

经验交流

X线平片彩色化对缺血性股骨头无菌坏死的诊断价值

吉林市龙潭中医院(132001) 黄克勤

高桂芝* 张伟明* 俞眉耀**

股骨颈骨折后股骨头缺血性坏死发生率较高,而服用激素类药物后引起医源性股骨头坏死率又占一定比例,迄今尚无一种快速有效的早期诊断及治疗方法。近年来我们采用X线平片彩色化电子计算机处理技术,对股骨颈骨折后股骨头缺血性坏死和医源性股骨头坏死的早期诊断治疗进行了研究。结果报告如下:

技术资料

实验用多光谱彩色数据系统(Multicolor Data System 4200F),为了使普通黑白平片经彩色化处理后达到统一标准,我们采取了四校程序进行处理。

1. 图象归一化——对不同黑白反差的X线片由摄像机作光电扫描时,严格控制光源强度及变焦距,反复调整光圈系数,直到屏幕上显示出最清晰的黑白图象,即由仪器作转换并存储。将同一患者不同时间的X线片,分别输入四个通道内作直方图运算,直到屏幕上的直方图落在同一个量化了的密度区内,说明X线灰度值(r 值)已经归一化。

2. 彩色编码法——一张黑白X线平片,可抽象成一个二维亮度函数 $f(x, y)$,通过摄像机扫描输入,经转换,把函数 $f(x, y)$ 的最小值黑色至最大值白色量化为0~255个密度等级,存入计算机的存储器里,电子计算机对该图象信息按 $2^5 = 32$ 级进行密度分割,并按颜色方程通过32个不同电压比较,产生32个阶梯信号,将黑白图象编码成为假彩色图象(见封二彩图1)。

3. 加色合成法——属于光化学记录物质的黑白X线平片,其记录影象信息的光密度是

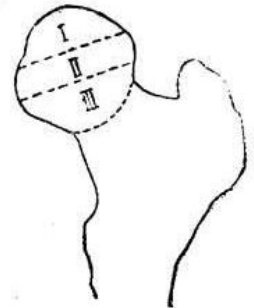
“定型了的”,但可在摄像机对黑白X线平片作扫描输入时,采取特定的程序而修正其密度,经对同一张X线平片分别作3次扫描输入,可转换成为3幅不同密度的数字信息,然后按兰、绿、红三原色加色法原理,可得到不同色调的假色图象。(见封二彩图2)。

4. 对病变部位(病变区)作监督分类——监督分类可以确定病变区面积范围和病变坏死程度。我们采取分析的原则,由专业医生给电子计算机下达“样板点”分类指令,仪器即可按统计法原则,自动计算出属于“样板点”同一类的物质信息及其分布范围,并给出面积百分比数字,在CRT终端显示出来,这种分类法较之单纯目视观察要准确得多。(见封底彩图3)。

临床病例与对照资料

1. 正常髋关节图象:不同年龄组正常髋关节X线平片20张,按图1把股骨头分为三个区,即在股骨头上划两条平行线,形成三个区,第一区为股骨头偏心负重区;第二区为股骨头中心区,第三区为颈区。

图一:
股骨头及颈分区
示意图



图象处理结果显示,股骨头均出现均匀的颜色,股骨头周围的软组织呈现

* 吉林市骨伤医院

** 国家遥感研究所

浅兰色，且不同年龄组的图象有差异，即随着年龄的增长，股骨头的密度增高，但不出现异常颜色。（见封二彩图1，2）。

2. 股骨颈骨折后引起股骨头坏死图象：50例经临床已确诊为股骨头缺血坏死者的髋关节正位X线片50张，经彩色图象处理显示其股骨头密度高区，呈不规则形状的灰色或红色，灰色和红色为坏死中心，缺血坏死范围不一，可见局部坏死，也可遍及全头，个别图象可波及股骨颈，严重者头变形、颈变短、负重区外上塌陷。它突破了X线平片早期所不能完全充分显示的影像，通过彩色图象的不同层次，不同颜色较清晰地显示出病变部位，增强肉眼分辨率。（见封底彩图4，5）

3. 粗隆间骨折图象：20例粗隆间骨折的髋关节正位的X线平片20张，20例均为顺行粗隆间骨折、闭合复位、斯氏针内固定治疗，临床X线平片显示复位固定均佳，固定后3—4个月愈合，彩色图象显示与正常股骨头相似。但在3例图象中，斯氏针周围出现点片状阴影，显示出一过性缺血坏死，及时拔针后，3个月内消失为临床提供了准确的诊断依据。（见封底彩图6）。

4. 医源性股骨头无菌坏死图象：20例已确诊的股骨头无菌坏死的X线片，有6例系服用激素后引起的股骨头无菌坏死，均是双侧。图象显示头变形、颈变短，关节间隙失去正常的形状，在加色合成法的图象中更清楚的显示出病变，提供早期准确的诊断治疗依据观察治疗过程中的变化。

本组中，有一例系辽宁省凤城县干部，46岁，男性，该患于1989年1月份右髋部外伤后服用6片激素类药物，2月份拍片未发现髋关节异常，3月份拍片，X线片上显示出右侧股骨头有轻度坏死，左侧未发现病变，5月份拍片，右侧股骨头病变扩大，左侧股骨头出现轻度坏死。经彩色图象处理后，图象显示：2月份、3月份双侧股骨头均有不同程度坏死，5月份图象显示，右侧股骨头坏死由轻度转向中度坏死，

