

CR 系统在头颈部的应用

王骏

【中图分类号】R814; R816.1 【文献标识码】A 【文章编号】1000-0313(2004)06-0437-02

计算机 X 线摄影(computed radiography, CR)由于其强大的后处理功能,一次曝光即可通过对感兴趣区调整窗宽、窗位,克服常规 X 线摄影一次曝光后难以同时显示骨与软组织,从而使 X 线诊断更趋于全面、完整。本文就 CR 系统在头颈部应用的优势进行阐述。

材料与方 法

本院于 2001 年 7 月一次性安装了 3 台 ACR-2000i 成像板读出装置,通过它获得直接数字投照 X 线照片影像。用 10 in × 12 in(25 cm × 30 cm)和 8 in × 10 in(20 cm × 25 cm) ST-V 型成像板,把用常规 X 线摄影条件进行头颈部投照过的成像板从暗盒中取出,并放入扫描仪,50 s 后一张 2 k × 2.5 k × 12 bit 的国际数字医学影像通讯标准(DICOM3.0)图像就形成了。Kodak 干式激光打印机:8700 型 1 台,8100 型 2 台。采用 Philips HDH 和 PENDO X 线机摄影。以头颈部 CR 照片的影像与传统 X 线摄影影像作对比。

结 果

头颈部 CR 照片与常规 X 线摄影相比,在颈椎侧位显示颈椎的同时可显示项韧带钙化(图 1),对头颅软组织包块可通过切线位一次成像后分别调试骨窗与软组织窗(图 2),侧位显示鼻骨的同时还可显示软组织的肿胀(图 3),对眼眶异物定位可通过窗宽、窗位的调试使异物中心能得以更精确地辨认(图 4)。

讨 论

常规 X 线摄影中使用增感屏/胶片组合系统的成像方式已众所周知^[1],在 X 线照片上最终形成的影像无法直接数字化。CR 系统解决的关键问题之一就是开发了一种既可接受模拟信息,又可实现模拟信息数字化的信息载体,即成像板(image plate, IP)。这样,采集的信息则可应用数字图像信息处理技术进一步处理,实现数字化处理、存贮与传输。

IP 关键的成像层为含微量二价钡离子的氟卤化钡晶体,该晶体层内的化合物经 X 线照射后可将接受的能量以潜影的方式贮存在晶体内。当用激光束扫描带有潜影的 IP 时,可激发贮存在晶体内的能量,使之转换为荧光,继而被读出并转换为数字信号。数字信号则可反馈至计算机和数字图像处理系统,最终形成数字影像。然后 IP 被送到潜影消除部分,经强光照射,消除 IP 上的潜影^[2]。IP 装在暗盒内,用和常规 X 线摄影相同的方式投照,因此可与常规 X 线摄影设备兼容。

1. 合理使用头颈部 CR 的 X 线摄影条件

作者单位:210002 南京,南京军区南京总医院医学影像中心
作者简介:王骏(1967-),男,南京人,主管技师,主要从事医学影像技术学工作。

对于同一部位,CR 摄影的 X 线放射剂量与感蓝片摄影相比略有减少,与感绿片所使用的剂量相当,但 CR 照片曝光的宽容度却远远比常规 X 线照片要广得多,且其影像质量的好坏不像常规 X 线摄影那样在很大程度上取决于 X 线的摄影条件,在常规 X 线摄影中其 X 线剂量的不同在照片上有着鲜明的差异。而 CR 系统可利用“脱耦合效应(uncoupling effect)”^[3],即数字和电子控制使得最终影像与放射剂量分离,可在允许的 X 线摄影条件范围之内对拟投照的物体以任何 X 线曝光剂量获取满意的影像密度,且从肉眼下几乎不可能鉴别出影像的放射剂量高低。不仅如此,CR 的密度动态范围更是常规 X 线摄影无法比的。也正因如此,有人提出 CR 无摄影条件可言,一味地降低摄影条件,致使 X 线量低于阈值的下限,使检测到的 X 线量子不足而发生颗粒衰减,导致噪声量增大,影响图像质量;相反,也有人一味地强调加大 X 线摄影剂量,防患于未然。其实,头颈部摄影位置多且复杂,要在足够 X 线穿透力(即一定千伏值)的基础上,必须具备一定的毫安量,只要给予高于曝光阈值的下限来进行 X 线摄影,就可得到优质的 CR 图像,这就是合理使用低剂量(as low as reasonably achievable)的原则,不仅可减少患者接受的 X 线剂量,还可延长 X 线球管的寿命。

