



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110534209 A

(43)申请公布日 2019.12.03

(21)申请号 201910887774.3

(22)申请日 2019.09.19

(71)申请人 重庆青年职业技术学院

地址 400712 重庆市北碚区歇马镇盐井坝

申请人 连云港嘉誉材料科技有限公司

(72)发明人 刘小红 邓华 常林

(74)专利代理机构 北京同恒源知识产权代理有限公司 11275

代理人 赵荣之

(51)Int.Cl.

G16H 80/00(2018.01)

A61B 5/0205(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

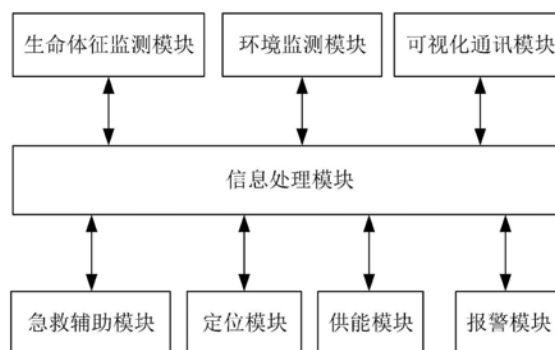
权利要求书5页 说明书9页 附图2页

### (54)发明名称

一种噎塞救助指导系统及方法

### (57)摘要

本发明涉及一种噎塞救助指导系统及方法，属于救助设备技术领域。该系统包括生命体征监测模块、环境监测模块、报警模块、急救辅助模块、可视化通讯模块、信息处理模块、供能模块和定位模块；所述生命体征监测模块、环境监测模块、报警模块、急救辅助模块、可视化通讯模块、供能模块和定位模块分别与信息处理模块连接；所述生命体征监测模块的监测信息包括心率、血压或血氧饱和度中的一种或多种。本发明可以在监测到人体生命体征异常时，根据患者的需求进行救助或自助模式的匹配，并根据需要进行定位信息的发送，以及拨打120、通知家属、开启录像和救助指导的操作，提高了救助成功率。



1. 一种噎塞救助指导系统,其特征在于:包括生命体征监测模块、环境监测模块、报警模块、急救辅助模块、可视化通讯模块、信息处理模块、供能模块和定位模块;

所述生命体征监测模块、环境监测模块、报警模块、急救辅助模块、可视化通讯模块、供能模块和定位模块分别与信息处理模块连接;

所述生命体征监测模块的监测信息包括心率、血压或血氧饱和度中的一种或多种;

当监测信息出现下列一种或多种情况时,则进入振动预警模式:

当心率在30秒内增加40次/分时;

当血压的收缩压在30秒内增加20mmHg时;

当血氧饱和度在30秒内减少10%时;

当呼吸次数在30秒内增加12次/分时;

即计算:

$$f(A) = | [A(t) - A(t_0)] | / 40;$$

$$f(B) = | [B(t) - B(t_0)] | / 20;$$

$$f(C) = | [C(t) - C(t_0)] | / 0.90;$$

$$f(D) = | [D(t) - D(t_0)] | / 12;$$

其中A为心率函数,B为血压函数,C为血氧饱和度函数,D为呼吸次数函数,A(t)为t时的心率次数,为当前时间30S内持续监测数据的平均值,A(t<sub>0</sub>)为近三天内心率平均值,其他依此类推;

定义f(A)、f(B)、f(C)、f(D)分别为a、b、c、d, $x=a+b+c+d$ ,则:

判断 $a \geq 1$ 是否成立,若成立,则 $a=1$ ,否则 $a=0$ ;

判断 $b \geq 1$ 是否成立,若成立,则 $b=1$ ,否则 $b=0$ ;

判断 $c \geq 1$ 是否成立,若成立,则 $c=1$ ,否则 $c=0$ ;

判断 $d \geq 1$ 是否成立,若成立,则 $d=1$ ,否则 $d=0$ ;

判断 $x \geq 1$ 是否成立,若成立,则 $x=1$ ,否则 $x=0$ ;

则当 $x=1$ 时进入振动预警模式;

当进入振动预警模式时,若人为关闭该模式,则进入正常监测模式,若人为确认,则进入救助模式并报警;若无人为干预,则系统采用动作捕捉算法进行动作捕捉,当动作捕捉到下列一种或多种情况时,则发出报警:

不能说话或不能咳嗽;

手抓住脖子,或按在胸前或用手抠嘴巴;

三凹征;

若系统未捕捉到上述动作,则继续监测20s内血氧饱和度变化,若呈直线降低趋势或低于70%时,则直接进入救助模式以及报警;若监测到有下列两项及两项以上监测信息,则认为濒临无意识状态,进入心肺复苏救助指导:

当血压的收缩压小于20mmHg时;

当心率小于5次/分时;

当血氧饱和度低于20%时;

当呼吸次数低于1次/分时;

即计算:

$$f(E) = 1 - 20/E;$$

$$f(F) = 1 - 5/F;$$

$$f(G) = 1 - 0.2/G;$$

$$f(H) = 1 - 1/H;$$

其中E为血压,F为心率,G为血氧饱和度,H为呼吸次数,定义 $f(E)$   $f(F)$  ,  $f(G)$  ,  $f(H)$  分别为 $e, f, g, h, y = e + f + g + h$ ;

判断 $e \geq 0$ 是否成立,若成立,则 $e = 1$ ,否则 $e = 0$ ;

判断 $f \geq 0$ 是否成立,若成立,则 $f = 1$ ,否则 $f = 0$ ;

判断 $g \geq 0$ 是否成立,若成立,则 $g = 1$ ,否则 $g = 0$ ;

判断 $h \geq 0$ 是否成立,若成立,则 $h = 1$ ,否则 $h = 0$ ;

判断 $y > 2$ 是否成立,若成立,则 $y = 1$ ,否则 $y = 0$ ;

则当 $y = 0$ 时进入无意识模式;

所述环境监测模块用于监测、记录和分析环境信息,所述环境信息包括温度、湿度、压强或加速度中的一个或多个;

所述可视化通讯模块包括语音操作、语音通话、视屏通话和视屏录制;

所述智能急救辅助模块用于生命体征数据匹配、危急重症情况分析确认、相应急救步骤输出;

所述危急重症情况分析确认为捕捉到人体出现三凹征或监测到无意识状态;

所述报警模块用于振动和声光报警;