左侧出现明显坏死图象，可见，彩色化图象可比X线平片提前作出诊断，显示出它的准确性。

讨论

1. 坏死发生率：90例病例分别于伤后2日、术后四周、术后六个月愈合时拍片，共180张X线片进行彩色图象处理，出现缺血坏死者27例，占30%。

2. 坏死程度及时间：经对图象上股骨头坏死程度进行分析，认为坏死范围占全头面积75%以上者为全头坏死，占60%~75%者为严重坏死，占30%~60%者为中度坏死，小于30%者为轻度坏死。经对50例股骨颈骨折的100张X线片之图象彩色化处理后进行坏死发生时间统计，发现坏死出现的三个高峰，依次为伤后第3个月、第九个月及一年半。

3. X线片彩色化预测股骨头坏死的可靠性：20例无髋关节疾患、50例股骨颈骨折、20例股骨粗隆间骨折和20例医源性股骨颈骨折无菌坏死患者X线片共110张，在彩色编码正常髋关节图象上，均显示出均匀一致的红色、绿色和兰色，而50例股骨颈骨折后已确诊为股骨头坏死的患者和20例医源性股骨头坏死的70张X线片中密度高区显示出形状不规则的灰色或不均匀的红色坏死区；在加色合成的70张图象中，则清楚地显示出病变股骨头囊状坏死、股骨头骨化中心局部骨质硬化点和骨纹理变化的情况，真实地表现股骨头密度的改变，表明该技术所测结果不仅与临床及X线片检查结果相符合，并可以排除各病例X线片之间差别，并统一X线片质量标准，更清楚地显示出坏死的部位、程度及转归，故其结果较X线平片更准确可靠。

4. 图象处理检测股骨头坏死的机理：人的视觉对黑白图象只能分辨出10~20多个灰度等级，即 $2^2 \cdot N$ 级，而对彩色图象则能分辨出数千种不同色度和亮度，即 $2^8 \cdot N$ 级。因此把黑白X线平片经计算机处理，变换成彩色图象，可以提

（下转19页）

时，应写清楚创伤的部位。以便投照时进行技术选择，获得一张清晰度满意的X光照片。

三、胸部创伤

临床上胸部创伤较多的是肋骨骨折，其中肋骨后肢和体部多见。肋骨前肢有约1/3与胸骨相连，是肋软骨。以一侧的乳房为中心至胸骨称为内侧带，凡内侧带创伤的病人，X线照片均不显影。笔者曾作过135例内侧带创伤的病例统计，无一例见到肋软骨显影，唯一能见到的是部分肋软骨的钙化，因此X线照片检查肋软骨骨折是无意义的。

肋骨骨折，除疑有气胸，膈上积液，不宜申请照胸部像。须知肋骨大部位於膈肌上方，小部位於膈肌下方。膈肌上方的肺组织含气，密度低，吸收X线少，与其它的组织形成良好的对比，在X线片上表现为黑色影像。膈肌下方的内脏等软组织和液体密度高，吸收X线也多，故在X线照片上，是灰白色影像，无明显的对比。由於膈上肋骨与膈下肋骨有着很大差别，其投照方法的制定与曝光条件的选择，也有很大的不同。如果上下肋骨不分的照在一张胶片上，就会得到一张黑白对比度过份的不能作诊断的X线照片。

膈肌下方肋骨的投照方法：病人取立位或卧位均可，如果后肋，应取前后位，前肋则取后前位，投照时先让病人深吸气，然后深呼气摒住气曝光，如果一侧肋骨，胶片尺寸用14×8厘米（7×11）吋，暗盒下极在患侧肋骨下4厘米，用滤线，投照条件略低於腰椎正位条件。

四、骨盆腔

临床怀疑盆腔内病变，要求照盆腔正位相，其目的是发现盆腔附件的结核钙化和盆腔淋巴结钙化，输卵管钙化，卵巢囊肿和畸胎瘤的钙化等。

上述病变，一般可在骨盆腔正位像上显示。但有的病变与骶骨或尾骨相重叠，不能清楚显示，这就要求有一种新的投照方法，把骶尾骨的投影推向一旁，不使其与病变相重，达到满意诊断。

检查方法：病人俯卧於摄影床上，身体正中面对台面中线，下肢伸直，以病人舒适为好，上肢放在身旁，使呈一标准后前位。用20×25厘米（8×10吋）胶片，胶片下端包括耻骨联合。X线中心向头侧倾斜32~35度，经尾骨末端达暗盒中心。

（上接14页）

真图象的可鉴别度，按着色级段，以灰色和品红色代表坏色，在正常髓关节的X线片的彩色图象上，小粗隆及股内侧骨片质为浅兰色或绿色。

人眼裸视X线片上没有显示出骨密度增加及坏死病变，而通过对多光谱图象加色合成，边界增强或密度分割，增强了影象信息和大大提高了人眼的分辨力，可以从图象中选出特定的有效信息。

结 语

电子计算机图象处理（Computer image

processing）即数字成象处理（Digital image processing）技术是近二十年来蓬勃发展起来的尖端技术，几乎被广泛运用到国计民生的一切部门，尤其是医学诊断治疗，早已是医生重要诊断依据，如反映人体各部位内外情况的图象很多，如X线、CT、IR、内镜、超声波、热成像、条纹等，可是目前利用电子计算机用于骨伤科对各种骨病能做出适时诊断手段为数不多。我们采用了电子计算机对X线平片予以再处理技术获得了良好的效果。