



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109065151 A

(43)申请公布日 2018.12.21

(21)申请号 201810769745.2

(22)申请日 2018.07.13

(71)申请人 中国人民解放军海军工程大学
地址 430000 湖北省武汉市解放大道717号

(72)发明人 范越 马知远 张光俊 张树龙
朱旭芳

(74)专利代理机构 青岛发思特专利商标代理有
限公司 37212

代理人 耿霞 程强强

(51)Int.Cl.

G16H 50/20(2018.01)

G06K 9/00(2006.01)

G06K 9/62(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

A61M 3/02(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页

(54)发明名称

智疗非手术性创伤处理系统

(57)摘要

本发明涉及医疗系统技术领域,具体涉及一种智疗非手术性创伤处理系统,包括以下步骤:(1)、利用图像识别系统对图像进行测量、识别、记录图像数据,进行伤口分类;(2)利用近红外血管显示系统,判断血管是否因创伤而断裂,得到受伤的程度,进行伤口严重程度的判断;(3)、根据采取到的伤口特征确定用药量与处理方法;(4)、用0.1%的新洁尔灭或双氧水冲洗之对伤口进行消毒;(5)、对伤口输出负离子风,避免伤口局部毛细血管的收缩及厌氧菌的繁殖,促进局部血液循环,增加了病人的舒适度;本发明能够降低漏检风险。

1. 一种智疗非手术性创伤处理系统,其特征在于,包括以下步骤:

- (1)、利用图像识别系统对图像进行测量、识别、记录图像数据,进行伤口分类;
- (2) 利用近红外血管显示系统,判断血管是否因创伤而断裂,得到受伤的程度,进行伤口严重程度的判断;
- (3)、根据采取到的伤口特征确定用药量与处理方法;
- (4)、用0.1%的新洁尔灭或双氧水冲洗之对伤口进行消毒;
- (5)、对伤口输出负离子风,避免伤口局部毛细血管的收缩及厌氧菌的繁殖,促进局部血液循环,增加了病人的舒适度;
- (6)、检测病人的血压、心率、呼吸频率;
- (7)、生成基于创伤指数的电子病历,判断是否需要挂号;
- (8)、远程挂号。

2. 根据权利要求1所述的智疗非手术性创伤处理系统,其特征在于,步骤(1)主要包括以下步骤:

1)、伤口图片预处理:通过高清摄像头获取伤口图片,对对图片进行权值灰度化、中值滤波、灰度拉伸的处理,根据像素分布和亮度、颜色等信息,转变为数字化信号,图像系统对这些信号进行运算来抽取目标的特征;

2)、进行伤口定位、分类:对预处理后的图片进行锐化、二值化、膨胀,增强伤口区域特性,产生伤口区域,选择伤口区域,通过初选、精选和定位,对伤口区域辨别和选取;并与数据库内的图片进行对比,根据特征信息对伤口进行分类。

3. 根据权利要求1所述的智疗非手术性创伤处理系统,其特征在于,步骤(2)主要包括以下步骤:

1)、获取静脉图像:使用显示仪对人体表层皮肤下的血管进行扫描成像,传送入计算机,进而精确定位血管;

2)、静脉图像预处理:通过计算距离,得到距离图像,利用图像凹点处确定的线段取正方形像素块,得到所需要有效区域图像;

3)、静脉图像处理:采取有效区域图像,获得静脉图像,得到静脉特征,采用中值滤波法去除有效区域图像的毛刺;

4)、匹配识别:利用频域的相关算法来进行匹配识别。

智疗非手术性创伤处理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗系统技术领域,具体涉及一种智疗非手术性创伤处理系统。

背景技术

[0002] 据世界卫生组织报告,创伤感染所致的死亡占全部死亡的78%。完整的皮肤和黏膜以及所分泌的多种有抑菌作用的物质构成体表抵御病原体入侵的屏障。日常生活中,擦伤、小刺伤与小切割伤、动物咬伤、烧伤等非手术性创伤会引发病原体由体表直接进入人体造成原发性感染,而由于我们的后期的处理不当,在伤口愈合过程中会出现新的病菌感染引起的继发性感染。伤口感染是影响创伤愈合的主要因素。细菌感染可损害细胞和基质,导致局部炎症持久不易消退,甚至形成化脓性病灶等,均不利于组织修复及创伤愈合。因此在外科创伤的处理过程中,创口的洗消是其关键的步骤,及时、有效的创口洗消对于预防伤口感染和争取治疗时间具有重要意义。

