



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109633143 A

(43)申请公布日 2019.04.16

(21)申请号 201811620407.9

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2018.12.28

G01N 33/533(2006.01)

G06K 9/62(2006.01)

(71)申请人 广东省心血管病研究所

G06T 5/00(2006.01)

地址 510085 广东省广州市东川路96号

G06T 5/40(2006.01)

申请人 广东省人民医院(广东省医学科学院)

G06T 7/00(2017.01)

G06T 7/11(2017.01)

(72)发明人 麦明杰 朱平 庄建 吴敏

陈寄梅 范瑞新 郭惠明 肖飞

刘南波 陈瑞平 朱烁基 钟颖

覃庚亮 胡海燕 杨雷 温瑜林

刘京奇 杨贵林 黄萍 陈尘

庄东林 姜浩东 莫环琦 李星

胡永争 叶兴

(74)专利代理机构 北京天盾知识产权代理有限公司 11421

代理人 赵桂芳

权利要求书3页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种测定造血干细胞移植后患者骨髓微循环环境检测的系统和方法

(57)摘要

本发明属于造血干细胞测定技术领域,公开了一种测定造血干细胞移植后患者骨髓微循环环境检测的系统和方法,所述测定造血干细胞移植后患者骨髓微循环环境检测的系统和方法包括:图像采集模块、血压检测模块、心率检测模块、主控模块、细胞标记模块、活性检测模块、显示模块。本发明通过细胞标记模块不仅易于阅读,而且避免命名冲突,方便查阅;同时,通过活性检测模块无需使用大型仪器设备,无需对细胞进行损伤性操作,减少了骨髓间充质干细胞受到损伤、污染的可能性,同时还具有流程简单、操作简便、成本低等优点。



1. 一种测定造血干细胞移植后患者骨髓微循环环境检测的系统, 其特征在于, 所述测定造血干细胞移植后患者骨髓微循环环境检测的系统包括:

图像采集模块、血压检测模块、心率检测模块、主控模块、细胞标记模块、活性检测模块、显示模块;

图像采集模块, 与主控模块连接, 用于通过医学摄影器采集患者骨髓图像数据信息;

血压检测模块, 与主控模块连接, 用于通过血压仪检测患者血压数据信息;

心率检测模块, 与主控模块连接, 用于通过心率仪器检测患者心率数据信息;

主控模块, 与图像采集模块、血压检测模块、心率检测模块、细胞标记模块、活性检测模块、显示模块连接, 用于通过单片机控制各个模块正常工作;

细胞标记模块, 与主控模块连接, 用于通过图像处理算法对采集的骨髓细胞图像进行标记;

活性检测模块, 与主控模块连接, 用于检测造血干细胞移植后患者骨髓细胞活性;

显示模块, 与主控模块连接, 用于通过显示器显示检测移植后患者血压、心率及骨髓细胞活性等数据信息。

2. 一种如权利要求1所述测定造血干细胞移植后患者骨髓微循环环境检测的系统的方法, 其特征在于, 所述测定造血干细胞移植后患者骨髓微循环环境检测方法包括以下步骤:

步骤一, 通过图像采集模块利用医学摄影器采集患者骨髓图像数据信息; 通过血压检测模块利用血压仪检测患者血压数据信息; 通过心率检测模块利用心率仪器检测患者心率数据信息; 医学摄影器对图像的处理采用红外的二值化分割算法, 该算法为:

第一步: 利用直方图均衡化算法对图像进行对比度增强;

$$D_B = f(D_A) = \frac{D_{\max}}{A_0} \sum_{i=0}^{D_A} H_i$$

式中: D_B 为转换后的灰度值; D_A 为转换前的灰度值; H_i 为第 i 级灰度的像素个数; A_0 为像素总数, 绘制二维灰度直方图曲线;

第二步: 设 $f(x, y)$ 为进行红外图像直方图均衡化后的二维灰度直方图曲线, 梯度的幅值作为变化率大小的度量, 其值为:

$$|\nabla f(x, y)| = \sqrt{\left(\frac{\partial f}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial y}\right)^2}$$

