

手工冲洗 X 线照片漂水的若干问题

蔡基文

手工冲洗 X 线照片是质量管理的一项重要内容,而水池漂洗则是 X 线照片处理过程中的最后一个环节。水洗质量的优劣直接影响到影像质量保存的远期效应。若水洗不充分、不彻底,在高温和潮湿的环境下,照片上的影像会逐渐变黄和褪色,失去保存意义。为此,本文简要讨论了漂水质量控制的几个问题。

一、照片水洗程度的监测

检查水洗程度有几种方法,我们为检测水洗充分与否,采用下述方法测定^[1]:

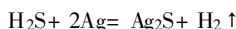
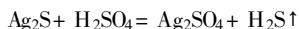
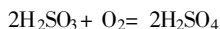
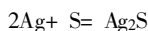
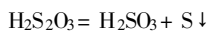
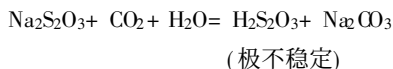
将高锰酸钾 0.3g, 氢氧化钠 0.6g 先后溶于 250ml 蒸馏水中,作试验液备用。

用两个白色玻璃瓶各装入 250ml 清水,然后分别加入 1ml 上述高锰酸钾试验液,此时两瓶液体呈现淡紫红色。取其中一瓶作实验用,另一瓶作对比色用。从水池中提出欲检验的胶片,将胶片上所带的最后几滴水滴入其中一玻璃瓶中,若颜色不变,说明水洗彻底,若 30s 内看到瓶内液体由本底淡紫红色逐渐变为淡红色、橙色、淡黄色甚至黄色,说明照片上仍然不同程度地含有硫代硫酸钠,水洗不彻底,必须继续水洗。

我们采用流水法漂洗,水池容积 320l,水流速度每分钟 3l,用上法再分为 2 组进行测试: A 组在不同时段测不同的片, B 组在不同时段测同一片,以每分钟为一时段,结果 A 组 9min 后合格, B 组 8min 后合格。

二、水洗的目的及胶片的理化问题

水洗的目的一是用清水清除掉照片上的污物,更主要的是依靠水的渗透压,将定影后胶片乳剂膜中残存的硫代硫酸钠和少量的银络合物洗掉。由于经过显、定影处理后,照片的乳剂层表面和内部,仍残存着大量的硫代硫酸钠和少量银的络合物,如不用水洗掉,残存的硫代硫酸钠会与空气中的二氧化碳和水分发生反应,生成硫代硫酸又逐渐分解出硫和亚硫酸。分解出的硫与照片上的金属银作用,形成棕黄色的硫化银,使影像变黄。同时,硫代硫酸析出的亚硫酸又能被空气氧化,形成硫酸,硫酸与硫化银缓慢作用,便生成白色的硫酸银并放出硫化氢气体。硫化氢同样又能与金属银作用,形成棕黄色的硫化银。这样就使影像逐渐变黄甚至褪色,失去保存意义。以上所述反应化学方程式如下:



另外,定影后的 X 线照片内,仍会残留硫代硫酸银络合物,日久也会分解出硫代硫酸银,在高温潮湿的环境下又生成棕黄色的硫化银使影像变色。

由此可见,只有经过充分的水洗,除尽胶片乳剂层表面和内部所残存的硫代硫酸钠及银的络合物,才能保证 X 线照片影像的长期稳定性保存。

三、讨论

X 线照片在最后的漂水过程中,水洗速率受到诸多因素的影响,其中主要有:定影液的配方、浓度、pH 值,水的温度、流速和 pH 值,水洗方法等,我们在水洗时必须注意这几方面的问题。

1. X 线照片漂水与定影液的关系

通常情况下,定影液中硫代硫酸钠的含量愈高,其水洗速率相对变慢。由于定影液配方的不同,如果其中硫代硫酸钠的含量较高时应延长水洗时间。定影液使用的疲乏程度对水洗速率也有影响。这是因为定影液在使用过程中,溶解感光材料卤化银之后药液中含银量增多,与硫代硫酸银产生较多难溶于水的硫代硫酸银复盐而难以水洗,须增加水洗时间。另外,加入坚膜剂的定影液,胶片水洗速度变慢,由于定影液 pH 值高时,胶片乳剂膜尚处于膨胀软化,利于胶片残存物在水中的扩散,但胶片容易损伤;相反, pH 值低时,虽利于坚膜剂的收敛坚固作用,却不利于残存物的分散,因而定影液 pH 值高者水洗速度快, pH 值低者水洗速度变慢。一般 pH 值应控制在 4.6~5 之间最适宜。

2. 水的温度高低影响水洗的速率,水温低冲洗慢,水温高由于扩散作用快,也就相应缩短了水洗时间。但需注意,过高的温度又会引起胶片凝胶过分膨胀,容易擦伤脱落。一般水洗的温度最好在 14℃~22℃ 之间,并尽可能与定影液的温度相接近为宜,这样可以防止乳剂膜由于温差的骤变而产生皱折或裂纹。水的 pH 值也显著影响水洗效率,由于水的 pH 值增高时,胶片上的凝胶被软化,使硫代硫酸钠的扩散速度增加,因此适当增加水的 pH 值水洗速率也会增加。

3. 水洗方法与水洗速率的关系

一般地,水洗的方法有静水法和流水法 2 种,流水法要比静水法快。采用静水法时,水槽必须要有足够大的容量,水洗时间要 > 30min,同时还要定时更换清水。采用流水法漂洗时,水的流速与水洗速率又有密切的关系。水的流动造成胶片乳剂层内部和表面的硫代硫酸钠浓度梯度增加,使杂质容易向外扩散,加快水流速度可以提高水洗的速率。我们过去出于节约用水采用静水漂洗,也不及时换水,结果需 2h 以上才能完成,且效果不理想。采用流速流水漂洗后,仅用 10min 即可,极大地提

