



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107184200 A

(43)申请公布日 2017.09.22

(21)申请号 201710557474.X

(22)申请日 2017.07.10

(71)申请人 北京蓬阳丰业医疗设备有限公司

地址 100000 北京市东城区永定门内东街
中里9-17南主楼206

(72)发明人 周一彬 段扬 张斌

(74)专利代理机构 北京中企鸿阳知识产权代理
事务所(普通合伙) 11487

代理人 郭鸿雁

(51)Int.Cl.

A61B 5/0402(2006.01)

A61B 5/0472(2006.01)

A61B 5/0456(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

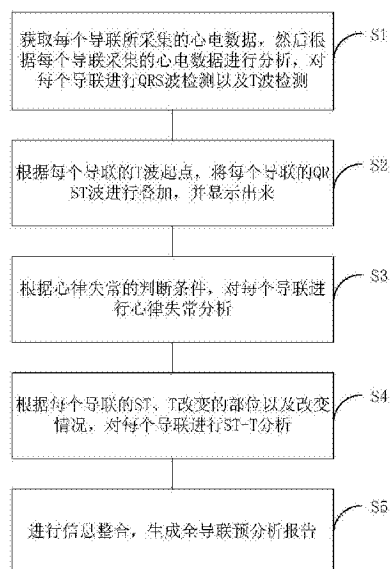
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

全导联智能预分析方法

(57)摘要

本发明提出了一种全导联智能预分析方法,包括以下步骤:获取每个导联所采集的心电数据,然后根据每个导联采集的心电数据进行分析,对每个导联进行QRS波检测以及T波检测;将每个导联的QRST波进行叠加,并显示出来;对每个导联进行心律失常分析;对每个导联进行ST-T分析;对每个导联进行房室性分析;进行信息整合,生成全导联预分析报告。本发明的全导联智能预分析方法降低了医生的劳动强度,提高了心脏疾病诊断的准确性,降低漏诊的概率,使得诊断结论更准确,更全面。



1. 一种全导联智能预分析方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤S1,获取每个导联所采集的心电数据,然后根据每个导联采集的心电数据进行分析,对每个导联进行QRS波检测以及T波检测;

对该导联进行QRS波检测以及T波检测具体过程为:

根据该导联所采集的心电信号,计算心电信号峰值系数的一阶导数最大值,然后与阈值进行比较,利用比较结果计算QRS波的位置,接着由QRS波群检出后得到的S波峰值开始,向后搜索波形的突变点,得到J点,然后根据J+X法,确定T波起点;

其中,对单导联进行R波检测的具体过程为:

1) 将离散心电信号设为 $x(i)$,其中 $i=1:N$,选取时间窗,记为M;

2) 在 $i=1:N-M$ 的循环体中,计算峰值系数,并计算其一阶导数,记为d;

3) 在上述信号d中,20个点内,大于阈值 Th 的点计数为 $c1$,若有 $c1$ 等于14时,则定位R点,在这20个点内的任意连续10个点中,小于阈值的点计数为 $c2$,若 $c2$ 等于5,则 $c1$ 清除,认为此处不存在QRS波,进入返回规则判断;

4) 最近8个RR间隙记为 H_{RR} ,如果当前的检测点与上一个检测到的R点的间隙大于或等于 H_{RR} 的1.6倍,则认为在此期间存在较大漏检的可能性,进行一次返回判断从上一次检测到R点处进行重新阈值判断,如果当前点与上一个检测到的R点的间隙小于 H_{RR} 的1.6倍,直接进入下一采样点的判断;

5) 漏检后重新阈值判断,在信号d中,20个点内大于阈值 Th 的点计数为 $c1$,若有 $c1$ 等于7时,则定位R点,在这20个点内的任意连续10个点中,小于阈值的点计数为 $c2$,若 $c2$ 等于3,则 $c1$ 清除,认为此处不存在QRS波,进入下一个采样点的判断;

6) 循环判断结束后,得到R波检测结果;

步骤S2,根据每个导联的R波起点,将每个导联的QRST波进行叠加,并显示出来;

步骤S3,根据临床上的主要心律失常类型的判断条件,结合多导联心律失常分析,最后得出心律失常分析结果;

步骤S4,根据每个导联的ST抬高或压低情况、T波倒置等情况,对每个导联进行ST-T分析;

步骤S5,根据房室分析诊断条件,结合V7-V9以及V3R-V4R导联对左室正后壁及右心室心肌改变情况,对导联进行房室性分析;

