



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112603374 A

(43) 申请公布日 2021.04.06

(21) 申请号 202011550568.2

(22) 申请日 2020.12.24

(71) 申请人 无锡祥生医疗科技股份有限公司
地址 214000 江苏省无锡市新吴区硕放工业园五期51、53号地块长江东路228号

(72) 发明人 张义 赵明昌 陈建军

(74) 专利代理机构 无锡永乐唯勤专利代理事务所(普通合伙) 32369

代理人 章陆一

(51) Int. Cl.

A61B 8/08 (2006.01)

A61B 8/00 (2006.01)

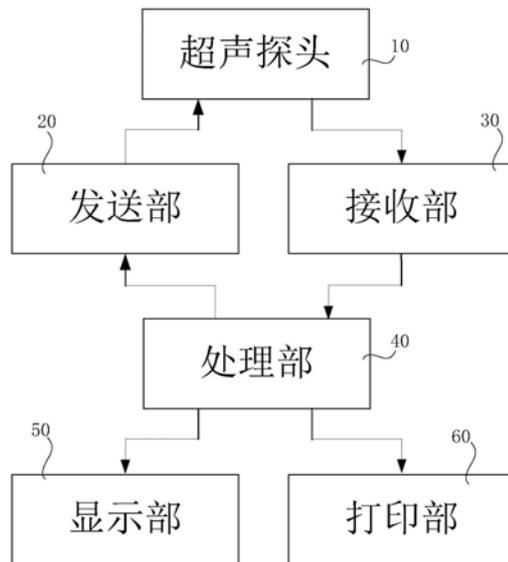
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

颈动脉超声影像处理方法、装置、存储介质及超声设备

(57) 摘要

本发明涉及一种颈动脉超声影像处理方法、装置、存储介质及超声设备。颈动脉超声影像处理方法包括：获取颈动脉的实时超声影像；根据实时超声影像确定颈动脉的内膜中膜厚度；根据内膜中膜厚度进行颈动脉的狭窄率分析，得到分析结果。颈动脉超声影像处理装置包括发送部、接收部、处理部及显示部；发送部及接收部被配置为与超声探头连接；接收部接收超声探头的反射信号并将反射信号传递到处理部；处理部对接收到的反射信号进行处理，确定颈动脉的内膜中膜厚度，并进行颈动脉的狭窄率分析，得到分析结果；显示部接收处理部的信号并显示分析结果。本发明通过获取实时超声影像，并实时在线处理并得到分析结果，缩短了等待时间，提高了效率。