2. 正确应用头颈部 CR 的图像处理

正因为头颈部结构复杂和 CR 宽容度广的特点,在调试头颈部 CR 照片时则更需要根据病情及解剖结构来进行影像学的调试。CR 系统常用的图像处理功能有:①谐调处理。通过鉴定改变非线性转换曲线来改变影像的对比度。②空间频率处理。通过增加空间频率响应,产生边缘增强的效果,增加图像边缘的锐利度,利于显示骨骼边缘影像。③谐调处理与空间频率处理结合,可使图像内兴趣点处结构达到最佳显示。低对比处理和强的空间频率处理结合使用,可提供较宽的处理范围和实现边缘强化,利于软组织影像显示。高对比处理和空间频率处理结合,可提供与传统 X 线片相似的图像,使骨骼结构显示清晰^[4]。因此,头颈部 CR 可通过一次性 X 线摄影,经过窗宽、窗位的调节可同时得到多种不同诊断要求的照片,这在一定程度上减少了 X 线的辐射,避免了球管的老化。

颈椎侧位:CR 可大大改善软组织的分辨率。以屏/片组合法实施的颈椎检查中,因为不是数字影像,成像后不具备后处理功能,影像一旦形成,则不可改变,加之其曝光宽容度等因素,致使在同一张颈椎片上有时难以一次性显示颈椎椎体与软组织。颈部软组织有时会出现项韧带钙化,所以有经验的医师常常要用强光灯观察颈部软组织。CR 可运用后处理功能进行协调处理与空间分辨率处理,改善软组织结构显示的密度层次及椎体的锐度,如通过调试可显示韧带钙化(图 1),从而大大改善软组织的分辨率,减少了总曝光量及曝光次数。

