



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108742540 B

(45)授权公告日 2019.11.22

(21)申请号 201810681898.1

(56)对比文件

(22)申请日 2018.06.27

CN 105054931 A, 2015.11.18,

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 涂燕君

申请公布号 CN 108742540 A

(43)申请公布日 2018.11.06

(73)专利权人 重庆金山医疗器械有限公司

地址 401120 重庆市渝北区回兴街道霓裳大道18号金山国际工业城1幢办公楼

(72)发明人 白家莲 胡人友 覃浪

(74)专利代理机构 重庆双马智翔专利代理事务所(普通合伙) 50241

代理人 顾晓玲

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/053(2006.01)

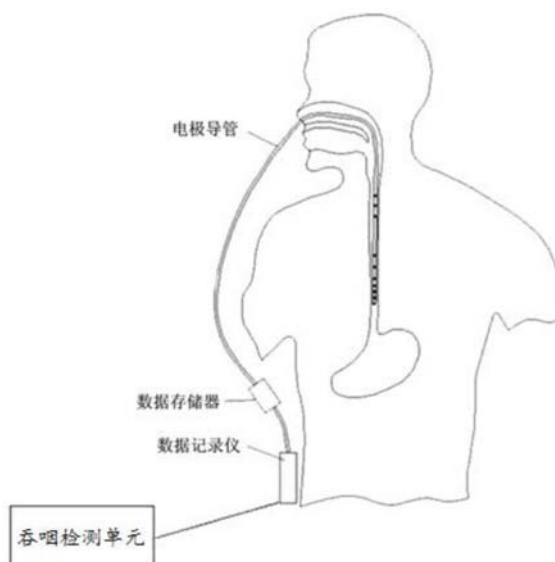
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

自动识别胃食道吞咽装置及方法

(57)摘要

本发明提出了一种自动识别胃食道吞咽装置及方法,该装置包括电极导管、数据记录仪和吞咽检测单元;所述电极导管包括N个阻抗传感器,所述N为大于1的正整数,所述数据记录仪包括数据存储单元、按键单元和微处理器;所述阻抗传感器采集食道阻抗信息,其输出端连接所述微处理器阻抗信息输入端,所述按键单元记录应检者症状和/或状态,其输出端连接至所述微处理器,所述微处理器与数据存储单元双向连接,相互通信;所述吞咽检测单元根据所述数据存储单元中的数据信息进行吞咽识别。该装置结构简单,能准确对吞咽进行识别,为保障后续自动反流分析结果的准确性提供了基础。



1. 一种自动识别胃食道吞咽装置,其特征在于:包括电极导管、数据记录仪和吞咽检测单元;

所述电极导管包括N个阻抗传感器,所述N为大于1的正整数,所述数据记录仪包括数据存储单元、按键单元和微处理器;所述阻抗传感器采集食道阻抗信息,其输出端连接所述微处理器阻抗信息输入端,所述按键单元记录应检者症状和/或状态,其输出端连接至所述微处理器,所述微处理器与数据存储单元双向连接,相互通信;

所述吞咽检测单元根据所述数据存储单元中的数据信息进行吞咽识别;

所述吞咽检测单元包含状态接收单元和吞咽自动分析单元,所述状态接收单元接收所述按键单元记录的的症状和/或状态信息,所述吞咽自动分析单元接收并分析食道阻抗信息,进行吞咽识别;

所述吞咽自动分析单元的识别过程为:

S1、所述阻抗传感器采集食道阻抗信息并发送至所述微处理器,所述微处理器对食道阻抗信息进行处理,所述按键单元记录受检者的症状和/或状态;

S2、所述微处理器将处理后的食道阻抗信息以及受检者的症状和/或状态发送至所述吞咽检测单元;

S3、所述吞咽自动分析单元根据食道阻抗信息对 $[M1-t1, M2+t2]$ 时间段进行吞咽识别,其中, $M1$ 、 $M2$ 为按键单元记录的进食区间 $[M1, M2]$, $t1$ 、 $t2$ 为正实数,具体如下:

