



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105054962 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 18

(21) 申请号 201510420165. 9

(22) 申请日 2015. 07. 17

(71) 申请人 深圳开立生物医疗科技股份有限公司

地址 518051 广东省深圳市南山区玉泉路毅哲大厦 4、5、8、9、10 楼

(72) 发明人 何丹妮 许龙

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006. 01)

A61M 25/01(2006. 01)

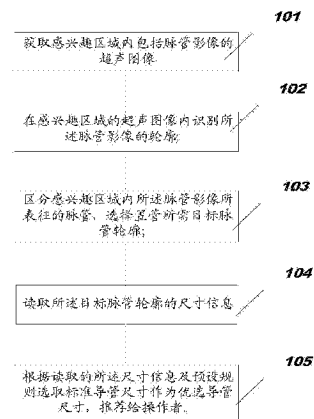
权利要求书2页 说明书11页 附图5页

(54) 发明名称

静脉置管引导方法、装置和系统

(57) 摘要

本发明提供了一种静脉置管引导方法、装置及系统,所述方法包括步骤:获取感兴趣区域内包括脉管影像的超声图像;在感兴趣区域的超声图像内识别所述脉管影像的轮廓;筛选出感兴趣区域内所述脉管影像所表征的静脉,再选择置管所需目标脉管轮廓;读取所述目标脉管轮廓的尺寸信息;根据读取的所述尺寸信息及预设规则选取标准导管尺寸作为优选导管尺寸,推荐给操作者。本发明能够简单易操作的在众多混乱的血管信息中识别出目标血管,并根据血管信息自动推荐适宜导管尺寸,进而准确引导置管,且对操作人员的技术能力要求不高,能够提高操作者的作业效率和准确性,减少病人痛苦,降低成本。



1. 一种静脉置管引导方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

- (1) 获取感兴趣区域内包括脉管影像的超声图像;
- (2) 在感兴趣区域的超声图像内识别所述脉管影像的轮廓;
- (3) 筛选出感兴趣区域内所述脉管影像所表征的静脉,再选择置管所需目标脉管;
- (4) 读取所述目标脉管的尺寸信息;
- (5) 根据读取的所述尺寸信息及预设规则选取标准导管尺寸作为优选导管尺寸,推荐给操作者。

2. 根据权利要求1所述的静脉置管引导方法,其特征在于:所述步骤(3)是基于血管受压形变的特性,筛选出所述感兴趣区域内所表征脉管中的静脉。

3. 根据权利要求1或2所述的静脉置管引导方法,其特征在于:所述步骤(3)包括:
- 对所述感兴趣区域内脉管施加压力;
 - 计算所述受压脉管相关系数;
 - 根据所述相关系数及预设规则筛选出静脉脉管;
 - 从筛选出的所述静脉脉管中选择置管所需目标脉管。

4. 根据权利要求1所述的静脉置管引导方法,其特征在于:所述步骤(4)还可以读取所述目标脉管轮廓的深度位置信息。

5. 根据权利要求4所述的静脉置管引导方法,其特征在于:所述方法还包括步骤(5') :根据所述目标脉管的深度位置信息及预设规则选取标准导针架尺寸作为优选导针架尺寸,推荐给操作者;

优选的是,所述方法还包括步骤(6') :模拟所述优选导针架的穿刺针进入所述目标脉管后,显示所述穿刺针针尖的位置。

6. 一种静脉置管引导装置,其特征在于:包括;
- 脉管获取单元,用于获取感兴趣区域内包括脉管影像的超声图像;
 - 脉管识别单元,用于在感兴趣区域的超声图像内识别所述脉管影像的轮廓;
 - 脉管选择单元,用于筛选出感兴趣区域内所述脉管影像所表征的静脉,再选择置管所需目标脉管轮廓;;
 - 信息读取单元,用于读取所述置管目标脉管轮廓的尺寸信息;
 - 导管推荐单元,用于根据所述信息读取单元读取的信息及预设规则选取标准导管尺寸作为优选导管尺寸,推荐给操作者。

7. 根据权利要求6所述的静脉置管引导装置,其特征在于:所述脉管选择单元包括:
- 施压子单元,用于对感兴趣区域内的脉管施加压力;
 - 计算子单元,用于计算受压所述脉管相关系数;
 - 筛分子单元,用于根据所述相关系数及预设规则筛选出静脉脉管;
 - 脉管选择子单元,用于选择置管所需目标脉管。

8. 根据权利要求6或7所述的静脉置管引导装置,其特征在于:所述信息读取单元还可以读取脉管深度位置信息。

9. 根据权利要求8所述的静脉置管引导装置,其特征在于:所述静脉置管引导装置还包括:

- 导针架推荐单元,用于所述脉管深度位置信息及预设规则选取标准导针架尺寸作为优

选导针架尺寸,推荐给操作者;

优选的是,所述静脉置管引导装置还包括:

模拟显示单元,用于模拟所述优选导针架的穿刺针进入所述目标脉管后,显示所述穿刺针针尖的位置。

10. 一种超声系统,包括超声探头装置和超声成像装置,,其特征在于:所述超声系统还包括:

权利要求 6-9 任意一项所述的静脉置管引导装置;

所述超声探头装置、超声成像装置和所述静脉置管引导装置依次通信连接。

静脉置管引导方法、装置和系统

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械领域,具体涉及一种静脉置管引导方法、装置和系统。

背景技术

[0002] 体内介入置管术是一种将血管内装置(例如导管、管心针、导丝)插入人体脉管来提供治疗、给予药物制剂、血液透析等临床需求的治疗技术。经外周静脉穿刺中心静脉置管技术(PICC),是利用导管从外周手臂的静脉进行穿刺,导管直达靠近心脏的大静脉,在有效治疗的同时避免了药物与手臂静脉的直接接触,有效保护上肢静脉,减少并发症的发生,减轻患者的疼痛,是临床治疗常用的一种置管方法。静脉置管技术中的关键之一在于准确识别的静脉位置及选择合适的导管尺寸,引导置管过程准确进行。

[0003] 中国专利文献 CN104095654A 公开了一种导管尺寸选取方法、装置和系统,该方法包括获取包括脉管影像的超声图像,在 ROI 内识别脉管影像的轮廓以获取目标轮廓;根据目标轮廓的尺寸以及预设规则选取标准导管尺寸作为优选导管尺寸;向用户推荐优选导管尺寸。在研究该技术方案过程中,发明人发现在 ROI 区域内选择目标血管的步骤有进一步改进的空间。ROI 区域内包括脉管影像的超声图像中,包含该区域内的所有血管、类血管信息,为更高效的从众多血管信息中获取到目标血管轮廓,需要进一步高效区分判断出该区域内的不同脉管。

[0004] 识别穿刺置管所需静脉的常用方法是脉冲波多普勒(PWD)技术,通过分析脉冲波频谱,识别静脉和动脉。如中国专利文献 CN102078202A 公开的用于识别动脉静脉的方法及超声成像设备,该设备的操作模块包括动脉静脉识别按钮,中央处理器根据其收到的动脉静脉识别按钮的指令及捕获的血管回波信号,从包含 B/ 脉冲多普勒模双模扫描模式程序、脉冲多普勒频谱波分析程序和 / 或 B/ 彩色血流成像 / 脉冲多普勒三模扫描模式程序的存储单元中调用相应的频谱波分析程序对捕获的血管进行分析,进而判断所捕获的血管是否属于动脉或静脉,并根据判断结果在捕获的血管上标注标识。多普勒技术在临床上应用时对操作者的技能要求较高,否则测量结果易出现较大误差,这与 PICC 置管术的易操作、对操作者技能要求逐渐减低的整体发展相矛盾。而且,多普勒超声技术对于落后国家缺少专家的现状而言,,有诸多的限制因素。