[0003] 如今医疗问题已逐渐成为社会关注的焦点难题,医疗服务量的需求量急剧增加,而医务人员数量增长缓慢,让医患供求关系严重失衡。伴随全球机器人特别是服务机器人产业的爆发、医疗服务人员匮乏矛盾的加剧以及精准医疗概念的兴起,医用机器人越来越引起世界各国的关注。医用机器人,是指用于医院、诊所的医疗或辅助医疗的机器人。医用机器人种类很多,按照其用途不同,可分为临床医疗用机器人、护理机器人、医用教学机器人和为残疾人服务机器人等。其中临床医疗用机器人占医用机器人总数的6成。由于传统的临床医疗用机器人设备庞大、造价昂贵且不具有认知学习功能因此很难在基层普及,而传统的医疗服务机器人不具有检伤、对创伤进行处理的功能。这就导致医用机器人在处理非手术性创伤的领域长期处于空白。

[0004] 在外科创伤治疗的过程中,检伤分类与分级诊疗具有非常重要的作用。它可最大限度地提高救治工作的效率,较好的解决轻、重伤员及个体、群体伤员救治的矛盾,使治疗过程高效、有序。囿于医疗资源的分布不均以及匮乏,分级诊疗、精准医疗的实现仍是推进医改的重头戏,而通过人工智能+医用机器人的结合可以大大的缓解我国基层专业医护人员匮乏与巨大医疗需求的矛盾,更好的促进分级诊疗、精准医疗的实现。如今通过先进的科学技术促进医疗服务领域的创业创新已经深入产业链深层,大数据、AI正在为产业链带来变革的机遇,为基层医疗的改善提供更多的可能。

发明内容

[0005] 为了解决上述技术问题中的不足,本发明的目的在于:提供一种智疗非手术性创伤处理系统,能够对外科创伤降低漏检风险,进行精确的分级处理。

[0006] 本发明为解决其技术问题所采用的技术方案为:

[0007] 所述智疗非手术性创伤处理系统,其特征在于,包括以下步骤:

[0008] (1)、利用图像识别系统对图像进行测量、识别、记录图像数据,进行伤口分类;

[0009] (2) 利用近红外血管显示系统,判断血管是否因创伤而断裂,得到受伤的程度,进

行伤口严重程度的判断；

[0010] (3)、根据采取到的伤口特征确定用药量与处理方法；

[0011] (4)、用0.1%的新洁尔灭或双氧水冲洗之对伤口进行消毒；

[0012] (5)、对伤口输出负离子风，避免伤口局部毛细血管的收缩及厌氧菌的繁殖，促进局部血液循环，增加了病人的舒适度；

[0013] (6)、检测病人的血压、心率、呼吸频率；

[0014] (7)、生成基于创伤指数的电子病历，判断是否需要挂号；

[0015] (8)、远程挂号。

[0016] 进一步优选，步骤(1)主要包括以下步骤：

[0017] 1)、伤口图片预处理：通过高清摄像头获取伤口图片，对对图片进行权值灰度化、中值滤波、灰度拉伸的处理，根据像素分布和亮度、颜色等信息，转变为数字化信号，图像系统对这些信号进行运算来抽取目标的特征；

[0018] 2)、进行伤口定位、分类：对预处理后的图片进行锐化、二值化、膨胀，增强伤口区域特性，产生伤口区域，选择伤口区域，通过初选、精选和定位，对伤口区域辨别和选取；并与数据库内的图片进行对比，根据特征信息对伤口进行分类。

