



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101744641 A

(43) 申请公布日 2010.06.23

(21) 申请号 200810180467.3

(22) 申请日 2008.11.28

(71) 申请人 李乾

地址 100034 北京市丰台区丰管路 56 号
1-904

(72) 发明人 李乾

(51) Int. Cl.

A61B 8/08(2006.01)

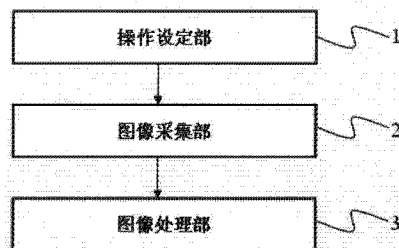
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 5 页

(54) 发明名称

超声波组织评价装置

(57) 摘要

本发明提供一种能够根据组织的超声灰阶图像及同帧彩色能量多普勒图像提供对被检查组织的诊断有一定帮助的指标的超声波组织评价装置。所述的超声波组织评价装置,其通过超声能量多普勒对组织的血管分布进行评价,其特征在于,具有:操作设定部,其设定统一的图像采集条件;图像采集部,其调节彩色增益,采集组织断面的超声灰阶图像及同帧彩色能量多普勒图像,并输出该断面图像数据;和图像处理部,其接收来自所述图像采集部的所述断面图像数据,勾画被检查组织的感兴趣区,根据彩阶标准图将彩色多普勒信号强度分成若干级别,进行加权,得到组织的血管指数。



1. 一种超声波组织评价装置,其通过超声能量多普勒对组织的血管分布进行评价,其特征在于,具有:

操作设定部,其设定统一的图像采集条件;

图像采集部,其调节彩色增益,采集组织断面的超声灰阶图像及同帧彩色能量多普勒图像,并输出该断面图像数据;和

图像处理部,其接收来自所述图像采集部的所述断面图像数据,勾画被检查组织的感兴趣区,根据彩阶标准图将彩色多普勒信号强度分成若干级别,进行加权,得到组织的血管指数。

2. 如权利要求1所述的超声波组织评价装置,其中,

还具有根据基于所采集超声数据而测得的组织深度对血管指数进行校正的血管指数校正部。

3. 如权利要求1或者2所述的超声波组织评价装置,其中,

还具有根据由所述图像处理部得到的所述血管指数对组织病变情况进行判断的病变判断部。

4. 如权利要求1~3中任意一项所述的超声波组织评价装置,其中,

由所述图像采集部采集的所述彩色能量多普勒图像是彩色多普勒信号最强的一帧图像。

5. 如权利要求1~4中任意一项所述的超声波组织评价装置,其中,

对所述彩阶标准图的分级是3级。

6. 如权利要求1~5中任意一项所述的超声波组织评价装置,其中,

所述组织是甲状腺、肝脏、肌肉组织、或肾脏。

7. 如权利要求1~6中任意一项所述的超声波组织评价装置,其中,

所采集的肾脏图像是经过肾门的肾脏长轴的扇形最大纵断面。

8. 如权利要求1~7中任意一项所述的超声波组织评价装置,其中,

由所述的图像处理部得到的所述血管指数与肾小球滤过率呈正相关。

9. 如权利要求1~8中任意一项所述的超声波组织评价装置,其中,

由所述的图像处理部得到的所述血管指数与肾脏病理变化严重程度呈负相关。

超声波组织评价装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种应用超声波多普勒能量数据来定量评价组织的超声波组织评价装置。

背景技术

[0002] 近年来,影像学的手段越来越广泛地用于对内脏功能的评价,如 CT、MRI、核素等。超声主要是对组织大体形态学进行检查,很少用于对组织功能和病理变化进行评价。

[0003] 能量多普勒的出现为定量研究组织内血流提供了可能。根据能量多普勒的原理,超声能量图显示的是红细胞的运动产生的多普勒频移信号,其强度直接反映组织内红细胞的数量,即组织内血流量。但是以前有使用超声能量多普勒半定量方法的研究,是通过肉眼观察肾脏超声能量图中血流分布情况,对肾脏血流的灌注进行分级评分,研究该评分与肾小球滤过率(GFR)的关系,但此方法受观察者的影响较大,可操作性不强,且不能真正定量反映肾脏功能与肾脏内血流的关系(参考非专利文献1)。但关于组织内血流分布的定量尚未被公开。

[0004] 非专利文献1:Color Doppler energy-a new technique to study tissueperfusion in renal transplants Peter FH,Raoul Schmid,Lutz Wunsch,et al.Pediatr Nephrol,1999,13:559-563.