发明内容

[0005] 为了解决上述问题,本发明提供一种静脉置管引导方法、装置和系统,能够简单易操作的在众多混乱的血管信息中识别目标血管,,并根据血管信息自动推荐适宜导管尺寸,进而准确引导置管。本发明所述技术方案对操作人员的技术能力要求不高,具备基本置管及超声设备操作能力者即可以准确并高效的完成置管术,能够提高操作者的作业效率和准确性,,减少了病人的痛苦,降低了成本,尤其适用于二维灰色超声设备。

[0006] 本发明的第一个方面提供一种静脉置管引导方法,所述方法包括以下步骤:

[0007] (1) 获取感兴趣区域内包括脉管影像的超声图像;

- [0008] (2) 在感兴趣区域的超声图像内识别所述脉管影像的轮廓；
- [0009] (3) 筛选出感兴趣区域内所述脉管影像所表征的静脉，再选择置管所需目标脉管；
- [0010] (4) 读取所述目标脉管的尺寸信息；
- [0011] (5) 根据读取的所述尺寸信息及预设规则选取标准导管尺寸作为优选导管尺寸，推荐给操作者。
- [0012] 所述步骤 (3) 是基于血管受压形变的特性，筛选出所述感兴趣区域内所表征脉管中的静脉。
- [0013] 进一步的，所述步骤 (3) 包括：
- [0014] 对所述感兴趣区域内脉管施加压力；
- [0015] 计算所述受压脉管相关系数；
- [0016] 根据所述相关系数及预设规则筛选出静脉脉管；
- [0017] 从筛选出的所述静脉脉管中选择置管所需目标脉管。
- [0018] 所述步骤 (4) 还可以读取所述目标脉管轮廓的深度位置信息。
- [0019] 所述方法还包括步骤 (5')：根据所述目标脉管的深度位置信息及预设规则选取标准导针架尺寸作为优选导针架尺寸，推荐给操作者；
- [0020] 优选的是，所述方法还包括步骤 (6')：模拟所述优选导针架的穿刺针进入所述目标脉管后，显示所述穿刺针针尖的位置。
- [0021] 本发明的第二个方面提供一种静脉置管引导装置，包括：
- [0022] 脉管获取单元，用于获取感兴趣区域内包括脉管影像的超声图像；
- [0023] 脉管识别单元，用于在感兴趣区域的超声图像内识别所述脉管影像的轮廓；
- [0024] 脉管选择单元，用于筛选出感兴趣区域内所述脉管影像所表征的静脉，再选择置管所需目标脉管轮廓；；
- [0025] 信息读取单元，用于读取所述置管目标脉管轮廓的尺寸信息；
- [0026] 导管推荐单元，用于根据所述信息读取单元读取的信息及预设规则选取标准导管尺寸作为优选导管尺寸，推荐给操作者。
- [0027] 所述脉管选择单元包括：
- [0028] 施压子单元，用于对感兴趣区域内的脉管施加压力；
- [0029] 计算子单元，用于计算受压所述脉管相关系数；
- [0030] 筛分子单元，用于根据所述相关系数及预设规则筛选出静脉脉管；
- [0031] 脉管选择子单元，用于选择置管所需目标脉管。
- [0032] 所述信息读取单元还可以读取脉管深度位置信息。
- [0033] 所述静脉置管引导装置还包括：
- [0034] 导针架推荐单元，用于所述脉管深度位置信息及预设规则选取标准导针架尺寸作为优选导针架尺寸，推荐给操作者；
- [0035] 优选的是，所述静脉置管引导装置还包括：
- [0036] 模拟显示单元，用于模拟所述优选导针架的穿刺针进入所述目标脉管后，显示所述穿刺针针尖的位置。
- [0037] 本发明的第三个方面提供一种超声系统，包括超声探头装置和超声成像装置，所

述超声系统还包括：上述任意一种静脉置管引导装置；超声探头装置、超声成像装置和所述静脉置管引导装置依次通信连接。

[0038] 本发明提供的静脉置管引导方法，包括以下步骤：获取感兴趣区域内包括脉管影像的超声图像；在感兴趣区域的超声图像内识别所述脉管影像的轮廓；筛选出感兴趣区域内脉管影像所表征的静脉，再选择置管所需目标脉管；读取目标脉管的尺寸信息；根据读取的尺寸信息及预设规则选取标准导管尺寸作为优选导管尺寸，推荐给操作者。本发明所述方法在获取 ROI 区域内包括脉管影像的超声图像，识别出脉管轮廓后，并进一步仅利用普通超声探查装置筛选出脉管轮廓所表征的静脉脉管，达到在更小的范围内更容易选择出目标静脉脉管的技术目的。本发明所述方法步骤简单，易操作，成本低廉。

[0039] 本发明提供的静脉置管引导装置，包括：脉管获取单元、脉管识别单元、脉管选择单元、信息读取单元和导管推荐单元。超声引导置管技术中，利用超声成像原理，可以实时监测导管置入血管。但是利用超声技术捕捉感兴趣区域 (ROI) 内血管时，成像的是该区域内众多静脉、动脉或类血管，血管信息混乱，在灰色二维超声成像中，操作者选择出目标血管存在较高难度。本发明提供的技术方案通过脉管识别单元准确识别出脉管影像的轮廓，区别于类血管；通过脉管选择单元进一步筛选出 ROI 内的静脉，挑选出适于置管的目标静脉脉管，进而推荐出适宜该患者血管特性的导管规格。该装置操作简便，只需具有操作超声设备的普通技术能力人员就可以准确并高效的完成置管术，降低了成本，具有普遍适用性。

[0040] 本发明提供的静脉置管引导装置的脉管选择单元包括施压子单元、计算子单元、筛分子单元和脉管选择子单元，可以基于血管受压发生弹性形变的特性筛选出静脉脉管。当 ROI 区域内的血管受到外力施压时，由于不同的血管壁特性，静脉会发生弹性形变，动脉不会发生弹性形变，根据计算子单元关于相关参数的计算，准确区分出动脉和静脉，进一步获得目标脉管。提高了选择置管血管的准确性，弥补人为触诊的主观不确定性。

[0041] 本发明提供的静脉置管引导装置还包括导针架推荐单元和模拟显示单元，根据推荐的适宜导针架尺寸，模拟该导针架的穿刺针进入目标脉管后，穿刺针针尖的位置。在实际穿刺进针前，通过该装置的预判显示，辅助用户根据显示信息及时调整，达到一次置管完成，提高置管操作效率，减少了病人的痛苦。

[0042] 本发明提供的静脉置管引导装置同时利用数字图像处理技术自动在超声图像 ROI 内识别脉管影像并获得目标轮廓，然后根据该目标轮廓的尺寸、深度位置信息以及预设的规则同时推荐合适的导管尺寸及导针架给用户用于穿刺置管，提高效率，方便用户的选择，并避免了用户手动操作带来的误差。

附图说明

[0043] 图 1 为本发明第一实施例所述方法流程图；

[0044] 图 2 为本发明第二实施例所述方法流程图；

[0045] 图 3 为本发明第三实施例所述方法流程图；

[0046] 图 4 为本发明第四实施例所述装置结构示意图；

[0047] 图 5 为本发明第五实施例所述装置结构示意图；

[0048] 图 6 为本发明第六实施例所述装置结构示意图；

[0049] 图 7 为本发明第七实施例所述超声系统结构示意图；

[0050] 图 8 为本发明第七实施例所述另一种超声系统结构示意图；

具体实施方式

[0051] 下面将结合本发明中的说明书附图,对发明中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0052] 实施例一