步骤S6,根据上述分析结果,进行信息整合,生成全导联预分析报告。

2. 如权利要求1所述的全导联智能预分析方法,其特征在于,在步骤S1中,依次获取并分析每个导联的心电数据,当上一个导联分析完成以后在依次进行下一个导联分析。

3. 如权利要求1所述的全导联智能预分析方法,其特征在于,在步骤S1中,同时获取每个导联的心电数据,并同时分析每个导联的心电数据,同时对每个导联进行QRS波检测以及T波检测。

4. 如权利要求1所述的全导联智能预分析方法,其特征在于,在步骤S1中,峰值系数的计算公式为:

$$Kur = \frac{m_4}{m_2^2} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i+M} (x_i - \bar{x})^4}{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i+M} (x_i - \bar{x})^2 \right)^2};$$

其中, Kur为峰值系数, m4为四阶中心矩, m2为概率分布方差。

5. 如权利要求1所述的全导联智能预分析方法, 其特征在于, 在步骤S1中, 给每个导联进行标记, 并将每个导联采集的心电信号数据及分析结果存储于相应的标记目录下。

6. 如权利要求1所述的全导联智能预分析方法, 其特征在于, 在步骤S2中, 单独显示每个导联的QRST波。

7. 如权利要求1所述的全导联智能预分析方法, 其特征在于, 在步骤S3中, 每个导联的心律失常的判断条件相同或不同。

8. 如权利要求1所述的全导联智能预分析方法, 其特征在于, 在步骤S1中, 分析每个导联采集的心电数据之前, 通过设置R波识别灵敏度和干扰识别灵敏度参数以及限制心率的大小来排除自动排除干扰导联及无用信号。

全导联智能预分析方法

技术领域

[0001] 本发明涉及导联技术领域,特别涉及一种全导联智能预分析方法。

背景技术

[0002] 在目前临床日常使用的常规心电图类仪器中,通常为3-12导联同步采样显示。这些仪器的使用在临床上对于心血管病的诊断和治疗起到举足轻重的作用。但是在常见心脏病,尤其是在心肌缺血性疾病中,疾病发病部位常不仅局限于常规12导联,如常见的急性心肌梗死,若发生于左心室前壁则主要依靠观察胸前V3、V4、V5导联的ST-T改变;若发生于左心室下壁,则需观察肢体导联Ⅱ、Ⅲ、avF导联的ST-T情况。

[0003] 近年来,国内外已研制出了多种基于Holter系统的便携式远程心电监护设备,远程心电监护技术已经获得了长足发展,使得动态心电监护的应用得到了普及和延伸。然而,Holter软件的自动分析系统只针对单导联或某几个导联的自动分析,未对全导联进行分析,分析结果不够全面准确。

发明内容

[0004] 本发明的目的旨在至少解决所述技术缺陷之一。

[0005] 为此,本发明的目的在于提供了一种全导联智能预分析方法,解决Holter软件的自动分析系统只针对单导联或某几个导联的自动分析,未对全导联进行分析,分析结果不够全面准确的问题。

[0006] 为了实现上述目的,本发明提供一种全导联智能预分析方法,包括以下步骤:步骤S1,获取每个导联所采集的心电数据,然后根据每个导联采集的心电数据进行分析,对每个导联进行QRS波检测以及T波检测;

[0007] 对该导联进行QRS波检测以及T波检测具体过程为:

[0008] 根据该导联所采集的心电信号,计算心电信号的峰值系数的一阶导数最大值,然后与阈值进行比较,利用比较结果计算QRS波的位置,接着由QRS波群检出后得到的S波峰值开始,向后搜索波形的突变点,得到J点,然后根据J+X法,确定T波起点;

[0009] 其中,对单导联进行R波检测的具体过程为:

[0010] 1) 将离散心电信号设为 $x(i)$,其中 $i=1:N$,选取时间窗,记为M;

[0011] 2) 在 $i=1:N-M$ 的循环体中,计算峰值系数,并计算其一阶导数,记为d;

[0012] 3) 在上述信号d中,20个点内,大于阈值 Th 的点计数为 $c1$,若有 $c1$ 等于14时,则定位R点,在这20个点内的任意连续10个点中,小于阈值的点计数为 $c2$,若 $c2$ 等于5,则 $c1$ 清除,认为此处不存在QRS波,进入返回规则判断;

[0013] 4) 最近8个RR间隙记为 H_{RR} ,如果当前的检测点与上一个检测到的R点的间隙大于或等于 H_{RR} 的1.6倍,则认为在此期间存在较大漏检的可能性,进行一次返回判断从上一次检测到R点处进行重新阈值判断,如果当前点与上一个检测到的R点的间隙小于 H_{RR} 的1.6倍,直接进入下一采样点的判断;