S3-1,每相邻的两个阻抗传感器构成一个阻抗通道,对各个阻抗通道下降开始结束点进行检测,形成阻抗下降开始结束点对;

S3-2,判断各个阻抗通道检出的阻抗下降开始结束点对是否满足从上至下传播方向性要求,若满足,则将上述对应的多个通道的阻抗下降开始结束点对标记为一次吞咽;

S3-3,重复S3-1至S3-2,对整个检测过程中的所有吞咽进行标记,若相邻吞咽间隔时间小于第一时间阈值,则将其合并为一次吞咽,若至少两次吞咽时间间隔小于设定时间间隔,所述设定时间间隔大于第一时间阈值,则将该多次吞咽标记为一次连续吞咽;若连续吞咽的持续时间超过第二时间阈值,则将该连续吞咽过程标记为进餐状态。

2. 根据权利要求1所述的自动识别胃食道吞咽装置,其特征在于,所述步骤S3-1包括以下步骤:

S3-1-1,计算每个阻抗通道的阻抗基线值:将规定时间段内每个阻抗通道的平均阻抗值作为该阻抗通道的阻抗基线值;

S3-1-2,检测阻抗下降开始点:判断阻抗值下降是否超过阻抗基线值的设定比值,且阻抗下降开始点满足阻抗值递减规律,或者满足该点及其周围点的阻抗值形成的直线斜率为负值;将满足条件的点记为下降开始点;

S3-1-3,检测阻抗结束待定点:基于步骤S3-1-2检出后的阻抗下降开始点,当满足阻抗值/阻抗基线值大于设定比例阈值时,且其阻抗曲线阻抗值满足递增规律,或者满足该点及其周围点的阻抗值所形成的直线斜率为正,则标记为阻抗结束待定点;

若在阻抗下降开始点后第三时间阈值内,没有检测到阻抗下降结束待定点,则对该开始点不做记录;

S3-1-4,确认阻抗结束点:若阻抗结束待定点后规定时间内没有出现阻抗值小于基线值规定比值的情况,则该点为阻抗结束点;

否则重复步骤S3-1-1至S3-1-4,直到寻找到阻抗结束点或者超过规定时间,若超过规定时间,则将阻抗待定点记为阻抗结束点;

S3-1-5,删除阻抗下降开始结束持续时间小于第四时间阈值的片段。

3.根据权利要求1所述的自动识别胃食道吞咽装置,其特征在于,所述步骤S3-2中判断是否满足从上至下的方向性要求的方法为:

第一步,从上到下寻找含有阻抗下降开始结束点对的第一个阻抗通道,将第一个阻抗通道记为有效通道;

第二步,继续寻找下一个含有阻抗下降开始结束点对的第二个阻抗通道;判断第二个阻抗通道的阻抗下降开始点位于第一个阻抗通道的阻抗下降开始结束点对区间内,若是,则 $n1' = n1 + 1$,并将 $n1'$ 重新赋值给 $n1$,记第二个阻抗通道为有效通道, $n1$ 为下一个含有检出的阻抗下降开始点的阻抗通道的阻抗下降开始点位于上一个含有检出阻抗下降开始结束点对区间内的阻抗通道个数,若不是,则 $n1$ 保持不变, $n1=0$;

第三步,继续向下寻找下一个含有阻抗下降开始结束点对的阻抗通道,判断该阻抗通道的阻抗下降开始点是否在上一个有效通道的阻抗下降开始结束点对区间内,或是,则 $n1' = n1 + 1$,并将 $n1'$ 重新赋值给 $n1$,记该阻抗通道为有效通道,或不是,则 $n1$ 保持不变;

第四步,重复执行第三步,直至最后一个通道结束,得到满足条件的 $n1$,并记录满足上述条件的阻抗通道最左边阻抗下降开始点及最右边结束点的时间区间 $[left, right]$;

第五步,统计出该时间区间 $[left, right]$ 内的所有检出含有阻抗下降开始结束点对的阻抗通道个数 n ;

第六步,若 $n1 > n/2$,则说明满足从上至下的方向性要求,将该组阻抗下降开始结束点对记为一次吞咽。

自动识别胃食道吞咽装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗器械领域,具体涉及一种自动识别胃食道吞咽装置及方法。