1. 一种颈动脉超声影像处理方法,其特征在于,所述颈动脉超声影像处理方法包括:
获取颈动脉的实时超声影像;
根据所述实时超声影像确定所述颈动脉的内膜中膜厚度;
根据所述内膜中膜厚度进行所述颈动脉的狭窄率分析,得到分析结果。
2. 根据权利要求1所述的颈动脉超声影像处理方法,其特征在于,所述内膜中膜厚度包括颈总动脉、颈内动脉和颈外动脉中的至少一个位置的内膜中膜厚度。
3. 根据权利要求1所述的颈动脉超声影像处理方法,其特征在于,所述根据所述实时超声影像确定所述颈动脉的内膜中膜厚度包括:
识别所述实时超声影像中的动脉感兴趣区ROI;
对所述动脉感兴趣区ROI进行图像区域分割,得到所述内膜中膜厚度。
4. 根据权利要求3所述的颈动脉超声影像处理方法,其特征在于,所述对所述动脉感兴趣区ROI进行图像区域分割,得到所述内膜中膜厚度,包括:
识别所述动脉感兴趣区ROI中的血管内膜及对应的斑块区域;
确定所述血管内膜的内膜中心,将从所述内膜中心发射的射线与所述斑块区域的交点以及与内膜边缘的交点的差值确定为所述内膜中膜厚度。
5. 根据权利要求4所述的颈动脉超声影像处理方法,其特征在于,
若所述斑块区域覆盖所述内膜中心,则将所述射线的反向延长线与所述斑块区域的交点以及与所述内膜边缘的交点的差值确定为所述内膜中膜厚度。
6. 根据权利要求1所述的颈动脉超声影像处理方法,其特征在于,
在计算得到内膜中膜厚度之后,根据确定得到的所述内膜中膜厚度生成3D厚度图和/或2D厚度图;所述3D厚度图和/或所述2D厚度图中不同厚度通过不同颜色进行区分显示;
在生成所述分析结果时,生成包括所述3D厚度图和/或2D厚度图的所述分析结果。
7. 根据权利要求1至6任一所述的颈动脉超声影像处理方法,其特征在于,所述根据所述内膜中膜厚度进行所述颈动脉的狭窄率分析,得到分析结果,包括:
根据所述内膜中膜厚度确定各个切面的血管狭窄率,生成包括各个切面的血管狭窄率的所述分析结果。
8. 根据权利要求1至6任一所述的颈动脉超声影像处理方法,其特征在于,所述根据所述内膜中膜厚度进行所述颈动脉的狭窄率分析,得到分析结果,包括:
根据计算得到的各个内膜中膜厚度确定不同位置处的内膜中膜厚度的最大值;所述不同位置包括:颈总动脉、颈内动脉和颈外动脉;
生成包括所述最大值的所述分析结果。
9. 一种颈动脉超声影像处理装置,其特征在于,所述颈动脉超声影像处理装置包括发送部、接收部、处理部及显示部;其中:
所述发送部及所述接收部被配置为与超声探头连接;所述发送部发送信号给所述超声探头,使所述超声探头扫查颈动脉;所述接收部接收所述超声探头的反射信号并将所述反射信号传递到所述处理部;
所述处理部对接收到的所述反射信号进行处理,确定所述颈动脉的内膜中膜厚度,并根据所述内膜中膜厚度进行所述颈动脉的狭窄率分析,得到分析结果;
所述显示部接收所述处理部的信号并显示所述分析结果。

10. 一种存储介质, 存储有计算机程序, 其特征在于, 所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求1-8中任一项所述方法的步骤。

11. 一种超声设备, 至少包括存储器、处理器, 所述存储器上存储有计算机程序, 其特征在于, 所述处理器在执行所述存储器上的计算机程序时实现权利要求1-8中任一项所述方法的步骤。

颈动脉超声影像处理方法、装置、存储介质及超声设备

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗超声技术领域,具体地说是一种颈动脉超声影像处理方法、装置、存储介质及超声设备。

背景技术

[0002] 目前,脑中风的病例越来越多。脑中风通常由于颈部血管堵塞引起,因此颈动脉筛查是一种重要的疾病筛查方案。颈动脉的血管,由位于中枢侧的颈总动脉(Common Carotid Artery,CCA)、位于末梢侧的颈内动脉(Internal Carotid Artery,ICA)以及颈外动脉(External Carotid Artery,ECA)构成。颈动脉检查的一项重要指标是颈动脉的内膜中膜厚度(Intima-Media Thickness,IMT)。

[0003] 颈动脉筛查通常采用超声扫查技术。现有方案中,扫查医生扫查颈动脉之后,需要将超声扫查结果带回医院由专业医生进行分析,进而给出最终检测报告,中间通常需要较长的时间,及时性差,效率较低。

发明内容

[0004] 本发明针对现有的颈动脉筛查结果间隔时间长的问题,提供一种效率高的颈动脉超声影像处理方法、装置、存储介质及超声设备。

[0005] 第一方面,本发明公开了一种颈动脉超声影像处理方法,方法包括:获取颈动脉的实时超声影像;根据实时超声影像确定颈动脉的内膜中膜厚度;根据内膜中膜厚度进行颈动脉的狭窄率分析,得到分析结果。