[0014] 5)漏检后重新阈值判断,在信号d中,20个点内大于阈值Th的点计数为c1,若有c1等于7时,则定位R点,在这20个点内的任意连续10个点中,小于阈值的点计数为c2,若c2等于3,则c1清除,认为此处不存在QRS波,进入下一个采样点的判断;

[0015] 6)循环判断结束后,得到R波检测结果;

[0016] 步骤S2,根据每个导联的R波起点,将每个导联的QRST波进行叠加,并显示出来;

[0017] 步骤S3,根据临床上的主要心律失常类型的判断条件,结合多导联心律失常分析,最后得出心律失常分析结果;

[0018] 步骤S4,根据每个导联的ST抬高或压低情况、T波倒置等情况,对每个导联进行ST-T分析;

[0019] 步骤S5,根据房室分析诊断条件,结合V7-V9以及V3R-V4R导联对左室正后壁及右心室心肌改变情况,对导联进行房室性分析;

[0020] 步骤S6,根据上述分析结果,进行信息整合,生成全导联预分析报告。

[0021] 进一步的,在步骤S1中,依次获取并分析每个导联的心电数据,当上一个导联分析完成以后在依次进行下一个导联分析。

[0022] 进一步的,在步骤S1中,峰值系数的计算公式为:

$$[0023] \quad Kur = \frac{m_4}{m_2^2} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i+M} (x_i - \bar{x})^4}{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i+M} (x_i - \bar{x})^2 \right)^2};$$

[0024] 其中,Kur为峰值系数,m4为四阶中心矩,m2为概率分布方差。

[0025] 进一步的,在步骤S1中,同时获取每个导联的心电数据,并同时分析每个导联的心电数据,同时对每个导联进行QRS波检测以及T波检测。

[0026] 进一步的,在步骤S1中,给每个导联进行标记,并将每个导联采集的心电信号数据及分析结果存储于相应的标记目录下。

[0027] 进一步的,在步骤S2中,单独显示每个导联的QRST波。

[0028] 进一步的,在步骤S3中,每个导联的心律失常的判断条件相同或不同。

[0029] 进一步的,在步骤S1中,分析每个导联采集的心电数据之前,通过设置R波识别灵敏度和干扰识别灵敏度参数以及限制心率的大小来排除自动排除干扰导联及无用信号。

[0030] 本发明全导联智能预分析方法在心律失常诊断领域有很大的优越性,即对18导联的全部导联进行分析,可以对室性期前收缩、室上性期前收缩伴差异性传导的定位诊断和心房颤动、房室传导阻滞的判断等均可有较大参考价值。同时,通过改进R波的检测方法,提高全导联智能预分析方法的准确性,其次,全导联智能预分析方法对ST、T改变的部位以及改变情况的诊断带来极大方便,尤其是V7~V9及V3R~V5R导联出现的ST、T改变对心肌梗死的诊断有重要意义,根据ST抬高或下降、T波倒置等情况诊断冠状动脉阻塞的程度及阻塞部位。再次,全导联智能预分析方法可以了解心脏各个部位的心电活动,尤其是全面了解不同部位室壁的缺血性心电图改变。尤其可以有效检测常规单导联分析或部分导联分析难以检查的左室正后壁和右心室情况,对这些部位心肌出现的缺血、损伤甚至坏死样心电图改变的检测有特殊意义。最后,全导联智能预分析方法降低了医生的劳动强度,提高了心脏疾病诊断的准确性,降低漏诊的概率,使得诊断结论更准确,更全面。

[0031] 本发明附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0032] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0033] 图1为本发明的流程图;

[0034] 图2为本发明的R波检测流程图。

具体实施方式

[0035] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0036] 下面结合具体实施方式对本发明作详细说明。

[0037] 如图1-2所示,本发明提供一种全导联智能预分析方法,本方案所说的全导联为18导联,包括以下步骤:

[0038] 步骤S1,获取每个导联所采集的心电数据,通过设置R波识别灵敏度和干扰识别灵敏度参数以及限制心率的大小来排除自动排除干扰导联及无用信号。然后根据每个导联采集的心电数据进行分析,对每个导联进行QRS波检测以及T波检测。可以依次获取并分析每个导联的心电数据,当上一个导联分析完成以后在依次进行下一个导联分析。还可以同时获取每个导联的心电数据,并同时分析每个导联的心电数据,同时对每个导联进行QRS波检测以及T波检测。