[0053] 本发明第一实施例将对一种静脉置管引导方法进行详细说明。本实施例所述方法包括如下步骤,如图 1 所示：

[0054] 101. 获取感兴趣区域内包括脉管影像的超声图像；

[0055] 获取的超声图像数据来源于超声成像系统,指定超声图像中的某一区域为 ROI,该 ROI 区域内的超声图像中包括含有目标脉管的众多脉管影像。

[0056] 感兴趣区域 (Region Of Interest, ROI) 为操作者指定的图像某一区域,指定在机器视觉、图像处理中,图像分析关注的重点区域,,以方框、圆、椭圆、不规则多边形等方式勾勒出的需要处理的区域。作为优选实施例,ROI 的范围包括该超声图像上自竖直中线向左右各延伸 1cm 的区域。

[0057] 102. 在感兴趣区域的超声图像内识别所述脉管影像的轮廓；

[0058] 运用数字图像处理技术对 ROI 中的图像进行处理,识别其中脉管影像的轮廓。作为本实施例的优选实施方案,该步骤运用 Snake 模型来处理 ROI 内的图像,其原理为用一条可变形的参数曲线及相应的能量函数,以最小化能量目标函数为目标,控制参数曲线变形,具有最小能量的闭合曲线就是目标轮廓。在其它实施例中,还可以利用其它模型或基于 Snake 模型的改进模型对脉管影像进行轮廓识别以获取目标轮廓,这里不再赘述。

[0059] 作为本实施例的优选实施方案,为了便于与标准导管进行尺寸对比,所述方法还包括将目标轮廓变形为规则图像的步骤,正常情况下其变形结果将会产生圆形或椭圆形。

[0060] 103. 筛选出感兴趣区域内脉管影像所表征的静脉,再选择置管所需目标脉管；

[0061] 本步骤是在众多识别出的脉管中筛选出静脉脉管,进而挑选出适于置管的目标静脉脉管。血管按构造功能的不同,分为动脉、静脉和毛细血管三种。三种血管的血管壁厚度、口径、血流方向、血流速度等特征均不同,所以可以根据血管的不同特性,区分筛选出适宜置管的静脉脉管。

[0062] 104. 读取所述目标脉管的尺寸信息；

[0063] 根据选定的目标脉管轮廓影像,自动读取轮廓或变形后轮廓的尺寸信息。

[0064] 105. 根据读取的所述尺寸信息及预设规则选取标准导管尺寸作为优选导管尺寸,推荐给操作者。

[0065] 在本实施例中,所述预设规则为:从小于目标轮廓尺寸四分之一的标准导管尺寸中选取尺寸最大者作为优选导管尺寸。具体地,进行尺寸对比时可以采用圆形半径或椭圆长、短半轴进行长度对比。

[0066] 不同的穿刺置管治疗领域所使用的标准导管尺寸并不相同。本实施例方法适用的穿刺置管治疗领域至少包括:经外周穿刺中心静脉导管置管 (Peripherally Inserted

Central Catheter, PICC)、中央血管导管置管 (Central Vascular Catheter, CVC) 和透析导管置管 (Dialysis Catheter, DC)。

[0067] 在 PICC 中,标准导管尺寸包括 :1.9Fr、3Fr、4Fr、5Fr、6Fr,其实际对应的导管管径请参见下表 1:

[0068]

1.9Fr	3Fr	4Fr	5Fr	6Fr
0.63mm	1.00mm	1.33mm	1.66mm	2.00mm

[0069] 表 1

[0070] 在 CVC 中,单腔的所述标准导管尺寸包括 :20G、18G、16G,其实际对应的导管管径请参见下表 2:

[0071]

20G	18G	16G
1.20mm	1.50mm	1.80mm

[0072] 表 2

[0073] 在 CVC 中,双腔的所述标准导管尺寸包括 :5Fr、7Fr,,其实际对应的导管管径请参见下表 3:

[0074]

5Fr	7Fr
1.66mm	2.34mm

[0075] 表 3

[0076] 在 DC 中,所述标准导管尺寸包括 :12F、13.5F、14.5F,其实际对应的导管管径请参见下表 4:

[0077]

12F	13.5F	14.5F
4.00mm	4.50mm	4.84mm

[0078] 表 4

[0079] 在具体的穿刺置管治疗模式下,根据目标轮廓的尺寸以及上述预设规则选取一标准导管尺寸作为优选导管尺寸,引导操作者选择导管。

[0080] 实施例二

[0081] 本发明第二实施例阐述了一种 PICC 静脉置管引导方法。本实施例所述方法包括如下步骤,如图 2 所示:

[0082] 201. 获取感兴趣区域内包括脉管影像的超声图像;

[0083] 获取的超声图像数据来源于超声成像系统,指定超声图像中的某一区域为 ROI,该 ROI 区域内的超声图像中包括含有目标脉管的众多脉管影像。

[0084] 202. 在感兴趣区域的超声图像内识别脉管影像的轮廓；；

[0085] 203. 筛选出感兴趣区域内所述脉管影像所表征的静脉，再选择置管所需目标脉管轮廓；本步骤利用血管受压形变的不同特性筛选出 ROI 内的静脉，具体包括如下步骤：

[0086] 2031. 对所述感兴趣区域内脉管施加压力；

[0087] PICC 置管通常在病人肘窝部的贵要静脉，肘正中静脉，头静脉中任选一条，将导管直接插入到上腔静脉。本实施例选择贵要静脉作为置管部位。在超声二维图像中，四肢动脉具有动脉壁三层结构清晰可见、内膜呈稍强带状回声、中层回声较低、外模呈强光带回声、管腔内血流无回声、管腔受压不发生弹性形变的特性，四肢静脉具有壁薄、内膜平整、管腔内的血流无回声、不同静脉受压弹性形变不同的特性，因此，本实施例通过对血管施压的方式选择出目标血管。

[0088] 施加压力的方式可以为用探头轻压或其他机械触压方式，此处不作限制。

[0089] 2032. 计算所述受压脉管相关系数；

[0090] 基于脉管受到外压后，静脉脉管管壁发生形变、动脉脉管管壁不发生形变的原理，本步骤对脉管管壁发生弹性形变的参数进行估计。估计的算法可以为互相关算法、SAD (sum of absolute differences) 算法、自适应弹性应变估计算法中的任意一种。

[0091] 本实施例利用互相关算法计算相关性系数。脉管管壁发生弹性形变，形变前后反馈的超声回波信号发生变化，该算法以施压前的回波信号与施压后的回波信号求互相关的最大值对应的时间点求得施压变形后回波的位置。例如利用如下公式计算出相关性系数。

$$[0092] \quad R(\quad) = \frac{\int s_q(t) s_h(t+a) dt}{\sqrt{\int (s_q(t))^2 dt \int (s_h(t))^2 dt}}$$

[0093] 其中，R 是相关性系数， $S_q(t)$ 是施压前回波信号， $S_h(t)$ 是施压后回波信代表时间。

2033. 根据所述相关性系数及预设规则筛选出静脉脉管；

[0094] 该步骤所述预设规则是指当 $R(a)$ 为 1 时，表明受压脉管为动脉， $R(a)$ 非 1 时，表明受压脉管为静脉。

[0095] 作为本实施例的一种变形，还可以采用如下方法，具体为采用图像处理的方法（如 snake 算法或 Sobel 方法），描记目标区域内的脉管或类脉管的轮廓，获取最短直径大小，即为 $D1$ ；对目标组织进行施压，描记目标区域中变形脉管或类脉管的轮廓，获取最短直径大小 $D2$ 。经过比值计算，持续施压时，当 $D2/D1 < 0.5$ 时，该脉管判断为静脉血管。