高了工作效率。我们随机抽查存放 4 年以上的 X 线片,均未见泛黄现象。胡氏^[2]等实验认为:水的流动速度达到每分钟 51 时,水洗 4min 即可达标。由此可见增加水的流动速度可以大大缩短水洗时间,提高水洗速率。值得注意的是,水的流速不能无限地加大,特别快的水流不仅不会使硫代硫酸钠从胶片乳剂层进入水中的速度加快,反而易损伤照片,应采用适中流速为宜。

4. 其它如水洗速率与水槽中放入的胶片量有关,胶片少时水洗速度快,胶片量多时水洗速度相对变慢,应适当延长一些漂水时间。

总之,一张优质的 X 线照片,除要经过显影的严密监控,充分的定影外,还需进行彻底的水洗。除此之外水洗过程还要避免发生人为缺点:避免划伤药膜、避免药膜污染而产生伪影、避免照片出现水迹等,以保证胶片的长期保存价值,为放射等学科的科研积累素材。

参考文献

- 1 袁丰德. X 线摄影化学及暗室技术. 济南: 山东省卫生厅出版, 1984. 138.
- 2 胡德纯, 王茂义. X 线照片水洗质量控制. 现代医用影像学, 1993, 2 (2): 88. (1999-12-06 收稿)

强直性脊柱炎早期 X 线诊断

周以钦 陈玉珍

强直性脊柱炎早期最先侵犯骶髂关节, X 线检查对诊断有一定意义。本文通过 32 例强直性脊柱炎骶髂关节 X 线改变的观察,着重探讨本病早期 X 线平片的诊断问题。

临床资料

本文收集早期强直性脊柱炎 32 例, 病例选择标准: 选择病程 6 个月~ 3 年、间歇性下部腰痛、晨僵、无功能障碍或脊柱畸形患者, X 线检查仅有骶髂关节改变, 病例均经临床确诊且有必要的实验室检查, 常规摄双侧骶髂关节前后位片, 骶髂关节骨性强直未予列入。

本组男 29 例, 女 3 例。发病年龄: 最小 17 岁, 最大 35 岁, 平均年龄 26 岁。病程: 临床症状出现 6 个月~ 1 年 4 例, 2~ 3 年 28 例。32 例血沉均有不同程度增高, HLA-B27 抗原测定均阳性, 类风湿因子均为阴性。

X 线表现

1. 病变部位

病变侵及骶髂关节双侧 31 例, 单侧 1 例; 侵及髂骨侧 32 例、侵及髌骨侧 17 例; 全部骶髂关节受侵 11 例、中下部关节受侵 21 例。

2. 骨组织改变

①骨质稀疏 3 例, 关节面皮质呈密度减低; ②骨质破坏 28 例, 关节面下骨质吸收、关节面模糊或呈锯齿状、参差不齐或皮质中断; ③骨质硬化 25 例, 关节软骨下呈毛玻璃样密度增高带, 界线模糊; ④囊状改变 5 例, 关节面或见小囊状透亮区, 以关节的下部髌骨侧为多。

3. 关节间隙改变

本组病例关节间隙均有改变, 其中关节间隙模糊不清 26 例, 不规则增宽 4 例, 变窄 2 例。

讨 论

一般认为骶髂关节炎是早期诊断本病的重要依据, 骶髂关节的改变多在本病早期出现^[1]。由于病程不同而致 X 线表现不一, 如上所述的各种 X 线征象, 且常混合存在。多为双侧骶髂关节受累(占 96.8%), 受累部位多见于关节中下部并以髌骨侧为著。本组病例以双侧骶髂关节模糊不清的改变、关节面下骨质破坏和硬化显示率最高(各占 81%、88%、78%), 实为早期诊断强直性脊柱炎的重要依据。虽然目前已有多种诊断骶髂关节炎的方法, 但上述 X 线平片检查仍是最为广泛使用的手段, 其方法简单、费用低, 应列为常规检查。

本组病例平均年龄 26 岁, 多为青年男性, 男女比约 10: 1, HLA-B27 抗原测定均为阳性, 略高于文献报道。据报道, 在日本约 80% 患者 HLA-B27 为阳性, 认为对本病的诊断意义较大^[2]。因此对间歇性下部腰痛、晨僵的青年男性, 除了及时对其进行骶髂关节 X 线平片检查外, 还应同时进行 HLA-B27 抗原测定, 结合临床, 综合分析, 及时作出早期诊断以指导治疗。

鉴别诊断: ①致密性髌骨炎: 病变仅侵犯髌骨, 有硬化带与正常骨质分界明显; ②骶髂关节结核: 常为一侧发病, 而强直性脊柱炎多为双侧, 且前者以破坏为主, 软骨下硬化则不明显; ③类风湿性关节炎: 好发于 20~ 40 岁女性, 类风湿因子阳性, X 线表现为对称性侵犯小关节, 很少累及骶髂关节和脊柱, 骨质稀疏改变比强直性脊柱炎明显。

参考文献

- 1 汤华丰. 实用脊柱外科学[M]. 上海: 上海科学普及出版社, 1990. 204.
- 2 杨克勤. 脊柱疾患的临床与研究[M]. 北京: 北京出版社, 1993. 412.

(1999-07-12 收稿)