第三步: 求取第二步中获得的灰度梯度均值:

$$|\overline{\nabla F}| = \sum_{k=1}^n \frac{|\nabla f_k(i, j)|}{n}$$

式中: k 为所求取灰度梯度值编号。

步骤二, 主控模块通过细胞标记模块利用图像处理算法对采集的骨髓细胞图像进行标记, 对图像进行标记时首先要对采集图像进行分类, 图像分类采用快速的NBKNN算法的进行, 具体为:

1) 提取测试图像与C类训练图像中的局部特征, 分别记为 $d_i \in Q$ 和 d_i^c ;

2) 根据 $F_i = \left| \frac{d_i - u_i}{\sigma_i} \right|$, 计算测试图像和训练图像集中特征的 F_i 值, 保留前 M 个最大 F_i

值对应的特征, 其中测试图像中的前 M 个特征记为 d^M ;

3) 对每个 d^M 在类别 C 中搜索其 K 近邻, 分别记为 $\{N_1^C, N_2^C, \dots, N_K^C\}$, 在其他类别中搜索其最近邻并计算其均值 $U_{\bar{C}}$;

4) 计算 d^M 到各类别 $K-1$ 近邻的距离之和, 以及第 K 近邻及 $U_{\bar{C}}$ 的距离, 分别记为:

$$D_1 = \sum \|d^M - N_{K-1}^C\|^2$$

$$D_2 = \|d^M - N_K^C\|^2$$

$$D_3 = \|d^M - U_{\bar{C}}\|^2$$

5) 对每个 d^M 在各类别 C 中计算 T_C , $T_C = D_1 - D_2 - D_3$, 最终的分类决策为:

$$\hat{C} = \arg \min_c \sum_{d^M} T_C$$

步骤三, 通过活性检测模块检测造血干细胞移植后患者骨髓细胞活性;

步骤四, 通过显示模块利用显示器显示检测移植后患者血压、心率及骨髓细胞活性等数据信息, 显示器采用LDE彩色显示屏, 通过不同的色彩对检测的项目与指标进行不同的显示, LDE彩色显示屏采用的数学模型为:

$$\begin{cases} X = m \frac{X_R}{N} + n \frac{X_G}{N} + k \frac{X_B}{N} \\ Y = m \frac{Y_R}{N} + n \frac{Y_G}{N} + k \frac{Y_B}{N} \\ Z = m \frac{Z_R}{N} + n \frac{Z_G}{N} + k \frac{Z_B}{N} \end{cases},$$

其中, X 、 Y 、 Z 为三刺激值, t 为发光时间, LED 通过脉宽调制产生灰度级时, 发光时间 t 决定了灰度级大小。

3. 如权利要求1所述测定造血干细胞移植后患者骨髓微循环环境检测的系统, 其特征在于, 所述细胞标记模块包括轮廓提取模块、分类处理模块、颜色预处理模块、标记处理模块;

轮廓提取模块, 用于获取标本图像, 采用图像处理算法对标本图像进行细胞轮廓提取, 并对提取结果通过标记框进行标记, 得到轮廓细胞图像;

分类处理模块, 用于将所述轮廓细胞图像输入预设分类模型中, 得到分类细胞图像和对应的分类细胞信息;

颜色预处理模块, 用于获取颜色信息和名称信息, 根据预设类别对所述颜色信息进行分类, 得到分类颜色信息;

标记处理模块, 用于根据分类细胞信息提取对应的名称信息和分类颜色信息对分类细胞图像进行组合标记, 并展示组合标记后的可视图。

4. 如权利要求3所述测定造血干细胞移植后患者骨髓微循环环境检测的系统,其特征
在于,所述分类处理模块分类方法包括以下步骤:

将所述轮廓细胞图像输入预设分类模型中,对所述轮廓细胞图像分配预设类别的概
率;

根据所述轮廓细胞图像相应概率和预设阈值对所述轮廓细胞图像进行分类标记,得到
分类细胞图像;