[0006] 通过获取实时超声影像,并实时在线处理并得到分析结果,缩短了等待时间,提高了效率。

[0007] 进一步地,内膜中膜厚度包括颈总动脉、颈内动脉和颈外动脉中的至少一个位置的内膜中膜厚度。

[0008] 可以根据需要,选择颈总动脉、颈内动脉和颈外动脉中任意一个位置或者多个位置来检测,灵活性强,便于医生实时分析。

[0009] 进一步地,确定内膜中膜厚度包括:识别实时超声影像中的动脉感兴趣区ROI;对动脉感兴趣区ROI进行图像区域分割,得到内膜中膜厚度。

[0010] 使用切面法获取内膜中膜厚度的最大值,方法简单,结果精确可靠。

[0011] 进一步地,对动脉感兴趣区ROI进行图像区域分割,得到内膜中膜厚度,包括:识别动脉感兴趣区ROI中的血管内膜及对应的斑块区域;确定血管内膜的内膜中心,将从内膜中心发射的射线与斑块区域的交点以及与内膜边缘的交点的差值确定为内膜中膜厚度。

[0012] 通过射线与斑块区域的交点以及与内膜边缘的交点的差值确定内膜中膜厚度,方法简单。

[0013] 进一步地,若斑块区域覆盖内膜中心,则将射线的反向延长线与斑块区域的交点以及与内膜边缘的交点的差值确定为内膜中膜厚度。

- [0014] 斑块区域覆盖内膜中心时,采用另一侧的交点来计算,可避免误差,结果更精确。
- [0015] 进一步地,在计算得到内膜中膜厚度之后,根据确定得到的内膜中膜厚度生成3D厚度图和/或2D厚度图;3D厚度图和/或2D厚度图中不同厚度通过不同颜色进行区分显示;生成包括3D厚度图和/或2D厚度图的分析结果。
- [0016] 分析结果包括各种数据与图像,增强了直观性。
- [0017] 进一步地,根据内膜中膜厚度进行颈动脉的狭窄率分析,得到分析结果,包括:根据内膜中膜厚度确定各个切面的血管狭窄率,生成包括各个切面的血管狭窄率的分析结果。
- [0018] 通过对各个切面进行分析并展示,可直观地输出分析结果,供医生诊断时参考。
- [0019] 进一步地,根据内膜中膜厚度进行颈动脉的狭窄率分析,得到分析结果,包括:根据计算得到的各个内膜中膜厚度确定不同位置处的内膜中膜厚度的最大值;不同位置包括:颈总动脉、颈内动脉和颈外动脉;生成包括最大值的分析结果。
- [0020] 采用内膜中膜厚度的最大值来分析,结果直观、显著。
- [0021] 第二方面,本发明公开了一种颈动脉超声影像处理装置。一种颈动脉超声影像处理装置,包括发送部、接收部、处理部及显示部;其中:发送部及接收部被配置为与超声探头连接;发送部发送信号给超声探头,使超声探头扫查颈动脉;接收部接收超声探头的反射信号并将反射信号传递到处理部;处理部对接收到的反射信号进行处理,确定颈动脉的内膜中膜厚度,并根据内膜中膜厚度进行颈动脉的狭窄率分析,得到分析结果;显示部接收处理部的信号并显示分析结果。
- [0022] 通过发送部与超声探头连接,通过接收部接收信号,通过处理部处理信号,通过显示部显示信号,可实时在线处理实时超声影像并得到分析结果,缩短了等待时间,提高了效率。
- [0023] 第三方面,本发明公开了一种存储介质,存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现方法的步骤。
- [0024] 第四方面,本发明公开了一种超声设备,至少包括存储器、处理器,存储器上存储有计算机程序,处理器在执行存储器上的计算机程序时实现方法的步骤。

附图说明

- [0025] 图1为对应各个位置处的IMT生成的3D厚度图或2D厚度图。
- [0026] 图2为IMT最大值的2D展示图。
- [0027] 图3为标注有IMT最大值区域的示意图。
- [0028] 图4为颈动脉各个切面的狭窄率分析图。
- [0029] 图5为当前检查的颈动脉的表征图。
- [0030] 图6为颈动脉超声影像处理装置的原理框图。

具体实施方式

- [0031] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。
- [0032] 本发明第一实施例提供了一种颈动脉超声影像处理方法,用于对颈动脉的实时超