发明内容

[0005] 本发明是鉴于上述的观点而完成的发明,其目的在于,提供一种如下所示的超声波组织评价装置,该装置能够根据组织的超声灰阶图像及同帧彩色能量多普勒图像提供对被检查组织的诊断有一定帮助的指标。

[0006] 本发明的超声波组织评价装置,其通过超声能量多普勒对组织的血管分布进行评价,其特征在于,具有:操作设定部,其设定统一的图像采集条件;图像采集部,其调节彩色增益,采集组织断面的超声灰阶图像及同帧彩色能量多普勒图像,并输出该断面图像数据;和图像处理部,其接收来自所述图像采集部的所述断面图像数据,勾画被检查组织的感兴趣区,根据彩阶标准图将彩色多普勒信号强度分成若干级别,进行加权,得到组织的血管指数。

[0007] 本发明的超声波组织评价装置,还具有根据基于所采集超声数据而测得的组织深度对血管指数进行校正的血管指数校正部。

[0008] 本发明的超声波组织评价装置,还具有根据由所述图像处理部得到的所述血管指数对组织病变情况进行判断的病变判断部。

[0009] 就本发明的超声波组织评价装置而言,由所述图像采集部采集的所述彩色能量多普勒图像是彩色多普勒信号最强的一帧图像。

[0010] 就本发明的超声波组织评价装置而言,对所述彩阶标准图的分级是3级。

[0011] 就本发明的超声波组织评价装置而言,所述组织是甲状腺、肝脏、肌肉组织、或肾

脏等。

[0012] 就本发明的超声波组织评价装置而言,采集的肾脏图像是经过肾门的肾脏长轴的扇形最大纵断面。

[0013] 就本发明的超声波组织评价装置而言,由所述的图像处理部得到的所述血管指数与肾小球滤过率(GFR)呈正相关。

[0014] 就本发明的超声波组织评价装置而言,由所述的图像处理部得到的所述血管指数与肾脏病理变化严重程度呈负相关。

[0015] 通过本发明,能够简便迅速地得到组织的血管指数,而且,还可以消除组织深度对血管指数的影响,以更好地对组织内血管分布进行评价,并能根据组织血管分布评价组织病变情况。

附图说明

[0016] 图1是表示应用了本发明的优选实施方式的超声波组织评价装置的结构模式图。

[0017] 图2是表示应用了本发明的另一优选实施方式的超声波组织评价装置的结构模式图。

[0018] 图3是表示应用了本发明的又一优选实施方式的超声波组织评价装置的结构模式图。

[0019] 图4是表示应用了本发明的又一优选实施方式的超声波组织评价装置的结构模式图。

[0020] 图5是表示利用本发明的优选实施方式的超声波组织评价装置对肾脏进行评价时的已勾画了感兴趣区的灰阶图像。

[0021] 图6是表示利用本发明的优选实施方式的超声波肾脏组织评价装置对肾脏进行评价时已勾画了感兴趣区的彩色能量多普勒图像。

[0022] 图7(a)和(b)是表示组织深度的计算方法的图,(a)是肾脏的组织深度的计算方法的图,(b)是甲状腺的组织深度的计算方法的图。

[0023] 图8是表示通过本发明的优选实施方式的超声波肾脏组织评价装置得到的肾脏血管指数和肾小球滤过率的关系的散点图。

[0024] 图9是表示通过本发明的优选实施方式的超声波肾脏评价装置得到的肾脏血管指数和肾脏病理变化的关系的散点图。

具体实施方式

[0025] 下面,根据附图说明本发明的具体实施例,但本发明并不限于此。

[0026] 实施例1

[0027] 如图1所示,本发明的超声波组织评价装置具有:操作设定部1、图像采集部2、和图像处理部3。

[0028] 操作设定部1对所有被检查者的检查条件和超声仪器统一设定,以便得出的结果具有可比性。被检查者的检查条件的设定包括被检查者的检查前准备、超声检查时的体位和动作等。超声仪器的设定包括深度、探头灰阶频率、探头彩色频率、滤波、动态范围等。

[0029] 这是因为,能量多普勒对运动极端敏感,为了尽量减少其他因素的干扰,要尽可能

地把检查时所有可以控制的检查条件统一,否则不同的设置会得到不同的结果。

[0030] 图像采集部 2 对彩色多普勒增益进行调节,采集组织断面图像信号,比如采集肾脏的扇形断面图像信号,并将采集的断面图像信号发送给图像处理部 3。

[0031] 图像采集部 2 是先将彩色多普勒增益调得较大,然后逐渐降低彩色多普勒增益,以周围组织不出现随机的噪声为好。

[0032] 因为能量多普勒容易产生背景噪声,而背景噪声会对组织内的血管分布的评价造成不良影响,对彩色多普勒增益进行调节可以去除背景噪声。另外,以肾脏为例,相对于腹腔内脏器容易受大血管搏动的影响,腹壁肌肉受到的影响较小,因此以肌肉组织作为对比既能去掉随机噪声造成假血流信号,又不至于矫枉过正、造成肾内血流信号的损失。

