



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104510503 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 15

(21) 申请号 201310459919. 2

(22) 申请日 2013. 09. 26

(71) 申请人 中国人民解放军第二军医大学

地址 200433 上海市杨浦区翔殷路 800 号

(72) 发明人 钱国正 尚长浩 顾爱远 李友发

杨风辉 陈亦恺 高颖莉 蒋小兵

唐伟

(74) 专利代理机构 上海元一成知识产权代理事

务所(普通合伙) 31268

代理人 赵青

(51) Int. Cl.

A61B 8/06(2006. 01)

A61N 7/00(2006. 01)

权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

脑血管血液循环各种状态的一体化计算机辅助检测、诊断和治疗超声系统

(57) 摘要

本发明属于医用超声波诊断装置技术领域和计算机辅助检测软件技术领域。本发明提供了一种脑血管血液循环各种状态的一体化计算机辅助检测、诊断和治疗超声系统,包括一台双功能彩色多普勒超声机和一套基于超声影像分析的脑血管血液循环状态的计算机辅助检测、诊断和治疗的软件。本发明最大限度地克服超声医学依赖操作者和临床医学模式不规范的两大弊病。

1. 一种脑血管血液循环各种状态的一体化计算机辅助检测、诊断和治疗超声系统,其特征在于,该系统包括一台双功能彩色多普勒超声机和一套基于超声影像分析的脑血管血液循环状态的计算机辅助检测、诊断和治疗的软件。

2. 根据权利要求1所述的一种脑血管血液循环各种状态的一体化计算机辅助检测、诊断和治疗超声系统,其特征在于,所述的一台双功能彩色多普勒超声机,采用美国 terason 公司的超声机芯,能完成颅内、外动脉和心血管的检测。

3. 根据权利要求1或2所述的一种脑血管血液循环各种状态的一体化计算机辅助检测、诊断和治疗超声系统,其特征在于,该系统还包括一个超声探头机持头架,完成对颅内、外血液循环状态的实时监视和治疗。

4. 根据权利要求1或2所述的一种脑血管血液循环各种状态的一体化计算机辅助检测、诊断和治疗超声系统,其特征在于,所述的一套基于超声影像分析的脑血管血液循环状态的计算机辅助检测、诊断和治疗的软件包括:

脑血管状态完好性评估集成软件;

对左右颈总动脉纵切面 B 型、M 型图像和多普勒流速图形进行自动分析测量,得到颈总动脉血管径、动脉壁内中膜厚度、动脉脉搏波形、脉搏波传播速度和其它有关血流速度和流量、阻力和压力的数据,加上超声医生判断的狭窄和斑块类型,依据大样本人群得出的加权系数和正常值做出脑血管状态完好性评估软件。

5. 根据权利要求4所述的一种脑血管血液循环各种状态的一体化计算机辅助检测、诊断和治疗超声系统,其特征在于,所述的一套基于超声影像分析的脑血管血液循环状态的计算机辅助检测、诊断和治疗的软件还包括:

脑血管病危险度评估集成软件;

对直接供应脑部血液的左右颈内动脉和左右椎动脉纵切面 B 型图像和多普勒流速图形进行自动分析测量,得到颈内动脉和椎动脉血管径、血流量和其它有关血流速度、阻力和压力的数据,加上超声医生判断的狭窄和斑块类型,依据样本人群得出的加权系数和正常值做出脑血管病危险度评估软件。

6. 根据权利要求4所述的一种脑血管血液循环各种状态的一体化计算机辅助检测、诊断和治疗超声系统,其特征在于,所述的一套基于超声影像分析的脑血管血液循环状态的计算机辅助检测、诊断和治疗的软件还包括:

脑血管斑块易碎性评估集成软件;

对左右颈总动脉纵切面 B 型进行自动分析测量,在动脉壁内中膜厚度数据中分析判断斑块区域,分析斑块成分并计算斑块破裂的危险度分数的软件。

7. 根据权利要求4所述的一种脑血管血液循环各种状态的一体化计算机辅助检测、诊断和治疗超声系统,其特征在于,所述的一套基于超声影像分析的脑血管血液循环状态的计算机辅助检测、诊断和治疗的软件还包括:

急性中风病因快速检测和溶栓治疗选择软件、
中风患者及其高危个体的预后评估软件,或
颅内、外血液循环状态的实时监视和治疗软件。

8. 根据权利要求7所述的一种脑血管血液循环各种状态的一体化计算机辅助检测、诊断和治疗超声系统,其特征在于,所述的颅内、外血液循环状态的实时监视和治疗软件包

括：

急性脑血管栓塞的再开通的实时监视和治疗软件、
急性脑梗死的缺血半影区再灌注的实时监视和治疗软件、
动脉斑块内新生血管及其出血的实时监视和治疗软件,或
微栓子实时监视和检测软件。

脑血管血液循环各种状态的一体化计算机辅助检测、诊断 和治疗超声系统

技术领域

[0001] 本发明属于医用超声波诊断装置技术领域和计算机辅助检测软件技术领域,具体涉及一种脑血管血液循环各种状态的一体化计算机辅助检测、诊断和治疗超声系统。

背景技术

[0002] 脑血管病,俗称为中风,在中国的发病率、致残率和死亡率都很高,而最近几年,不降反升,造成社会和家庭很重的经济和精神负担。这主要是因为在中风的一级预防,中风救治和防中风再发等方面缺乏有效方法。

[0003] 由于颈动脉生理、病理状况与脑血管循环血液动力学有密切关系,因此颈动脉的血液动力学检查对脑中风的筛查有十分重要的意义。但决定脑血管血液循环状态不仅仅是血液动力学,还包括血管的物理性状和血液成分及其流变学特征两因素。这三部分是脑血管循环状态的直接反映,可作为脑血管病防治的三大指标。

[0004] 医用超声是一种非昂贵的使用方便的实时医用设备,评估颈动脉的血液动力学状态选用超声检查,颅内动脉也可使用超声检查,但超声设备的价格会大幅提高。

[0005] 现代超声已有一些医学信号处理和图像分析的功能,但超声操作人员因非医学信号处理和图像分析的专业人员,很少采用。即使采用,其结果数据仅限于在超声成像仪器上,不利于诊断信息在医疗机构内部通过图像传输网络传送,降低诊断效率。

[0006] 在超声成像设备上进行测量操作,一般由操作人员手工进行,凭肉眼读图判断,精确程度不高。脉搏波传播速度在超声图像上无法直接测量,操作人员需要结合血压数据进行繁琐计算,效率低下。主要是通过超声成像设备采集超声图像。近期其它影像技术(如CT, MRI)都有计算机辅助检测、诊断(CAD)出现。因超声影像依赖操作者,CAD的实现更加困难,而脑血管病检测、诊断和治疗的复杂性又使其临床医学模式很不规范,所以这一领域更需要计算机辅助检测和诊治的规范方法在紧急诊治状态下最大限度地克服超声医学依赖操作者和脑血管病检测、诊断和治疗的临床医学模式不规范的误测、误诊和误判。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一套脑血管血液循环各种状态的一体化计算机辅助检测、诊断和治疗超声系统(CVCADUS)。

[0008] 本发明是将人工操作和思维转变为计算机操作和思维,在紧急诊治状态下最大限度地克服超声医学依赖操作者和脑血管病检测、诊断和治疗的临床医学模式不规范的误测、误诊和误判。

[0009] 本发明的一个部分为一台双功能彩色多普勒超声机。本机采用美国 terason 公司的超声机芯,既保证本发明所需要的超声多功能和超声影像质量,又达到小型化和低价格的要求,其它部分均按本发明所需要自行设计。能完成颅内、外动脉和心血管的检测。产品名称为 BELSON5000A(正在申请产品生产许可证,功能和特性可见以后发布的产品说明),

BELSON5000C 即为 CVCADUS 系统。

[0010] 本发明的一个部分为超声探头机持头架。完成对颅内外血液循环状态的实时监视和治疗。

[0011] 本发明的一个部分为一套基于超声影像分析的脑血管血液循环各种状态的计算机辅助检测、诊断和治疗一体化方法和软件。完成对处于脑血管病的不同阶段的人的个体化检测、诊断和治疗：包括脑血管状态完好性评估方法及其集成软件（适合社区中老年人群）、中风（脑血管病）危险度评估方法及其集成软件（适合神经科门诊无临床症状人群）、脑血管斑块易碎性评估方法及其集成软件（适合神经科门诊临床症状人群）、急性中风（脑血管病）病因快速检测和治疗选择（适合神经科急诊抢救患者）、中风（脑血管病）患者及其高危个体均需采用上述合适的评估方法进行预后评估、颅内外血液循环状态的实时监视和治疗方法。