背景技术

[0002] 目前,对于胃食管反流疾病的检测,临床中越来越多的采用阻抗pH联合监测系统来对病人胃食道反流情况进行监测。该监测系统通常能够对病人的症状和状态进行记录,通过病人在记录仪上对应的按键来对不同症状和状态进行记录。在申请号为2015106002908的专利文献中公开了在反流时对食道阻抗的分析,通过对食道阻抗以及食道pH值的分析,从而进行反流事件的检测,然而这里对食道阻抗的分析应该要求是不在进食区间的,进食区间在整个分析过程中,应该是需要被排除的,否则会影响自动分析的结果。而病人在记录仪上手工记录的方式,往往对于进食区间存在误差和错误,偏差往往超过几分钟或者更多,造成自动反流分析结果的不准确。

发明内容

[0003] 为了克服上述现有技术中存在的缺陷,本发明的目的是提供一种能准确识别吞咽的自动识别胃食道吞咽装置及方法。

[0004] 为了实现本发明的上述目的,本发明提供了一种自动识别胃食道吞咽装置,包括电极导管、数据记录仪和吞咽检测单元;

[0005] 所述电极导管包括N个阻抗传感器,所述N为大于1的正整数,所述数据记录仪包括数据存储单元、按键单元和微处理器;所述阻抗传感器采集食道阻抗信息,其输出端连接所述微处理器阻抗信息输入端,所述按键单元记录应检者症状和/或状态,其输出端连接至所述微处理器,所述微处理器与数据存储单元双向连接,相互通信;

[0006] 所述吞咽检测单元根据所述数据存储单元中的数据信息进行吞咽识别。

[0007] 该自动识别胃食道吞咽装置结构简单,能准确对吞咽进行识别,为保障后续自动反流分析结果的准确性提供了基础。

[0008] 进一步的,所述吞咽检测单元包含状态接收单元和吞咽自动分析单元,所述状态接收单元接收所述按键单元记录的症状和/或状态信息,所述吞咽自动分析单元接收并分析食道阻抗信息,进行吞咽识别。根据应检者标记的状态信息,有利于将检测范围变小,从而提高了识别的效率以及准确性。

[0009] 本发明还提出了一种基于上述的自动识别胃食道吞咽装置的识别方法,包括以下步骤:

[0010] S1、进食状态下,所述阻抗传感器采集食道阻抗信息并发送至所述微处理器,所述微处理器对食道阻抗信息进行处理,所述按键单元记录受检者的症状和/或状态;

[0011] S2、所述微处理器将处理后的食道阻抗信息以及受检者的症状和/或状态发送至所述吞咽检测单元;

[0012] S3、所述吞咽自动分析单元根据食道阻抗信息对[M1-t1, M2+t2]时间段进行吞咽

识别,其中, $M1$ 、 $M2$ 为按键单元记录的进食区间 $[M1, M2]$, $t1$ 、 $t2$ 为正实数,具体如下:

[0013] S3-1,每相邻的两个阻抗传感器构成一个阻抗通道,对各个阻抗通道下降开始结束点进行检测,形成阻抗下降开始结束点对;

[0014] S3-2,判断各个阻抗通道检出的阻抗下降开始结束点对是否满足从上至下传播方向性要求,若满足,则将上述对应的多个通道的阻抗下降开始结束点对标记为一次吞咽;

[0015] S3-3,重复S3-1至S3-2,对整个检测过程中的所有吞咽进行标记,若相邻吞咽间隔时间小于第一时间阈值,则将其合并为一次吞咽,若至少两次吞咽时间间隔小于设定时间间隔,所述设定时间间隔大于第一时间阈值,则将该多次吞咽标记为一次连续吞咽;若连续吞咽的持续时间超过第二时间阈值,则将该连续吞咽过程标记为进餐状态。

[0016] 该方法用于标记出阻抗pH反流监测系统中整个检测数据的进餐过程,包含了对单次吞咽的检测以及对连续吞咽的检测,保障了后续自动反流分析结果的准确性,同时根据应检者标记的状态信息,有效减小了检测范围,从而提高了识别的效率以及准确性。