[0033] 另外,以肾脏为例,图像采集部 2 采集经过肾门的肾脏长轴的扇形最大纵断面图像数据,之所以采集经过肾门的肾脏长轴的扇形最大断面图像数据,是因为肾脏是一个立体的蚕豆状结构,结构不规则,为了使研究具有可比性和可操作性,所有的肾脏都采集经肾门的肾脏长轴的最大扇形纵断面图像数据。

[0034] 另外,由于采集的图像只是一个时间点的断面图像,随着心动周期的变化,肾内血流也会相应地发生节律性变化,利用超声图像回放部(未图示)的回放功能,选取肾脏彩色多普勒信号最强的一帧图像,以统一采集的时间点,使结果具有可比性。

[0035] 彩色能量多普勒图像不能提供灰阶信息,但是勾画肾脏实质感兴趣区时需要能够准确分辨肾脏结构。因此同一肾脏的每一帧采集两张图像,一张为灰阶图像,另一张为彩色能量多普勒图像。同一帧图像的灰阶图像和彩色能量多普勒图像在结构上完全吻合,可以借助灰阶图像来判断结构、并勾画感兴趣区(参照图 5 和图 6)。

[0036] 在对每个被检查者采集图像时都要复原所有已经改变的条件,重新开始调节,使每次检查的初始设定条件相同。

[0037] 图像处理部 3 对肾脏实质轮廓勾画感兴趣区,根据肾脏彩阶标准图将彩色多普勒信号强度分成 3 个级别,统计肾脏超声多普勒能量图每级包含的像素个数,乘以对应的级数如 3 级,再除以该侧肾脏感兴趣区(如肾脏实质)的面积像素值,得到肾脏血管指数(VI, vascular index),将两侧肾脏的 VI 相加,得到总肾 VI 值。所述血管指数反映了单位面积内肾脏组织内血管的分布情况。

[0038] 由于决定肾脏血流的肾小球主要分布在肾脏实质,对此区域勾画感兴趣区可以最直观地观察到肾脏血流的变化。

[0039] 另外,对肾脏彩阶标准图进行分级是肾脏血流定量研究的基础,只有这样,才能对肾脏超声多普勒能量图进行加权分析,进而实现定量。理论上,分级越多,对肾内血流的变化就测定得越准确,但是,能量多普勒对运动极端敏感,被测组织很小的一个运动都可能严重影响超声多普勒能量图的质量,因此分级不能过多。

[0040] 实施例 2

[0041] 如图 2 所示,本发明的超声波组织评价装置具有:操作设定部 1、图像采集部 2、图像处理部 3、和血管指数校正部 4。

[0042] 本发明的超声波组织评价装置的操作设定部 1、图像采集部 2、图像处理部 3 与实施例 1 相同,在这里省略对其的描述,只对不同点进行说明。

[0043] 血管指数校正部 4 根据基于所采集超声数据而测得的组织深度 d 对血管指数进行

校正,这是因为,超声能量多普勒信号会随着皮肤表面与被检查组织之间距离的增加而发生衰减。如图 7 所示,所述组织深度 d 是指被检查组织距离皮肤表面的最近距离 d_1 和最远距离 d_2 的平均值。

[0044] 实施例 3

[0045] 如图 3 所示,本发明的超声波组织评价装置具有:操作设定部 1、图像采集部 2、图像处理部 3、和病变判断部 5。

[0046] 本发明的超声波组织评价装置的操作设定部 1、图像采集部 2、图像处理部 3 与实施例 1 相同,在这里省略对其的描述,只对不同点进行说明。

[0047] 病变判断部 5 对来自图像处理部 3 的肾脏血管指数和在存储器(未图示)中存储的标准值进行比较,得出肾脏功能(如 GFR)以及病理的改变情况。

[0048] GFR(肾小球滤过率)是指单位时间内肾脏滤过的血浆流量,如图 8 所示,GFR 与肾脏血管指数 VI 呈正相关,肾脏 VI 值可以在很大程度上反映肾小球滤过功能,所以可以利用 VI 来判断肾脏 GFR 变化情况。当血管指数 VI 小于标准值 2.85 时,GFR 小于 $90\text{ml}/\text{min}/1.73\text{m}^2$ 。