[0039] 对该导联进行QRS波检测以及T波检测具体过程为:

[0040] 根据该导联所采集的心电信号,计算心电信号的峰值系数的一阶导数最大值,然后与阈值进行比较,利用比较结果计算QRS波的位置,接着由QRS波群检出后得到的S波峰值开始,向后搜索波形的突变点,得到J点,然后根据J+X法,确定T波起点。

[0041] 心电信号(electrocardiogram,ECG)是人体最重要的体征信号之一,R波是心电信号中最明显的特征参数。R波的正确提取是计算心率、分析心率变异性等其他参数的基础。

[0042] 对于一个标准的心电信号周期,R波是变化最剧烈的波形,而其他部分是相对较平缓的波形,而变化最剧烈的R波又蕴含着丰富的病理信息。因此,心电R波的正确识别是解决心电信号提取的关键问题。

[0043] 如图2所示,对该导联进行R波检测的具体过程为:

[0044] 1) 将离散心电信号设为 $x(i)$,其中 $i=1:N$,选取时间窗,记为 M ;

[0045] 2) 在 $i=1:N-M$ 的循环体中,计算峰值系数,并计算其一阶导数,记为 d ;

[0046] 峰值系数公式为:
$$Kur = \frac{m_4}{m_2^2} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i+M} (x_i - \bar{x})^4}{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i+M} (x_i - \bar{x})^2 \right)^2}, \quad (1);$$

[0047] 其中, Kur 为峰值系数, m_4 为四阶中心矩, m_2 为概率分布方差。

[0048] 3) 在上述信号d中,20个点内,大于阈值 Th 的点计数为 $c1$,若有 $c1$ 等于14时,则定位R点,在这20个点内的任意连续10个点中,小于阈值的点计数为 $c2$,若 $c2$ 等于5,则 $c1$ 清除,认为此处不存在QRS波,进入返回规则判断;

[0049] 4) 最近8个RR间隙记为 H_{RR} ,如果当前的检测点与上一个检测到的R点的间隙大于或等于 H_{RR} 的1.6倍,则认为在此期间存在较大漏检的可能性,进行一次返回判断从上一次检测到R点处进行重新阈值判断,如果当前点与上一个检测到的R点的间隙小于 H_{RR} 的1.6倍,直接进入下一采样点的判断;

[0050] 5) 漏检后重新阈值判断,在信号d中,20个点内大于阈值 Th 的点计数为 $c1$,若有 $c1$ 等于7时,则定位R点,在这20个点内的任意连续10个点中,小于阈值的点计数为 $c2$,若 $c2$ 等于3,则 $c1$ 清除,认为此处不存在QRS波,进入下一个采样点的判断。

[0051] 6) 循环判断结束后,得到R波检测结果。

[0052] 上述R波的检测过程提高了R波检测的准确率,进而提高了全导联预分析报告的准确性。

[0053] 步骤S2,根据每个导联的R波起点,将每个导联的QRST波进行叠加,并显示出来;

[0054] 具体为,当需要显示同一导联的QRST波时,调整每个导联QRST波的波形,使该导联的QRST波显示在同一个显示范围内。

[0055] 当需要显示每个导联的R波时,将每个导联的R波的起点重合,调整每个导联的R波形,使每个导联的R波都能显示在同一个显示范围内。

[0056] 同理,可以使每个导联的其他波形(Q波、S波、T波)显示在同一个显示范围内,以便用户对比查看。

[0057] 步骤S3,根据临床上的主要心律失常类型的判断条件,结合多导联心律失常分析,最后得出心律失常分析结果;

[0058] 步骤S4,根据每个导联的ST抬高或压低情况、T波倒置等情况,对每个导联进行ST-T分析;

[0059] 步骤S5,根据房室分析诊断条件,结合V7-V9以及V3R-V4R导联对左室正后壁及右心室心肌改变情况,对导联进行房室性分析;

[0060] 步骤S6,根据上述分析结果,进行信息整合,生成全导联预分析报告。

[0061] 本发明全导联智能预分析方法在心律失常诊断领域有很大的优越性,对18导联的全部导联进行分析,可以对室性期前收缩、室上性期前收缩伴差异性传导的定位诊断和心房颤动、房室传导阻滞的判断等均可有较大参考价值。其次,全导联智能预分析方法对ST、T改变的部位以及改变情况的诊断带来极大方便,尤其是V7~V9及V3R~V5R导联出现的ST、T改变对心肌梗死的诊断有重要意义,根据ST抬高或下降、T波倒置等情况诊断冠状动脉阻塞的程度及阻塞部位。再次,全导联智能预分析方法可以了解心脏各个部位的心电活动,尤其是全面了解不同部位室壁的缺血性心电图改变。尤其可以有效检测常规单导联分析或部分导联分析难以检查的左室正后壁和右心室情况,对这些部位心肌出现的缺血、损伤甚至坏死样心电图改变的检测有特殊意义。最后,全导联智能预分析方法降低了医生的劳动强度,提高了心脏疾病诊断的准确性,降低漏诊的概率,使得诊断结论更准确,更全面。

