

# 医学超声图像分割技术的研究及发展趋势

王琳璐

(北京市清华大学玉泉医院 北京 100042)

**【摘要】**在医学超声波图像中对图像进行分割有助于对于图像的定量分析和定性分析,图像分割与后续的分析 and 处理工作密切相关。到目前为止,虽然有许多记录中都有大量的图像分割方法,但是在面对复杂且困难程度较高的医学超声图像,这些方法的作用往往很小,至于起不到任何作用。文章在分析医学超声图像特性的基础上,对医学超声图像分割方法进行统一的论述和评价,并对它发展的趋势进行预测。

**【关键词】**图像分割;医学超声图像;分割算法

**【中图分类号】**R445

**【文献标识码】**A

**【文章编号】**2096-3807(2018)24-0252-03

## 1 传统图像处理领域中的意识产生图像分割

### 1.1 基于边缘检测的方法

基于边缘检测的分割方法是通过相邻像素之间的特征的改变来获得不同区域之间的边缘,边缘点的判断依据是检测点的本身和与它相邻的点,具体包括局部微分算子,例如:Roberts 梯度算子、Soble 梯度算子和 Canny 算子,面对不同的超声图像,有着不同的算子、通过不同的手段来检查这些边缘点。

通过实验表明,边缘检测方法获得边缘信息通常是因为这些信息不够突出而产生的空间,无法形成包围物体的封闭曲线,这就要求根据这些离开的边缘点采用一定的追踪、连接算法规划出有意义的物理范围。同时,噪声增大时边缘检测分割方法的图像会形成比较多的假边缘,对去除噪音提出了比较高的要求。这个问题在医学超声图像分割中显得极其重要。

在医学超声波图像中图像分割有助于图像的定位、定量分析、定性研究,图像分割与后续的分析 and 处理工作有着密切关系。正确的分割是从超声图像中为临床应用,目

的是能够准确提取与诊疗相关联的消息同时也是临床中进行定量分析和通过计算机对临床辅助操作中进行每一个时刻的监测、对信息进行精准分析的十分重要的环节。到目前为止,自动或半自动化方面超声图像与 CT、MRI 之间仍有很大的差异性,但是超声成像因为有独特的无损性、能够随时的都进行检测以及低于平常的价钱,并且在定量分析、实时监控以及医治规划等方面都有很大的发展能力,因此超声图像的分割在近年来越来越被人们所关注。

因为本身所组成的部分十分复杂,医学超声图像的分割在事实上是一件非常难以达到的事情,到现在不就是一个没有被解决的世界性难题。目前,在临床应用中超声图像系统进行分割最为主要的陈海是基于阈值法和大夫手动分割两种办法。阈值分割法虽然应用简单方便,但是在超声图像中会出现斑点噪音和出现的纹路使得图像不能获得一个较高的清晰度。手动分割法在实际操作起来最为便捷,最后得出的结果也可以被接受和采纳,但是沉重的工作量和较长的时间通常会是大夫和病人都难以忍受。因此,用计算机实现自动化和半自动化的工作方法是临床应

International Headache Society(IHS)The International Classification of Headache Disorders,3rd edition[J]. Cephalalgia,2018,38(1):1-211.

[3] 朱传清,于泽峰,郭春峰.3D-TOF-MRA3D-FIESTA-C及3D-CE-MRA序列在静脉压迫性三叉神经痛诊断中的价值[J].实用医学影像杂志,2018,19(1):54-56.

[4] Arbab A S,Nishiyama Y,Aoki S,et al.Simultaneous display of MRA and MPR in detecting vascular compression for trigeminal neuralgia or hemifacial spasm: comparison with oblique sagittal views of MRI[J].Eur Radiol,2000,10(7):1056-1060.

[5] 沈健.磁共振成像技术在原发性三叉神经痛患者神经血管压迫评估及治疗中的价值[D].浙江大学,2017.

[6] 郭田田,张秋妹,徐建,等.3.0 T MR 3D-TOF序列与3D-FIESTA序列融合图像在三叉神经微血管减压术术前评估中的应用价值[J].临床放射学杂志,2018,37(3):387-391.

[7] 喻雯,胡兴越,倪建芳,等.磁共振3D-TOF联合3D-FIESTA对原发性三叉神经痛病因的诊断价值[J].浙江医学,2016,38(18):1487-1490.

[8] 陈昱璨,邹佳瑜,李易,等.MRI诊断原发性三叉神经痛患者神经血管关系的价值[J].实用临床医药杂志,2017,21(15):111-112+117.

