

鼻骨数字化摄影中 EVP 的应用

黄锋, 李丹, 刘建滨

【摘要】 目的:探讨 EVP 软件在鼻骨侧位数字化影像处理中的价值。**方法:**对 50 例鼻骨侧位数字化影像应用不同的 EVP 技术参数进行影像处理,由 2 名放射科经验丰富的医生对处理后的影像进行评估,评价影像对鼻骨整体、周边软组织及前颅窝骨质的显示情况。**结果:**50 例经过优化参数的 EVP 软件处理影像与原始 EVP 参数影像及非 EVP 影像对鼻骨整体显示清晰的分别为 44 例、35 例和 19 例($\chi^2=28.32, P<0.01$);对鼻骨周边软组织显示清晰的分别为 41 例、31 例和 12 例($\chi^2=35.23, P<0.01$);对前颅窝骨质显示清晰的分别为 33 例、22 例和 4 例($\chi^2=35.93, P<0.01$)。**结论:**对于鼻骨整体、周边软组织及前颅窝骨质的显示优化参数后的 EVP 影像明显强于原始 EVP 参数影像及非 EVP 影像。

【关键词】 鼻骨; 图像处理, 计算机辅助; 软件

【中图分类号】 R814.3; R816.8 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2009)10-1155-03

Application of EVP in Digital Radiography of Nasal Bone HUANG Feng, LI Dan, LIU Jian-bin, Department of Radiology, People's Hospital of Hunan Province, Changsha 410005, P. R. China

【Abstract】 Objective: To discuss the value of enhanced visualization image processing (EVP) in digitizing image processing of lateral view of nasal bone. **Methods:** Different EVP parameters were used to process the digital images of lateral view of nasal bone in 50 cases. The processed images of nasal bone, soft tissue of nasal bone and anterior cranial fossa bone were evaluated by two experienced radiologists. **Results:** The processed digital images of the whole nasal bone with modified-EVP, original-EVP and non-EVP could be discerned in 44, 35, 19 cases ($\chi^2=28.32, P<0.01$) respectively, those of the soft tissues of nasal bone were 41, 31, 12 cases ($\chi^2=35.23, P<0.01$) respectively, and those of the anterior cranial fossa bone were 33, 22, 4 cases ($\chi^2=35.9, P<0.01$) respectively. **Conclusion:** The quality of modified-EVP images is better than the original-EVP and non-EVP images in displaying nasal bone, soft tissue of nasal bone and anterior cranial fossa bone.

【Key words】 Nasal bone; Image processing, computer-assisted; Software

随着数字化摄影的不断普及,它在提高影像质量,改善工作环境,改变工作流程中充分展示了良好的优越性。对比度、亮度、边缘增强、图像降噪等的处理展现了数字化影像强大的后处理能力^[1]。但是对于图像中有 X 线吸收反差较大的情况下,通过视觉增强图像处理软件 (enhanced visualization image processing, EVP) 的应用将能得到更为理想的影像效果。本文旨在通过对 EVP 处理软件在鼻骨数字化影像后处理中的对比应用,探讨其在鼻骨摄影中的应用价值。

材料与方法

临床资料:随机抽取我科 2008 年鼻骨侧位影像 50 份,其中男 32 例,女 18 例,年龄 5~53 岁,平均 33 岁。分别采用 3 种后处理方法对影像进行后处理,并对上述资料分别进行对照评比。

设备:柯达 DR3000 直接数字化 X 线摄影系统

(digitized radiography, DR), TRIXELL PEXIUM 4600 非晶硅平板探测器,矩阵 $3K \times 3K$, 像素 143 μm , 柯达医学影像存档与通信系统 (picture archiving and communication system, PACS); 巨鲨 3M Active Matrix TFT 医用专业显示器 (矩阵 1536×2048)。

检查方法:采用常规鼻骨侧位摄影方法,65 kV、100 mA、0.05 s、焦-片距 100 cm,采集影像后自动应用优化后的 EVP 软件参数处理影像,再分别除去 EVP、及调整参数至机器原始 EVP 技术参数进行影像重建。原始 EVP 参数为 EVP 增益 1.3、视觉增强处理 EVP Beta 1.1、EVP 密度 CV 2202, EVP 内核 20000。优化后 EVP 参数 EVP 增益 2.0、视觉增强处理 EVP Beta 1.30、EVP 密度 CV 2202, EVP 内核 20000。将分别处理的影像传送至柯达 GC PACS,在巨鲨医用专业显示器上从鼻骨整体、周边软组织及前颅窝骨质显示 3 方面目测影像对解剖结构的显示情况。