[0062] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在不脱离本发明的原理和宗旨

的情况下在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。本发明的范围由所附权利要求极其等同限定。

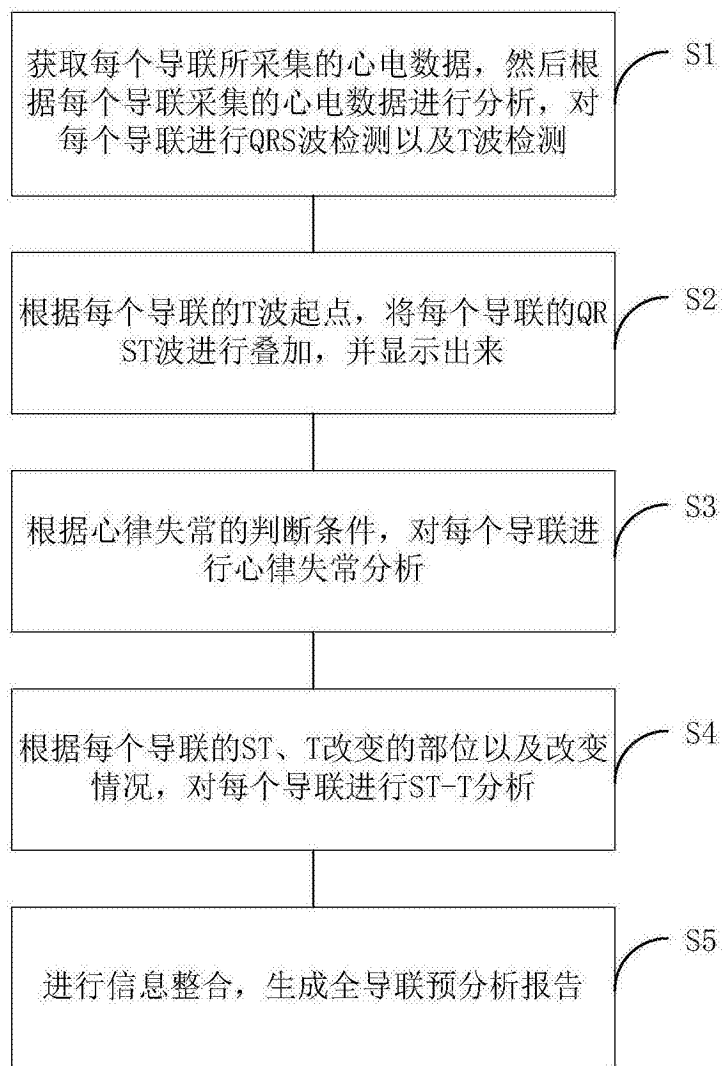


图1



图2

专利名称(译)	全导联智能预分析方法		
公开(公告)号	CN107184200A	公开(公告)日	2017-09-22
申请号	CN2017110557474.X	申请日	2017-07-10
[标]申请(专利权)人(译)	北京蓬阳丰业医疗设备有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京蓬阳丰业医疗设备有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	北京蓬阳丰业医疗设备有限公司		
[标]发明人	段扬		
发明人	周一彬 段扬 张斌		
IPC分类号	A61B5/0402 A61B5/0472 A61B5/0456 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/04012 A61B5/0402 A61B5/0456 A61B5/0472 A61B5/7271		
代理人(译)	郭鸿雁		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提出了一种全导联智能预分析方法，包括以下步骤：获取每个导联所采集的心电数据，然后根据每个导联采集的心电数据进行分析，对每个导联进行QRS波检测以及T波检测；将每个导联的QRST波进行叠加，并显示出来；对每个导联进行心律失常分析；对每个导联进行ST-T分析；对每个导联进行房室性分析；进行信息整合，生成全导联预分析报告。本发明的全导联智能预分析方法降低了医生的劳动强度，提高了心脏疾病诊断的准确性，降低漏诊的概率，使得诊断结论更准确，更全面。