对所述分类细胞图像进行识别判断,得到对应的分类细胞信息。

5. 如权利要求1所述测定造血干细胞移植后患者骨髓微循环环境检测的系统,其特征
在于,所述活性检测模块检测方法如下:

采用用细胞免疫荧光染色方法检测GAPDH蛋白在骨髓间充质干细胞中的表达分布,若
60%以上的GAPDH蛋白分步于细胞核,即为高表达型;若40%以下的GAPDH蛋白分步于细胞
核,即为低表达型。

6. 如权利要求5所述测定造血干细胞移植后患者骨髓微循环环境检测的系统,其特征
在于,所述细胞免疫荧光染色方法是:将骨髓间充质干细胞经爬片、浸洗、固定、破膜、封闭
后,加入GAPDH一抗孵育过夜,然后加入FITC标记的荧光二抗孵育后在荧光显微镜下观察采
集图像。

一种测定造血干细胞移植后患者骨髓微循环环境检测的系统和方法

技术领域

[0001] 本发明属于造血干细胞测定技术领域,尤其涉及一种测定造血干细胞移植后患者骨髓微循环环境检测的系统和方法。

背景技术

[0002] 造血细胞,即造血干细胞(Stemcell,SC),是指骨髓中的干细胞,具有自我更新能力,并能分化为各种血细胞前体细胞,最终生成各种血细胞成分,包括红细胞、白细胞和血小板,它们也可以分化成各种其他细胞。是体内各种血细胞的唯一来源,它主要存在于骨髓、外周血、脐带血中。造血干细胞(hemopoieticstemcell)又称多能干细胞。是存在于造血组织中的一群原始造血细胞。也可以说它是一切血细胞(其中大多数是免疫细胞)的原始细胞。由造血干细胞定向分化、增殖为不同的血细胞系,并进一步生成血细胞。人类造血干细胞首先出现于胚龄第2~3周的卵黄囊,在胚胎早期(第2~3月)迁至肝、脾,第5个月又从肝、脾迁至骨髓。在胚胎末期一直到出生后,骨髓成为造血干细胞的主要来源。具有多潜能性,即具有自身复制和分化两种功能。在胚胎和迅速再生的骨髓中,造血干细胞多处于增殖周期之中;而在正常骨髓中,则多数处于静止期(G0期),当机体需要时,其中一部分分化成熟,另一部分进行分化增殖,以维持造血干细胞的数量相对稳定。造血干细胞进一步分化发育成不同血细胞系的定向干细胞。定向干细胞多数处于增殖周期之中,并进一步分化为各系统的血细胞系,如红细胞系、粒细胞系、单核-吞噬细胞系、巨核细胞系以及淋巴细胞系。由造血干细胞分化出来的淋巴细胞有两个发育途径,一个受胸腺的作用,在胸腺素的催化下分化成熟为胸腺依赖性淋巴细胞,即T细胞;另一个不受胸腺,而受腔上囊(鸟类)或类囊器官(哺乳动物)的影响,分化成熟为囊依赖性淋巴细胞或骨髓依赖性淋巴细胞,即B细胞。并分别由T、B细胞引起细胞免疫及体液免疫。如机体内造血干细胞缺陷,则可引起严重的免疫缺陷病。然而,现有人体骨髓细胞是所有血细胞和免疫细胞的起源,种类繁多,形态各异,各种疾病都会导致骨髓细胞形态发生变化,通常需要医学专家在显微镜下对骨髓细胞进行计数分类;人工方法费时费力且需要专业的医学知识;同时,现有造血干细胞移植后患者骨髓细胞活性检测复杂、繁琐。

[0003] 综上所述,现有技术存在的问题是:

[0004] (1) 现有人体骨髓细胞是所有血细胞和免疫细胞的起源,种类繁多,形态各异,各种疾病都会导致骨髓细胞形态发生变化,通常需要医学专家在显微镜下对骨髓细胞进行计数分类;目前的摄像器对红外图像的分辨率低,对比效果不好;人工方法费时费力且需要专业的医学知识;同时,现有造血干细胞移植后患者骨髓细胞活性检测复杂、繁琐。