声影像进行处理。

[0033] 该颈动脉超声影像处理方法包括以下步骤：

[0034] S1. 通过超声探头对患者的颈动脉进行扫查，获取颈动脉的实时超声影像；

[0035] S2. 根据实时超声影像确定颈动脉的内膜中膜厚度 (IMT)；

[0036] S3. 根据内膜中膜厚度 (IMT) 进行颈动脉的狭窄率分析，得到分析结果。

[0037] 通过获取实时超声影像，并实时在线处理并得到分析结果，缩短了等待时间，提高了效率。

[0038] 可选地，步骤S2中内膜中膜厚度 (IMT) 包括颈总动脉 (CCA)、颈内动脉 (ICA) 和颈外动脉 (ECA) 中的至少一个位置的内膜中膜厚度 (IMT)。

[0039] 可以根据需要，选择颈总动脉 (CCA)、颈内动脉 (ICA) 和颈外动脉 (ECA) 中任意一个位置或者多个位置来检测，灵活性强，便于医生实时分析。

[0040] 使用切面法获取内膜中膜厚度的最大值，方法简单，结果精确可靠。

[0041] 可选地，步骤S2确定内膜中膜厚度 (IMT)，具体包括：

[0042] S201. 通过对扫查的实时超声影像进行动脉检测，获取实时超声影像上的动脉感兴趣区ROI (Region Of Interest, ROI)；

[0043] S202. 对动脉感兴趣区ROI进行图像区域分割，得到内膜中膜厚度。

[0044] 其中，步骤S202具体包括：

[0045] S2021. 识别动脉感兴趣区ROI中的血管内膜及对应的斑块区域；

[0046] S2022. 确定血管内膜的内膜中心，将从内膜中心发射的射线与斑块区域的交点以及与内膜边缘的交点的差值确定为内膜中膜厚度。

[0047] 通过射线与斑块区域的交点以及与内膜边缘的交点的差值确定内膜中膜厚度，方法简单。

[0048] 可选地，若斑块区域覆盖内膜中心，则将射线的反向延长线与斑块区域的交点以及与内膜边缘的交点的差值确定为内膜中膜厚度。

[0049] 斑块区域覆盖内膜中心时，采用另一侧的交点来计算，可避免误差，结果更精确。

[0050] 可选地，在计算得到内膜中膜厚度之后，根据确定得到的内膜中膜厚度生成3D厚度图和/或2D厚度图；

[0051] 3D厚度图和/或2D厚度图中不同厚度通过不同颜色进行区分显示，如图1所示；

[0052] 生成包括3D厚度图和/或2D厚度图的分析结果。

[0053] 分析结果包括各种数据与图像，增强了直观性。

[0054] 其中，在生成3D厚度图之前，可以对颈动脉进行3D建模，进而在后续生成分析结果时，生成包括3D模型的报告。

[0055] 展示最大值的2D展示图，如图2所示。

[0056] 可选地，在展示上述2D展示图的同时，可以展示对应的文字说明，比如，CCA：0.88mm，ICA：0.86，ECA：0.70。

[0057] 步骤S3中颈动脉的狭窄率分析采用以下公式计算：

[0058] $\text{面积狭窄}\% = (A - a) / A * 100$

[0059] 其中：A表示正常管腔面积，a表示狭窄部残留腔面积。

[0060] 可选地，根据内膜中膜厚度进行颈动脉的狭窄率分析，得到分析结果，包括：根据

内膜中膜厚度确定各个切面的血管狭窄率,生成包括各个切面的血管狭窄率的分析结果。

[0061] 通过对各个切面进行分析并展示,可直观地输出分析结果,供医生诊断时参考。

[0062] 可选地,根据内膜中膜厚度进行颈动脉的狭窄率分析,得到分析结果,包括:根据计算得到的各个内膜中膜厚度确定不同位置处的内膜中膜厚度的最大值;不同位置包括:颈总动脉、颈内动脉和颈外动脉;生成包括最大值的分析结果。