[0019] 进一步优选，步骤(2)主要包括以下步骤：

[0020] 1)、获取静脉图像：使用显示仪对人体表层皮肤下的血管进行扫描成像，传送入计算机，进而精确定位血管；

[0021] 2)、静脉图像预处理：通过计算距离，得到距离图像，利用图像凹点处确定的线段取正 方形像素块，得到所需要有效区域图像；

[0022] 3)、静脉图像处理：采取有效区域图像，获得静脉图像，得到静脉特征，采用中值滤波法去除有效区域图像的毛刺；

[0023] 4)、匹配识别：利用频域的相关算法来进行匹配识别。

[0024] 与现有技术相比，本发明具有以下有益效果：

[0025] 1、降低漏检风险：根据临床数据，本发明对外伤检测的敏感性已高达87%。

[0026] 2、病灶性状描述：对病灶的深度、大小及严重程度进行精确评估。

[0027] 3、精确的分级处理：实现对不同伤口的专业化洗消，根据病灶性状描述确定治疗方案。

[0028] 4、节约就医时间：自动生成电子病历并及时与附近医院联系，自动挂号。辅助医生制定临床解决方案。

[0029] 5、全自动智能化处理：支持对任何年龄段病人进行处理。

具体实施方式

[0030] 下面对本发明实施例做进一步描述：

[0031] 实施例1

[0032] 本发明所述智疗非手术性创伤处理系统，其特征在于，包括以下步骤：

[0033] (1)、利用图像识别系统对图像进行测量、识别、记录图像数据，进行伤口分类；

[0034] 1)、伤口图片预处理：通过高清摄像头获取伤口图片，对对图片进行权值灰度化、中值滤波、灰度拉伸的处理，根据像素分布和亮度、颜色等信息，转变为数字化信号，图像

系统对这些信号进行运算来抽取目标的特征；

[0035] 2)、进行伤口定位、分类:对预处理后的图片进行锐化、二值化、膨胀,增强伤口区域特性,产生伤口区域,选择伤口区域,通过初选、精选和定位,对伤口区域辨别和选取;并与数据库内的图片进行对比,根据特征信息对伤口进行分类。

[0036] (2)利用近红外血管显示系统,判断血管是否因创伤而断裂,得到受伤的程度,进行伤口严重程度的判断;

[0037] 1)、获取静脉图像:使用显示仪对人体表层皮肤下的血管进行扫描成像,传送入计算机,进而精确定位血管;

[0038] 2)、静脉图像预处理:通过计算距离,得到距离图像,利用图像凹点处确定的线段取正方形像素块,得到所需要的有效区域图像;

[0039] 3)、静脉图像处理:采取有效区域图像,获得静脉图像,得到静脉特征,采用中值滤波法去除有效区域图像的毛刺;

[0040] 4)、匹配识别:利用频域的相关算法来进行匹配识别。

[0041] (3)、根据采取到的伤口特征确定用药量与处理方法;

[0042] (4)、用0.1%的新洁尔灭或双氧水冲洗之对伤口进行消毒;

[0043] (5)、对伤口输出负离子风,避免伤口局部毛细血管的收缩及厌氧菌的繁殖,促进局部血液循环,增加了病人的舒适度;

[0044] (6)、检测病人的血压、心率、呼吸频率;

[0045] (7)、生成基于创伤指数的电子病历,判断是否需要挂号;

[0046] (8)、远程挂号。

[0047] 本系统包括:

[0048] 实现人机交互、图像识别处理的智能控制系统;

[0049] 基于机器视觉的图像采集量测与识别模块:所述基于机器视觉的图像采集量测与识别模块包括主要包括CMOS图像传感器、近红外图像传感器以及图像处理系统;

[0050] 虚拟助理模块:连接外科创伤数据库,结合电子血压心率检测器基于创伤指数评估创伤的严重程度,生成电子病历并及时与附近医院联系,自动挂号;

[0051] 非手术外创伤的处理模块:包括机械臂、药品智能分配系统及负离子风输出控制系统,两组机械臂分别控制着药品智能分配系统、以及机械臂的执行端,从而来完成清创治疗;通过智能控制系统对本系统来进行设定,以保证机械臂动作的幅度、张开的角度以及活动范围等。为了保证治疗过程中的精确性和稳定性,智能控制系统将会对伤口系统进行精确分析,并按一定的比例缩小后实时传递给机械执行机构。