有危急重症患者时,可视化通讯模块发出语音,提示是否报警,若不报警,则取消报警,若报警或者无人应答,则自动报警及定位,将生命体征监测模块的监测信息、定位模块的位置信息传输至急救中心,同时开启视频录制;可视化通讯模块自动发出求救信息,进行救助指导;

所述供能模块采用机械能供能、电能供能或太阳能供能中的一种或多种。

2. 根据权利要求1所述的一种噎塞救助指导系统,其特征在于:所述手抓住脖子,或按在胸前或用手抠嘴巴的动作通过基于肌电信号和姿态信号的手势识别算法、基于CNN的雷达人体动作与身份多任务识别和面向手势动作捕捉的传感器设计及主从手运动映射进行捕捉。

3. 根据权利要求1所述的一种噎塞救助指导系统,其特征在于:所述动作捕捉算法为:

首先通过加速度计测量得到惯性力矢量信息,惯性力矢量 $R$ 由X、Y、Z三轴上的投影 $R_x$ 、 $R_y$ 、 $R_z$ 构成,满足关系式:

$$R^2 = R_x^2 + R_y^2 + R_z^2$$

通过ADC模块得到的电压数值进行计算得到 $R$ ,命名矢量 $R$ 对X、Y、Z轴夹角为 $A_x$ 、 $A_y$ 、 $A_z$ ,则有:

$$A_x = \arccos(R_x/R);$$

$$A_y = \arccos(R_y/R);$$

$$A_z = \arccos(R_z/R);$$

从而得到动作的角度信息;

利用陀螺仪计算角速度信息,定义:

Rxz-惯性力矢量R在XZ平面上的投影

Ryz-惯性力矢量R在YZ平面的上投影

则:

$$R_{xz}^2 = R_x^2 + R_z^2, R_{yz}^2 = R_y^2 + R_z^2$$

定义Z轴和 $R_{xz}$ 向量的夹角为 $A_{xz}$ ,即向量R绕Y轴旋转的角度,则角速度变化率 $RateA_{xz}$ 可通过 $t_0$ 到 $t_1$ 旋转的角度进行计算:

$$RateA_{xz} = (A_{xz1} - A_{xz0}) / (t_1 - t_0)$$

通过ADC模块得到数值进行计算得到上述 $RateA_{xz}$ 、 $RateA_{xy}$ 、 $RateA_{yz}$ 值;

利用磁场计,测量X、Y、Z轴的磁场强度,通过互补卡尔曼滤波算法对加速度计、陀螺仪、磁场计的信息进行融合得到人体姿态等数据;

通过9轴惯性传感器实时采集3维空间中的角速度、加速度和地磁信号,将人体在三维空间中的运动描述为相对空间的位移和骨骼之间相对角度的运动;对加速度和角速度做低通和高通滤波,随后采用互补卡尔曼滤波的核心算法对9维信息进行姿态融合,解算出人体运动过程中的位移和角度向量;三维人体模型对信号进行逆向运动学处理,并进行肢体姿态的校准,从而转化为可用于驱动模型的真实姿态信号。

4. 根据权利要求1所述的一种噎塞救助指导系统,其特征在于:所述系统还包括云端服务器,用于与家属和医疗中心进行数据查询和联动。

5. 根据权利要求1所述的一种噎塞救助指导系统,其特征在于:所述生命体征监测模块和环境监测模块中的传感器部件采用柔性材料,为石墨烯或硫化钼或钙钛矿材料。

6. 根据权利要求1所述的一种噎塞救助指导系统,其特征在于:所述救助指导包括救助模式和自助模式;

救助模式为:根据患者的状态判断有意识或无意识;

若患者为有意识,则使用海姆立克急救法,并根据患者的年龄进行适当的急救;

若患者为无意识,则进行心肺复苏;

自助模式为:使用海姆立克自救法进行救助,寻找钝角支撑物,双手握拳抵在支撑物上,并抵住肋骨下方和肚脐上方的位置,用力向下俯冲。

7. 一种噎塞救助指导方法,其特征在于:该方法包括以下步骤:

当监测信息出现下列一种或多种情况时,则进入振动预警模式:

当心率在30秒内增加40次/分时;

当血压的收缩压在30秒内增加20mmHg时;

当血氧饱和度在30秒内减少10%时;

当呼吸次数在30秒内增加12次/分时;

即计算:

$$f(A) = | [A(t) - A(t_0)] | / 40;$$

$$f(B) = | [B(t) - B(t_0)] | / 20;$$

$$f(C) = | [C(t) - C(t_0)] | / 0.90;$$

$$f(D) = | [D(t) - D(t_0)] | / 12;$$

其中A为心率函数,B为血压函数,C为血氧饱和度函数,D为呼吸次数函数,A(t)为t时的心率次数,为当前时间30S内持续监测数据的平均值,A( $t_0$ )为近三天内心率平均值;

定义 $f(A)$ 、 $f(B)$ 、 $f(C)$ 、 $f(D)$ 分别为 $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$ ， $x=a+b+c+d$ ，则：

判断 $a \geq 1$ 是否成立，若成立，则 $a=1$ ，否则 $a=0$ ；

判断 $b \geq 1$ 是否成立，若成立，则 $b=1$ ，否则 $b=0$ ；

判断 $c \geq 1$ 是否成立，若成立，则 $c=1$ ，否则 $c=0$ ；

判断 $d \geq 1$ 是否成立，若成立，则 $d=1$ ，否则 $d=0$ ；

判断 $x \geq 1$ 是否成立，若成立，则 $x=1$ ，否则 $x=0$ ；

则当 $x=1$ 时进入振动预警模式；

当进入振动预警模式时，若人为关闭该模式，则进入正常监测模式，若人为确认，则进入救助模式并报警；若无人干预，则系统采用动作捕捉算法进行动作捕捉，当动作捕捉到下列一种或多种情况时，则发出报警：

不能说话或不能咳嗽；

手抓住脖子，或按在胸前或用手捂嘴巴；

三凹征；

若未捕捉到上述动作，则继续监测20s内血氧饱和度变化，若呈直线降低趋势或低于70%时，则直接进入救助模式以及报警；若监测到有下列两项及两项以上监测信息，则认为濒临无意识状态，则进入心肺复苏救助指导：