[0017] 进一步的,所述步骤S3-1包括以下步骤:

[0018] S3-1-1,计算每个阻抗通道的阻抗基线值:将规定时间段内每个阻抗通道的平均阻抗值作为该阻抗通道的阻抗基线值;

[0019] S3-1-2,检测阻抗下降开始点:判断阻抗值下降是否超过阻抗基线值的设定比值,且阻抗下降开始点满足阻抗值递减规律,或者满足该点及其周围点的阻抗值形成的直线斜率为负值;将满足条件的点记为下降开始点;

[0020] S3-1-3,检测阻抗结束待定点:基于步骤S3-1-2检出后的阻抗下降开始点,当满足阻抗值/阻抗基线值大于设定比例阈值时,且其阻抗曲线阻抗值满足递增规律,或者满足该点及其周围点的阻抗值所形成的直线斜率为正,则标记为阻抗结束待定点;

[0021] 若在阻抗下降开始点后第三时间阈值内,没有检测到阻抗下降结束待定点,则对该开始点不做记录;

[0022] S3-1-4,确认阻抗结束点:若阻抗结束待定点后规定时间内没有出现阻抗值小于基线值规定比值的情况,则该点为阻抗结束点;

[0023] 否则重复步骤S3-1-1至S3-1-4,直到寻找到阻抗结束点或者超过规定时间,若超过规定时间,则将阻抗待定点记为阻抗结束点;

[0024] S3-1-5,删除阻抗下降开始结束持续时间小于第四时间阈值的片段。

[0025] 该阻抗下降开始结束点对检测方法简单且准确性高,提高了吞咽识别的准确性。

[0026] 进一步的,所述步骤S3-2中判断是否满足从上至下的方向性要求的方法为:

[0027] 第一步,从上到下寻找含有阻抗下降开始结束点对的第一个阻抗通道,将第一个阻抗通道记为有效通道;

[0028] 第二步,继续寻找下一个含有阻抗下降开始结束点对的第二个阻抗通道;判断第二个阻抗通道的阻抗下降开始点位于第一个阻抗通道的阻抗下降开始结束点对区间内,若是,则 $n1' = n1 + 1$,并将 $n1'$ 重新赋值给 $n1$,记第二个阻抗通道为有效通道,若不是,则 $n1$ 保持不变, $n1 = 0$;

[0029] 第三步,继续向下寻找下一个含有阻抗下降开始结束点对的阻抗通道,判断该阻抗通道的阻抗下降开始点是否在上一个有效通道的阻抗下降开始结束点对区间内,或是,则 $n1' = n1 + 1$,并将 $n1'$ 重新赋值给 $n1$,记该阻抗通道为有效通道,或不是,则 $n1$ 保持不变;

[0030] 第四步,重复执行第三步,直至最后一个通道结束,得到满足条件的 n_1 ,并记录满足上述条件的阻抗通道最左边阻抗下降开始点及最右边结束点的时间区间 $[\text{left},\text{right}]$;

[0031] 第五步,统计出该时间区间 $[\text{left},\text{right}]$ 内的所有检出含有阻抗下降开始结束点对的阻抗通道个数 n ;

[0032] 第六步,若 $n_1 > n/2$,则说明满足从上至下的方向性要求,将该组阻抗下降开始结束点对记为一次吞咽。

[0033] 本发明的有益效果是:本发明通过对单次吞咽、吞咽持续时间以及传播时间的识别,对食管动力功能评估提供了数据支持,而连续吞咽的自动识别,有助于对阻抗 ph 系统中进餐区间的自动标记,进而保障了后续反流自动分析的准确性和客观性。

[0034] 本发明的附加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

[0035] 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:

[0036] 图1是本发明的结构示意图;

[0037] 图2是本发明实施例中某一阻抗通道阻抗下降恢复图例;

[0038] 图3是本发明实施例中所述吞咽波形图例。

具体实施方式

[0039] 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,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0040] 在本发明的描述中,除非另有规定和限定,需要说明的是,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是机械连接或电连接,也可以是两个元件内部的连通,可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语的具体含义。