[0049] 另外,肾脏发生病理改变会导致血管指数 VI 发生变化,多数肾脏疾病随着疾病的进展都会影响肾内血流,尤其 IgA 肾病等原发性肾小球疾病,会直接影响肾小球毛细血管的血流充盈,因此病理变化在肾脏血管分布上也会有所体现。肾小球破坏指数 DGI(glomerular destructive index)是指肾脏病理镜下肾小球新月体和硬化的数目与肾小球总数的比率,反映了新月体和肾小球硬化的严重程度。所以可以说肾小球破坏指数能反映肾脏的病理改变严重程度,如图 9 所示,肾小球破坏指数与肾脏血管指数 VI 呈负相关,血管指数 VI 越大,肾小球破坏指数越低,所以可以利用肾脏血管指数 VI 判断肾脏病理变化,对肾脏疾病进行监测。由此可以在非侵袭性的情况下对被检查者的肾脏病理变化进行评价,减轻以前必须进行肾脏穿刺活检对被检查者造成的痛苦。

[0050] 除此之外,还可以通过对肾脏小动脉、肾小球系膜等进行评分,将其与肾小球破坏指数相结合,从而实现对病理变化的量化处理。根据测得的血管指数 VI,可以对病理变化的量化结果进行预测。

[0051] 实施例 4

[0052] 如图 4 所示,本发明的超声波组织评价装置具有:操作设定部 1、图像采集部 2、图像处理部 3、血管指数校正部 4 和病变判断部 5。

[0053] 本发明的超声波组织评价装置的操作设定部 1、图像采集部 2、图像处理部 3、血管指数校正部 4 和病变判断部 5 与上述实施例相同,在这里省略对其的描述,不过通过实施例 4 的超声波组织评价装置可以更准确地说对组织功能和病变情况进行评价。