[0012] 本发明的一个部分为急性中风（脑血管病）病因快速检测和治疗选择（适合神经科急诊抢救患者）。急性中风（脑血管病）患者先排除脑出血，对急性缺血性中风先行颅内血管超声检查，病因快速确定：血管栓塞位置，正确选择溶栓治疗方案。

[0013] 本发明的一个部分为中风（脑血管病）患者及其高危个体的预后评估方法。中风（脑血管病）患者及其高危个体均需采用上述合适的评估方法进行预后评估。

[0014] 本发明的一个部分为急性脑血管栓塞的再开通的实时监视和治疗。诊断用超声波（2 兆赫）本身具有溶栓作用。可同时用溶栓剂或不用溶栓剂（特别对不适合用溶栓剂患者）；可带超声对比增强剂或不带超声对比增强剂。

[0015] 本发明的一个部分为急性脑梗死的缺血半影区再灌注的实时监视和治疗。血流再灌注可使缺血半影区的功能失调神经元重新恢复正常。

[0016] 本发明的一个部分为动脉斑块内新生血管及其出血的实时监视和治疗。动脉斑块内新生血管及其出血是斑块破碎的触发因素和血管内血栓形成的重要原因，而超声对比增强剂即微泡（直径为 4 微米左右，比红细胞还小）可生成超声分子影像，很容易找到斑块内新生血管及其出血处，还可用靶向微泡直接指向它们的微生物标记如血管生长因子等。

[0017] 本发明的一个部分为微栓子实时监视和检测。在颅内脑中动脉处可用多普勒超声实时监视和检测微栓子（包括心源性的）。

[0018] 本发明提供了一种脑血管血液循环各种状态的一体化计算机辅助检测、诊断和治疗超声系统（CVCADUS），具备：一台自行设计的双功能彩色多普勒超声机和一套基于超声影像分析的脑血管血液循环状态的计算机辅助检测、诊断和治疗方法和软件。

[0019] 所述的一台双功能彩色多普勒超声机，采用美国 terason 公司的超声机芯，既保证超声多功能和超声影像质量，又达到小型化和低价格的要求，其它部分均为自行设计。能完成颅内外动脉和心血管的检测。

[0020] 所述的 CVCADUS 系统，还具备：超声探头机持头架（自行设计和制作），完成对颅内外血液循环状态的实时监视和治疗。

[0021] 所述的 CVCADUS 系统，还具备：一套基于超声影像分析的脑血管血液循环各种状态的计算机辅助检测、诊断和治疗一体化方法和软件，完成对处于脑血管病的不同阶段的人的个体化检测、诊断和治疗。