[0063] 采用内膜中膜厚度的最大值来分析,结果直观、显著。

[0064] 可选地,在得到IMT最大值之后,颈动脉的狭窄率分析还包括:在实时超声影像中标注内膜中膜厚度(IMT)的最大值所在的区域,展示标注后的超声图像,如图3所示。在展示上述图像的同时,还可以展示各个位置处的IMT最大值。

[0065] 通过在超声影像中标注出内膜中膜厚度(IMT)的最大值所在的区域,便于医生作出诊断。

[0066] 可选地,颈动脉的狭窄率分析还可以包括:对各个切面进行狭窄率分析,并展示各个切面的分析结果,如图4所示。

[0067] 通过对各个切面进行分析并展示,可直观地输出分析结果,供医生诊断时参考。

[0068] 可选地,得到分析结果包括在显示装置上实时显示,或者打印成分析结果。

[0069] 分析结果的输出有多种方式,方便使用。

[0070] 可选地,分析结果包括颈动脉狭窄率分析结果、3D厚度图或者2D厚度图。

[0071] 分析结果包括各种数据与图像,增强了直观性。

[0072] 需要说明的是,在生成上述内容的同时,还可以在分析结果中设置表征当前检查的颈动脉的表征图,如图5所示。

[0073] 在生成分析结果时,还可以根据超声图像计算血管腔、血管壁以及内膜增厚部分的体积,进行生成包括上述结果的分析结果。

[0074] 在医生对患者左右颈动脉均进行扫查时,可以对另外一侧进行类似的处理,在此不再赘述。

[0075] 可以理解的是,分析结果中还可以包括患者的姓名、年龄、扫查时间、病历简述、扫查医生、送检医生、扫查室编号。

[0076] 本发明第二实施例提供了一种用来实现上述颈动脉超声影像处理方法的处理装置。

[0077] 该颈动脉超声影像处理装置的原理框图如图6所示。该颈动脉超声影像处理装置包括发送部20、接收部30、处理部40及显示部50;其中:发送部20及接收部30被配置为与超声探头10连接;发送部20发送信号给超声探头10,使超声探头10扫查颈动脉;接收部30接收超声探头10的反射信号并将反射信号传递到处理部40;处理部40对接收到的反射信号进行处理,确定颈动脉的内膜中膜厚度(IMT),并根据内膜中膜厚度(IMT)进行颈动脉的狭窄率分析,得到分析结果;显示部50接收处理部40的信号并显示分析结果。

[0078] 通过发送部20与超声探头10连接,通过接收部30接收信号,通过处理部40处理信号,通过显示部50显示信号,可实时在线处理实时超声影像并得到分析结果,缩短了等待时间,提高了效率。

[0079] 可选地,颈动脉超声影像处理装置还包括打印部60,打印部60与显示部50相连接,用于打印分析结果。

[0080] 通过打印部60打印分析结果,直观形象,便于医生诊断参考。

[0081] 本发明第三实施例提供了一种存储介质,该存储介质为计算机可读介质,存储有计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现本发明任意实施例提供的方法,包括上述实施例中的步骤S1-S3。

[0082] 本发明第四实施例提供一种超声设备,该超声设备至少包括存储器和处理器,存储器上存储有计算机程序,处理器在执行存储器上的计算机程序时实现本公开任意实施例提供的方法。示例性地,超声设备计算机程序步骤如第一实施例中的步骤S1-S3。

[0083] 上述存储介质可以是上述超声设备中所包含的;也可以是单独存在,而未装配入该超声设备中。

[0084] 上述存储介质承载有一个或者多个程序,当上述一个或者多个程序被该超声设备执行时,使得该超声设备:获取至少两个网际协议地址;向节点评价设备发送包括至少两个网际协议地址的节点评价请求,其中,节点评价设备从至少两个网际协议地址中,选取网际协议地址并返回;接收节点评价设备返回的网际协议地址;其中,所获取的网际协议地址指示内容分发网络中的边缘节点。