[0054] 当然,本发明并不限于对肾脏的检查,还可以用于肝脏、肌肉、甲状腺等组织的类似检查。

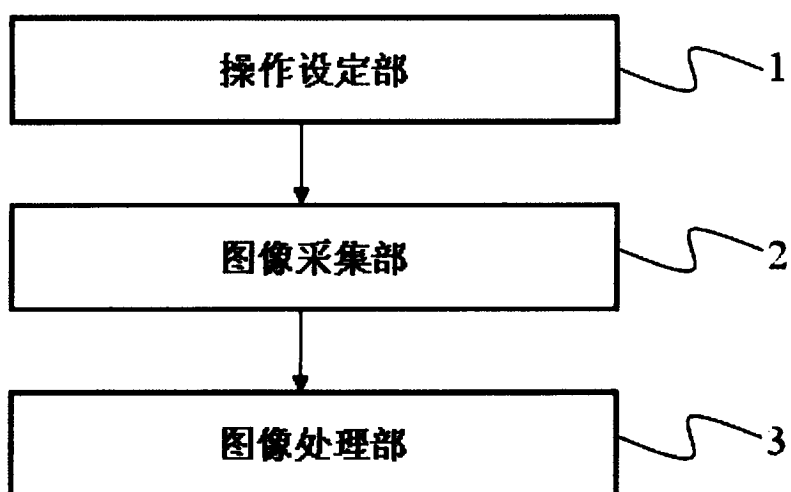


图 1

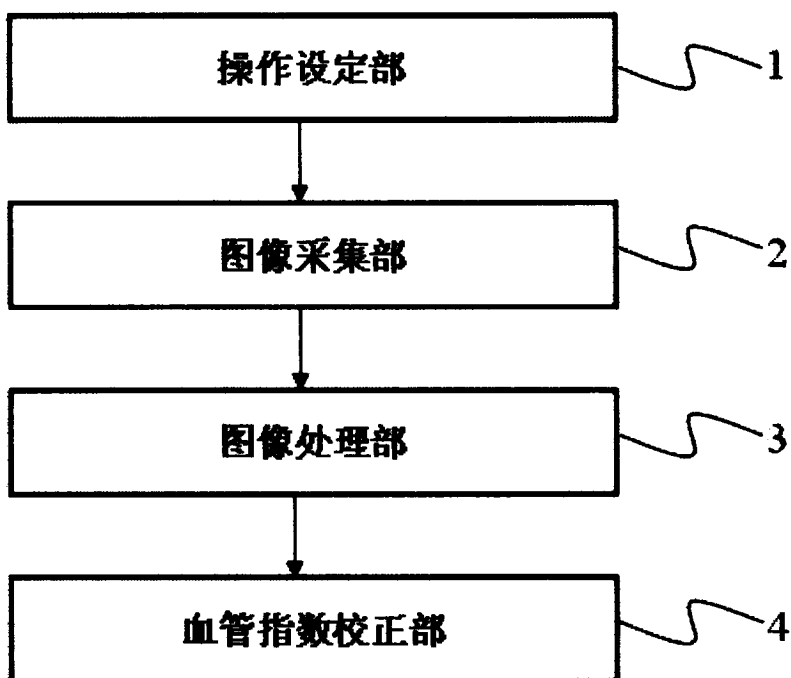


图 2