[0005] (2) 对图像进行处理时分类不明确,测试图像的特征数目对分类正确率影响较大,而减少训练图像集的特征数目对分类时间影响较大,工作效率较低。

[0006] (3) 传统的显示器只能对若干的数值进行显示,难以区分不同的检测项目和检测结果,合格与否患者难以进行判定。

发明内容

[0007] 针对现有技术存在的问题,本发明提供了一种测定造血干细胞移植后患者骨髓微循环环境检测的系统和方法。

[0008] 本发明是这样实现的,一种测定造血干细胞移植后患者骨髓微循环环境检测的系统包括:

[0009] 图像采集模块、血压检测模块、心率检测模块、主控模块、细胞标记模块、活性检测模块、显示模块;

[0010] 图像采集模块,与主控模块连接,用于通过医学摄影器采集患者骨髓图像数据信息;

[0011] 血压检测模块,与主控模块连接,用于通过血压仪检测患者血压数据信息;

[0012] 心率检测模块,与主控模块连接,用于通过心率仪器检测患者心率数据信息;

[0013] 主控模块,与图像采集模块、血压检测模块、心率检测模块、细胞标记模块、活性检测模块、显示模块连接,用于通过单片机控制各个模块正常工作;

[0014] 细胞标记模块,与主控模块连接,用于通过图像处理算法对采集的骨髓细胞图像进行标记;

[0015] 活性检测模块,与主控模块连接,用于检测造血干细胞移植后患者骨髓细胞活性;

[0016] 显示模块,与主控模块连接,用于通过显示器显示检测移植后患者血压、心率及骨髓细胞活性等数据信息。

[0017] 一种测定造血干细胞移植后患者骨髓微循环环境检测方法包括以下步骤:

[0018] 步骤一,通过图像采集模块利用医学摄影器采集患者骨髓图像数据信息;通过血压检测模块利用血压仪检测患者血压数据信息;通过心率检测模块利用心率仪器检测患者心率数据信息;医学摄影器对图像的处理采用红外的二值化分割算法,该算法为:

[0019] 第一步:利用直方图均衡化算法对图像进行对比度增强;

$$[0020] \quad D_B = f(D_A) = \frac{D_{\max}}{A_0} \sum_{i=0}^{D_A} H_i$$

[0021] 式中: D_B 为转换后的灰度值; D_A 为转换前的灰度值; H_i 为第*i*级灰度的像素个数; A_0 为像素总数,绘制二维灰度直方图曲线;

[0022] 第二步:设 $f(x, y)$ 为进行红外图像直方图均衡化后的二维灰度直方图曲线,梯度的幅值作为变化率大小的度量,其值为:

$$[0023] \quad |\nabla f(x, y)| = \sqrt{\left(\frac{\partial f}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial y}\right)^2}$$

[0024] 第三步:求取第二步中获得的灰度梯度均值:

$$[0025] \quad |\overline{\nabla F}| = \sum_{k=1}^n \frac{|\nabla f_k(i, j)|}{n}$$

[0026] 式中: k 为所求取灰度梯度值编号。

[0027] 步骤二,主控模块通过细胞标记模块利用图像处理算法对采集的骨髓细胞图像进行标记,对图像进行标记时首先要对采集图像进行分类,图像分类采用快速的NBKNN算法的

进行,具体为:

[0028] 1) 提取测试图像与C类训练图像中的局部特征,分别记为 $d_i \in Q$ 和 d_i^C ;

[0029] 2) 根据 $F_i = \left| \frac{d_i - u_i}{\sigma_i} \right|$, 计算测试图像和训练图像集中特征的 F_i 值,保留前M个最大 F_i 值对应的特征,其中测试图像中的前M个特征记为 d^M ;

[0030] 3) 对每个 d^M 在类别C中搜索其K近邻,分别记为 $\{N_1^C, N_2^C, \dots, N_K^C\}$,在其他类别中搜索其最近邻并计算其均值 $U_{\bar{C}}$;