[0041] 如图1所示,本发明提供了一种自动识别胃食道吞咽装置,包括电极导管、数据记录仪和吞咽检测单元。

[0042] 电极导管包括传感器、接线盒、导管和导管接头,传感器包含阻抗传感器,封装集成在导管上,用于采集患者胃食道的阻抗值。接线盒含有存储器和电路板,用于记录电极导管的信息、给电极导管前端阻抗传感器进行供电,并起到将前端阻抗传感器的阻抗数据传输到数据记录仪中。导管接头用于连接电极导管与数据记录仪。

[0043] 数据记录仪包含显示器、微处理器、数据接口、按键单元和数据存储单元。数据存储单元存储来自电极导管传感器的数据。显示器、数据接口、按键单元、数据存储单元均与微处理器相连。按键单元用于记录监测过程中的患者症状和/或状态,症状包含烧心、反酸等,状态包含进食、平躺等。

[0044] 吞咽检测单元用于对来自数据记录仪存储单元的数据进行吞咽识别,包含单次吞咽检测模块和/或连续吞咽检测模块,可以对单次吞咽进行标记,也可以对连续吞咽过程进

行标记。

[0045] 单次吞咽检测模块包含阻抗基线值计算单元、阻抗下降开始点检测单元、阻抗结束点检测单元、传播方向检测单元。

[0046] 其中,阻抗基线值计算单元通过对于各个通道的阻抗基线值,采用规定时间段内的平均阻抗值来计算,并且排除高阻抗值对基线的影响,所述高阻抗值可调,在本文的实施例中默认设置为大于5000欧。这里规定时间一般设置为5s,并且该值可调。

[0047] 阻抗下降开始点检测单元通过判断阻抗值下降是否超过阻抗基线值设定比值,且阻抗下降开始点满足阻抗值递减规律,或者满足该点及其周围点形成的直线斜率为负值,这里的周围点可理解但不限于为与该点相邻的下一个点、两个点等,优选的,为了排除噪声或者突变点的干扰,可以对阻抗信号采用信号去噪方法得到更加平滑的信号后再进行检测,或者采用平均值法即通过对多个点(大于等于1个点)来进行是否相对于阻抗基线值下降的方法来进行判断。这里阻抗值下降是否超过阻抗基线值设定比值可根据具体情况调节,默认设置为50%。

[0048] 阻抗结束点检测单元通过基于上述阻抗下降开始点检测单元检测后的阻抗下降开始点,在开始点后开始寻找当满足阻抗值/阻抗基线值大于设定比例阈值时,则标记为阻抗结束待定点,所述设定比例阈值可调,默认与检测下降开始点的阈值相等,也可以不相等,且所述阻抗结束待定点满足阻抗曲线阻抗值递增规律,或者满足该点及其周围点所形成的直线斜率为正,这里的周围点可理解但不限于为与该点相邻的下一个点、两个点等。并继续在阻抗结束待定点后面一段时间内搜索,看是否存在阻抗值小于基线比值的情况,若不存在,则该阻抗结束待定点为结束点,若存在,则重新寻找新的阻抗结束待定点,并重复寻找,直到寻找到阻抗结束点或者超过规定时间限制,所述时间限制可调,默认为5s,若超过时间限制还没有寻找到新的阻抗待定点,则第一次的阻抗待定点为阻抗结束点。通过上述两个阻抗开始结束点检测单元检测出的阻抗开始点、阻抗结束点,计算阻抗开始点与阻抗结束点之间的持续时间,若小于预设时间,则该组阻抗开始结束点对不做记录,反之,则形成阻抗开始结束点对。

[0049] 传播方向检测单元通过判断各个阻抗通道检出的阻抗下降开始结束点对是否满足从上至下传播方向性要求,若是,则上述对应的多个通道的阻抗下降开始结束点对标记为一次吞咽。这里的从上至下的方向性要求为,先统计出满足下一个含有检出的阻抗下降开始点的阻抗通道的阻抗下降开始点位于上一个含有检出阻抗下降开始结束点对区间内的阻抗通道个数,记为 n_1 ,并记录满足上述条件的通道最左边阻抗下降开始点及最右边结束点的时间区间 $[left, right]$,统计出该时间区间内的所有检出含有阻抗下降开始结束点对的通道个数 n ,若 n_1 与 n 满足设定的大小关系时,则说明满足方向性要求,则该组阻抗下降开始结束点对记为一次吞咽。这里 n_1 与 n 满足设定的大小关系为 $n_1 > n/2$ 。