[9] 邓桂芬,杨涛,程敬亮,等.磁共振3D FIESTA-C联合3D-TOF序列对原发性三叉神经痛的诊断价值[J].医学影像学杂志,2018,28(3):374-377.

[10] 刘佳,陈谦学,陈治标,等.3T核磁共振三维时间飞跃法血管成像序列和三维循环相位稳态采集快速成像序列在原发性三叉神经痛术前评估中的应用[J].中华实验外科杂志,2016,33(2):502-504.

[11] 杜芳,李澄,蔡玉建,等.联合应用磁共振3D-FIESTA和3D-TOF序列对血管压迫性三叉神经痛的诊断价值[J].实用临床医药杂志,2013,17(23):42-44.

[12] 沈健,张惠美,沈伟强,等.3D-FIESTA联合3D-TOF序列对原发性三叉神经痛患者神经血管压迫的评估价值[J].临床放射学杂志,2018,37(2):190-193.

[13] 汪红梅,吕洋,邱俊,等.3D-FIESTA联合3D-TOF-MRA成像技术对三叉神经血管压迫的诊断价值[J].蚌埠医学院学报,2018,43(6):788-792.

Copyright © 2018 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

上更快捷,更为高效的实现超声图像分割的理想选择。

### 1.2 基于区域生长的方法

区域生长的方法是根据区域内部的均匀性给图像进行分割,主要是基于分割和合并技术和随机场的技术作为基础。

分割和合并技术的区域生长法分为合并、分割、分割-合并这三种方式。合并的主要方式是将图像分红许多小的基本区域,依据特定的均匀性进行判决从而进行合并,形成一个范围,面积更大的区域。分类的方法是将整幅图像作为原始分割图像,如果到分割的结果不能保证足够的均匀,就将其分割成四个方形区域。合并-分割相互结合的方法是将相邻且具有相似特征的区域进行合并,然后将具有不明显均匀特征的区域进行分割。这三种方式对图像的质量,尤其是铜与物体内部的灰度均匀性的要求极高,否则很容易出现过甚合并,和过甚分离的情况。对于医学超声图像,极少数人采用这种方式,在使用的过程中,也是与其他方式相结合,所以关于这样的描述少之又少。

基于随机场技术的图像分割方式是空间区域相互作用模型随机场对图像进行模型的创建,与概率的知识和模拟退火相结合对图像进行细化从而方便分割。运用这种方法有时候极易产生错误的分类,对于纹理和范围难以隔绝,因此在超声图像分割中的应用需要进一步的分析和探索。为了避免这种错误分类,他需要更加精确的技术进化。

### 1.3 其它分割技术

图像分割是一个具有较高要求的并且有着十分广泛的应用,许多年来多数的研究人员从以上的几个方面对图像进行分割,并且积极的与其它学科的知识相结合对图像分割进行尝试,比如创建起积分几何、运用随机理论、采用恍惚理念和时频分析为基础的数学形态学、神经网络法、恍惚聚类法、小波转变法等,并且得出了一系列的研究结果。作为图像分割的一个分支,医学超声图像纷飞的研究与所有的分割技术都有交集,但是效果却欠差人意,在临床中难以得到应用和推广。

因为本身所组成的部分十分复杂,医学超声图像的分割在事实上是一件非常难以达到的事情,到现在不就是一个没有被解决的世界性难题。目前,在临床应用中超声图像系统进行分割最为主要的陈海是基于阈值法和大夫手动分割两种办法。阈值分割法虽然应用简单方便,但是在超声图像中会出现斑点噪音和出现的纹路使得图像不能获得一个较高的清晰度。手动分割法在实际操作起来最为便捷,最后得出的结果也可以被接受和采纳,但是沉重的工作量和较长的时间通常会是大夫和病人都难以忍受。因此,用计算机实现自动化和半自动化的工作方法是临床应用中更快捷,更为高效的实现超声图像分割的理想选择。

## 2 变形模型医学超声图像分割

为了解决上述传统图像分割技术中出现的困难和问题,在最近几年中,研究人员以形变模型的图像为基础对于分割算法进行了更为宽泛的研究和应用,并且取得了重大的进展。接下来对动态规划模型、活动详情模型和水平

