

doi:10.3971/j.issn.1000-8578.2014.07.035

• 技术交流 •

彩色多普勒图像特征值对不同肝脏病变的鉴别

吴文竹¹, 孙小蓉², 王晓玲³

关键词: 彩色多普勒; 肝癌; 肝血管瘤; 肝囊肿

中图分类号: R445.1;R730.41 文献识别码: B

0 引言

肝脏肿瘤、肝血管瘤和肝囊肿是肝脏常见疾病。彩色多普勒主要根据病灶的内部回声、大小形态及边界等显像图特征来进行诊断和鉴别诊断。医学图像识别目前已运用于医学不同学科,例如: X线^[1-2]及细胞图像^[3-4]的识别; 超声图像分析判别冠状动脉的厚度^[5-6]。这些技术提高了医生的诊断水平,有利于疾病的治疗。医生多依靠超声图像来诊断疾病,对图像特征的研究较少,因此本研究试用多普勒图像的特征值来判别肝脏不同病变的性质。

1 资料与方法

1.1 病例资料

收集武汉市东湖医院和武汉空军医院2007年元月至2012年12月期间住院和门诊病例174例。女性66例,年龄在24~78岁之间,平均年龄53岁。这些病例通过追踪或多次检查为确诊病例。

1.2 方法与仪器

将病例分为两组,第一组18例,肝癌、肝血管瘤和肝囊肿各6例,进行多普勒显像特征值测定和提取。第二组156例,肝癌34例,肝血管瘤49例和肝囊肿73例,用形态和灰度特征值检验。

采用飞利浦HD11XE彩色多普勒超声诊断仪,凸阵探头,频率多选用3.5 MHz,逐一扫查肝脏各个切面,发现病灶后,对不同患者试用相同部位、相同切面等条件相似情况下记录病灶大小、形态、边界、内部回声等。用Matlab图像软件系统分割病灶部位,然后计算出图像上的七个特征值分别表示第一组病例图像的形态(半径标准差、

偏心率和半径标准差)和图像灰度及纹理(信息熵、信息能量、均值性和灰度标准差)。

1.3 统计学方法

用平均值和标准差统计第一组病例七种特征值,用SPSS13.0软件统计三种病变特征值之间的差别。用t独立检验, $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

第一组病例多普勒图像参入特征值计算,先将图像进行分割,每种病种6例进行七种特征值的计算,计算出各病种的平均值和标准差,见表1。

表1 三种肝脏包块的多普勒图像特征值的平均值和标准差($\bar{x}\pm s, n=6$)

Table1 Average and standard deviation of characteristic value of Doppler ultrasonography in three different liver masses ($\bar{x}\pm s, n=6$)

Features	Carcinoma	Hemangioma	Cyst
Radius standard deviation	13.95±9.05	3.61±0.85	4.44±2.71
Eccentricity	1.24±0.16	1.18±0.06	1.20±0.11
Radius ratio	0.65±0.12	0.66±0.05	0.71±0.09
Entropy	3.22±0.32	3.02±0.40	2.59±0.40
Energy of entropy	0.13±0.06	0.14±0.06	0.20±0.83
Homogeneity	0.30±0.13	0.33±0.09	0.41±0.11
Gray standard deviation	22.47±8.56	17.47±2.4	5.94±0.89

用t独立检验方法检验三种肝病图像特征值之间的差别。血管瘤灰度标准差明显较囊肿增高($t=-11.001$, $P=0.0002$); 囊肿与肝癌病例相比,半径标准差($t=-2.468$, $P=0.049$)和灰度标准差($t=-4.781$, $P=0.005$)明显偏低; 肝癌病例的半径标准差明显高于肝血管瘤($t=-2.788$, $P=0.038$),其他特征值没有明显差别,见图1。

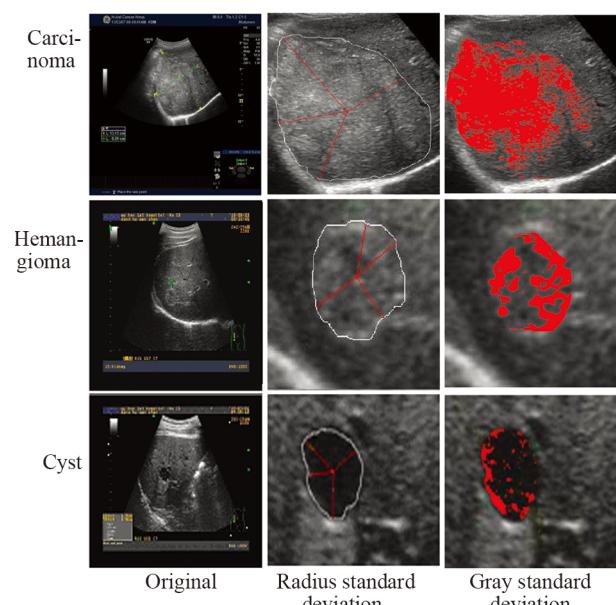
将肝囊肿的半径标准差和灰度标准差的平均值增大30%,即半径标准差由4.44变成5.77,而灰度标准差由5.94变成7.72。以这两个数据为标准来检验第二组病例发现34例肝癌灰度标准差和半径标准差均大于两个标准的肝癌病例为27例,占79.4%($27/34$)。49例肝血管瘤灰度标准差均大于7.72,而半径标准差小于5.77的病例为41例,占83.6%