[0050] 连续吞咽模块基于上述单次吞咽检测模块的结果,用于对整个检测过程中的所有吞咽进行标记,若相邻吞咽间隔时间小于第一时间阈值,则将其合并为一次吞咽,若至少两次吞咽时间间隔小于设定时间间隔,所述设定时间间隔大于第一时间阈值,一般设置为1min,则将该多次吞咽标记为一次连续吞咽。

[0051] 本发明还提出了一种上述的自动识别胃食道吞咽装置的识别方法,包括以下步骤:

[0052] S1、所述阻抗传感器采集食道阻抗信息并发送至所述微处理器，所述微处理器对食道阻抗信息进行处理，所述按键单元记录受检者的症状和/或状态。

[0053] S2、所述微处理器将处理后的食道阻抗信息以及受检者的症状和/或状态发送至所述吞咽检测单元。

[0054] S3、所述吞咽自动分析单元根据食道阻抗信息对 $[M1-t1, M2+t2]$ 时间段进行吞咽识别，其中， $M1$ 、 $M2$ 为按键单元记录的进食区间 $[M1, M2]$ ， $t1$ 、 $t2$ 为正实数。

[0055] 在进行吞咽识别时，分别以 $M1$ 和 $M2$ 为起点，向 $M1$ 的左边至 $M2$ 的右边均进行吞咽识别，若 $M1$ 左边一段时间 $(M1-t1)$ 内没有寻找到吞咽，则终止往左边搜索，若 $M1$ 左边一段时间 $(M1-t1)$ 内有吞咽，则继续往左边搜索，直到没有吞咽出现，同样，若 $M2$ 右边一段时间 $(M2+t2)$ 内有寻找到吞咽，则终止往 $M2$ 右边搜索，若 $M2$ 右侧一段时间 $(M2+t2)$ 内检测到了吞咽，则继续往右边搜索，直到没有吞咽出现。

[0056] 具体吞咽的识别包括以下几个步骤：

[0057] S3-1，每相邻的两个阻抗传感器构成一个阻抗通道，对各个阻抗通道下降开始结束点进行检测，形成阻抗下降开始结束点对。

[0058] 这里检测阻抗下降开始结束点对的方法包括以下步骤：

[0059] S3-1-1，计算每个阻抗通道的阻抗基线值：将规定时间段内每个阻抗通道的平均阻抗值作为该阻抗通道的阻抗基线值。

[0060] S3-1-2，检测阻抗下降开始点：判断阻抗值下降是否超过阻抗基线值的设定比值，且阻抗下降开始点满足阻抗值递减规律，或者满足该点及其周围点的阻抗值形成的直线斜率为负值；将满足条件的点记为下降开始点。这里的设定比值可根据具体情况设置，默认设置为50%，如图2所示A点。

[0061] 优选的，为了排除噪声或者突变点的干扰，可以对阻抗信号采用信号去噪方法得到更加平滑的信号后再进行检测，或者采用平均值法即通过对多个点（大于等于1个点）来进行是否相对于阻抗基线值下降的方法来进行判断。

[0062] S3-1-3，检测阻抗结束待定点：基于步骤S3-1-2检出后的阻抗下降开始点，当满足阻抗值/阻抗基线值大于设定比例阈值时，且其阻抗曲线阻抗值满足递增规律，或者满足该点及其周围点的阻抗值所形成的直线斜率为正，则标记为阻抗结束待定点，这里的设定比例阈值可根据具体情况设置。