[0096] 作为本实施例的另一种变形，还可以采用如下方法，具体为对目标区域脉管进行血流速度测量，在单个心动周期时间（例如：0.72s）多次测量脉管中的血流速度值（例如：连续测量 5 次血流信号），比较血流速度值的离散程度，当离散度较小时，标记该脉管为静脉血管。

[0097] 2034. 选择置管所需目标脉管。

[0098] 根据 ROI 内脉管分布信息及获得的静脉图像，选择出置管所需目标脉管。

[0099] 204. 读取所述目标脉管轮廓的尺寸信息；

[0100] 根据选定的目标脉管轮廓影像，自动读取轮廓或变形后轮廓的尺寸信息。

[0101] 作为本实施例的优选方案，该步骤还可以读取选定的目标脉管轮廓位于皮下的深度位置信息。

[0102] 205. 根据读取的所述尺寸信息及预设规则选取标准导管尺寸作为优选导管尺寸,推荐给操作者。

[0103] 作为本实施例的优选方案,该方法还包括步骤 205':根据目标脉管轮廓的深度位置信息及预设规则选取标准导针架尺寸作为优选导针架尺寸,推荐给操作者。

[0104] 本实施例所述方法可以与超声辅助置管方法配合进行,超声探头上配有专门的导针装置,根据血管的深度选择合适的导针架可以保证导针直接进入目标血管。在本实施例中,与深度位置信息相关联的所述预设规则为:从大于皮下深度的导针架尺寸中选取尺寸最小者作为优选导针架尺寸。

[0105] 常规的 PICC、CVC 所用导针架尺寸规格包括:0.5cm、1.0cm、1.5cm、2.0cm、2.5cm、3.0cm。比如测得目标血管的中心距皮下深度为 1.0cm,则优选 1.0cm 的导针架。

[0106] 此处需要指出的是,步骤 205 与 205' 并无严格次序关系,两者均可以在步骤 204 后完成,分开或是同时推荐均无影响,此处不赘述。

[0107] 作为本实施例的进一步优选方案,该方法还包括步骤 206',模拟优选导针架的穿刺针进入目标脉管后,显示穿刺成功后针尖的位置。该技术方案实现在真实穿刺进针前的模拟预判,操作者可以根据预判模拟显示的结果及时评估和预判,提高置管进针的成功率和整个置管过程的效率。

[0108] 实施例三

[0109] 本发明实施例三阐述了一种 PICC 静脉置管引导方法,如图 3 所示,其具体包括如下步骤:

[0110] 301. 获取感兴趣区域内包括脉管影像的超声图像;

[0111] 302. 在感兴趣区域的超声图像内识别所述脉管影像的轮廓;

[0112] 303. 筛选出感兴趣区域内所述脉管影像所表征的静脉,,再选择置管所需目标脉管;具体包括如下子步骤:

[0113] 3031. 选定 ROI 区域内的可疑脉管;

[0114] 根据操作者的医学诊断经验,在 ROI 区域内的众多脉管轮廓中选择出可疑脉管;

[0115] 3032. 对可疑脉管进行自动编号;

[0116] 系统将选定的可疑脉管轮廓进行如数字、字符等形式的编号,便于操作者的记录筛选;

[0117] 3033. 选择目标脉管。

[0118] 操作者可根据常规的诊断经验如触诊,或其他机械辅助选择出目标脉管轮廓。

[0119] 本实施例的步骤 303 可以独立存在,亦可作为实施例二步骤 203 的附加步骤进行。实施例二的步骤 203 自动筛选出目标脉管,但在临床诊断中,病人个体状况各异,血管的超声影像中可能出现阴影问题,这是自动筛选方式所排查不出的“漏洞”,所以手动筛选目标脉管的方式可以弥补自动筛选方式的不足,两者结合筛选结果准确率更佳。

[0120] 304. 读取所述目标脉管轮廓的尺寸信息;

[0121] 305. 根据读取的所述尺寸信息及预设规则选取标准导管尺寸作为优选导管尺寸,推荐给操作者。

[0122] 实施例四

[0123] 本发明第四实施例将对一种静脉置管引导装置进行详细说明。本实施例所述装置

具体结构请参见图 4,包括,脉管获取单元 401、脉管识别单元 402、脉管选择单元 403、信息读取单元 404 和导管推荐单元 405。

[0124] 脉管获取单元 401,用于获取感兴趣区域内包括脉管影像的超声图像。

[0125] 本实施例所述的静脉置管引导装置是超声引导置管技术中的辅助设备,其可以独立设置,也可以为超声系统的一部分,集成在超声设备中。脉管获取单元 401 获取的超声图像数据来源于超声成像系统,指定超声图像中的某一区域为 ROI,脉管获取单元 401 获取得到该区域内的超声图像数据,该超声图像中包括含有目标脉管的众多脉管影像。

[0126] 脉管识别单元 402,用于在 ROI 的超声图像内识别所述脉管影像的轮廓;

[0127] 利用脉管获取单元 401 获取到的超声图像为 ROI 区域内的所有图像信息,为找出目标血管,首先需要区别出脉管影像。脉管识别单元 402 运用数字图像处理技术对图像进行处理,识别出脉管影像的轮廓。

[0128] 脉管选择单元 403,用于判断 ROI 内的动脉和静脉,选择置管目标脉管轮廓;

[0129] 本实施例提供的装置未使用多普勒技术,超声成像为灰色图像信息,通过脉管识别单元 402 识别出脉管轮廓后,亦不能直接显示动脉和静脉信息,例如 PICC 置管中需要准确识别出贵要静脉。脉管选择单元 403 基于血管受压形变的特性,进一步区分判断所述感兴趣区域内所表征脉管为静脉或是动脉,减少众多杂乱脉管信息的干扰,缩小范围选择出适宜置管的目标脉管轮廓。

[0130] 信息读取单元 404,用于读取所述置管目标脉管轮廓的尺寸信息;

[0131] 目标脉管轮廓的尺寸可以表征目标脉管的真实尺寸,通过读取所述轮廓的尺寸信息,便于从标准导管中选择出最合适的置管导管。

[0132] 导管推荐单元 405,用于根据信息读取单元 404 读取的信息及预设规则选取标准导管尺寸作为优选导管尺寸,推荐给操作者。

[0133] 所述预设规则为:从小于目标轮廓尺寸四分之一的标准导管尺寸中选取尺寸最大者作为优选导管尺寸。具体地,进行尺寸对比时可以采用圆形半径或椭圆长、短半轴进行长度对比。

[0134] 实施例五

[0135] 本发明第五实施例将对一种静脉置管引导装置进行详细说明。本实施例所述装置具体结构请参见图 5,包括,脉管获取单元 501、脉管识别单元 502、脉管选择单元 503、信息读取单元 504 和导管推荐单元 505。

[0136] 脉管获取单元 501,用于获取感兴趣区域内包括脉管影像的超声图像。

[0137] 脉管识别单元 502,用于在 ROI 的超声图像内识别所述脉管影像的轮廓;所述脉管识别单元 502 的功能具体由识别子单元 5021 实现。

[0138] 识别子单元 5021 利用 Snake 模型在 ROI 内对该脉管影像进行轮廓识别,以获取目标轮廓,具体是以构成一定形状的一些控制点为模板(轮廓线),通过模板自身的弹性形变,与图像局部特征相匹配达到调和,即某种能量函数极小化,完成对图像的分割。再通过对模板的进一步分析而实现图像的理解和识别。在其它实施例中,还可以利用其它模型或基于 Snake 模型的改进模型对脉管影像进行轮廓识别以获取目标轮廓,这里不再赘述。

