仅来自读片者之间，也来自同一读片者的几次阅读之间。强烈推荐对每张X线片作至少2人，最好3人的单独阅片。

当阅读许多X线片时，也要考虑到观察者自身的差异（即在同一读片者重复阅读中的差异）。

附 录

这些是曾由不同的专家加以准备,以帮助了解分类的原则和发展。某些所表达的观点是有争论的。附录不是ILO1980尘肺X线表现国际分类文本的一部分。

附录A

设备和技术:指导性的注释

长期以来就已认识到胸片的曝光程度对尘肺病变的X线表现有显著的影响。因此除非在摄片中应用的曝光保持在相宜的范畴,读片者将会发现在显示有尘肺征象的胸片中应用ILO1980年分类作该病特征的报告时十分困难。因此仅在当X线片的技术质量好时系统的应用才能满意。

图象的密度和放射线曝光对胸片中技术优良的重要性是难以过分强调的。已知在胸片中低劣的技术质量的最大原因(超过90%)是曝光过度 and 曝光不足,不满意的图象对比度、增感屏与胶片接触不良和灰雾度。医学的训练要包括X线摄片技术的基础,以便医生能判断所遇到的技术质量低劣的原因。某些放射科技人员的工作没有有经验的医生的满意之监督,以及直到目前仍未能充分获得密度计仪器,利用它们在摄片时就能测量每张X线片的质量。

明显的要求是:(1)改进对医生和技术人员的X线照片技术训练计划;(2)在日常实践中医生和技术人员间的密切联系;(3)广泛应用目前可供用的袖珍式密度计以便在每张胸片拍摄时判断它的技术质量。

用主观的标准,为检出尘肺异常的最好的胸片是能细致地显示出肺实质纹理,肋膈角清晰可见,通过心影可见到大的肺血管者。虽然能见到纵隔结构细节也很重要,但在一张为了评定尘肺而拍摄之X线片上常常是不可能的。

在物理学立场上,一张技术质量满意的X线片可规定为其曝光量使得有意义之图象的光学密度位于0.3和1.7之间,在有意义的最暗的图象和最亮的图象间的光学密度的差为1.0或更多些。当光学密度低于0.3时,X线片的固有对比度(即密度对曝光梯度对数)即迅速减小,因此不满意的图象质量越来越多。大于光学密度1.7,X线片的固有对比度保持良好。但来自X线阅片箱外的其它光源的无关光线进入观察者的眼后,倾向于削弱投射到视网膜上的X线片图象的对比度。因此,对于许多光学密度大于1.7密度单位的图象其技术质量降低(同时见附录C,第8节)。

设 备

X线设备的安装和维护有最大的重要性。电源要与其它使用者分开。它一定是容量足够的,例如,电阻不大于 0.1Ω ,波动不大于5%。在主要电源和X线机之间的电压降在X线最大输出时不超过10%,X线机在安装时一定要仔细的校准,并要定期的复校,强烈建议每隔一定时间作预防性维修。

发生器的最小容量在125kV时要有300mA。发生器一定要是全波整流的。它要备有一个最小曝光不大于10ms的正确的记时计($\pm 1\%$)。理想的是对固定和移动X线机都

要用三相发生器。但在移动X线机中当它不可能利用三相发生器时，蓄电池放电器是可选择的装置。

一个旋转阳极管是必不可少的。焦点应愈小愈好，但须要以能承担预期载荷为限。在任何情况下，直径不应超过2毫米。

原发X线的全部之固定和附加的滤过，要和2毫米铝等值。

用一个准直仪限制射线在病人的被检查部分。这将不仅减少放射性危害，而且也将由于减少了散射线而改善了细节。准直仪要有能调节的光阑，一个可调向中心的光束。并使照射野不会超过照片的大小。准直的证据是在胶片的边缘可见到“遮线筒的切割”。

要用中速（等速）增感屏，它们提供了在鲜明的清晰度和短的曝光之间有最好的兼顾。所用的暗盒要包含同速的增感屏。胶片和增感屏两者要经过速度上的试验，以求其匹配。暗盒要定期验核其增感屏的清洁度，接触情况和其它缺陷。