[0085] 或者,上述存储介质承载有一个或者多个程序,当上述一个或者多个程序被该超声设备执行时,使得该超声设备:接收包括至少两个网际协议地址的节点评价请求;从至少两个网际协议地址中,选取网际协议地址;返回选取出的网际协议地址;其中,接收到的网际协议地址指示内容分发网络中的边缘节点。

[0086] 可以以一种或多种程序设计语言或其组合来编写用于执行本公开的操作的计算机程序代码,上述程序设计语言包括但不限于面向对象的程序设计语言—诸如Java、Smalltalk、C++,还包括常规的过程式程序设计语言—诸如“C”语言或类似的设计语言。程序代码可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在涉及远程计算机的情形中,远程计算机可以通过任意种类的网络—包括局域网(LAN)或广域网(WAN)—连接到用户计算机,或者,可以连接到外部计算机(例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接)。

[0087] 需要说明的是,本公开上述的存储介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质或者是上述两者的任意组合。计算机可读存储介质例如可以是一—但不限于—电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件,或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子可以包括但不限于:具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机访问存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM或闪存)、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器(CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本公开中,计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质,该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。而在本公开中,计算机可读信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号,其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式,包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何存储介质,该计算机可读信号介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。存储介质上包含的程序代码可以用

任何适当的介质传输,包括但不限于:电线、光缆、RF(射频)等等,或者上述的任意合适的组合。

[0088] 在本发明的上下文中,机器可读介质可以是有形的介质,其可以包含或存储以供指令执行系统、装置或设备使用或与指令执行系统、装置或设备结合地使用的程序。机器可读介质可以是机器可读信号介质或机器可读储存介质。机器可读介质可以包括但不限于电子的、磁性的、光学的、电磁的、红外的、或半导体系统、装置或设备,或者上述内容的任何合适组合。机器可读存储介质的更具体示例会包括基于一个或多个线的电气连接、便携式计算机盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM或快闪存储器)、光纤、便捷式紧凑盘只读存储器(CD-ROM)、光学储存设备、磁储存设备、或上述内容的任何合适组合。

[0089] 上文对本发明进行了足够详细的具有一定特殊性的描述。所属领域内的普通技术人员应该理解,实施例中的描述仅仅是示例性的,在不偏离本发明的真实精神和范围的前提下做出所有改变都应该属于本发明的保护范围。本发明所要求保护的范围是由所述的权利要求书进行限定的,而不是由实施例中的上述描述来限定的。