当血压的收缩压小于20mmHg时；

当心率小于5次/分时；

当血氧饱和度低于20%时；

当呼吸次数低于1次/分时；

即计算：

$f(E) = 1 - 20/E$ ；

$f(F) = 1 - 5/F$ ；

$f(G) = 1 - 0.2/G$ ；

$f(H) = 1 - 1/H$ ；

其中 $E$ 为血压， $F$ 为心率， $G$ 为血氧饱和度， $H$ 为呼吸次数，定义 $f(E)$   $f(F)$ ， $f(G)$ ， $f(H)$ 分别为 $e$ ， $f$ ， $g$ ， $h$ ， $y=e+f+g+h$ ；

判断 $e \geq 1$ 是否成立，若成立，则 $e=1$ ，否则 $e=0$ ；

判断 $f \geq 1$ 是否成立，若成立，则 $f=1$ ，否则 $f=0$ ；

判断 $g \geq 1$ 是否成立，若成立，则 $g=1$ ，否则 $g=0$ ；

判断 $h \geq 1$ 是否成立，若成立，则 $h=1$ ，否则 $h=0$ ；

判断 $y > 2$ 是否成立，若成立，则 $y=1$ ，否则 $y=0$ ；

则当 $y=0$ 时进入无意识模式；

有危急重症患者时，可视化通讯模块发出语音，提示是否报警；若不报警，则取消报警，若报警或者无人应答，则自动报警，并发送定位信息，拨打120，通知家属，开启录像，同时进行救助指导。

8. 根据权利要求7所述的一种噎塞救助指导方法，其特征在于：所述救助指导包括救助模式和自助模式；

救助模式为：根据患者的状态判断有意识或无意识；

若患者为有意识,则使用海姆立克急救法,并根据患者的年龄进行适当的急救;若患者小于等于三岁,施救者先托住患者下颚和头颈部,使患者背高头低位,施救者在患者后背肩胛骨之间用力向下冲击性地拍5下,若异物没有冲出,则将患者翻过来,在心脏按压的位置按压5次,每秒1次,按压深度为4cm,循环操作直到异物冲出;若患者大于三岁,施救者在患者身后,双手环抱患者,一手握拳,虎口贴在患者剑突下,肚脐之上的腹部中央位置,另外一手握住手腕,然后突然用力收紧双臂,使握拳的虎口向患者腹部内上方猛烈回收,使用膈肌上升的力量挤压肺及支气管,从而将异物从气管内冲出;若异物没有冲出,施救者要立即放松手臂,然后重复上述动作,直到异物被排出;

若患者为无意识,则进行心肺复苏;

自助模式为:使用海姆立克自救法进行救助,寻找钝角支撑物,双手握拳抵在支撑物上,并抵住肋骨下方和肚脐上方的位置,用力向下俯冲。

9. 根据权利要求7所述的一种噎塞救助指导方法,其特征在于:所述报警指令包括按钮报警、语音报警或生命体征危急报警。

## 一种噎塞救助指导系统及方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于救助设备技术领域,涉及一种噎塞救助指导系统及方法。

### 背景技术

[0002] 人们进食时,时有发生食物噎塞的情况,尤其是吞咽功能较弱的幼儿和老人。时常有幼儿和老人因食物噎塞身亡的报道发生。食物噎塞,即是上气道梗阻。在上气道完全梗阻时,黄金抢救时间为1-4分钟,否则就会因为缺氧而发生脑损伤,甚至是死亡。然而,在发生这种危急情形时,送到医院进行及时的抢救几乎是不可能,而且人们往往处于极度慌乱之中,除了拨打120之外,手足无措。还有的人采取了错误的救助措施,酿成了悲剧。

### 发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种噎塞救助指导系统及方法。

[0004] 为达到上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0005] 一种噎塞救助指导系统,包括生命体征监测模块、环境监测模块、报警模块、急救辅助模块、可视化通讯模块、信息处理模块、供能模块和定位模块;

[0006] 所述生命体征监测模块、环境监测模块、报警模块、急救辅助模块、可视化通讯模块、供能模块和定位模块分别与信息处理模块连接;

[0007] 所述生命体征监测模块的监测信息包括心率、血压或血氧饱和度中的一种或多种;

[0008] 当监测信息出现下列一种或多种情况时,则进入振动预警模式:

[0009] 当心率在30秒内增加40次/分时;

[0010] 当血压的收缩压在30秒内增加20mmHg时;

[0011] 当血氧饱和度在30秒内减少10%时;

[0012] 当呼吸次数在30秒内增加12次/分时;

[0013] 即计算:

[0014]  $f(A) = | [A(t) - A(t_0)] | / 40$ ;

[0015]  $f(B) = | [B(t) - B(t_0)] | / 20$ ;

[0016]  $f(C) = | [C(t) - C(t_0)] | / 0.90$ ;

[0017]  $f(D) = | [D(t) - D(t_0)] | / 12$ ;

[0018] 其中A为心率函数,B为血压函数,C为血氧饱和度函数,D为呼吸次数函数,A(t)为t时的心率次数,为当前时间30S内持续监测数据的平均值,A(t<sub>0</sub>)为近三天内心率平均值;

[0019] 定义f(A)、f(B)、f(C)、f(D)分别为a、b、c、d,x=a+b+c+d,则:

[0020] 判断 $a \geq 1$ 是否成立,若成立,则a=1,否则a=0;

[0021] 判断 $b \geq 1$ 是否成立,若成立,则b=1,否则b=0;

[0022] 判断 $c \geq 1$ 是否成立,若成立,则c=1,否则c=0;

[0023] 判断 $d \geq 1$ 是否成立,若成立,则d=1,否则d=0;