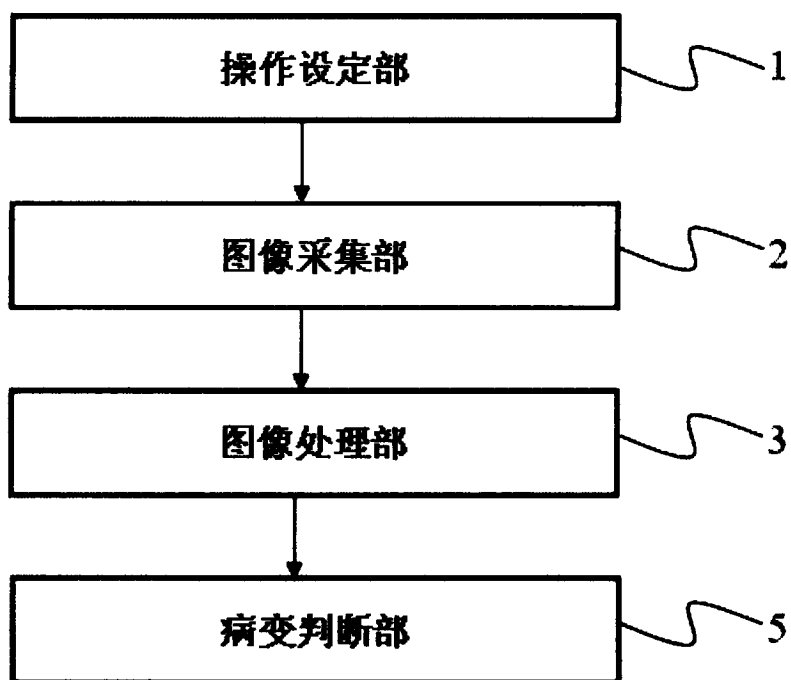


图 3

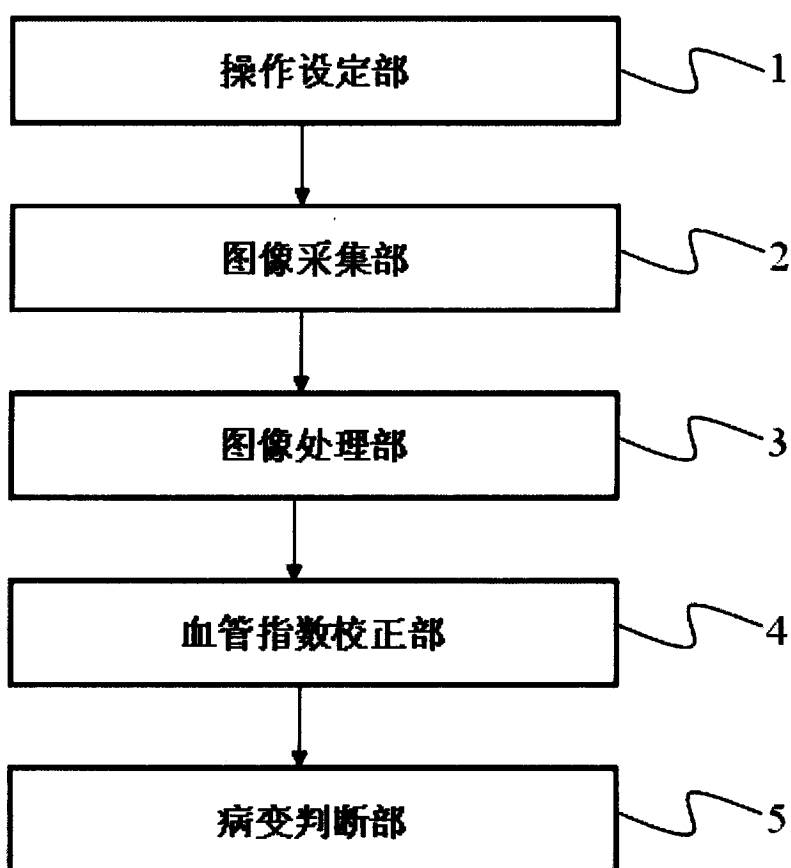


图 4

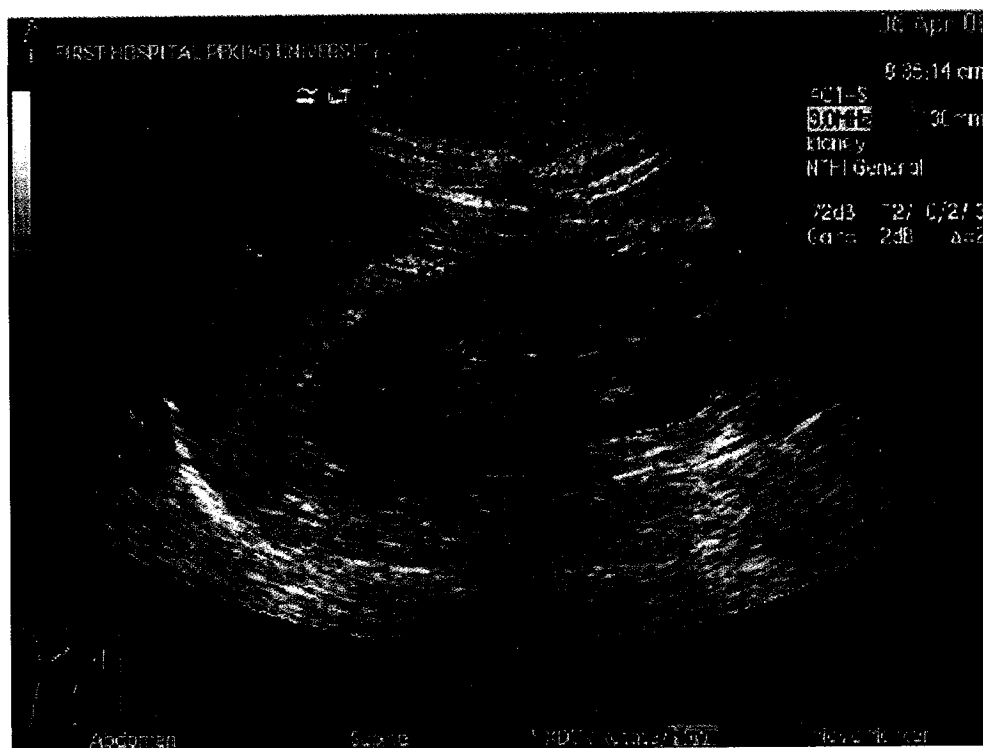


图 5