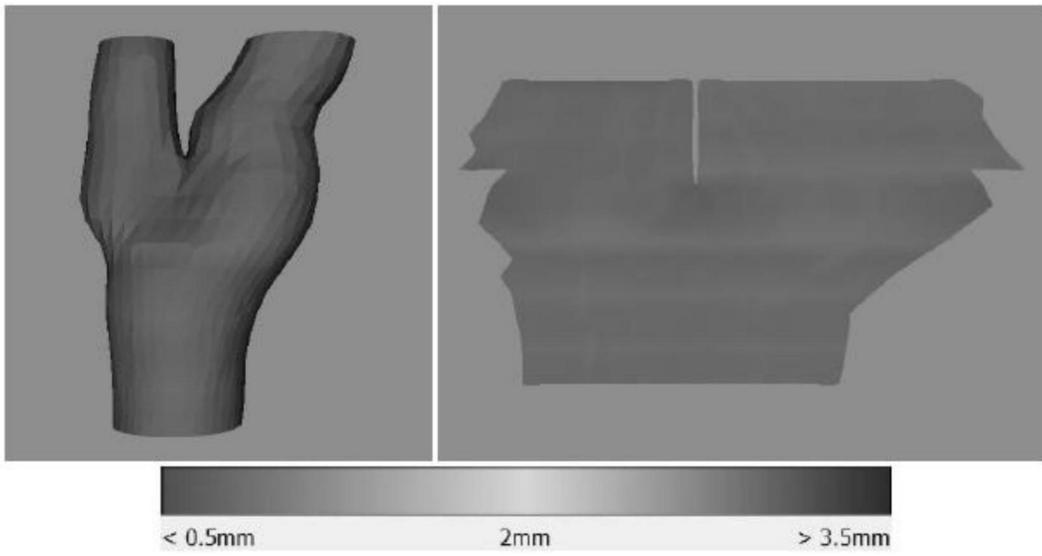


图1

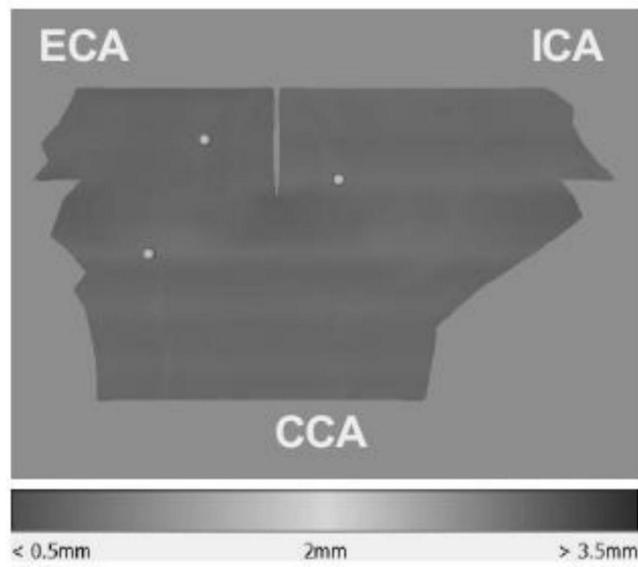


图2

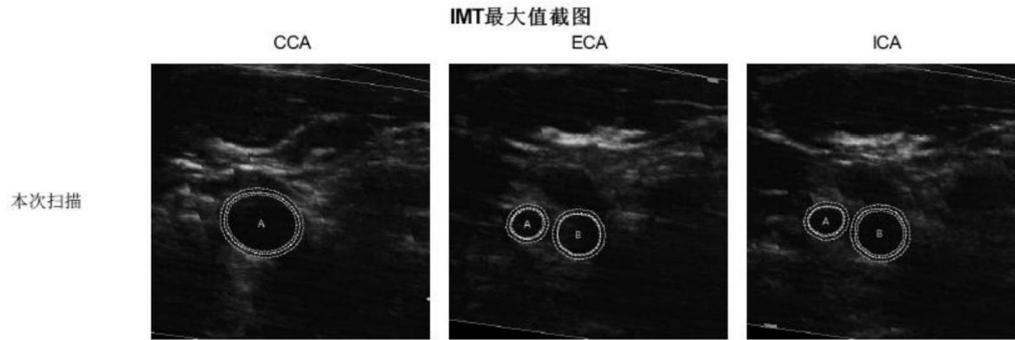


图3

