DOI:10.16016/j.1000-5404.1989.02.017

2. 杨露春,等。腔隙性梗塞。中国神经精神疾病杂志 1982;10:271
3. 沈言修,等。腔隙梗塞——CT与临床关系。中华神经精神科杂志 1987;20:105
4. 赵节绪,等。腔隙性脑梗塞的病理观察。全国第二届神经病理学术会议资料 1987
5. Fisher CM Lacunar stroke and infarcts : A review Neurol 1982;32:871 ~ 876
6. Weisberg A . Lacunar infarcts : Clinical and CT correlations Arch Neurol 1982;39:37
7 Pullicino P , et al Small deep infarcts diagnosed o. computed tomogra -y Neurol 1980;30:1090
8 Fisher CM. Thalamic pure sensory stroke : A pathalogic study . Neurol 1978;28:1141

(收稿:1987.11.16;修回:1988.12.2)

肝脏B型超声图像数字处理及伪彩色显示技术的初步应用

秦毓元 杨美玉 李见为* 祝 红* (西南医院 超声诊断科)

B超图像的数字处理及彩色显示技术应用于心脏及大血管,其优越性已得到一致公认[1]。该项技术如何应用于腹部脏器超声图像分析,还是一门重大研究课题。近20年来,随着电子计算机技术及与之相适应的数字信号处理技术的迅速发展,图像的数字处理也得到广泛应用。特别是伪彩色技术应用于临床影像图像(X片、CT、B超)分析开辟了新途径。由于人的眼睛分辨黑白灰阶等级不如彩色等级清楚,因此将黑白图像转换成彩色图像人大提高了图像的分辨能力。这样,不仅图像清晰,实感性强,而且在黑白图像难以分辨的细小病灶,经彩色叠加后病灶区域一目了然。目前,应用数字图像处理及伪彩色显示技术识别腹部B超图像见少数报导[2,3],本文主要对肝脏B超图像进行数字图像处理及伪彩色显示研究,并应用医学统计学方法对B超图像进行统计分析,获得一定成功,现作初步介绍。

实验方法

本文选择巨块型肝癌(回声增强型)25例及肝囊肿(无回声型)10例作为研究对象。肝癌病例均经甲胎、CT及部份肝脏手术所证实。同时使用正常成年人肝脏回声图像30例作为对照组比较。超声仪器应用日立EUB-40,76R凸阵探头,频率3.5 MH$_z$,电视监视器亮度与对比度调制适中,增益条件固定。B超所获得最佳图像后用Polaroid Camera摄片记录。将图片送入重庆大学光电精密仪器系图像室,从美国引进的S^{575}型图像处理系统,进行彩色编码处理。该系统是一套通用的图像处理系统,是较典型和先进的数字图像处理设备。主要包括电子计算机系统、图像阵列处理机、图像输入/输出设备等。将每幅图像通过2048位光电二极管列阵的Eikonix摄像机输入,图像在空间被量化 512×512点阵,形成灰度为256个等级的图像。然后应用图像处理系统按予先编写的程序进行图像分割,提取病变区域的边界等处理,同时利用伪彩色增强技术来显示处理的结果。所谓伪彩色处理,就是对每个不同灰度值的象素,规定用不同的彩色来表示,从而提高对每幅灰阶图像的鉴别度。有代表性的伪彩色处理是变换法:应用视频数字处理技术对超声图像不同灰阶信号,分别映射红、绿、兰三基色值,按一定映射关系进行组合,使远来的黑白灰阶图像转变成颜色鲜艳的彩色图像。

观察与分析

1.应用B型灰阶超声诊断体内实质性脏器病变其正确性较为可靠。但在实际观察中往往遇到部份图像因病变范围小,灰度等级无显著性差异,而

*重庆大学 光电精密仪器系 图像室

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

给诊断造成一定困难。为了明确病灶区灰阶变化值与正常组织之间的差异，我们首先从统计学数据上寻找相互关系，找出一些有意义的参数如各个不同区域的灰度均值、方差及直方图等参数和图表来表示这些不同病变区域的内部特征。经部份病例计算机分析，回声增强型肝癌组灰阶均值明显增高；无回声型肝囊肿灰阶均值明显减低，而正常组处于两者之间。灰阶增强型肝癌组直方图呈平峰型，最高频数谱位右移。无回声型肝囊肿暗区直方图呈垂线型、最高频数谱位左移。而正常肝组织直方图呈直立高峰型，多边图曲线呈正态分布，最高频数谱位介于二者之间。三者直方图也有明显差别[4]。

2.为了使病灶区能显示出周界十分清晰图像，在实验工作中我们依靠电子计算机按照予先编制顺序进行有效的图像分割，区域边界的平滑与边缘检测工作。通过反复实验手段使病灶区域得到良好的完全呈封闭式边界，整个边界清晰干净，无断裂现象。如果将经过处理后所提取的病灶边界图像叠加到原始图像上，就可清楚地看出病灶区域的确切位置及范围。同时，在大病灶区域内如包含有小病灶区域，通过计算机处理后小病灶十分精确地被提取了出来。这样处理的结果，对于B超图像的临床诊断无疑具有重要意义。特别是对于那些从原始图像中难以正确看出病灶区域的范围与边界，那些比较难以辨别的较小结节或肿瘤液化区，经处理后图像比较醒目，因此具有一定的参考价值。

3.伪彩色增强技术在肝脏B超图像上的应用，我们在实践中仅作了初步尝试。经验证明人的视觉系统对于图像灰阶层次的分辨能力是十分有限的，人眼只能区分16种不同等级的灰阶，而对于颜色的敏感程度则高得多，可辨别出上千种不同色度与不同亮度的彩色，若在显示或记录时将黑白图像变换成彩色图像，无疑可提高图像的可鉴别度。实验进一步证明精确的伪彩色增强技术与原始图像分割的结果完全相匹配，即伪彩色应与边界线之内的同类组织成份具有大致相同的颜色，并且这种颜色又与周围背景区的颜色有显著不同。为了达到彩色标志鲜艳夺目，又不影响色彩混淆，故彩色图像中给以九种彩色成份（红色、黄色、兰色、绿色、橙色、青色、紫色、黑色、白色等）。正常肝脏组织图像以兰色为背景，其他不同组织各赋以不同颜色。电子计算机彩色表自动地将巨块型肝癌灰度增强区域用橙红色及黄色来显示，与正常肝组织彩色有显著差异。肝囊肿图像在同样保持正常肝组织背景为兰色的条件下，囊肿组织呈暗褐色或近似黑色。经过伪彩色增强处理后的B超图像，能达到色泽鲜艳，病灶醒眼，对比清晰，分辨明确等优点。

结 束 语

实质性脏器B超图像电子计算器分析及伪彩色增强显示，是国内外在影像处理中较为重视的研究课题。本文仅仅对肝脏图像作初步研究，研究的病灶也仅此于大病灶且灰阶对比较醒目范围；至于小病灶或病变区灰阶改变不醒目区域，有待今后进一步深入研究。

（注：目前，本刊因彩色图像制版有困难，故照片未能刊登。）

参 考 文 献

1. 邓井伯，等。中国超声医学杂志 1986; 2(2): 75

2. 汤贞生，等。腹部B型超声假彩色图像显示的临床应用。全国超声医学学术会议论文汇编 1987年12月

3. 丁文海，等。B型实时线阵超声假彩色显像临床应用的初步报告。全国超声医学学术会议论文汇编 1987年12月

4. 秦乾元。B型灰阶超声中直方图的应用及临床意义。四川医学 1988; 4(9): 225

（收稿：1988. 5. 31；修回：1989. 2. 20）

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net