[0031] 4) 计算 d^M 到各类别K-1近邻的距离之和,以及第K近邻及 $U_{\bar{C}}$ 的距离,分别记为:

$$[0032] \quad D_1 = \sum \|d^M - N_{K-1}^C\|^2$$

$$[0033] \quad D_2 = \|d^M - N_K^C\|^2$$

$$[0034] \quad D_3 = \|d^M - U_{\bar{C}}\|^2$$

[0035] 5) 对每个 d^M 在各类别C中计算 T_C , $T_C = D_1 - D_2 - D_3$,最终的分类决策为:

$$[0036] \quad \hat{C} = \arg \min_C \sum_{d^M} T_C$$

[0037] 步骤三,通过活性检测模块检测造血干细胞移植后患者骨髓细胞活性;

[0038] 步骤四,通过显示模块利用显示器显示检测移植后患者血压、心率及骨髓细胞活性等数据信息,显示器采用LDE彩色显示屏,通过不同的色彩对检测的项目与指标进行不同的显示,LDE彩色显示屏采用的数学模型为:

$$[0039] \quad \begin{cases} X = m \frac{X_R}{N} + n \frac{X_G}{N} + k \frac{X_B}{N} \\ Y = m \frac{Y_R}{N} + n \frac{Y_G}{N} + k \frac{Y_B}{N} \\ Z = m \frac{Z_R}{N} + n \frac{Z_G}{N} + k \frac{Z_B}{N} \end{cases},$$

[0040] 其中,X、Y、Z为三刺激值,t为发光时间,LED通过脉宽调制产生灰度级时,发光时间t决定了灰度级大小。

[0041] 进一步,所述细胞标记模块包括轮廓提取模块、分类处理模块、颜色预处理模块、标记处理模块;

[0042] 轮廓提取模块,用于获取标本图像,采用图像处理算法对标本图像进行细胞轮廓提取,并对提取结果通过标记框进行标记,得到轮廓细胞图像;

[0043] 分类处理模块,用于将所述轮廓细胞图像输入预设分类模型中,得到分类细胞图像和对应的分类细胞信息;

[0044] 颜色预处理模块,用于获取颜色信息和名称信息,根据预设类别对所述颜色信息进行分类,得到分类颜色信息;

[0045] 标记处理模块,用于根据分类细胞信息提取对应的名称信息和分类颜色信息对分类细胞图像进行组合标记,并展示组合标记后的可视图。

- [0046] 进一步,所述分类处理模块分类方法包括以下步骤;
- [0047] 将所述轮廓细胞图像输入预设分类模型中,对所述轮廓细胞图像分配预设类别的概率;
- [0048] 根据所述轮廓细胞图像相应概率和预设阈值对所述轮廓细胞图像进行分类标记,得到分类细胞图像;
- [0049] 对所述分类细胞图像进行识别判断,得到对应的分类细胞信息。
- [0050] 进一步,所述活性检测模块检测方法如下:
- [0051] 采用用细胞免疫荧光染色方法检测GAPDH蛋白在骨髓间充质干细胞中的表达分布,若60%以上的GAPDH蛋白分布步于细胞核,即为高表达型;若40%以下的GAPDH蛋白分布步于细胞核,即为低表达型。
- [0052] 进一步,所述细胞免疫荧光染色方法是:将骨髓间充质干细胞经爬片、浸洗、固定、破膜、封闭后,加入GAPDH一抗孵育过夜,然后加入FITC标记的荧光二抗孵育后在荧光显微镜下观察采集图像。
- [0053] 本发明的优点及积极效果为:
- [0054] (1) 本发明通过红外图像二值化分割算法,可以很好的适应红外图像分辨率低,对比度低的图像特点,能够实现红外图像目标自动、有效地二值化分割,且分割效果良好,为信息模式识别和特征提取的实现提供了有力保障;通过细胞标记模块对处理得到的分类细胞图像根据对应的名称信息和分类颜色信息进行组合标记,即在标记细胞的名称信息的同时,还标记这类细胞的分类颜色信息;实现了每一类细胞都有特定且不重复的颜色标记,不仅易于阅读,而且避免命名冲突,方便查阅。
- [0055] (2) 通过活性检测模块可以快速地鉴定出对疾病治疗效果好、增殖能力强的骨髓间充质干细胞,从而可用于骨髓间充质干细胞的高通量筛选。体外扩增的骨髓间充质干细胞每一批次只需取极少量的细胞进行免疫荧光操作,分析细胞内GAPDH的表达分布水平便可判断该批次的细胞质量。
- [0056] (3) 通过多彩的显示器能对不同的检测项目和检测结构采用不同的颜色进行显示,结果正常与否更明显,易于自行监测。本发明提供的鉴定方法无需使用大型仪器设备,无需对细胞进行损伤性操作,减少了骨髓间充质干细胞受到损伤、污染的可能性,同时还具有流程简单、操作简便、成本低等优点。