收稿日期: 2013-07-10; 修回日期: 2013-10-29

作者单位: 1. 430074 武汉, 武汉市东湖医院功能科;
2. 湖北省中山医院细胞室; 3. 解放军第457医院超声科

通信作者: 王晓玲, E-mail:xiaoling62082@163.com

作者简介: 吴文竹(1959-),女,学士,主任医师,主要从事彩色多普勒对疑难病症的诊断工作



Standard deviation of radius means the difference of distance from center to edge in picture, while standard deviation of gray scale means the differences of gray in picture. Red dot shows high gray area. Large standard deviations of radius and gray scale exist in carcinoma group. Large standard deviation of gray and small standard deviation of radius exist in hemangioma. Small standard deviations of gray scale and radius exist in cyst.

图1 三种肝脏病变的半径标准差和灰度标准差

Figure1 Standard deviations of radius and gray scale in three different liver masses

(41/49)。73例肝囊肿半径标准差和灰度标准差均小于两个标准的病例为63例，占有86.3% (63/73)。

3 讨论

通过对三种肝脏疾病多普勒超声图像进行形态学和灰度特征值的测定：发现三种病变在某些特征值之间存在着显著性差别。形态学特征值半径标准差反映了圆形的趋势，即形态愈圆其标准差愈小；形态愈不规范其标准差愈大。肝囊肿和肝血管瘤的半径标准差明显较肝癌病例的小。灰度标准差反映了病灶内灰度的变化，质地不均、纹理变化大的病变，灰度标准差大；而质地均匀、较少纹理的灰度标准差小；因此肝血管瘤和肝癌病例的灰度标准差明显较肝囊肿高。

本研究以平均半径标准差值 (5.77) 和灰度标准差值 (7.72) 为标准，检验这三种病例发现：79.4%肝癌病例的半径标准差和灰度标准差均大于这两个标准；83.6%肝血管瘤病例均低于半径标准差5.77和高于灰度标准差7.72；86.3%肝囊肿病例均低于这两个标准。

借助于医学图像的特征值来判别不同的病变已广泛地运用于医学临床。乳腺良恶性病例的X

线图像进行特征值统计，做出数学模型而用于鉴别诊断乳腺良恶性病变^[1-2]。将不同宫颈细胞进行DAN含量和形态学统计，发现细胞核大小及细胞核内纹理改变与细胞良恶性有关。图像分析系统已广泛运用于国内外宫颈细胞学诊断^[3-4]。这样可提高医生的诊断水平和降低医生的劳动强度。目前，有人用多普勒超声图像的特征值分析冠状动脉管壁上的厚度^[5-6]。也有人用不同的超声图像技术诊断肝脏疾病^[7-8]。本研究尝试用图像分析的方法，分析不同肝脏病变的图像特征值，用这些特征值来判别肝脏病变的性质。

总之，对肝癌、肝血管瘤和肝囊肿病例多普勒超声图像进行特征值的分析，发现半径标准差和灰度标准差两种特征值可用于判别这三种病变。为了让图像分析技术运用于多普勒超声诊断，除了上述两个特征值外，需要进一步地深入研究更多可区别肝脏包块性质的特征值。

参考文献:

- [1] Perez-Ponce H, Daul C, Wolf D, et al. Validation of a digital mammographic unit model for an objective and highly automated clinical image quality assessment[J]. Med Eng Phys, 2013, 35(8):1089-96.
- [2] Perez-Ponce H, Daul C, Wolf D, et al. Computation of realistic virtual phantom images for an objective lesion detectability assessment in digital mammography[J]. Med Eng Phys, 2011, 33(10):1276-86.
- [3] Li G, Guillaud M, Follen M, et al. Double staining cytologic samples with quantitative Feulgen-thionin and anti-Ki-67 immunocytochemistry as a method of distinguishing cells with abnormal DNA content from normal cycling cells [J]. Anal Quant Cytol Histol, 2012, 34(5):273-84.
- [4] Colditz GA, Crowley J. DNA cytometry testing for cervical cancer screening: approaches and reporting standards for new technologies[J]. Clin Cancer Res, 2011, 17(22):6971-2.
- [5] Cheng X, Zhou Y, Jin Y, et al. Intima-medial thickness homogeneity in the common carotid artery: measurement method and preliminary clinical study[J]. J Clin Ultrasound, 2012, 40(9):559-65.
- [6] Ellis SM, Naoumova RP, Neuwirth CK, et al. Measurement of the reflectivity of the intima-medial layer of the common carotid artery improves the discriminatory value of intima-medial thickness measurement as a predictor of risk of atherosclerotic disease[J]. Ultrasound Med Biol, 2007, 33(7):1029-38.
- [7] Yazgan C, Akata D, Ozmen M, et al. Precision imaging of focal liver lesions: comparison with conventional sonography in terms of image quality[J]. J Ultrasound Med, 2013, 32(8):1405-10.
- [8] Gessner RC, Hanson AD, Feingold S, et al. Functional ultrasound imaging for assessment of extracellular matrix scaffolds used for liver organoid formation[J]. Biomaterials, 2013, 34(37):9341-51.