[0139] 作为本实施例的优选方案,所述脉管识别单元还可以包括变形子单元 5022。为了便于与标准导管进行尺寸对比,变形子单元 5022 将不规则的目标脉管轮廓变形为规则图

像,正常情况下其变形结果将会产生圆形或椭圆形。

[0140] 脉管选择单元 503,用于筛选出感兴趣区域内所述脉管影像所表征的静脉,再选择置管所需目标脉管轮廓;其功能具体由施压子单元 5031、计算子单元 5032、筛分子单元 5033 和脉管选择子单元 5034 来实现。

[0141] 施压子单元 5031,用于对 ROI 内的脉管施加压力;作为本实施例的一种优选方案,施压子单元 5031 可记录所施压力的数值。

[0142] 计算子单元 5032,用于计算受压所述脉管相关性系数; ;

[0143] 计算子单元 5032 根据预设算法和施压前后反馈的超声回波信号计算出脉管的相关性系数相关系数。

[0144] 筛分子单元 5033,用于根据所述相关性系数及预设规则筛选出静脉脉管;

[0145] 计算子单元 5032 的预设算法与筛分子单元 5033 的预设规则相匹配,不同的预设算法,得出不同性质的相关性系数,根据不同的预设规则筛选出静脉脉管。例如;

[0146] 利用互相关算法计算相关性系数。脉管管壁发生弹性形变,形变前后反馈的超声回波信号发生变化,该算法以施压前的回波信号与施压后的回波信号求互相关的最大值对应的时间点求得施压变形后回波的位置。利用如下公式计算出相关性系数。

$$[0147] \quad R(a) = \frac{\int s_q(t)s_h(t+a)dt}{\sqrt{\int (s_q(t))^2 dt \int (s_h(t))^2 dt}}$$

[0148] 其中,R 是相关性系数, $S_q(t)$ 是施压前回波信号, $S_h(t)$ 是施压后回波信号,t、a 代表时间。

[0149] 筛选预设规则为:当 R(a) 为 1 时,表明受压脉管为动脉,R(a) 非 1 时,表明受压脉管为静脉。

[0150] 脉管选择子单元 5034,用于选择置管所需目标脉管轮廓。

[0151] 作为本实施例的一种优选实施方案,所述的静脉置管引导装置是超声引导置管技术中的超声系统辅助设备,集成于超声系统中。超声探头接收施压子单元 5031 施压后脉管所反馈的回波信号。施压子单元 5031 记录的压力数值、计算子单元 5032 计算得出的相关性系数等信息可作为一信息模块显示在超声系统界面上。

[0152] 作为本实施例的另一种优选实施方案,所述的静脉置管引导装置独立的超声辅助设备。施压子单元 5031 接收施压后脉管所反馈的超声回波信号。所述装置还包括显示单元,用于显示施压子单元 5031 记录的压力数值、计算子单元 5032 计算得出的相关性系数等信息。

[0153] 信息读取单元 504,用于读取所述置管目标脉管轮廓的尺寸信息;

[0154] 根据选定的目标脉管轮廓影像,自动读取轮廓或变形后轮廓的尺寸信息。作为本实施例的优选方案,还可以读取选定的目标脉管轮廓位于皮下的深度位置信息。

[0155] 导管推荐单元 505,用于根据所述信息读取单元读取的信息及预设规则选取标准导管尺寸作为优选导管尺寸,推荐给操作者。

[0156] 此处所述预设规则为:从小于目标轮廓尺寸的标准导管四分之一尺寸中选取尺寸最大者作为优选导管尺寸。具体地,进行尺寸对比时可以采用圆形半径或椭圆长、短半轴进

行长度对比。

[0157] 实施例六

[0158] 本发明第六实施例将对一种静脉置管引导装置进行详细说明。所述装置具体结构请参见图 6, 包括, 脉管获取单元 601、脉管识别单元 602、脉管选择单元 603、信息读取单元 604、导管推荐单元 605、导针架推荐单元 605'、模拟显示单元 606'。

[0159] 脉管获取单元 601, 用于获取感兴趣区域内包括脉管影像的超声图像;

[0160] 脉管识别单元 602, 用于在感兴趣区域的超声图像内识别所述脉管影像的轮廓;

[0161] 所述脉管选择单元 603, 用于筛选出感兴趣区域内所述脉管影像所表征的静脉, 再选择置管所需目标脉管轮廓。其功能具体由手动选定子单元 6031、脉管编号子单元 6032、手动选择子单元 6033 来实现;

[0162] 手动选定子单元 6031, 用于选定 ROI 区域内的可疑脉管轮廓; 根据操作者的医学诊断经验, 在 ROI 区域内的众多脉管轮廓中选择出可疑脉管;

[0163] 脉管编号子单元 6032, 用于对可疑脉管轮廓进行自动编号; 系统将选定的可疑脉管轮廓进行如数字、字符等形式的编号, 便于操作者的记录筛选;

[0164] 手动选择子单元 6033, 用于选择目标脉管轮廓。操作者可根据常规的诊断经验如触诊, 或其他机械辅助选择出目标脉管轮廓。

[0165] 信息读取单元 604, 用于读取所述置管目标脉管轮廓的尺寸信息, 深度位置信息;

[0166] 导管推荐单元 605, 用于根据所述信息读取单元读取的信息及预设规则选取标准导管尺寸作为优选导管尺寸, 推荐给操作者。

[0167] 导针架推荐单元 605', 用于根据目标脉管轮廓的深度位置信息及预设规则选取标准导针架尺寸作为优选导针架尺寸, 推荐给操作者。

[0168] 与深度位置信息相关联的所述预设规则为: 从大于皮下深度的导针架尺寸中选取尺寸最小者作为优选导针架尺寸。

[0169] 常规的 PICC、CVC 所用导针架尺寸规格包括: 0.5cm、1.0cm、1.5cm、2.0cm、2.5cm、3.0cm。比如测得目标血管的中心距皮下深度为 1.0cm, 则优选 1.0cm 的导针架。

[0170] 模拟显示单元 606', 用于模拟优选导针架的穿刺针进入目标脉管后, 显示穿刺成功后针尖的位置。该技术方案实现在真实穿刺进针前的模拟预判, 操作者可以根据预判模拟显示的结果及时评估和预判, 提高置管进针的成功率和整个置管过程的效率。

[0171] 实施例七

[0172] 本发明第七实施例将对一种静脉置管引导系统进行详细说明, 本实施例所述的静脉置管引导系统的具体结构请参见图 7, 包括:

[0173] 超声探头装置 701、超声成像装置 702 和静脉置管引导装置 703。其中, 超声探头装置 701、超声成像装置 702、静脉置管引导装置 703 依次通信连接。

[0174] 超声探头装置 701, 用于获取超声图像数据, 由用户手持操作, 具体可以为超声探头。

[0175] 超声成像装置 702, 用于处理超声探头装置 701 所获取的超声图像数据, 生成可视化超声图像。该超声图像中指定 ROI, 超声成像时将脉管影像成像于该 ROI 内。

[0176] 静脉置管引导装置 703, 用于根据该超声图像推荐用户用于穿刺置管的优选导管尺寸。本实施例中静脉置管引导装置 703 可以为本发明第四、五、六实施例中的任意一种,