集模型的超声图像分割办法进行讨论。

### 2.1 基于动态规划模型的医学超声图像分割

动态规划算法的基本思想:人员在原图像上选择特定的点作为初始点和终止点,对原始图像进行转变从而得到初始价格阵,目标边缘部分对应位置的价格比较低,其他的价格较高,从初始价格阵和规定的初始点计算积聚价格阵,最终由终止点方向反向追踪到初始点,最终获得所需要的范围详情。以往的研究结论中运用 DP 算法对于不同的医学超声图像进行分割并且得到了相对令人满意的分割结果。文章对着种算法在医学上的超声图像进行实际的分割操作,结果如图一所示。

通过实际实验我们不难发现通过算法得到全局的最优解的同时具有一定的抗干扰能力。但是仍旧存在以下几个缺陷:第一点运算量过大:大部分的时间运用的积累价格阵,在运算中遇到了困难。第二点:超声图像通过自身固有的物理特性,产生较大的噪音,所以存在假性边缘,在价格阵中出现条纹状的低价格槽,会对运算造成干扰和影响,难以得到正确的结论。第三点:人工选取的初始点和终止点对结果有着严重的影响,这可以从图一体现出来,不同的初始点和终止点最终的结果也都不尽相同。

### 2.2 基于活动详情模型得到医学超声图像分割

活动详情线模型,又被称作 Snake 模型,自从 Kass 在 1978 年提出,这种模型已经整体运用于数字图像分析和对于计算机视觉等方面。

依据近些年的研究数据体现出,主动详情线模型有着强悍的提取和追踪特定区域内所想要去的的目标的功能,所以适用于医学图像比方 CT、MBI 和对于超声图像的处理,从而获得想取得的器官和组织的信息。有研究人员以活动详情模型为基础,对医学超声图像的分割进行深入的探索和研究。文章一梯度矢量流主动详情线为模型和基础,对软组织中的肿瘤图像进行分割尝试,达到了预期的理想效果。

## 3 讨论和展望

文章陈述了运用传统的图像分割技术对医学超声图像的分割结果,对近些年迅速发展的几种分割技术在医学超声图像分割的应用做出了实验,对结果进行比较和测评。通过分析可以看出,仅仅使用传统的图像分割技术对医学超声图像的分割通常很难得到令人认可的结果;最近高速发展的形变模型分割技术虽然可以获得不错得医学超声图像,但是仍然存在许多的问题。(1)外力和运动速度函数的对图像的设计;(2)能够更好的拓展形变模型;(3)结合模型的好处,提升分割效果,加快分割的速率;(4)从二维向三维分割进行推广。重中之重的是要将临床实际与理论相互结合。

## 4 总结

以最近的形势而言,我们可以看到在现在的社会当中。许多年来,大多数的人就人员一直在这个方面进行研究和探索,并取得了一定的成就。但是因为这些方法通常只能对一些特定的应用和目标区域与背景区域有着明显灰差的超声图像具有很好的效果,但是面对多数的超声图像则起



# 检测 CA199、CA125、CA153 及 CEA 在肿瘤诊断中的意义

谭旭辉, 董雄松, 韩 宏, 邓天丽, 肖榆辉, 杨勤文  
(大理大学第一附属医院核医学科 云南 大理 671000)

**【摘要】**目的: 探究 CA199、CA125、CA153 及 CEA 在肿瘤诊断中的意义。方法: 选取 42 例 2016 年 2 月—2018 年 2 月在我院治疗的肺癌患者, 将其列为观察组, 再选择同期在我院治疗的 40 例呼吸道炎症性疾病患者, 将其列为对照组, 对所有患者的 CA199、CA125、CA153 及 CEA 指标进行检测, 对两组患者的 CA199、CA125、CA153 及 CEA 水平进行评估, 并比较各项血清肿瘤标记物的灵敏度和特异度。结果: 观察组患者的 CA199、CA125、CA153 及 CEA 指标均高于对照组, 差异明显 ( $P < 0.05$ ), 有统计学意义。结论: 肺癌患者的 CA199、CA125、CA153 及 CEA 指标均有着明显的升高现象, 临床上早期对肺癌患者的 CA199、CA125、CA153 及 CEA 等指标进行监测, 能够帮助治疗人员对患者疾病的发展程度进行判断, 有着较高的临床价值。