[0022] 所述的软件，

- [0023] 具备:脑血管状态完好性评估方法及其集成软件(适合社区中老年人群)。
- [0024] 对左右颈总动脉纵切面 B 型、M 型图像和多普勒流速图形进行自动分析测量。得到颈总动脉血管径、动脉壁内中膜厚度、动脉脉搏波形、脉搏波传播速度和其它有关血流速度和流量、阻力和压力的数据,加上超声医生判断的狭窄和斑块类型,依据大样本人群得出的加权系数和正常值做出脑血管状态完好性评估(100—0)。
- [0025] 具备:中风(脑血管病)危险度评估方法及其集成软件(适合神经科门诊无临床症状人群)。
- [0026] 对直接供应脑部血液的左右颈内动脉和左右椎动脉纵切面 B 型图像和多普勒流速图形进行自动分析测量。得到颈内动脉和椎动脉血管径、血流量和其它有关血流速度、阻力和压力的数据,加上超声医生判断的狭窄和斑块类型,依据样本人群得出的加权系数和正常值做出中风(脑血管病)危险度评估(0—10.0)。
- [0027] 具备:脑血管斑块易碎性评估方法及其集成软件(适合神经科门诊有临床症状人群)。
- [0028] 对左右颈总动脉纵切面 B 型进行自动分析测量。在动脉壁内中膜厚度数据中分析判断斑块区域,分析斑块成分并计算斑块破裂的危险度分数(0—10)。
- [0029] 具备:急性中风(脑血管病)病因快速检测和治疗选择(适合神经科急诊抢救患者)。
- [0030] 急性中风(脑血管病)患者先排除脑出血,对急性缺血性中风先行颅内血管超声检查,病因快速确定:血管栓塞位置,正确选择溶栓治疗方案。
- [0031] 具备:中风(脑血管病)患者及其高危个体的预后评估方法。
- [0032] 中风(脑血管病)患者及其高危个体均需采用上述合适的评估方法进行预后评估。
- [0033] 具备:颅内外血液循环状态的实时监视和治疗方法。
- [0034] 自行设计和制作的超声探头机持头架使颅内外血液循环状态的实时监视和治疗成为可能。
- [0035] 所述的颅内外血液循环状态的实时监视和治疗方法,具备:急性脑血管栓塞的再开通的实时监视和治疗方法。
- [0036] 诊断用超声波(2兆赫)本身具有溶栓作用。可同时用溶栓剂或不用溶栓剂(特别对不适合用溶栓剂患者);可带超声对比增强剂或不带超声对比增强剂。
- [0037] 所述的颅内外血液循环状态的实时监视和治疗方法,具备:急性脑梗死的缺血半影区再灌注的实时监视和治疗方法。
- [0038] 血流再灌注可使缺血半影区的功能失调神经元重新恢复正常。
- [0039] 所述的颅内外血液循环状态的实时监视和治疗方法,具备:动脉斑块内新生血管及其出血的实时监视和治疗方法。
- [0040] 动脉斑块内新生血管及其出血是斑块破碎的触发因素和血管内血栓形成的重要原因,而超声对比增强剂即微泡(直径为4微米左右,比红细胞还小)可生成超声分子影像,很容易找到斑块内新生血管及其出血处,还可用靶向微泡直接指向它们的微生物标记如血管生长因子等。
- [0041] 所述的颅内外血液循环状态的实时监视和治疗方法,具备:微栓子实时监视和检测。

[0042] 在颅内脑中动脉处可用多普勒超声实时监视和检测微栓子(包括心源性的)。

[0043] 本发明的 CVCADUS 系统在原超声机上配置了超声探头机持头架和上述软件,而软件则直接在超声机的 window 界面上运行。本套基于超声影像分析的脑血管血液循环各种状态的计算机辅助检测、诊断和治疗一体化方法和软件,包括了脑血管状态完好性评估(适合社区中老年人群)、中风(脑血管病)危险度评估(适合神经科门诊无临床症状人群)、脑血管斑块易碎性评估(适合神经科门诊临床症状人群)和急性中风(脑血管病)病因快速检测和治疗选择和预后评估(适合神经科急诊患者)。各部分软件由专业人员依据不同的算法和判据利用不同的医学数据独立编制,均可独立使用,也可用一界面将它们合成一起,互相调用,服务于整体脑血管疾病的一级预防和门急和住院病人的个体化诊治过程中,用计算机辅助检测和诊断的规范方法最大限度地克服超声医学依赖操作者和临床医学模式不规范的两大弊病。

附图说明

[0044] 图 1 基于超声影像分析的脑血管血液循环各种状态的计算机辅助检测、诊断和治疗一体化方法和软件流程图。

具体实施方式

[0045] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步详细说明,但本发明的实施不仅限于此。

[0046] 实施例 1 :

[0047] 本发明为一套脑血管血液循环各种状态的一体化计算机辅助检测、诊断和治疗超声系统 (CVCADUS)。

[0048] 主机为一台自行设计的双功能彩色多普勒超声机,带一低频相控阵探头和一高频线阵探头,分别完成颅内和颅外动脉血管的双功能检测。本系统又设计便携式和推车式两种,分别供床边和门诊使用。

[0049] 超声探头机持头架,本头架为自行设计和制作,由一套软弹性带头箍和一个硬超声探头机持器组成,可以固定超声探头在人头颈部的任何位置,这是现有的超声探头机持头架都做不到的,可完成对颅内外血液循环状态的实时监视和治疗,也可进行颅内压增高的监测(通过颅内中动脉或眼神经鞘)。

[0050] 基于超声影像分析的脑血管血液循环各种状态的计算机辅助检测、诊断和治疗一体化方法和软件是为完成对处于脑血管病的不同阶段的人的个体化检测、诊断和治疗而设计的,如图 1 所示。各部分软件由专业人员依据不同的算法和判据利用不同的医学数据独立编制,均可独立使用,也可用一界面将它们合成一起,互相调用,服务于整体脑血管疾病的一级预防和门急和住院病人的个体化诊治过程中。