此处不再赘述。

[0177] 请参见图 8,作为本实施例的另一个优选实施方案中,,超声探头装置 801 包括一按键 8011,该按键 8011 用于一键触发静脉置管引导装置 803 执行操作。

[0178] 其操作过程如下:

[0179] 用户使用本系统进行穿刺置管手术,使用超声探头装置 801 获取包括脉管影像的超声图像数据,该超声图像数据经超声成像装置 802 处理后进行可视化显示,用户将脉管影像成像于 ROI 内后按下按键 8011,,一键触发静脉置管引导装置 803 执行操作,其操作过程请参见前述描述,其操作结果是自动推荐优选导管尺寸。

[0180] 在基于本实施例的另一个优选实施例中,按键还可以设置于超声成像装置 802 上,这里不再赘述。

[0181] 以上对本发明实施例所提供的一种静脉置管引导方法、装置和系统进行了详细介绍,但以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的结构及其核心思想,不应理解为对本发明的限制。本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

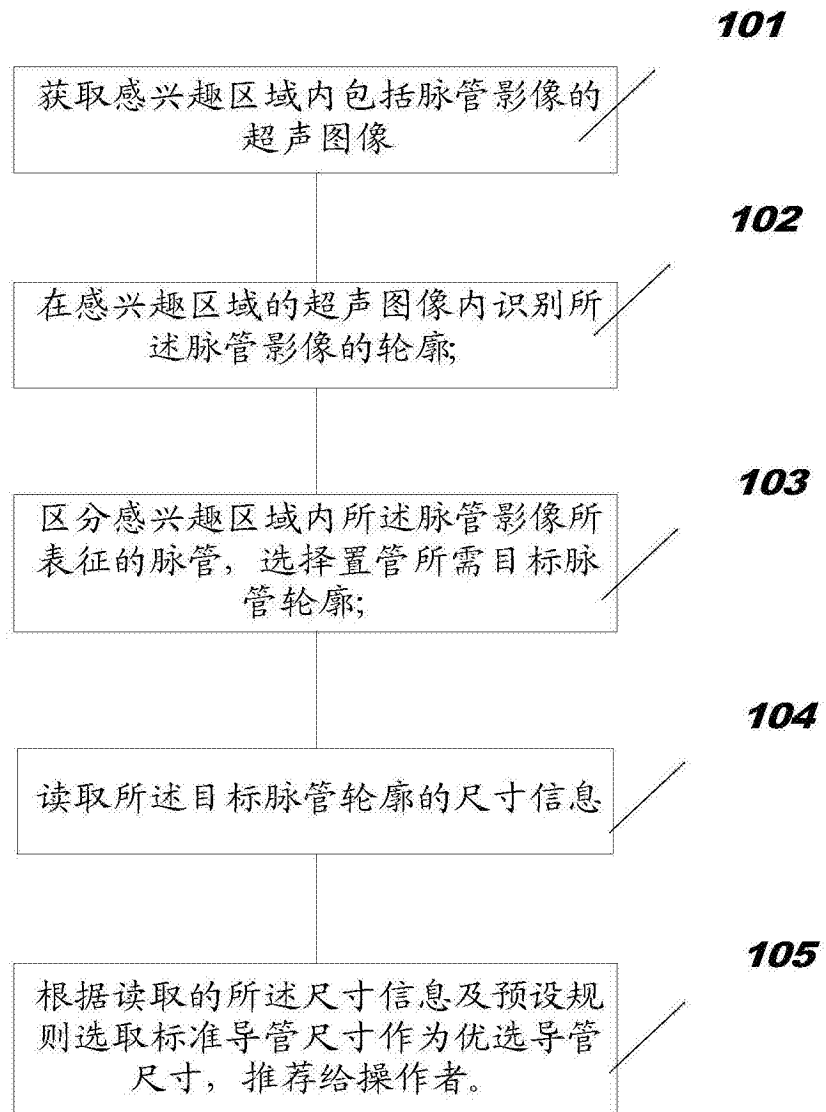


图 1

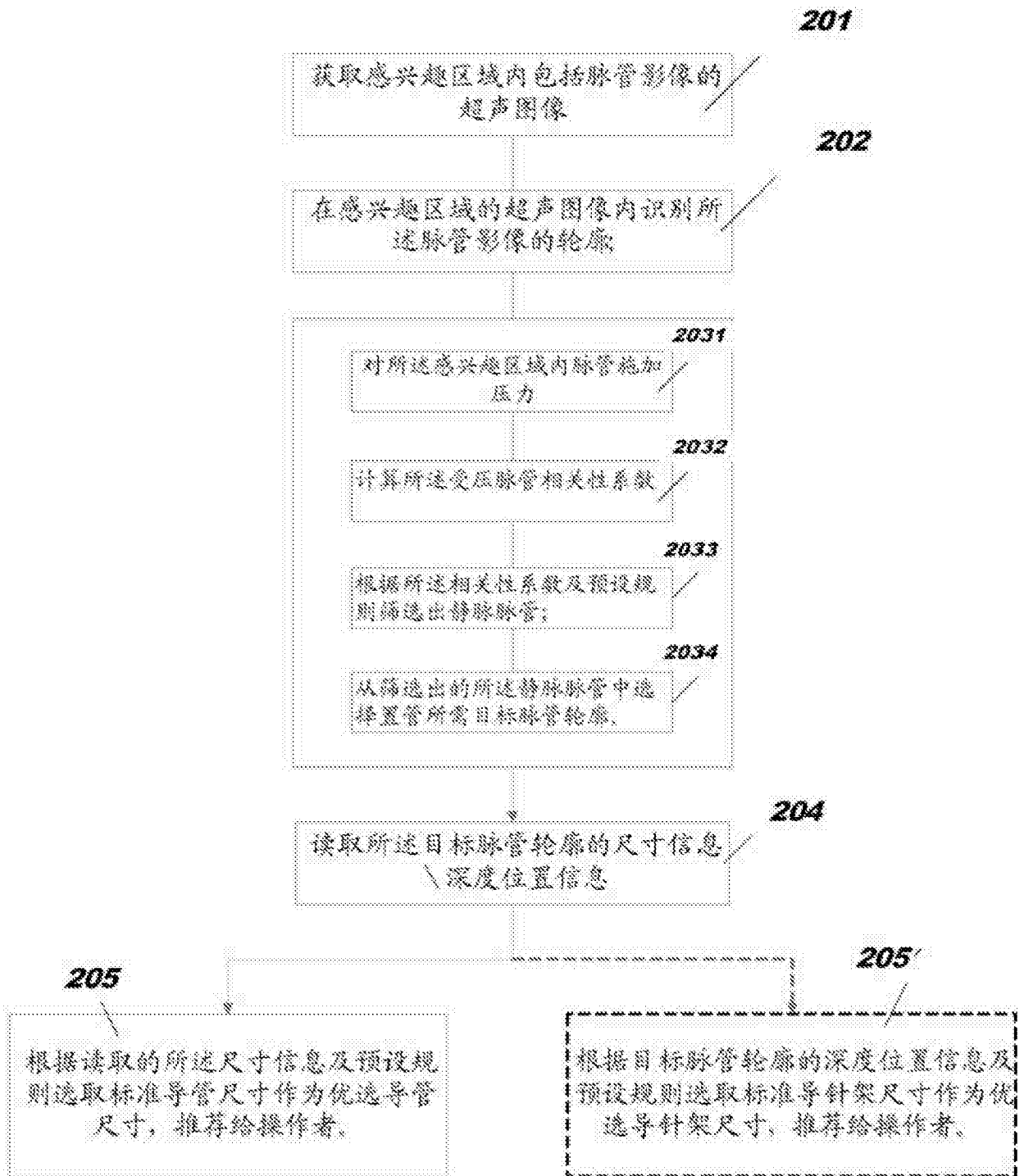


图 2

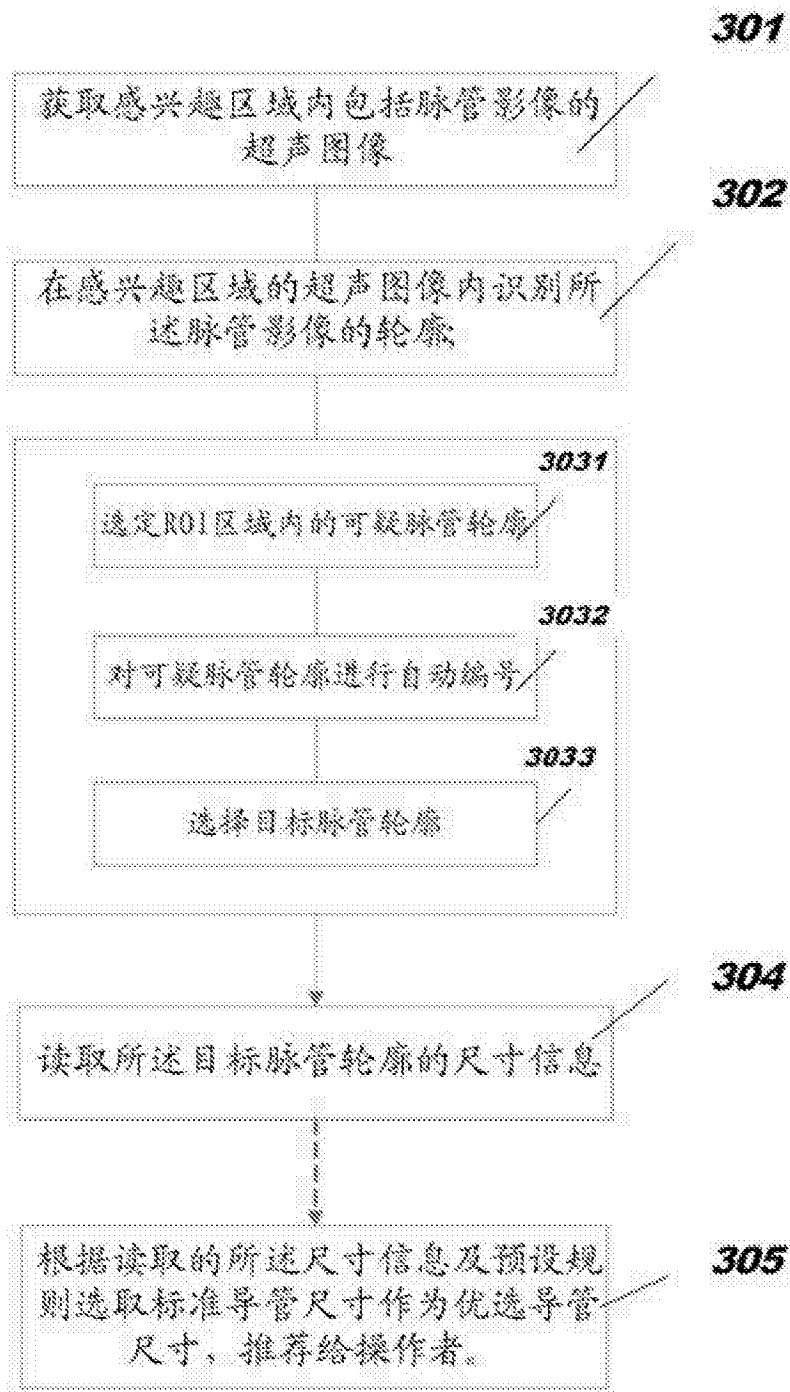


图 3

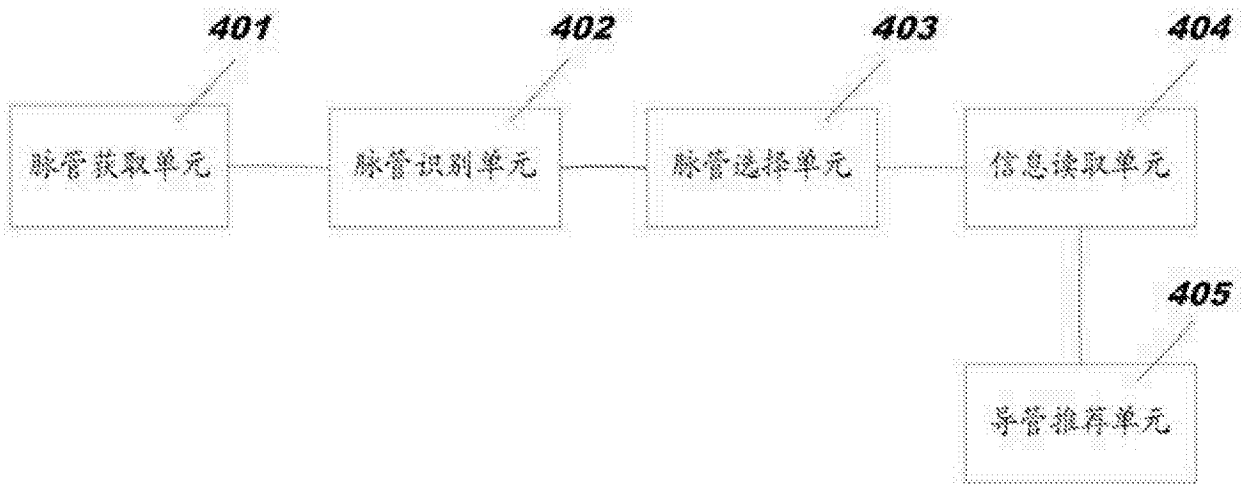


图 4

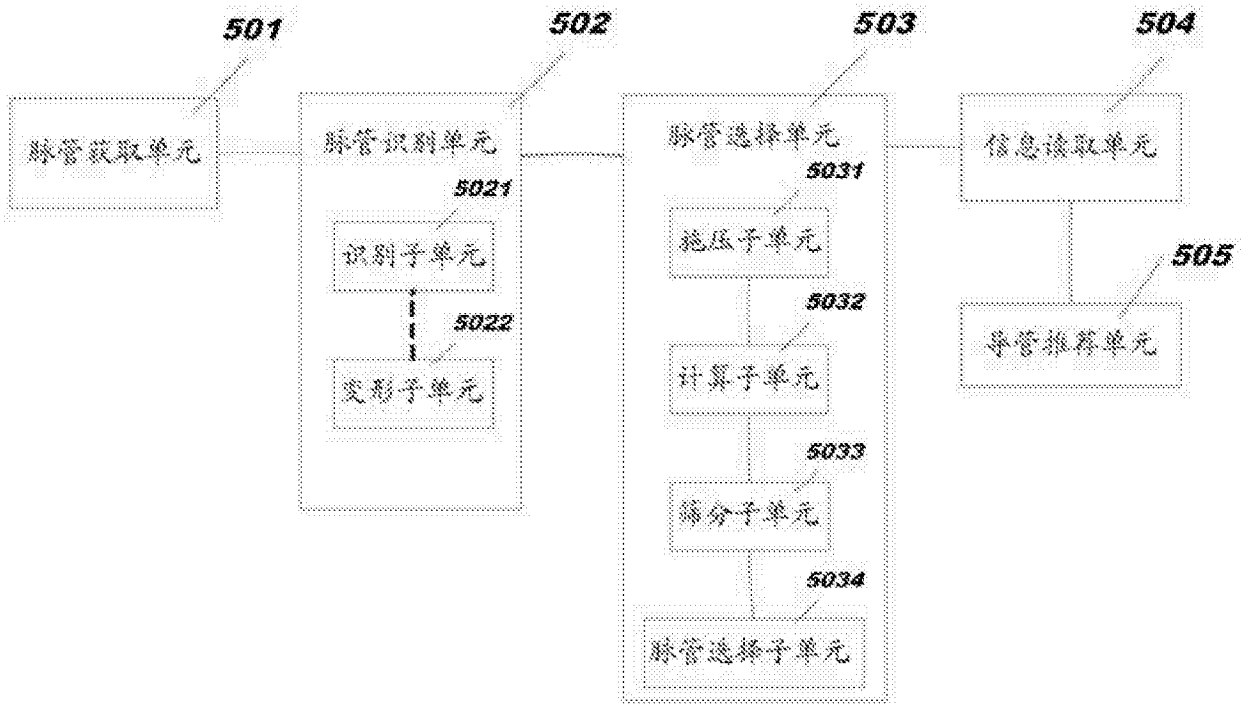


图 5

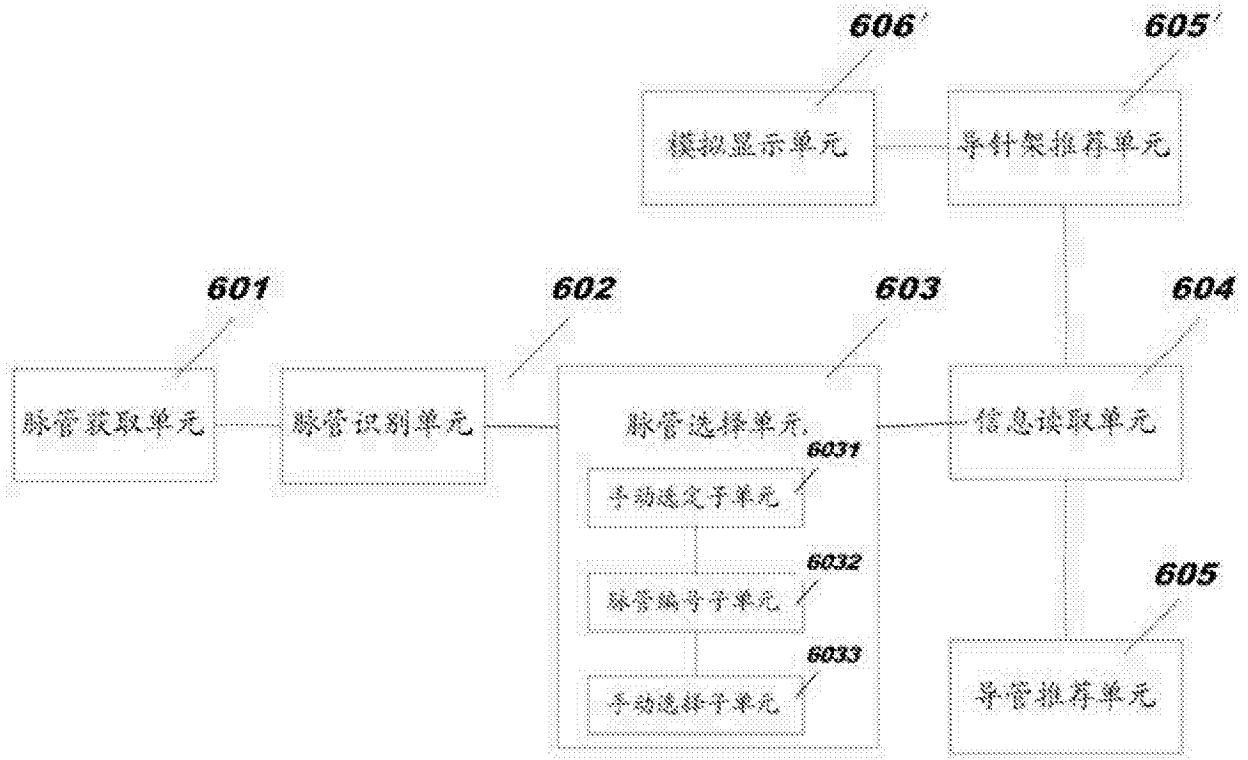


图 6

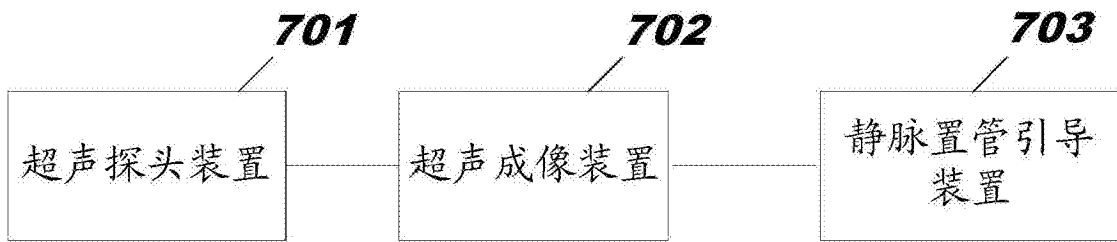


图 7

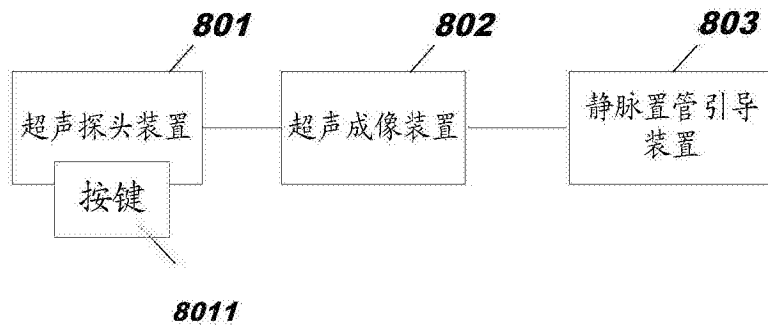


图 8

专利名称(译)	静脉置管引导方法、装置和系统		
公开(公告)号	CN105054962A	公开(公告)日	2015-11-18
申请号	CN201510420165.9	申请日	2015-07-17
[标]申请(专利权)人(译)	深圳开立生物医疗科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳开立生物医疗科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳开立生物医疗科技股份有限公司		
[标]发明人	何丹妮 许龙		
发明人	何丹妮 许龙		
IPC分类号	A61B8/00 A61M25/01		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种静脉置管引导方法、装置及系统，所述方法包括步骤：获取感兴趣区域内包括脉管影像的超声图像；在感兴趣区域的超声图像内识别所述脉管影像的轮廓；筛选出感兴趣区域内所述脉管影像所表征的静脉，再选择置管所需目标脉管轮廓；读取所述目标脉管轮廓的尺寸信息；根据读取的所述尺寸信息及预设规则选取标准导管尺寸作为优选导管尺寸，推荐给操作者。本发明能够简单易操作的在众多混乱的血管信息中识别出目标血管，并根据血管信息自动推荐适宜导管尺寸，进而准确引导置管，且对操作人员的技术能力要求不高，能够提高操作者的作业效率和准确性，减少病人痛苦，降低成本。