附图说明

- [0057] 图1是本发明实施提供的测定造血干细胞移植后患者骨髓微循环环境检测方法流程图。
- [0058] 图2是本发明实施提供的测定造血干细胞移植后患者骨髓微循环环境检测的系统结构框图。
- [0059] 图2中:1、图像采集模块;2、血压检测模块;3、心率检测模块;4、主控模块;5、细胞标记模块;6、活性检测模块;7、显示模块。

具体实施方式

- [0060] 为能进一步了解本发明的发明内容、特点及功效,兹例举以下实施例,并配合附图

详细说明如下。

[0061] 下面结合附图对本发明的结构作详细的描述。

[0062] 如图1所示,本发明提供一种测定造血干细胞移植后患者骨髓微循环环境检测方法包括以下步骤:

[0063] 步骤S101,通过图像采集模块利用医学摄影器采集患者骨髓图像数据信息;通过血压检测模块利用血压仪检测患者血压数据信息;通过心率检测模块利用心率仪器检测患者心率数据信息;

[0064] 步骤S102,主控模块通过细胞标记模块利用图像处理算法对采集的骨髓细胞图像进行标记;

[0065] 步骤S103,通过活性检测模块检测造血干细胞移植后患者骨髓细胞活性;

[0066] 步骤S104,通过显示模块利用显示器显示检测移植后患者血压、心率及骨髓细胞活性等数据信息。

[0067] 如图2所示,本发明提供的测定造血干细胞移植后患者骨髓微循环环境检测的系统包括:图像采集模块1、血压检测模块2、心率检测模块3、主控模块4、细胞标记模块5、活性检测模块6、显示模块7。

[0068] 图像采集模块1,与主控模块4连接,用于通过医学摄影器采集患者骨髓图像数据信息;

[0069] 血压检测模块2,与主控模块4连接,用于通过血压仪检测患者血压数据信息;

[0070] 心率检测模块3,与主控模块4连接,用于通过心率仪器检测患者心率数据信息;

[0071] 主控模块4,与图像采集模块1、血压检测模块2、心率检测模块3、细胞标记模块5、活性检测模块6、显示模块7连接,用于通过单片机控制各个模块正常工作;

[0072] 细胞标记模块5,与主控模块4连接,用于通过图像处理算法对采集的骨髓细胞图像进行标记;

[0073] 活性检测模块6,与主控模块4连接,用于检测造血干细胞移植后患者骨髓细胞活性;

[0074] 显示模块7,与主控模块4连接,用于通过显示器显示检测移植后患者血压、心率及骨髓细胞活性等数据信息。

[0075] 本发明提供的细胞标记模块5包括轮廓提取模块、分类处理模块、颜色预处理模块、标记处理模块;

[0076] 轮廓提取模块,用于获取标本图像,采用图像处理算法对标本图像进行细胞轮廓提取,并对提取结果通过标记框进行标记,得到轮廓细胞图像;

[0077] 分类处理模块,用于将所述轮廓细胞图像输入预设分类模型中,得到分类细胞图像和对应的分类细胞信息;