[0051] 图 1 中左边两列为脑血管状态完好性评估方法及其集成软件(适合社区中老年人群)、左起第三列为中风危险度评估方法及其集成软件(适合神经科门诊无临床症状人群)、左起第四列为脑血管斑块易碎性评估方法及其集成软件(适合神经科门诊临床症状人群)、右边两列为急性中风病因快速检测和治疗选择(适合神经科急诊抢救患者)。为脑血管疾病的一级预防、预后评估和二级预防,又设计了独立超声盒可连接安装了本部分软件的笔记

本电脑或手机,成为现代超声听诊器,也便于预防医学医生和社区家庭医生使用。

[0052] 按图 1 所示的流程即可完成对处于脑血管病的不同阶段的人的个体化计算机辅助检测、诊断和治疗。

[0053] 图 1 中的缩写分别为,CT: 计算机断层扫描,SBP: 收缩血压,DBP: 舒张血压,DUS: 双功能超声,CCA: 颈总动脉,B: 二维超声,M: 动态超声,PWD: 脉冲波多普勒,ICA: 颈内动脉,VA: 椎动脉,TCCD: 经颅彩色编码双功能超声,Willis 环: 威利斯动脉血管环。

[0054] 图 1 中第四行均为检查项目,按下即可进入超声界面,完成所要求的检查并保存所有超声影像。

[0055] 经颅彩色编码双功能超声(TCCD)为检测颅内 Willis 环动脉血管(含脑中动脉)的专用方法。本系统为之又专门配置了颅内 Willis 环动脉血管(含脑中动脉)的不同性别和年龄的正常值范围和判断其狭窄程度和闭塞的判别准则。

[0056] 完成所有检查退出超声界面时,自动进入计算机自动分析程序,得出所要的测量数据,完成指定的脑血管评估并得出分值及其等级。

[0057] 测量分析数据包括血液动力学、血管的物理性状和血液成分及其流变学特征这三部分指标,因无创伤血黏度测量正在临床对比实验,现阶段有需要的情况只取住院及抢救病人的创伤性血黏度测量数据。

[0058] 中风(脑血管病)患者及其高危个体均需采用上述合适的评估方法进行预后,即经最合适个体的医学治疗后的评估。

[0059] 最合适个体的医学治疗是指依照治疗指南或循证医学得到的最合适个体特质和病情治疗方法,包括药物、介入、微创、手术等。

[0060] 血管再造治疗是指依照治疗指南或循证医学得到的严重颈、椎动脉狭窄程度的治疗方法,包括介入支架、磁悬浮驱动微机器人斑块修理等。

[0061] 急性颅内血管栓塞时,选择最合适个体的再通治疗,如在发病起 3 (在欧洲已放宽 4.5)小时内接诊应首选溶栓剂 tPA 经静脉溶栓并用颅内超声实时监视和辅助治疗。诊断用超声波(2 兆赫)本身具有溶栓作用。可同时用溶栓剂或不用溶栓剂(特别对不适合用溶栓的患者);可带超声对比增强剂或不带超声对比增强剂。

[0062] 急性颅内血管栓塞的再通治疗还有:tPA 经动脉溶栓、动脉取栓、动脉碎栓、动脉单束超声探头溶栓、磁悬浮驱动微机器人去栓等。

[0063] 急性脑梗死的缺血半影区再灌注的实时监视和治疗。血流再灌注可使缺血半影区的功能失调神经元重新恢复正常。缺血半影区的特征为脑血流量只有 8 - 18ml/100g/min,而超声对比增强剂即微泡(直径为 4 微米左右,比红细胞还小)可生成超声血流灌注分子影像,可定量计算脑血流量,增加血流再灌注来恢复缺血半影区的功能失调神经元。

[0064] 动脉斑块内新生血管及其出血的实时监视和治疗。动脉斑块内新生血管及其出血是斑块破碎的触发因素和血管内血栓形成的重要原因,而超声对比增强剂可生成超声分子影像,很容易找到斑块内新生血管及其出血处,还可用靶向微泡直接指向它们的微生物标记如血管生长因子等。