[0063] 若在阻抗下降开始点后第三时间阈值内，没有检测到阻抗下降恢复待定点，则对该开始点不做记录。这里的第三时间阈值可根据具体情况设置。

[0064] S3-1-4，确认阻抗结束点：若阻抗结束待定点后规定时间内没有出现阻抗值小于基线值规定比值的情况，则该点为阻抗结束点。

[0065] 否则重复步骤S3-1-1至S3-1-4，直到寻找到阻抗结束点或者超过规定时间，若超过规定时间，则将阻抗待定点记为阻抗结束点。

[0066] S3-1-5，删除阻抗下降开始结束持续时间小于第四时间阈值的片段，这里的第四时间阈值可根据具体情况进行设置。

[0067] S3-2，判断各个阻抗通道检出的阻抗下降开始结束点对是否满足从上至下传播方向性要求，若满足，则将上述对应的多个通道的阻抗下降开始结束点对标记为一次吞咽，如图3所示。这里的从上至下是指从上括约肌一端至下括约肌一端。

[0068] 这里判断是否满足从上至下的方向性要求的方法为：

[0069] 第一步，从上到下寻找含有阻抗下降开始结束点对的第一个阻抗通道，将第一个阻抗通道记为有效通道；

[0070] 第二步，继续寻找下一个含有阻抗下降开始结束点对的第二个阻抗通道；判断第二个阻抗通道的阻抗下降开始点位于第一个阻抗通道的阻抗下降开始结束点对区间内，若是，则 $n1' = n1 + 1$ ，并将 $n1'$ 重新赋值给 $n1$ ，记第二个阻抗通道为有效通道，若不是，则 $n1$ 保持不变， $n1 = 0$ ；

[0071] 第三步，继续向下寻找下一个含有阻抗下降开始结束点对的阻抗通道，判断该阻抗通道的阻抗下降开始点是否在上一个有效通道的阻抗下降开始结束点对区间内，或是，则 $n1' = n1 + 1$ ，并将 $n1'$ 重新赋值给 $n1$ ，记该阻抗通道为有效通道，或不是，则 $n1$ 保持不变；

[0072] 第四步，重复执行第三步，直至最后一个通道结束，得到满足条件的 $n1$ ，并记录满足上述条件的阻抗通道最左边阻抗下降开始点及最右边结束点的时间区间 $[left, right]$ ；

[0073] 第五步，统计出该时间区间 $[left, right]$ 内的所有检出含有阻抗下降开始结束点对的阻抗通道个数 n ；

[0074] 第六步，若 $n1 > n/2$ ，则说明满足从上至下的方向性要求。将该组阻抗下降开始结束点对记为一次吞咽。

[0075] S3-3，重复S3-1至S3-2，对整个检测过程中的所有吞咽进行标记，若相邻吞咽间隔时间小于第一时间阈值，则将其合并为一次吞咽，若至少两次吞咽时间间隔小于设定时间间隔，所述设定时间间隔大于第一时间阈值，则将该多次吞咽标记为一次连续吞咽；若连续吞咽的持续时间超过第二时间阈值，则将该连续吞咽过程标记为进餐状态。这里的第一时间阈值和第二时间阈值可根据具体情况进行设置。

[0076] 在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0077] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例，本领域的普通技术人员可以理解：在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