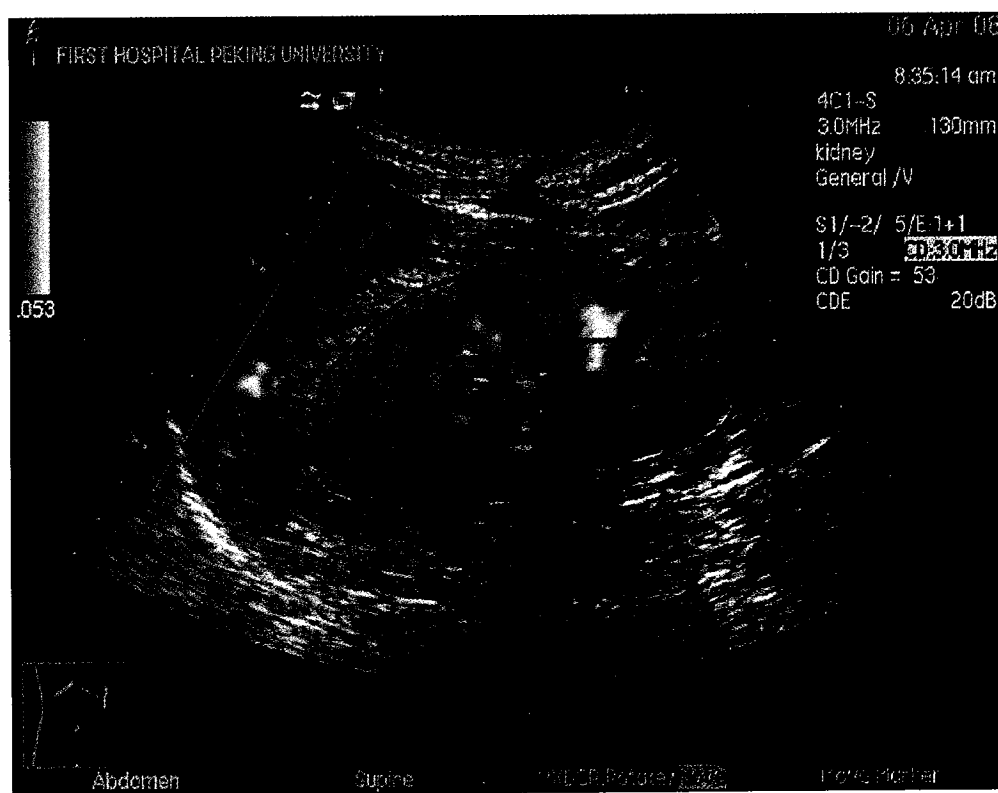


图 6

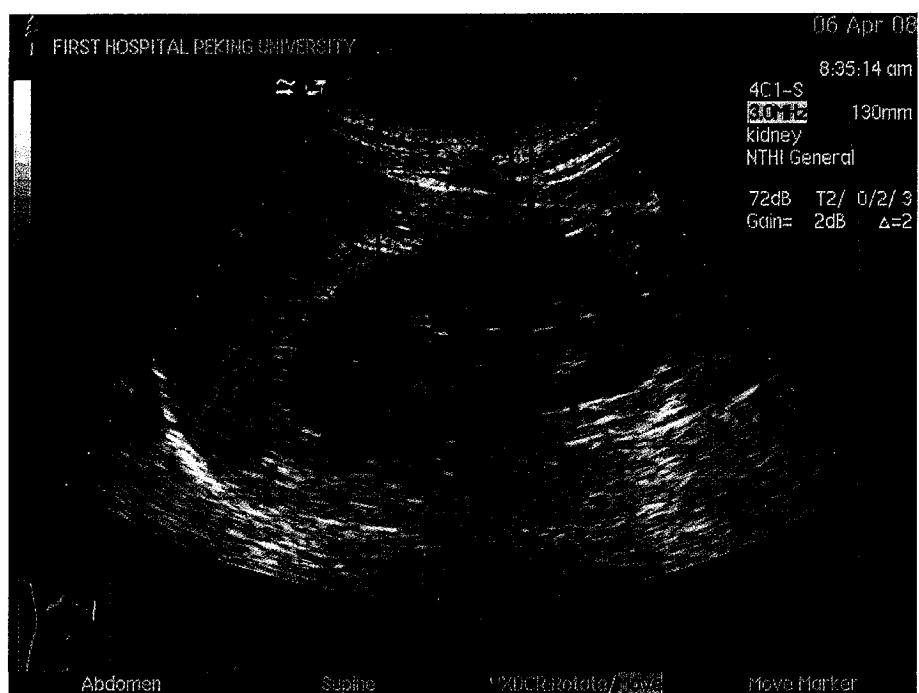


图 7(a)

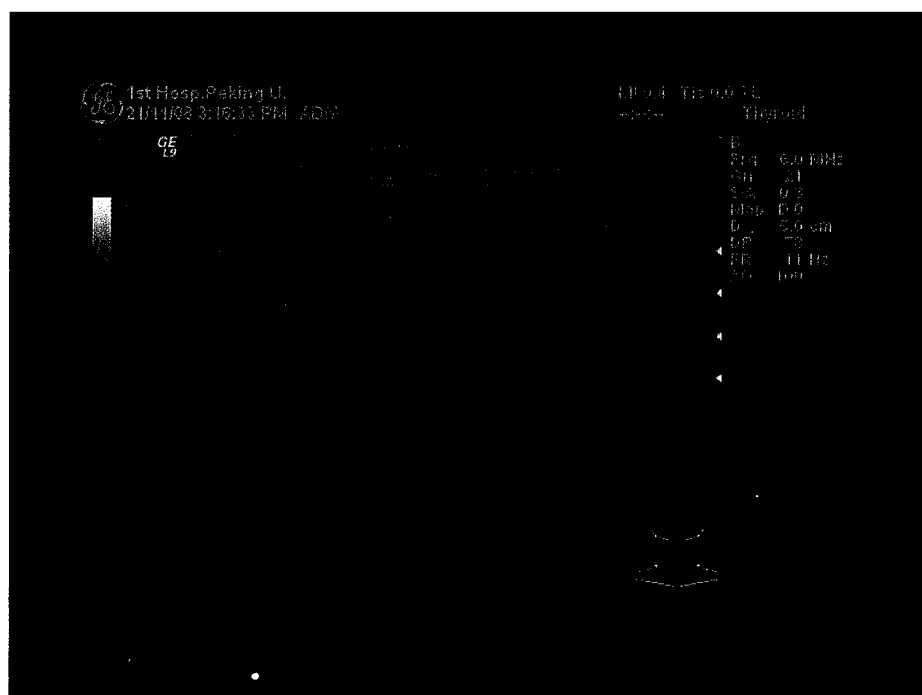


图 7 (b)