要用通用型和中等敏感度的X线胶片。不推荐高速片。为了改善准直，胶片不要大于覆盖包括肋膈角的两肺的大小。

当应用80及其以上的千伏时，用滤线器及其它方法来减少继发射线是极重要的。可应用10:1，每英寸100一线的固定滤线器或焦片距为2.5米的200毫米的空气间隔。

尽可能要用自动冲洗，若仅能手工冲洗一定要在固定的时间—温度技术下精心操作。一次不正确的曝光不能由不正确的冲洗来改正。

技 术

为了正确的见到解剖结构并作一系列检查的比较，X线管的正确对准中心，仔细的安放病人则有大的重要性。对于后前位，X线管要集中到胶片中心，X线束呈水平对准。肩部要放好使肩胛骨在肺野外，要在深吸气后曝光，并要在达到深吸气后立即曝光以免产生Valsalva效应。最好腰部以上全部衣服要脱去，但这并非必不可少的。

焦点—照片距离要固定为1.8米（6英尺），不要少于1.5米（5英尺）。

由于上述理由，推荐可变的高千伏，固定的毫安一秒技术。应用的曝光因素随每一个发生器和球管而异。要用可获得最高范围的千伏和最低范围的毫安一秒。对于一般的胸部前后径在210和230毫米之间的人来说，常用的曝光因素在接近125kV时为5mAs。推荐的曝光时间为1/60（0.017）秒，不要超过1/30（0.03）秒，（以60Hz电流为根据。对于50Hz电流则曝光时间分别为1/50（0.02）和1/25（0.047）秒。

有较大的胸腔直径者，由增加千伏来取得另外的曝光。只有当为了正确的曝光而需要的千伏超过了发生器或X线管的能力时才增加毫安一秒的乘积。焦点—胶片距离少于1.8米（6英尺）时，由减少毫安一秒的乘积来调整技术。

当应用较低的千伏技术时，对平常人的曝光因素在75kV时约300mA, 0.05s（15mAs）。对较巨大的人，由增加毫安一秒乘积或千伏来获得较大的放射量。

无论如何，已经认识到满意的X线照片技术问题在国际间专家中仍是一个有争论的事情。

胸片中优秀技术质量的物理标准

A, 光学密度

1. 肺门区要显示大于灰雾度的不小于0.2单位的光学密度。
2. 肺实质区要显于大于灰雾度的不大于1.8单位的光学密度。

B, 总的图象对比度(在肺实质最暗部分和肺门区最亮部分之间的光学密度的差异)属于光学密度1.0和1.4单位范围内。

C, X线球管的电位和滤线器的应用

1. 70至100kVp的电位: 全部后前径超过220毫米的病人用滤线器。
2. 超过100kVp的电位: 全部病人用滤线器。

D, 曝光时间

不大于0.1秒, 0.05秒或再短者更好。

E, 胶片——增感屏组合

用中速胶片和增感屏以保证满意的图象细节。定期检查增感屏一胶片的良好接触是不可缺少的。

F, 冲洗

在制造厂推荐的限度内保持冲洗化学药物的强度和温度。

G, 准备条件

1. 应保持胶片, 增感屏和冲洗液及装备的清洁。
2. 注意病人的体位。
3. 预防病人的移动。

(由H. Bohlig, Y. Hosoda, G. Jacobson〔已故〕和R. Morgan准备)。

附录B

ILO U/C1971分类的变更

标题和范围

U/C已从标题上被省略了。U/C代表UICC/Cincinnati, 并曾包括在1971分类的标题上, 以引起对于UICC/Cincinnati1970分类曾包括了石棉肺的注意, 而在ILO1968分类中石棉肺是未曾包括的。现在的分类包括了尘肺的全部类型, 这样不再需要提到专门的类型了。

分类的目的和应用

这些已经分开并稍作了修改。

一般的说明

文字已作了阐明, 另加了注释以记录其它想来不是尘肺的情况。这种在记号和注释中的附加资料能帮助解决某些观察者之间的矛盾。

记录X线片质量

这是目前分类中正式的一部分。这允许在不同调查中作X线片总的质量的比较, 它也允许从资料的分析中排除有关的质量太低的X线片以作满意的分类。