[0078] 颜色预处理模块,用于获取颜色信息和名称信息,根据预设类别对所述颜色信息进行分类,得到分类颜色信息;

[0079] 标记处理模块,用于根据分类细胞信息提取对应的名称信息和分类颜色信息对分类细胞图像进行组合标记,并展示组合标记后的可视图。

[0080] 本发明提供的分类处理模块分类方法包括以下步骤;

[0081] 将所述轮廓细胞图像输入预设分类模型中,对所述轮廓细胞图像分配预设类别的

概率;

[0082] 根据所述轮廓细胞图像相应概率和预设阈值对所述轮廓细胞图像进行分类标记,得到分类细胞图像;

[0083] 对所述分类细胞图像进行识别判断,得到对应的分类细胞信息。

[0084] 本发明提供的活性检测模块6检测方法如下:

[0085] 采用用细胞免疫荧光染色方法检测GAPDH蛋白在骨髓间充质干细胞中的表达分布,若60%以上的GAPDH蛋白分步于细胞核,即为高表达型;若40%以下的GAPDH蛋白分步于细胞核,即为低表达型。

[0086] 本发明提供的细胞免疫荧光染色方法是:将骨髓间充质干细胞经爬片、浸洗、固定、破膜、封闭后,加入GAPDH一抗孵育过夜,然后加入FITC标记的荧光二抗孵育后在荧光显微镜下观察采集图像。

[0087] 以上所述仅是对本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所做的任何简单修改,等同变化与修饰,均属于本发明技术方案的范围。