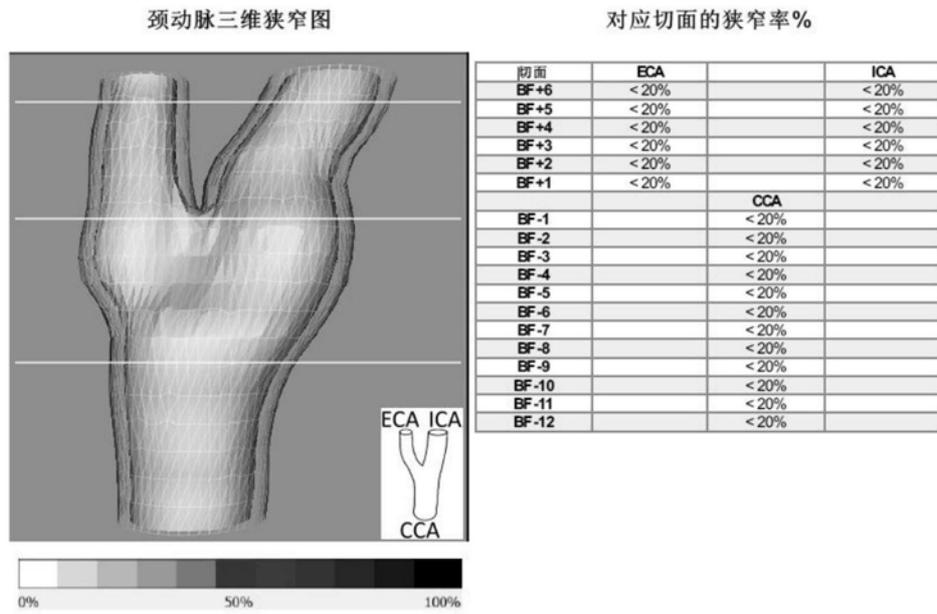


图4

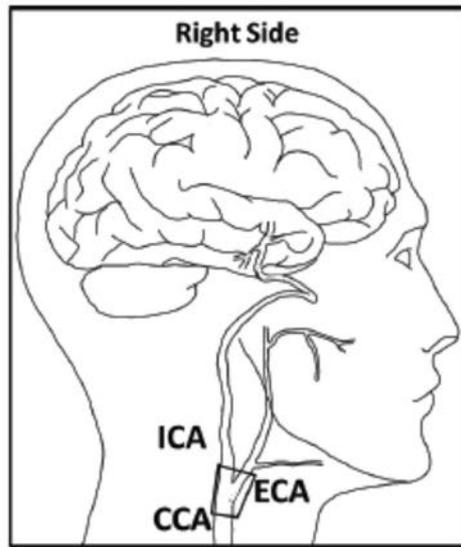


图5

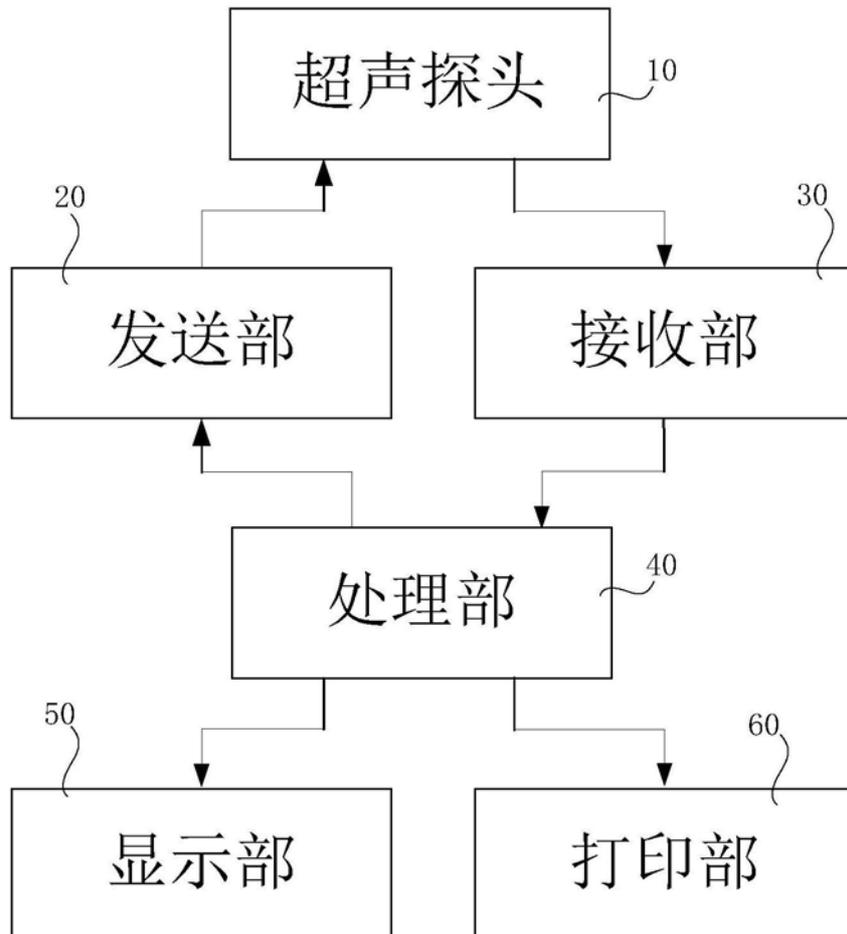


图6