[0052] 本系统还具有视觉引导系统、语音控制装置以及触觉反馈系统等尖端技术。

[0053] 其中,智能控制系统安装在PLC智能控制台内,PLC智能控制台还装有、多视角手术操作监控装置、操作机器人控制设备、输入设备以及输出设备。

[0054] 图像处理系统包括伤口图片预处理模块、伤口定位模块和近红外血管显示模块。

[0055] 伤口图片预处理模块:伤口图片在成像过程中往往受很多因素干扰,如光照强弱、成像设备自身干扰以及人体的运动等都会对伤口图片成像的质量产生影响。这些因素叠在一起使得伤口图片出现噪声、退化以及模糊等不利情况,从而影响到车牌能否有效定位以及伤口类型能否正确识别。

[0056] 伤口图片预处理相对于伤口定位和伤口分类来说,是对载入的伤口图片的前期处理。主要目的是为了对伤口图像进行合理的变换,从而削弱图像中的干扰元素,增强图像中的有利数据,为后续的图像处理突出某些重要的图像特征,提高伤口定位以及伤口识别的效率。

[0057] 伤口图片预处理主要对已经载入的伤口图片进行三步图像处理,用于增强图像的效果。分别是伤口图片的权值灰度化、中值滤波、灰度拉伸。

[0058] (一) 伤口图片的权值灰度化

[0059] 灰度数字图像的每个像素点只有一个采样颜色,通常显示出的效果从最暗的黑色到最亮的白色,强度范围为【0,255】之间。本伤口智能识别系统中预处理部分的灰度化采用的是加权平均法

[0060] 根据重要性和其他因素,将彩色图像的R、G、B三个分量的亮度值求加权平均作为最终的灰度图像。

[0061] $f(i, j) = aR(i, j) + bG(i, j) + cB(i, j)$ 且 $a+b+c=1$

[0062] 考虑到伤口颜色特殊性(红色、黑色居多),经过多组伤口图片进行统计,在灰度化试验结果最优的前提下,选择的权值如下:

[0063] $f(i, j) = 0.299R(i, j) + 0.587G(i, j) + 0.114B(i, j)$

[0064] OpenC实现灰度化所用的函数为:

[0065] `cvCvtColor(InputImg, OutputImg, CV_BGR2GRAY);`

[0066] 其中InputImg为输入图像,OutputImg为灰度化的输出结果,CV_BGR2GRAY是转换颜色空间的函数,即将彩色图像转换为灰度图像。cvCvtColor的三个分量的权值是固定的,使得要选取特定的权值称为不可能,其权值为:

[0067] Gray: $Y = 0.212671 * R + 0.715160 * G + 0.072169 * B$

[0068] 所以本系统采用CUDA进行灰度化。

[0069] (二) 伤口图片的权值灰度化、中值滤波

[0070] 中值滤波是顺序统计滤波器中最著名的一种,属于非线性平滑技术。顾名思义,它将图像中一像素点的灰度值设定为该点某个区域内所包含的像素点灰度值的中间值,它在数字图像处理中应用十分广泛,有良好的去噪声的作用。本系统采用二维中值滤波,公式如下:

[0071]
$$\hat{f}(x, y) = \underset{(s, t) \in S_{xy}}{\text{median}}\{g(s, t)\}$$

[0072] 其中median{}是中值运算符,采用OpenCV实现中值滤波所用的函数为:

[0073] `cvSmooth(inputImg, outputImg, CV_MEDIAN);`

[0074] (三) 伤口图片的灰度拉伸

[0075] 灰度拉伸又称为对比度拉伸,是最基本的一种灰度变换。灰度拉伸的主要目的是提高图像中灰度级的动态范围,分为线性拉伸和非线性拉伸,本系统采用线性灰度拉伸。

OpenCV中进行线性变换所用的函数为:

[0076] `cvScale(inputImg, outputImg, scale, shift);`

[0077] 伤口定位模块包括产生伤口区域和增强伤口区域特性,产生伤口区域,主要实现增强伤口区域特性,产生伤口可能区域,包括锐化、二值化、膨胀操作;增强伤口区域特性