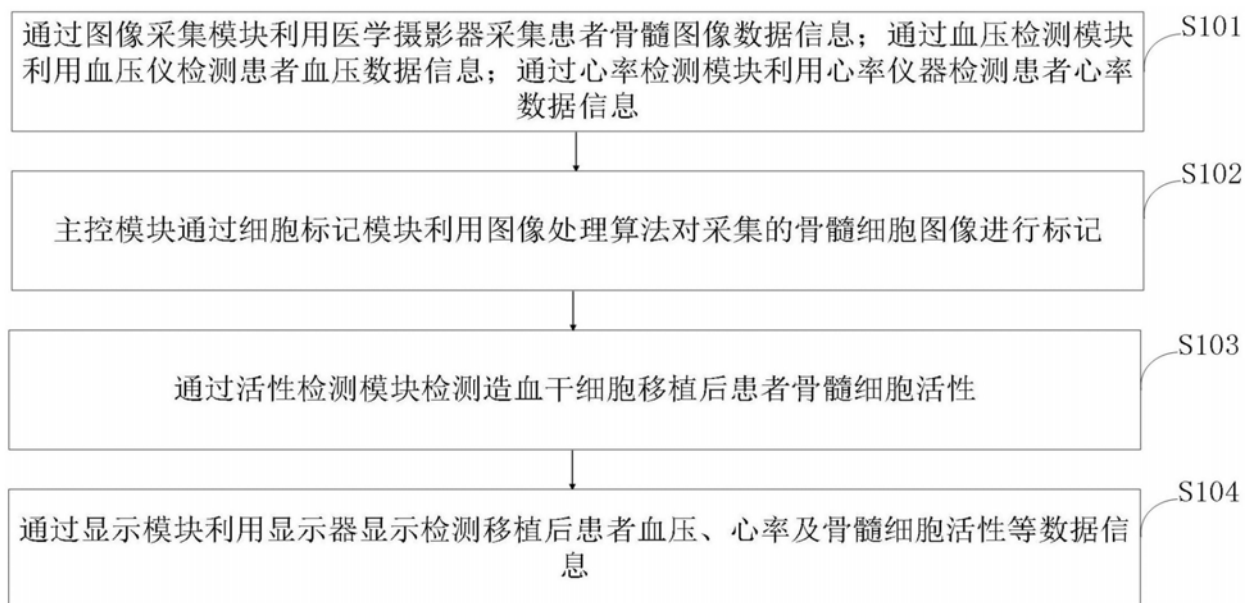


图1

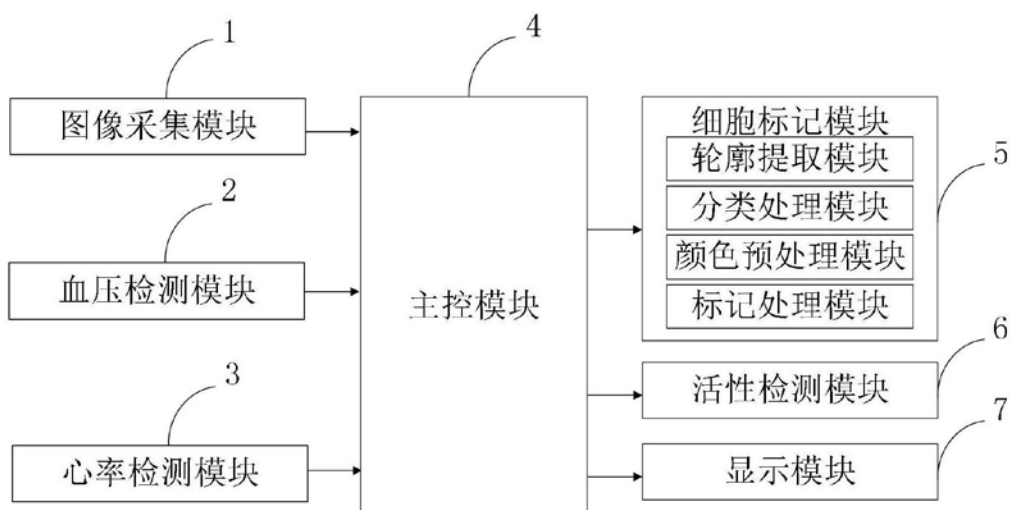


图2

专利名称(译)	一种测定造血干细胞移植后患者骨髓微循环环境检测的系统和方法		
公开(公告)号	CN109633143A	公开(公告)日	2019-04-16
申请号	CN201811620407.9	申请日	2018-12-28
[标]申请(专利权)人(译)	广东省心血管病研究所 广东省人民医院广东省医学科学院		
申请(专利权)人(译)	广东省心血管病研究所 广东省人民医院(广东省医学科学院)		
当前申请(专利权)人(译)	广东省心血管病研究所 广东省人民医院(广东省医学科学院)		
[标]发明人	麦明杰 朱平 庄建 吴敏 陈寄梅 范瑞新 郭惠明 肖飞 刘南波 陈瑞平 朱烁基 钟颖 胡海燕 杨雷 刘京奇 杨贵林 黄萍 陈尘 庄东林 姜浩东 李星 叶兴		
发明人	麦明杰 朱平 庄建 吴敏 陈寄梅 范瑞新 郭惠明 肖飞 刘南波 陈瑞平 朱烁基 钟颖 覃庚亮 胡海燕 杨雷 温瑜林 刘京奇		

杨贵林
黄萍
陈尘
庄东林
姜浩东
莫环琦
李星
胡永争
叶兴

IPC分类号	G01N33/533 G06K9/62 G06T5/00 G06T5/40 G06T7/00 G06T7/11
CPC分类号	G01N33/533 G06K9/6276 G06T5/007 G06T5/40 G06T7/0012 G06T7/11 G06T2207/10048 G06T2207/30004
代理人(译)	赵桂芳
外部链接	Espacenet SIPO

摘要(译)

本发明属于造血干细胞测定技术领域，公开了一种测定造血干细胞移植后患者骨髓微循环环境检测的系统和方法，所述测定造血干细胞移植后患者骨髓微循环环境检测的系统和方法包括：图像采集模块、血压检测模块、心率检测模块、主控模块、细胞标记模块、活性检测模块、显示模块。本发明通过细胞标记模块不仅易于阅读，而且避免命名冲突，方便查阅；同时，通过活性检测模块无需使用大型仪器设备，无需对细胞进行损伤性操作，减少了骨髓间充质干细胞受到损伤、污染的可能性，同时还具有流程简单、操作简便、成本低等优点。