影像评价方法及标准:巨鲨医用专业显示器经过 DICOM 一致化校准,灰度表现能力相同,所有影像传送到 PACS 后,在不使用缩放及窗口技术的静态情况

作者单位:410005 长沙,湖南省人民医院放射科

作者简介:黄锋(1979—),男,湖南常德人,主管技师,主要从事 X 线与 MR 技术工作。

下由 2 名经验丰富的放射科医生从鼻骨整体、周边软组织及前颅窝骨质显示 3 方面评价影像对解剖结构的显示。鼻骨整体显示清晰指从鼻骨尖到鼻骨根部骨质显示清晰,特别是鼻尖部无明显黑化度过高情况,对比良好。周边软组织显示清晰指鼻尖、鼻根部及额部软组织轮廓清晰。前颅窝骨质显示清晰指影像能较好地显示前颅窝解剖结构,不形成影像反差大的视觉效果。

统计学方法:采用行×列表资料的 χ^2 检验,对 50 例不同 EVP 处理参数鼻骨侧位数字化影像对各解剖结构显示情况的数据进行统计学处理, $P < 0.01$ 为差异有显著性意义。采用四表格资料的 χ^2 检验对原始 EVP 参数影像与优化 EVP 参数后的影像对各解剖结构显示情况的数据进行统计学处理, $P < 0.05$ 为差异有显著性意义。

结 果

50 例鼻骨侧位影像中 3 种不同参数处理后的影像对解剖结构的显示结果如表 1。

非 EVP 影像对鼻骨整体、周边软组织及前颅窝骨质显示清晰的仅为 19 例、12 例和 4 例(图 1)。优化参数的 EVP 处理影像与原始 EVP 参数处理影像对鼻骨整体显示清晰的分别为 44 例和 35 例($\chi^2 = 3.86, P < 0.05$);对周边软组织显示清晰的分别为 41 例和 31 例($\chi^2 = 4.02, P < 0.05$);对前颅窝骨质显示清晰的分别为 33 例和 22 例($\chi^2 = 4.04, P < 0.05$),差异有显著性意义(图 2、3)。优化参数后的 EVP 处理影像对鼻骨整体、周边软组织及前颅窝骨质的显示均明显强于原始的 EVP 参数处理影像及无 EVP 处理影像,三者之间差异有显著性意义($P < 0.01$)。

讨 论

鼻骨外形凸出,鼻尖部骨质薄,侧位像由额骨缝起呈细长三角形,由于这种解剖结构使得鼻骨尖与前颅窝骨质及皮肤边界在影像

表 1 鼻骨侧位不同 EVP 参数处理影像对不同解剖结构的显示情况

不同处理参数	鼻骨整体		周边软组织		前颅窝骨质	
	清晰	不清晰	清晰	不清晰	清晰	不清晰
优化 EVP 参数影像	44	6	41	9	33	17
原始 EVP 参数影像	35	15	31	19	22	28
非 EVP 影像	19	31	12	38	4	46

上反差较大,要想在一幅静态影像上不通过调节很好地显示各种对 X 线吸收不同的影像层次将是不太可能的事情。经过 EVP 的处理使得鼻骨整体形态、周边软组织及前颅窝骨质的显示率大幅提升,以提高鼻骨骨折等相关疾病的检出率。