- [0024] 判断 $x \geq 1$ 是否成立,若成立,则 $x=1$ ,否则 $x=0$ ;
- [0025] 则当 $x=1$ 时进入振动预警模式;
- [0026] 当进入振动预警模式时,若人为关闭该模式,则进入正常监测模式,若人为确认,则进入救助模式并报警;若无人为干预,则系统采用动作捕捉算法进行动作捕捉,当动作捕捉到下列一种或多种情况时,则发出报警:
- [0027] 不能说话或不能咳嗽;
- [0028] 手抓住脖子,或按在胸前或用手抠嘴巴;
- [0029] 三凹征;
- [0030] 若系统未捕捉到上述动作,则继续监测20s内血氧饱和度变化,若呈直线降低趋势或低于70%时,则直接进入救助模式以及报警;若监测到有下列两项及两项以上监测信息,则认为濒临无意识状态,进入心肺复苏救助指导:
- [0031] 当血压的收缩压小于20mmHg时;
- [0032] 当心率小于5次/分时;
- [0033] 当血氧饱和度低于20%时;
- [0034] 当呼吸次数低于1次/分时;
- [0035] 即计算:
- [0036]  $f(E) = 1 - 20/E$ ;
- [0037]  $f(F) = 1 - 5/F$ ;
- [0038]  $f(G) = 1 - 0.2/G$ ;
- [0039]  $f(H) = 1 - 1/H$ ;
- [0040] 其中E为血压,F为心率,G为血氧饱和度,H为呼吸次数,定义 $f(E)$   $f(F)$  ,  $f(G)$  ,  $f(H)$  分别为e,f,g,h, $y=e+f+g+h$ ;
- [0041] 判断 $e \geq 0$ 是否成立,若成立,则 $e=1$ ,否则 $e=0$ ;
- [0042] 判断 $f \geq 0$ 是否成立,若成立,则 $f=1$ ,否则 $f=0$ ;
- [0043] 判断 $g \geq 0$ 是否成立,若成立,则 $g=1$ ,否则 $g=0$ ;
- [0044] 判断 $h \geq 0$ 是否成立,若成立,则 $h=1$ ,否则 $h=0$ ;
- [0045] 判断 $y > 2$ 是否成立,若成立,则 $y=1$ ,否则 $y=0$ ;
- [0046] 则当 $y=0$ 时进入无意识模式;
- [0047] 所述环境监测模块用于监测、记录和分析环境信息,所述环境信息包括温度、湿度、压强或加速度中的一个或多个;
- [0048] 所述可视化通讯模块包括语音操作、语音通话、视屏通话和视屏录制;
- [0049] 所述智能急救辅助模块用于生命体征数据匹配、危急重症情况分析确认、相应急救步骤输出;
- [0050] 所述危急重症情况分析确认为捕捉到人体出现三凹征或监测到无意识状态;
- [0051] 所述报警模块用于振动和声光报警;
- [0052] 有危急重症患者时,可视化通讯模块发出语音,提示是否报警,若不报警,则取消报警,若报警或者无人应答,则自动报警及定位,将生命体征监测模块的监测信息、定位模块的位置信息传输至急救中心,同时开启视频录制;可视化通讯模块自动发出求救信息,进行救助指导;



[0053] 所述供能模块采用机械能供能、电能供能或太阳能供能中的一种或多种。

[0054] 可选的,所述手抓住脖子,或按在胸前或用手抠嘴巴的动作通过基于肌电信号和姿态信号的手势识别算法、基于CNN的雷达人体动作与身份多任务识别和面向手势动作捕捉的传感器设计及主从手运动映射进行捕捉。

[0055] 可选的,所述动作捕捉算法为:

[0056] 首先通过加速度计测量得到惯性力矢量信息,惯性力矢量 $R$ 由 $X$ 、 $Y$ 、 $Z$ 三轴上的投影 $R_x$ 、 $R_y$ 、 $R_z$ 构成,满足关系式:

$$[0057] \quad R^2 = R_x^2 + R_y^2 + R_z^2$$

[0058] 通过ADC模块得到的电压数值进行计算得到 $R$ ,命名矢量 $R$ 对 $X$ 、 $Y$ 、 $Z$ 轴夹角为 $A_x$ 、 $A_y$ 、 $A_z$ ,则有:

$$[0059] \quad A_x = \arccos(R_x/R);$$

$$[0060] \quad A_y = \arccos(R_y/R);$$

$$[0061] \quad A_z = \arccos(R_z/R);$$

[0062] 从而得到动作的角度信息;

[0063] 利用陀螺仪计算角速度信息,定义:

[0064]  $R_{xz}$ -惯性力矢量 $R$ 在 $XZ$ 平面上的投影

[0065]  $R_{yz}$ -惯性力矢量 $R$ 在 $YZ$ 平面的上投影

[0066] 则:

$$[0067] \quad R_{xz}^2 = R_x^2 + R_z^2, R_{yz}^2 = R_y^2 + R_z^2$$

[0068] 定义 $Z$ 轴和 $R_{xz}$ 向量的夹角为 $A_{xz}$ ,即向量 $R$ 绕 $Y$ 轴旋转的角度,则角速度变化率 $RateA_{xz}$ 可通过 $t_0$ 到 $t_1$ 旋转的角度进行计算:

$$[0069] \quad RateA_{xz} = (A_{xz1} - A_{xz0}) / (t_1 - t_0)$$

[0070] 通过ADC模块得到数值进行计算得到上述 $RateA_{xz}$ 、 $RateA_{xy}$ 、 $RateA_{yz}$ 值;

[0071] 利用磁场计,测量 $X$ 、 $Y$ 、 $Z$ 轴的磁场强度,通过互补卡尔曼滤波算法对加速度计、陀螺仪、磁场计的信息进行融合得到人体姿态等数据;

[0072] 通过9轴惯性传感器实时采集3维空间中的角速度、加速度和地磁信号,将人体在三维空间中的运动描述为相对空间的位移和骨骼之间相对角度的运动;对加速度和角速度做低通和高通滤波,随后采用互补卡尔曼滤波的核心算法对9维信息进行姿态融合,解算出人体运动过程中的位移和角度向量;三维人体模型对信号进行逆向运动学处理,并进行肢体姿态的校准,从而转化为可用于驱动模型的真实姿态信号。

[0073] 可选的,所述系统还包括云端服务器,用于与家属和医疗中心进行数据查询和联动。

[0074] 可选的,所述生命体征监测模块和环境监测模块中的传感器部件采用柔性材料,为石墨烯或硫化钼或钙钛矿材料。

[0075] 可选的,所述救助指导包括救助模式和自助模式;

[0076] 救助模式为:根据患者的状态判断有意识或无意识;

[0077] 若患者为有意识,则使用海姆立克急救法,并根据患者的年龄进行适当的急救;

[0078] 若患者为无意识,则进行心肺复苏;

[0079] 自助模式为:使用海姆立克自救法进行救助,寻找钝角支撑物,双手握拳抵在支撑

物上,并抵住肋骨下方和肚脐上方的位置,用力向下俯冲。

[0080] 一种噎塞救助指导方法,该方法包括以下步骤:

[0081] 当监测信息出现下列一种或多种情况时,则进入振动预警模式:

[0082] 当心率在30秒内增加40次/分时;

[0083] 当血压的收缩压在30秒内增加20mmHg时;

[0084] 当血氧饱和度在30秒内减少10%时;

[0085] 当呼吸次数在30秒内增加12次/分时;

[0086] 即计算:

[0087]  $f(A) = [A(t) - A(t_0)] / 40$ ;

[0088]  $f(B) = [B(t) - B(t_0)] / 20$ ;

[0089]  $f(C) = [C(t) - C(t_0)] / 0.90$ ;

[0090]  $f(D) = [D(t) - D(t_0)] / 12$ ;

[0091] 其中A为心率函数,B为血压函数,C为血氧饱和度函数,D为呼吸次数函数,A(t)为t时的心率次数,为当前时间30S内持续监测数据的平均值,A(t<sub>0</sub>)为近三天内心率平均值;

[0092] 定义f(A)、f(B)、f(C)、f(D)分别为a、b、c、d, $x = a + b + c + d$ ,则:

[0093] 判断 $a \geq 1$ 是否成立,若成立,则 $a = 1$ ,否则 $a = 0$ ;

[0094] 判断 $b \geq 1$ 是否成立,若成立,则 $b = 1$ ,否则 $b = 0$ ;

[0095] 判断 $c \geq 1$ 是否成立,若成立,则 $c = 1$ ,否则 $c = 0$ ;

[0096] 判断 $d \geq 1$ 是否成立,若成立,则 $d = 1$ ,否则 $d = 0$ ;

[0097] 判断 $x \geq 1$ 是否成立,若成立,则 $x = 1$ ,否则 $x = 0$ ;

[0098] 则当 $x = 1$ 时进入振动预警模式;

[0099] 当进入振动预警模式时,若人为关闭该模式,则进入正常监测模式,若人为确认,则进入救助模式并报警;若无人为干预,则系统采用动作捕捉算法进行动作捕捉,当动作捕捉到下列一种或多种情况时,则发出报警:

[0100] 不能说话或不能咳嗽;

[0101] 手抓住脖子,或按在胸前或用手捂嘴巴;

[0102] 三凹征;

[0103] 若未捕捉到上述动作,则继续监测20s内血氧饱和度变化,若呈直线降低趋势或低于70%时,则直接进入救助模式以及报警;若监测到有下列两项及两项以上监测信息,则认为濒临无意识状态,则进入心肺复苏救助指导:

[0104] 当血压的收缩压小于20mmHg时;

[0105] 当心率小于5次/分时;

[0106] 当血氧饱和度低于20%时;

[0107] 当呼吸次数低于1次/分时;

[0108] 即计算:

[0109]  $f(E) = 1 - 20/E$ ;

[0110]  $f(F) = 1 - 5/F$ ;

[0111]  $f(G) = 1 - 0.2/G$ ;

[0112]  $f(H) = 1 - 1/H$ ;

[0113] 其中E为血压,F为心率,G为血氧饱和度,H为呼吸次数,定义 $f(E)$ 、 $f(F)$ 、 $f(G)$ 、 $f(H)$ 分别为e,f,g,h, $y=e+f+g+h$ ;

[0114] 判断 $e \geq 0$ 是否成立,若成立,则 $e=1$ ,否则 $e=0$ ;

[0115] 判断 $f \geq 0$ 是否成立,若成立,则 $f=1$ ,否则 $f=0$ ;

[0116] 判断 $g \geq 0$ 是否成立,若成立,则 $g=1$ ,否则 $g=0$ ;

[0117] 判断 $h \geq 0$ 是否成立,若成立,则 $h=1$ ,否则 $h=0$ ;

[0118] 判断 $y > 2$ 是否成立,若成立,则 $y=1$ ,否则 $y=0$ ;

[0119] 则当 $y=0$ 时进入无意识模式;

[0120] 有危急重症患者时,可视化通讯模块发出语音,提示是否报警;若不报警,则取消报警,若报警或者无人应答,则自动报警,并发送定位信息,拨打120,通知家属,开启录像,同时进行救助指导。

[0121] 所述救助指导包括救助模式和自助模式;

[0122] 救助模式为:根据患者的状态判断有意识或无意识;

[0123] 若患者为有意识,则使用海姆立克急救法,并根据患者的年龄进行适当的急救;若患者小于等于三岁,施救者先托住患者下颚和头颈部,使患者背高头低位,施救者在患者后背肩胛骨之间用力向下冲击性地拍5下,若异物没有冲出,则将患者翻过来,在心脏按压的位置按压5次,每秒1次,按压深度为4cm,循环操作直到异物冲出;若患者大于三岁,施救者在患者身后,双手环抱患者,一手握拳,虎口贴在患者剑突下,肚脐之上的腹部中央位置,另外一手握住手腕,然后突然用力收紧双臂,使握拳的虎口向患者腹部内上方猛烈回收,使用膈肌上升的力量挤压肺及支气管,从而将异物从气管内冲出;若异物没有冲出,施救者要立即放松手臂,然后重复上述动作,直到异物被排出;

[0124] 若患者为无意识,则进行心肺复苏;

[0125] 自助模式为:使用海姆立克自救法进行救助,寻找钝角支撑物,双手握拳抵在支撑物上,并抵住肋骨下方和肚脐上方的位置,用力向下俯冲。

[0126] 所述报警指令包括按钮报警、语音报警或生命体征危急报警。

[0127] 本发明的有益效果在于:本发明可以在监测到人体生命体征异常时,根据患者的需求进行救助或自助模式的匹配,并根据需要进行定位信息的发送,以及拨打120、通知家属、开启录像和救助指导的操作,提高了救助成功率。

[0128] 本发明的其他优点、目标和特征在某种程度上将在随后的说明书中进行阐述,并且在某种程度上,基于对下文的考察研究对本领域技术人员而言将是显而易见的,或者可以从本发明的实践中得到教导。本发明的目标和其他优点可以通过下面的说明书来实现和获得。

## 附图说明

[0129] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明作优选的详细描述,其中:

[0130] 图1为本发明系统组成图;

[0131] 图2为本发明救助指导方法流程图;