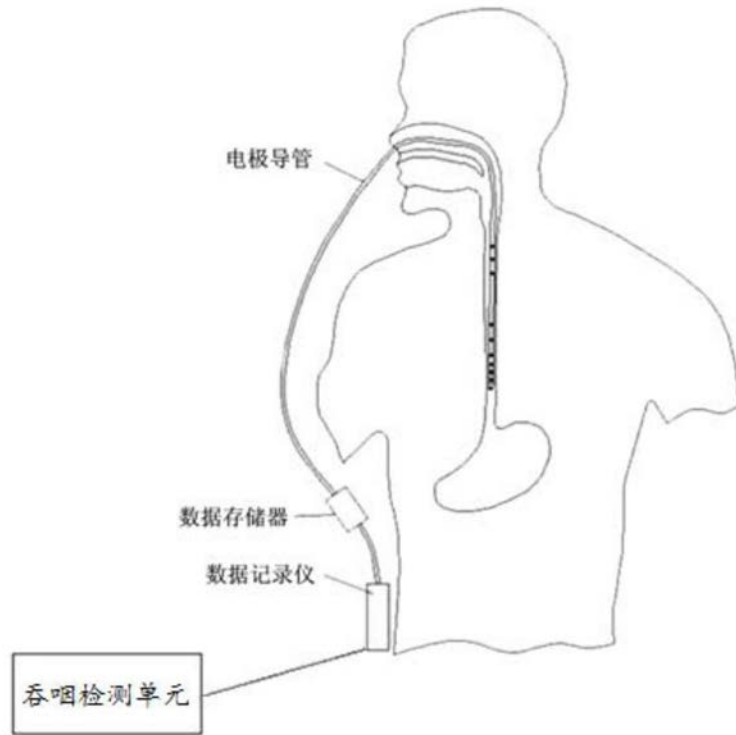


图1

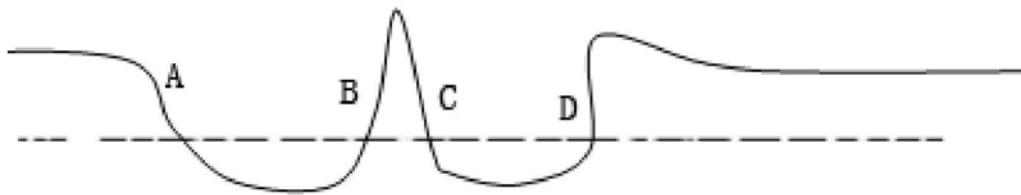


图2

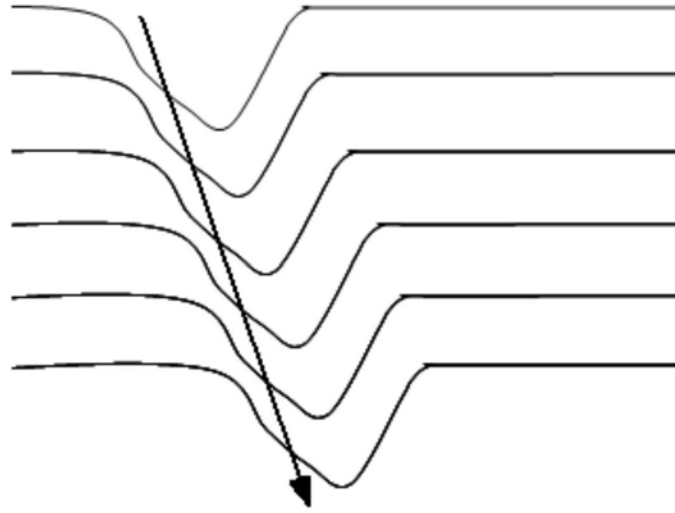


图3

专利名称(译)	自动识别胃食道吞咽装置及方法		
公开(公告)号	CN108742540B	公开(公告)日	2019-11-22
申请号	CN201810681898.1	申请日	2018-06-27
[标]申请(专利权)人(译)	重庆金山医疗器械有限公司		
申请(专利权)人(译)	重庆金山医疗器械有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	重庆金山医疗器械有限公司		
[标]发明人	白家莲 胡人友 覃浪		
发明人	白家莲 胡人友 覃浪		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/053		
CPC分类号	A61B5/0538 A61B5/4205 A61B5/4211 A61B5/4233 A61B5/72		
代理人(译)	顾晓玲		
其他公开文献	CN108742540A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提出了一种自动识别胃食道吞咽装置及方法，该装置包括电极导管、数据记录仪和吞咽检测单元；所述电极导管包括N个阻抗传感器，所述N为大于1的正整数，所述数据记录仪包括数据存储单元、按键单元和微处理器；所述阻抗传感器采集食道阻抗信息，其输出端连接所述微处理器阻抗信息输入端，所述按键单元记录应检者症状和/或状态，其输出端连接至所述微处理器，所述微处理器与数据存储单元双向连接，相互通信；所述吞咽检测单元根据所述数据存储单元中的数据信息进行吞咽识别。该装置结构简单，能准确对吞咽进行识别，为保障后续自动反流分析结果的准确性提供了基础。