EVP 影像原理:直接数字化 X 线摄影使用 X 线探测器代替传统的屏/片组合来接受穿透人体的 X

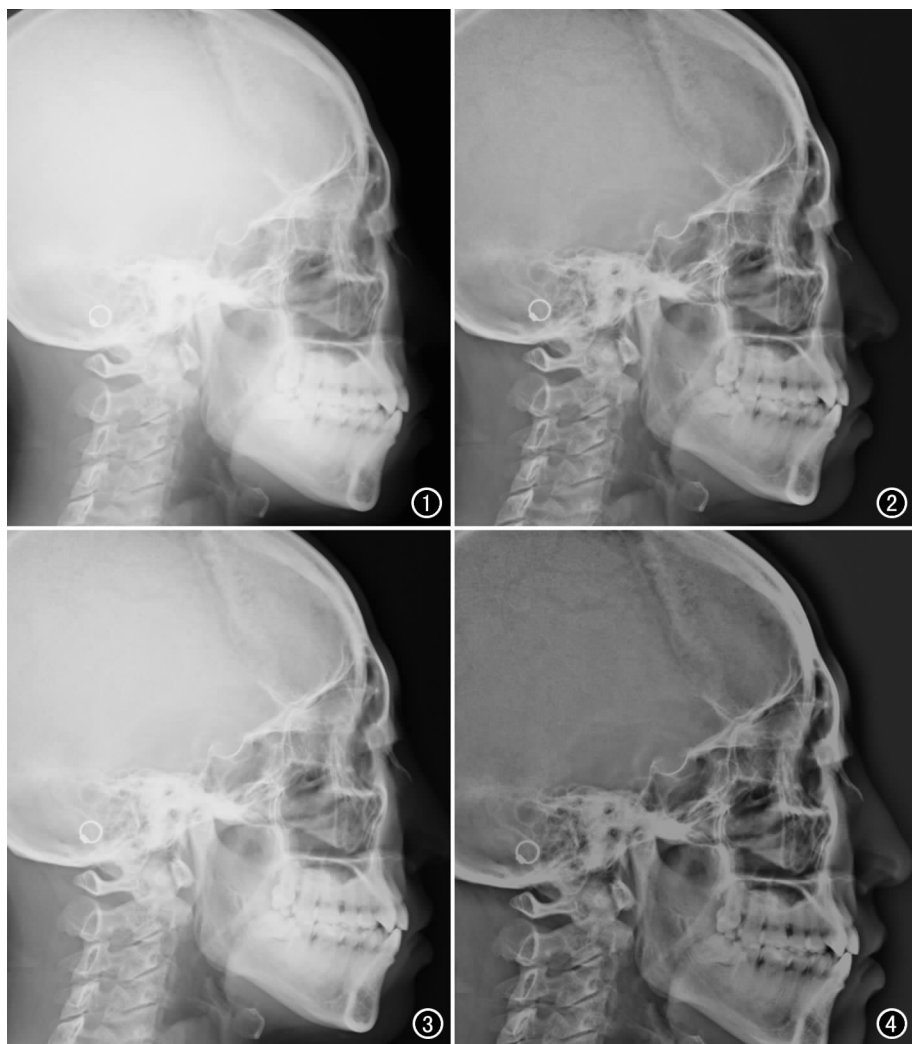


图 1 非 EVP 影像,鼻尖、周边软组织属于高透过区,影像黑化度过高无法显示清晰,前颅窝及周边骨质等低透过区黑化度低,对比差,同样不能很好显示解剖结构。

图 2 优化 EVP 参数影像,鼻骨整体显示清晰,周边软组织、骨质显示良好,影像层次分明,对比良好,重点凸出。图 3 原始 EVP 参数影像,鼻尖部骨质及周边软组织由于黑化度过高,显示欠清晰。图 4 过高的 EVP 增益影像,影像虽鼻骨显示清晰,但整个影像生硬,骨质边缘僵直有浮雕感,软组织影凸显厉害,影像无层次,视觉上一种人为勾勒出来的影像。

线,在专用的计算机控制下,直接读取感光介质记录到的 X 线影像信息,并以数字化图像方式重放和记录^[2]。EVP 处理软件将影像分为高、低频两部分,降低低频部分的对比度提高影像的宽容度,增大高频部分的对比度保留影像对细微结构的显示,最后再将低频与高频部分重新组合成影像并应用建立好的 LUT 灰阶形成一幅 EVP 处理的影像。