[0132] 图3为本发明救助模式和自助模式流程图。

## 具体实施方式

[0133] 以下通过特定的具体实例说明本发明的实施方式,本领域技术人员可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点与功效。本发明还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用,本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用,在没有背离本发明的精神下进行各种修饰或改变。需要说明的是,以下实施例中所提供的图示仅以示意方式说明本发明的基本构想,在不冲突的情况下,以下实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0134] 其中,附图仅用于示例性说明,表示的仅是示意图,而非实物图,不能理解为对本发明的限制;为了更好地说明本发明的实施例,附图某些部件会有省略、放大或缩小,并不代表实际产品的尺寸;对本领域技术人员来说,附图中某些公知结构及其说明可能省略是可以理解的。

[0135] 本发明实施例的附图中相同或相似的标号对应相同或相似的部件;在本发明的描述中,需要理解的是,若有术语“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此附图中描述位置关系的用语仅用于示例性说明,不能理解为对本发明的限制,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。

[0136] 请参阅图1~图3,为一种噎塞救助指导系统,包括生命体征监测模块、环境监测模块、报警模块、急救辅助模块、可视化通讯模块、信息处理模块、供能模块和定位模块;

[0137] 所述生命体征监测模块、环境监测模块、报警模块、急救辅助模块、可视化通讯模块、供能模块和定位模块分别与信息处理模块连接;

[0138] 所述生命体征监测模块的监测信息包括心率、血压或血氧饱和度中的一种或多种;

[0139] 当监测信息出现下列一种或多种情况时,则进入振动预警模式:

[0140] 当心率在30秒内增加40次/分时;

[0141] 当血压的收缩压在30秒内增加20mmHg时;

[0142] 当血氧饱和度在30秒内减少10%时;

[0143] 当呼吸次数在30秒内增加12次/分时;

[0144] 即计算:

[0145]  $f(A) = [A(t) - A(t_0)] / 40$ ;

[0146]  $f(B) = [B(t) - B(t_0)] / 20$ ;

[0147]  $f(C) = [C(t) - C(t_0)] / 0.90$ ;

[0148]  $f(D) = [D(t) - D(t_0)] / 12$ ;

[0149] 其中A为心率函数,B为血压函数,C为血氧饱和度函数,D为呼吸次数函数,A(t)为t时的心率次数,为当前时间30S内持续监测数据的平均值,A(t<sub>0</sub>)为近三天内心率平均值;

[0150] 定义f(A)、f(B)、f(C)、f(D)分别为a、b、c、d, $x = a + b + c + d$ ,则:

[0151] 判断 $a \geq 1$ 是否成立,若成立,则 $a = 1$ ,否则 $a = 0$ ;

[0152] 判断 $b \geq 1$ 是否成立,若成立,则 $b = 1$ ,否则 $b = 0$ ;

[0153] 判断 $c \geq 1$ 是否成立,若成立,则 $c = 1$ ,否则 $c = 0$ ;

- [0154] 判断 $d \geq 1$ 是否成立,若成立,则 $d=1$ ,否则 $d=0$ ;
- [0155] 判断 $x \geq 1$ 是否成立,若成立,则 $x=1$ ,否则 $x=0$ ;
- [0156] 则当 $x=1$ 时进入振动预警模式;
- [0157] 当进入振动预警模式时,若人为关闭该模式,则进入正常监测模式,若人为确认,则进入救助模式并报警;若无人为干预,则系统采用动作捕捉算法进行动作捕捉,当动作捕捉到下列一种或多种情况时,则发出报警:
- [0158] 不能说话或不能咳嗽;
- [0159] 手抓住脖子,或按在胸前或用手抠嘴巴;
- [0160] 三凹征;
- [0161] 若系统未捕捉到上述动作,则继续监测20s内血氧饱和度变化,若呈直线降低趋势或低于70%时,则直接进入救助模式以及报警;若监测到有下列两项及两项以上监测信息,则认为濒临无意识状态,进入心肺复苏救助指导:
- [0162] 当血压的收缩压小于20mmHg时;
- [0163] 当心率小于5次/分时;
- [0164] 当血氧饱和度低于20%时;
- [0165] 当呼吸次数低于1次/分时;
- [0166] 即计算:
- [0167]  $f(E) = 1 - 20/E$ ;
- [0168]  $f(F) = 1 - 5/F$ ;
- [0169]  $f(G) = 1 - 0.2/G$ ;
- [0170]  $f(H) = 1 - 1/H$ ;
- [0171] 其中E为血压,F为心率,G为血氧饱和度,H为呼吸次数,定义 $f(E)$   $f(F)$  ,  $f(G)$  ,  $f(H)$  分别为e,f,g,h, $y=e+f+g+h$ ;
- [0172] 判断 $e \geq 1$ 是否成立,若成立,则 $e=1$ ,否则 $e=0$ ;
- [0173] 判断 $f \geq 1$ 是否成立,若成立,则 $f=1$ ,否则 $f=0$ ;
- [0174] 判断 $g \geq 1$ 是否成立,若成立,则 $g=1$ ,否则 $g=0$ ;
- [0175] 判断 $h \geq 1$ 是否成立,若成立,则 $h=1$ ,否则 $h=0$ ;
- [0176] 判断 $y > 2$ 是否成立,若成立,则 $y=1$ ,否则 $y=0$ ;
- [0177] 则当 $y=0$ 时进入无意识模式;
- [0178] 所述环境监测模块用于监测、记录和分析环境信息,所述环境信息包括温度、湿度、压强或加速度中的一个或多个;
- [0179] 所述可视化通讯模块包括语音操作、语音通话、视屏通话和视屏录制;
- [0180] 所述智能急救辅助模块用于生命体征数据匹配、危急重症情况分析确认、相应急救步骤输出;
- [0181] 所述危急重症情况分析确认为捕捉到人体出现三凹征或监测到无意识状态;
- [0182] 所述报警模块用于振动和声光报警;
- [0183] 有危急重症患者时,可视化通讯模块发出语音,提示是否报警,若不报警,则取消报警,若报警或者无人应答,则自动报警及定位,将生命体征监测模块的监测信息、定位模块的位置信息传输至急救中心,同时开启视频录制;可视化通讯模块自动发出求救信息,进

行救助指导；

[0184] 所述供电模块采用机械能供电、电能供电或太阳能供电中的一种或多种。

[0185] 可选的,所述手抓住脖子,或按在胸前或用手抠嘴巴的动作通过基于肌电信号和姿态信号的手势识别算法、基于CNN的雷达人体动作与身份多任务识别和面向手势动作捕捉的传感器设计及主从手运动映射进行捕捉。

[0186] 所述动作捕捉算法为:

[0187] 首先通过加速度计测量得到惯性力矢量信息,惯性力矢量R由X、Y、Z三轴上的投影 $R_x$ 、 $R_y$ 、 $R_z$ 构成,满足关系式:

$$[0188] \quad R^2 = R_x^2 + R_y^2 + R_z^2$$

[0189] 通过ADC模块得到的电压数值进行计算得到R,命名矢量R对X、Y、Z轴夹角为 $A_x$ 、 $A_y$ 、 $A_z$ ,则有:

$$[0190] \quad A_x = \arccos(R_x/R);$$

$$[0191] \quad A_y = \arccos(R_y/R);$$

$$[0192] \quad A_z = \arccos(R_z/R);$$

[0193] 从而得到动作的角度信息;

[0194] 利用陀螺仪计算角速度信息,定义:

[0195]  $R_{xz}$ -惯性力矢量R在XZ平面上的投影

[0196]  $R_{yz}$ -惯性力矢量R在YZ平面的上投影

[0197] 则:

$$[0198] \quad R_{xz}^2 = R_x^2 + R_z^2, R_{yz}^2 = R_y^2 + R_z^2$$

[0199] 定义Z轴和 $R_{xz}$ 向量的夹角为 $A_{xz}$ ,即向量R绕Y轴旋转的角度,则角速度变化率 $RateA_{xz}$ 可通过 $t_0$ 到 $t_1$ 旋转的角度进行计算:

$$[0200] \quad RateA_{xz} = (A_{xz1} - A_{xz0}) / (t_1 - t_0)$$

[0201] 通过ADC模块得到数值进行计算得到上述 $RateA_{xz}$ 、 $RateA_{xy}$ 、 $RateA_{yz}$ 值;

[0202] 利用磁场计,测量X、Y、Z轴的磁场强度,通过互补卡尔曼滤波算法对加速度计、陀螺仪、磁场计的信息进行融合得到人体姿态等数据;

[0203] 通过9轴惯性传感器实时采集3维空间中的角速度、加速度和地磁信号,将人体在三维空间中的运动描述为相对空间的位移和骨骼之间相对角度的运动;对加速度和角速度做低通和高通滤波,随后采用互补卡尔曼滤波的核心算法对9维信息进行姿态融合,解算出人体运动过程中的位移和角度向量;三维人体模型对信号进行逆向运动学处理,并进行肢体姿态的校准,从而转化为可用于驱动模型的真实姿态信号。

[0204] 所述系统还包括云端服务器,用于与家属和医疗中心进行数据查询和联动。

[0205] 所述生命体征监测模块和环境监测模块中的传感器部件采用柔性材料,为石墨烯或硫化钼或钙钛矿材料。

[0206] 所述救助指导包括救助模式和自助模式;

[0207] 救助模式为:根据患者的状态判断有意识或无意识;

[0208] 若患者为有意识,则使用海姆立克急救法,并根据患者的年龄进行适当的急救;

[0209] 若患者为无意识,则进行心肺复苏;