[0065] 微栓子实时监视和检测。在颅内脑中动脉处可用多普勒超声实时监视和检测微栓子(包括由房颤和卵圆孔未闭等引发的心源性微栓子和颅内外动脉损伤生成的非心源性的微栓子)。

[0066] 以上已对本发明创造的较佳实施例进行了具体说明,但本发明创造并不限于所述实施例,熟悉本领域的技术人员在不违背本发明创造精神的前提下还可作出种种的等同的变型或替换,这些等同的变型或替换均包含在本申请权利要求所限定的范围内。

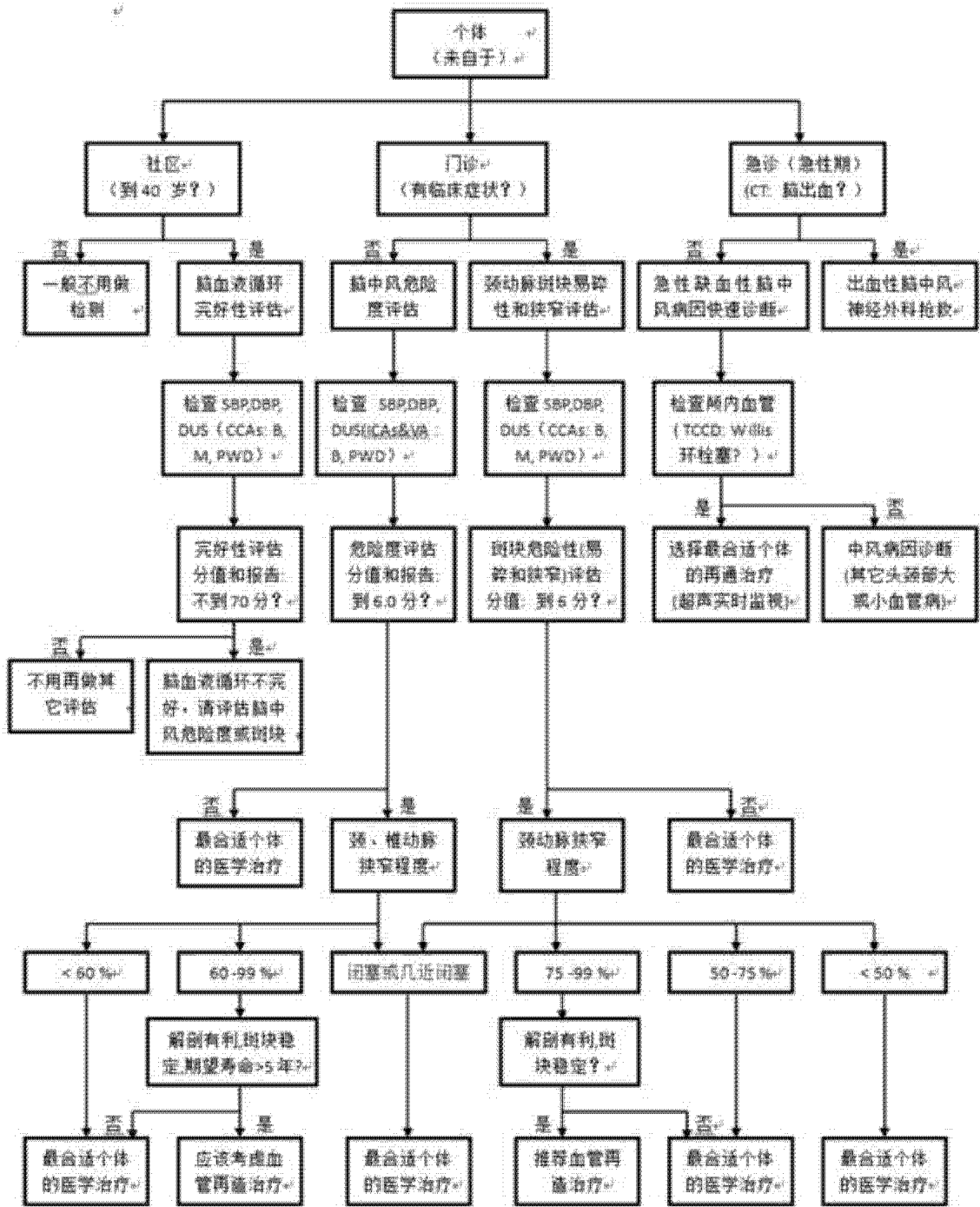


图 1