EVP 影像优势: EVP 在数字化影像细节中既保留了对比度又增加了影像宽容度;在骨骼密集的前颅窝、鼻根部及其它 X 线低透过区域避免了影像细节的丢失又无需使用“强光灯”来观察鼻尖部及周边软组织等射线高透过区域的影像。没有 EVP 处理的鼻骨侧位影像就如同屏/片系统拍摄出来的普通 X 光胶片影像,鼻骨整体及周边软组织显示清晰的分别只有 19 例和 12 例,前颅窝等骨质密集区域影像对比差,解剖结构显示不好,显示清晰的仅为 4 例。这种影像很难在一幅静态的胶片影像上显示不同 X 线吸收差异的影像层次,给通过胶片观察影像的临床医生带来阅读困难,放射科医生也必须通过调整窗宽、窗位才能来弥补影像信息显示的不足。经过优化参数 EVP 处理后的鼻骨侧位影像对鼻骨整体、周边软组织显示清晰的分别为 44 例($\chi^2 = 28.32, P < 0.01$)和 41 例($\chi^2 = 35.23, P < 0.01$)。可以使鼻骨前端、周边软组织这些高透过区不至于因 X 线透过量大而使影像黑化度太高无法观看。前颅窝骨质显示清晰的为 33 例($\chi^2 = 35.93, P < 0.01$)。EVP 软件影像使得鼻骨根部及前颅窝等处骨质 X 线透过较少的地方不因采集的信息量少而无法分辨解剖结构,经过 EVP 的处理可以在一幅静态影像上不用调节窗宽、窗位就能很好的显示整个鼻骨的形态、周边的软组织情况及前颅窝骨质,避免了相关病变的漏诊。

EVP 技术参数的调整: EVP 软件的技术参数正确应用才能更好地显示所需的解剖结构细节,正确调节 EVP 增益、视觉增强处理 EVP Beta 是参数调节的关键。EVP 增益控制影像宽容度: EVP 增益减小,图像更接近于没有 EVP 增益,由于除去 EVP 功能,黑化度高的鼻尖部骨质、周边软组织显示清晰的分别为 19 例和 12 例。EVP 增益增大,影像宽容度增大,总体对比度下降,但细节对比度保持不变。将 EVP 增益适当的从 1.5 提升到 2.0 有效地提高了影像的宽容度,使

因黑化度较高显示欠佳的鼻尖骨质、周边软组织解剖结构显示清晰,对鼻骨整体及周边软组织显示清晰的影像分别从 35 例和 31 例提高到 44 例($\chi^2 = 3.86, P < 0.05$),和 41 例($\chi^2 = 4.02, P < 0.05$)。但是如果将 EVP 增益调节太高会使得影像太过于生硬、失真、层次之间造成影像的干扰,有种人为制造影像的感觉(图 4)。视觉增强 EVP Beta 是控制对 EVP 图像中、高频结构的对比度调整(细节对比度),这种调节不会影响到由 EVP 增益生成的图像宽容度;降低 EVP Beta 会降低影像中中等频率区域解剖结构的对比度,无 EVP 影像对前颅窝骨质显示清晰的仅为 4 例,提升数值将增大影像中中等频率区域解剖结构的对比度。适当提升该数值后前颅窝、鼻根等低透过区的影像对比度提升,影像细节的显示比默认 EVP 参数值影像有一定的增加,对前颅窝骨质显示清晰的影像从 22 例提高到 33 例($\chi^2 = 4.04, P < 0.05$)。通过参数的优化有效地提高了影像对鼻骨整体、周边软组织及前颅窝骨质的显示。

数字化影像具有动态范围大,密度分辨率相对较高的特点,很适合骨骼系统的显示^[3],影像能清晰的显示鼻骨整体及其周边骨质、软组织。但是,要获得优质的数字化影像正确的曝光条件也是必需的。曝光条件过低时,主要表现图像噪声大、影像颗粒粗且均匀性差^[4],特别是在低透过区。曝光条件过高时,主要表现在局部对比度增加,特别是在组织与空气边界区域,造成许多必要的影像信息无法显示而呈现出局部对比反差非常大,这些情况都是无法通过 EVP 的处理而很好地解决。因此只有在正确曝光条件的前提下,正确合理设置 EVP 技术参数才能获得层次丰富、对比良好、提高对解剖细微结构的显示,达到能纵观全局,又细节突出,却又不是生硬、失真的优质影像。

参考文献:

- [1] 余建明. 医学影像技术学[M]. 北京: 科学出版社, 2004. 107-110.
- [2] 王卫星, 潘鄂武, 王瑞. 数字化 X 线摄影技术在临床急症的应用[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2007. 37-38.
- [3] 姜荣, 贺文, 王克扬. 胸部 DR 图像对比度的变化对肋骨骨折诊断的影响[J]. 中国医学影像技术, 2007, 23(11): 1730-1732.
- [4] 高登发, 王海军, 张爱莲, 等. 直接数字化 X 线摄影在鼻骨摄影中的应用[J]. 中华放射学杂志, 2005, 39(10): 1081-1083.

(收稿日期: 2009-03-03 修回日期: 2009-04-20)