**【关键词】**CA199; CA125; CA153; CEA; 肿瘤诊断; 意义

**【中图分类号】**R730.4

**【文献标识码】**A

**【文章编号】**2096-3807 (2018) 24-0254-02

随着社会经济的发展, 人们的生活水平得到了有效的提高, 饮食结构的改变, 也提高了肺癌的发病率, 对人们的生命健康造成了极大的威胁。肺癌是一种原发于呼吸道支气管粘膜上皮的恶性肿瘤, 有研究显示, 中年男性为发病的高危群体, 但是近些年来, 女性的发病率和死亡率也出现了逐年升高的态势<sup>[1]</sup>。目前, 临床上主要以临床治疗为主, 旨在延长患者的生存时间, 并改善患者的生活质量。本次研究中则对检测 CA199、CA125、CA153 及 CEA 等指标在肿瘤诊断中的意义进行了更加深入的研究, 具体如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取 42 例 2016 年 2 月—2018 年 2 月在我院治疗的肺癌患者, 将其列为观察组, 本组患者均符合肺癌的临床诊断标准并已被确诊为原发性肺癌<sup>[2]</sup>。其中男 28 例, 女 14 例, 年龄 44 ~ 75 岁, 平均  $(58.2 \pm 4.3)$  岁, 病程 3 ~ 11 个月, 平均  $(6.3 \pm 1.2)$  个月; 再选择同期在我院治疗的 40 例呼吸道炎症性疾病患者, 将其列为对照组, 本组患者中男 21 例, 女 19 例, 年龄 45 ~ 76 岁, 平均  $(58.7 \pm 4.6)$  岁, 病程 3 ~ 12 个月, 平均  $(6.7 \pm 1.4)$  个月。所有患者均表现为不同程度的咳嗽、咳痰、咳血、胸痛、气促、发热等症状。本次研究通过了本院伦理委员会的批准, 所有患者均签署了研究知情同意书。两组患者的一般资料没有明显差异 ( $P > 0.05$ ), 有可比性。

### 1.2 方法

对所有患者的 CA199、CA125、CA153 及 CEA 指标进行检测。检测人员提前告知患者检查当天晨起空腹, 分别抽取 0.2ml 的静脉血, 并在血管内注入乙二胺四乙酸三钾盐

抗凝血。采用化学发光法, 利用本院的全自动罗氏化学发光分析仪【生产厂家: 罗氏公司; 型号: 罗氏 602 及配套试剂】对所有患者的 CA199、CA125、CA153 及 CEA 指标进行检测, 其中所用到的试剂均为罗氏试剂提供, 操作人员严格按照操作标准进行各项操作。

### 1.3 观察指标

对两组患者的 CA199、CA125、CA153 及 CEA 水平进行评估, 并比较各项血清肿瘤标记物的灵敏度和特异度。

### 1.4 统计学分析

采用 SPSS19.0 软件对本次研究所得到的数据进行处理, 计量资料用均数  $\pm$  标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 用  $t$  检验, 计数资料用百分比 (%) 表示, 用  $\chi^2$  检验, 当  $P < 0.05$  时, 表示差异具有统计学意义。

## 2 结果

2.1 比较两组患者的 CA199、CA125、CA153 及 CEA 水平

观察组患者的 CA199、CA125、CA153 及 CEA 指标均高于对照组, 差异明显 ( $P < 0.05$ ), 有统计学意义。详见表 1。

表 1 两组患者的 CA199、CA125、CA153 及 CEA 水平比较

组别	CA199 (ng/mL)	CA125 (ng/mL)	CA153 (ng/mL)	CEA (u/mL)
观察组 (n=42)	37.1 $\pm$ 2.4	28.8 $\pm$ 1.6	29.1 $\pm$ 2.0	16.4 $\pm$ 1.6
对照组 (n=40)	7.0 $\pm$ 0.2	20.1 $\pm$ 1.1	8.2 $\pm$ 1.7	2.2 $\pm$ 0.2
$t$	15.621	4.328	10.231	7.027
$P$	0.000	0.010	0.000	0.002

不到作用, 因此很难在临床中加以应用也得不到人们的认可。但随着近年来一些新兴的科学技术的出现和发展, 医学超声图像分割也到了高速的发展时期, 尤其是几十年发展起来的形变模型例如动态规划法、活动详情模型、水平集等技术的发展表明了发展的方向和趋势, 图像分割由平面二维分割向三维分割转变。

## 【参考文献】

- [1] 喻艺斌. 基于概念的医学超声图像分割技术分析 [J]. 医学美容美容 (中旬刊), 2015, (6).
- [2] 柳艳. 分割技术在医学超声图像中的应用 [J]. 中外健康文摘 - 临床医师版, 2008, (4).
- [3] 李靖宇, 张裕, 冯利民, 穆伟斌. 分割技术在医学图像中处理的应用 [N]. 齐齐哈尔医学院学报, 2009, (14).