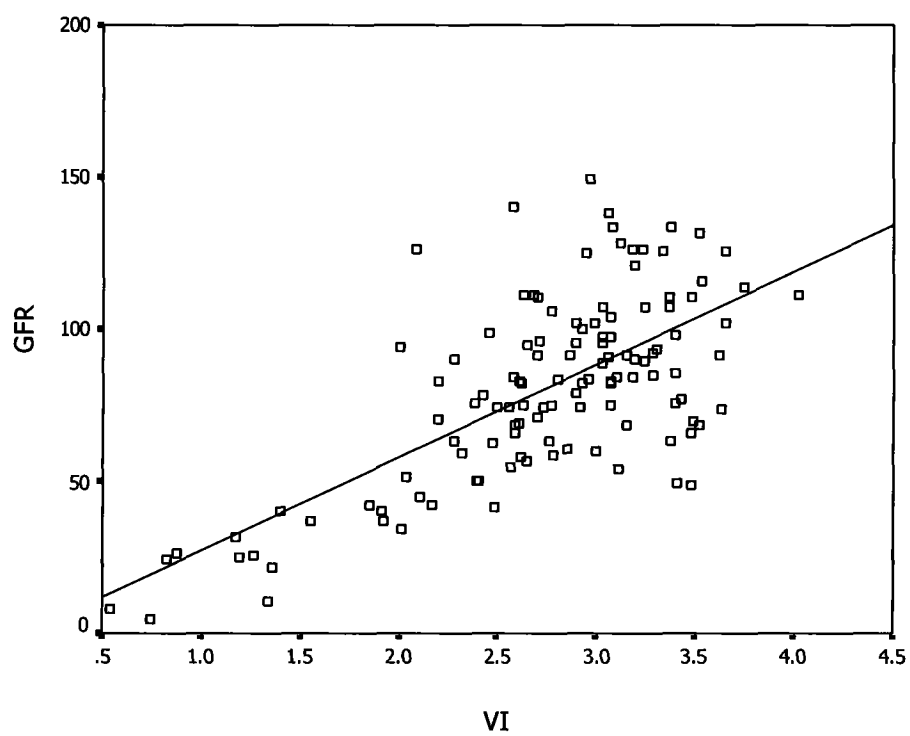


图 8

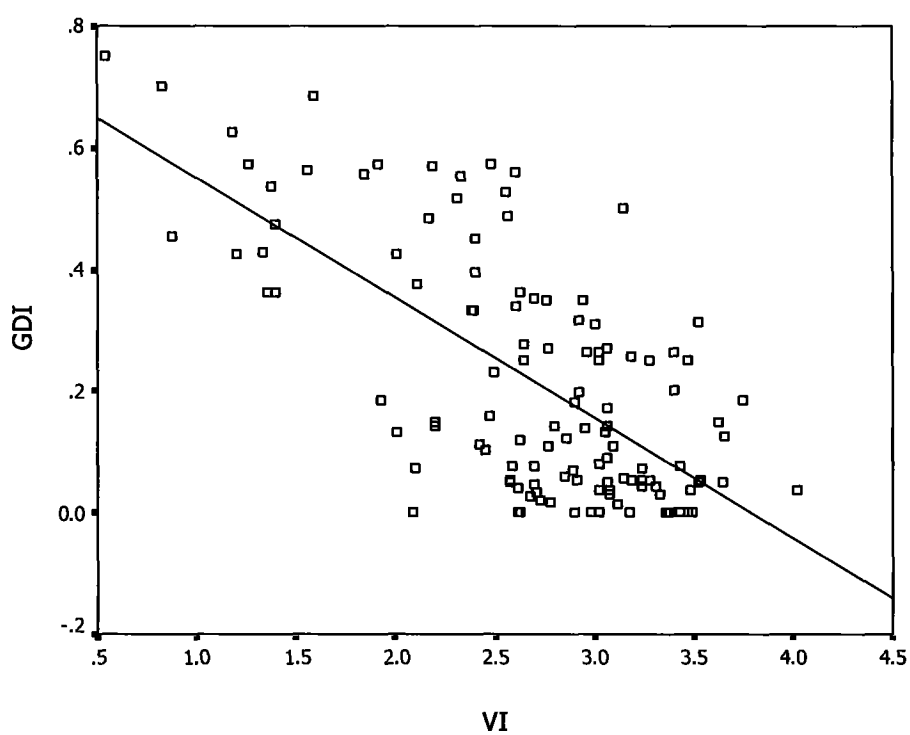


图 9

专利名称(译)	超声波组织评价装置		
公开(公告)号	CN101744641A	公开(公告)日	2010-06-23
申请号	CN200810180467.3	申请日	2008-11-28
[标]申请(专利权)人(译)	李干		
申请(专利权)人(译)	Riinui		
当前申请(专利权)人(译)	Riinui		
[标]发明人	李乾		
发明人	李乾		
IPC分类号	A61B8/08		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种能够根据组织的超声灰阶图像及同帧彩色能量多普勒图像提供对被检查组织的诊断有一定帮助的指标的超声波组织评价装置。所述的超声波组织评价装置，其通过超声能量多普勒对组织的血管分布进行评价，其特征在于，具有：操作设定部，其设定统一的图像采集条件；图像采集部，其调节彩色增益，采集组织断面的超声灰阶图像及同帧彩色能量多普勒图像，并输出该断面图像数据；和图像处理部，其接收来自所述图像采集部的所述断面图像数据，勾画被检查组织的感兴趣区，根据彩阶标准图将彩色多普勒信号强度分成若干级别，进行加权，得到组织的血管指数。