[0210] 自助模式为:使用海姆立克自救法进行救助,寻找钝角支撑物,双手握拳抵在支撑

物上,并抵住肋骨下方和肚脐上方的位置,用力向下俯冲。

[0211] 所述报警指令包括按钮报警、语音报警或生命体征危急报警。

[0212] 另外,系统每周会进行一次学习提醒,以放映海姆立克救助法加深学习。

[0213] 最后说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

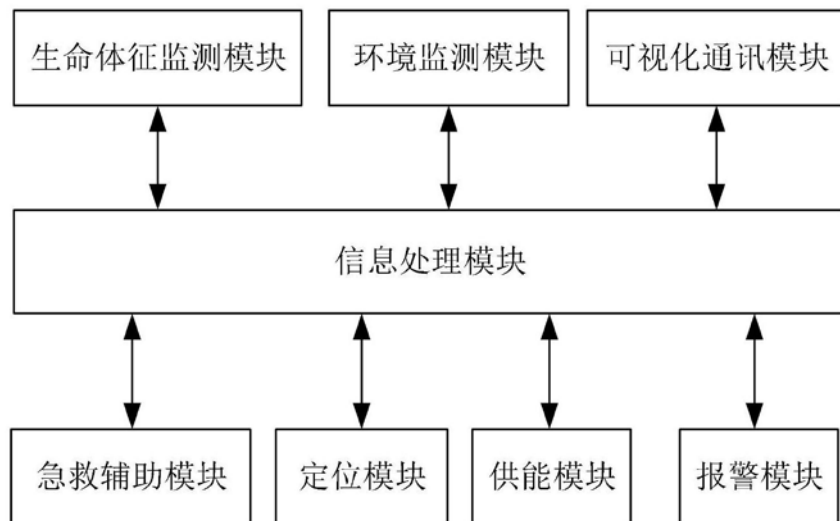


图1

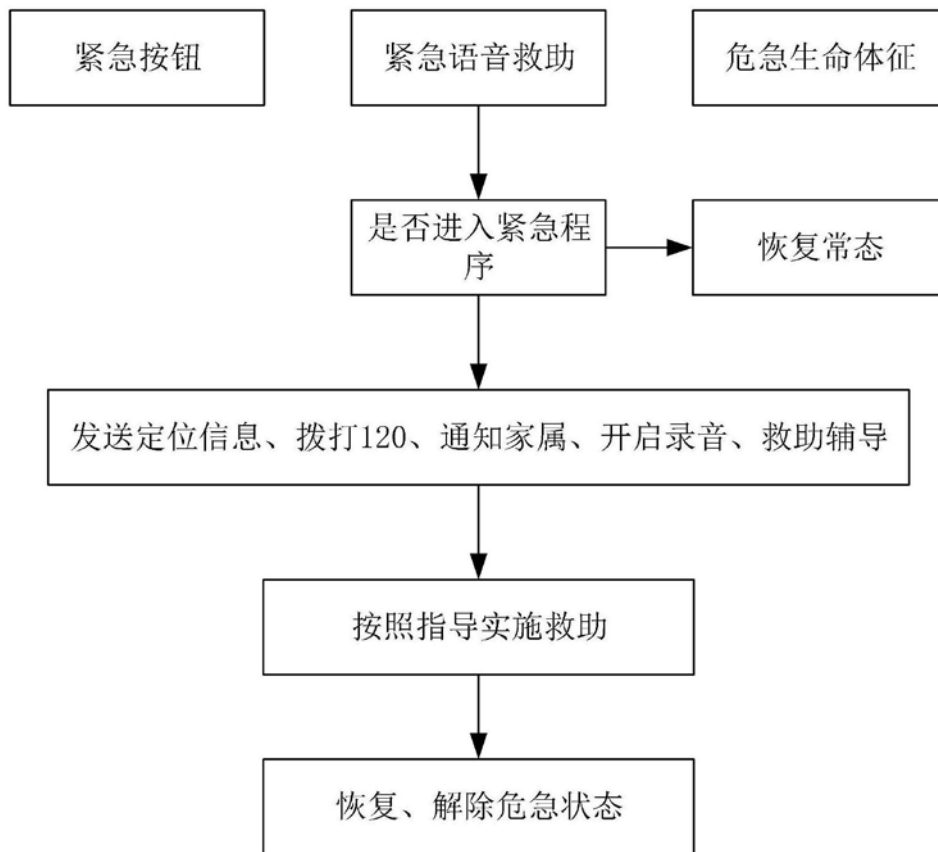


图2



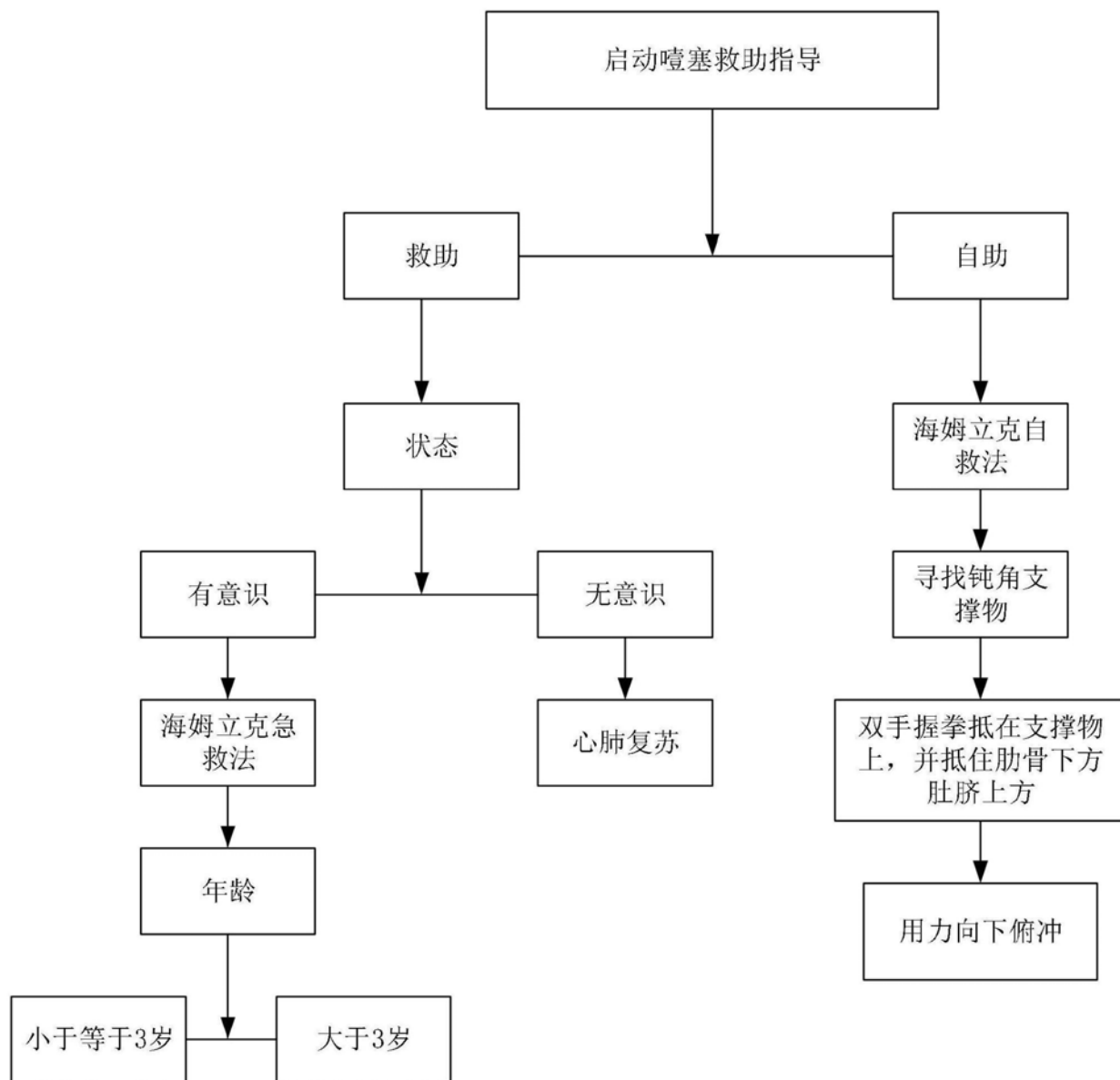


图3

专利名称(译)	一种噎塞救助指导系统及方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN110534209A</a>	公开(公告)日	2019-12-03
申请号	CN201910887774.3	申请日	2019-09-19
[标]申请(专利权)人(译)	重庆青年职业技术学院		
申请(专利权)人(译)	重庆青年职业技术学院		
当前申请(专利权)人(译)	重庆青年职业技术学院		
[标]发明人	刘小红 邓华 常林		
发明人	刘小红 邓华 常林		
IPC分类号	G16H80/00 A61B5/0205 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0205 A61B5/021 A61B5/024 A61B5/14542 A61B5/7405 A61B5/742 A61B5/7455 G16H80/00		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明涉及一种噎塞救助指导系统及方法，属于救助设备技术领域。该系统包括生命体征监测模块、环境监测模块、报警模块、急救辅助模块、可视化通讯模块、信息处理模块、供能模块和定位模块；所述生命体征监测模块、环境监测模块、报警模块、急救辅助模块、可视化通讯模块、供能模块和定位模块分别与信息处理模块连接；所述生命体征监测模块的监测信息包括心率、血压或血氧饱和度中的一种或多种。本发明可以在监测到人体生命体征异常时，根据患者的需求进行救助或自助模式的匹配，并根据需要进行定位信息的发送，以及拨打120、通知家属、开启录像和救助指导的操作，提高了救助成功率。