头颅切线位:对于头颅包块通常采用头颅切线位摄影,在

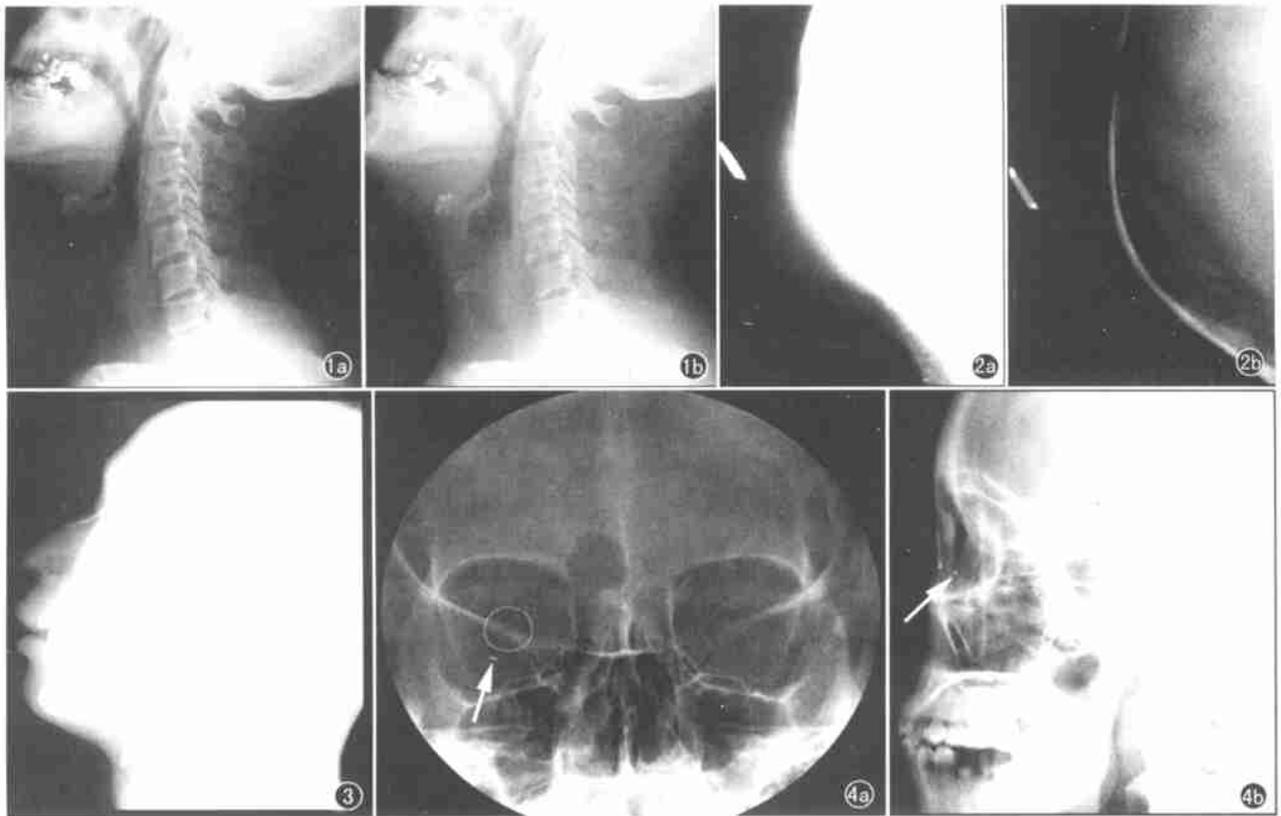


图 1 a,b) 颈椎侧位 CR 影像,可在显示颈椎侧位的同时显示项韧带钙化。图 2 头颅外伤的患儿软组织肿块切线位 CR 成像示外伤所致的软组织肿胀与颅骨无关。a) 软组织窗; b) 骨窗。图 3 鼻骨侧位 CR 影像,显示鼻骨的同时还可显示有无软组织肿胀。图 4 眼眶异物定位的 CR 影像,通过窗宽、窗位的调试使异物(箭)更加清楚。a) 眼眶后前位; b) 眼眶侧位。

有包块的地方用胶布将铅号码“0”贴于包块处,当“0”在照片上呈“一”字形,标志着摄影成功(图 2)。但常规 X 线摄影一次性成像多因曝光条件过低,显示的软组织像看不到骨结构;或是曝光条件“适中”骨结构显示清晰却又不能分辨软组织;曝光条件一旦过大有时甚至连标记都难以看清。CR 可在一次 X 线摄影之后,根据诊断需要调制出不同窗宽、窗位的图像,便于了解软组织,也能清晰观察它与骨结构之间的内在关系。

鼻骨侧位^[5]: 正常鼻骨上部厚而窄,下部薄而宽。常规 X 线照片鼻骨下部薄骨质处往往因骨质密度太低,显示欠清晰,而上部较厚骨质部分如骨棘伸向前方,致使鼻外伤时常规 X 线检查仅能显示鼻骨线性骨折、塌陷、移位。然而此类外伤常伴鼻中隔断裂及上颌骨、额骨、眶内侧壁骨折等复合性损伤和软组织肿胀,加之鼻骨结构单薄,摄影条件稍有偏差,诊断医师就必须借助强光灯来进行观察。而 CR 一次成像后能显示起自鼻额缝的细长三角形致密影,下部薄骨质处的骨结构也可清晰显示,从而发现常规 X 线片较难发现的鼻骨下部薄骨质处的骨折,而且对骨折片变形、移位及周围组织情况观察更明确,尤其是能够判断软组织肿胀的程度(图 3)。这样则更能全面、有效地评价鼻外伤,因此用 CR 来诊断鼻外伤其敏感性及其综合信息量要远高于常规 X 线照片。

异物定位: 眼外伤的异物定位对于眼外伤的及时治疗起着至关重要的作用,而常规 X 线照片对于异物的显示取决于异物的性质、大小,以及 X 线摄影条件,其间如果达不到最佳匹配,则对于异物的显示成为困难,极易造成漏诊。而 CR 可通过影像的后处理,一次曝光可任意调试,使异物以最佳的视觉效果显示(图 4)。

CR 在头颈部的应用克服了常规 X 线摄影一次曝光难以清晰显示骨与软组织间位置关系的不足,从而使 X 线诊断更趋全面,并降低了 X 线辐射量,延长了 X 线球管的寿命。

(注: lin= 2.54cm)

参考文献:

- [1] 袁仁松,王骏,肖永鑫.屏胶组合密着状态试验的研究[J].中华放射学杂志,1995,29(5):303-304.
- [2] 祁吉,高野正雄.计算机 X 线摄影[M].北京:人民卫生出版社,1997.3.
- [3] Slovis TL. CT and computed radiography: the pictures are great, but is the radiation dose greater than required[J].AJR,2002,179(1):39-41.
- [4] 于凤珍,陈静,刘卫东,等.CR 摄影在骨骼肌肉病变诊断中的价值[J].医学影像学杂志,1999,9(3):195.
- [5] 徐晓彤,杨惠珍,杨蓉,等.CR 在鼻骨骨折检查中的作用[J].河北医学,2001,7(9):790-792.

(收稿日期:2003-09-08 修回日期:2003-11-17)