为选择伤口区域,主要实现伤口区域辨别和选取,包括初选、精选和定位操作。

[0078] 本发明通过伤口图像识别并分类伤口后,再通过近红外血管显示系统进行伤口严重程度 的判断。

[0079] 使用者可以使用显示仪对人体表层皮肤下的血管进行扫描成像,进而精确定位血管,并 且判断血管是否因创伤而断裂,得到受伤的程度,以便智能控制系统做出关于是否 前往医院 的决策。

[0080] 静脉识别是基于近红外成像的原理来获取静脉图像,根据近红外成像技术,近红 外光的 入射波长为700nm~1000nm之间,它可以透过约3mm厚的肌肉组织。

[0081] 红外图像采集是根据人体肌肉骨骼以及组织的吸收特性,当红外光照射皮肤时, 静脉血 管中的血色素相比于皮下的其他组织能吸收更多近红外光,因此静脉血管反射的 光线相比其 它组织反射回的光线,近红外图像传感器接受的更少。由近红外图像传感器接 受的反射光线 强弱的不同,从而形成静脉纹路分布的图像,从而得到静脉图像。

[0082] 此外人体静脉血液中的还原血红蛋白对近红外光的吸收特性来实现,皮肤对光的吸 收和散 射特性在不同波长的入射光下是不同的。

[0083] 静脉的红外图像要传送入计算机,就需要提供相应接口,并且该接口应具有高速 传输信 息的能力,考虑到usb在传输速度以及便捷灵活方面的性能优于其他的接口,因此 该传输接 口将选用usb接口作为传输接口电路。

[0084] 静脉图像处理:

[0085] (一) 预处理阶段

[0086] 主要目的为选取有效区域,方便静脉图像采集。

[0087] 1) 得到静脉图。

[0088] 2) 通过计算距离,得到距离图像,利用图像凹点处确定的线段取正方形像素块,得 到所 需要的有效区域图像。

[0089] (二) 静脉图像处理

[0090] 1) 静脉特征提取。采取有效区域图像,获得静脉图像,得到静脉特征。

[0091] 2) 静脉图像去杂。黑色图案的边缘存在微小的突起和凹陷,称为毛刺。针对这种情 况, 我们采用的方法是中值滤波法,它是一种非线性处理的方法。对于零均值的正态分布 噪声输 入,中值滤波输出的噪声方差。

[0092] 匹配识别:静脉特征的匹配主要根据提取到的静脉特征来判断取舍,匹配过程采 用了相 关算法,具体的算法采用主要是根据提取到的特征图像来进行处理。在提取到静脉 图像的频 域信息后,直接利用频域的相关算法来进行匹配识别。

[0093] 在本系统中,我们通过各类搜索引擎,从互联网上爬取大量伤口图片和视频,形成 了伤 口数据集,随后对数据集按照伤口类型进行分类和数据标注,然后基于OpenCV和CUDA 架构 运用已经标注的数据进行机器学习。

专利名称(译)	智疗非手术性创伤处理系统		
公开(公告)号	CN109065151A	公开(公告)日	2018-12-21
申请号	CN201810769745.2	申请日	2018-07-13
[标]申请(专利权)人(译)	中国人民解放军海军工程大学		
申请(专利权)人(译)	中国人民解放军海军工程大学		
当前申请(专利权)人(译)	中国人民解放军海军工程大学		
[标]发明人	范越 马知远 张光俊 张树龙 朱旭芳		
发明人	范越 马知远 张光俊 张树龙 朱旭芳		
IPC分类号	G16H50/20 G06K9/00 G06K9/62 A61B5/00 A61M3/02		
CPC分类号	G16H50/20 A61B5/0077 A61M3/02 G06K9/00885 G06K9/6267 G06K2009/00932		
代理人(译)	耿霞 程强强		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及医疗系统技术领域，具体涉及一种智疗非手术性创伤处理系统，包括以下步骤：(1)、利用图像识别系统对图像进行测量、识别、记录图像数据，进行伤口分类；(2)利用近红外血管显示系统，判断血管是否因创伤而断裂，得到受伤的程度，进行伤口严重程度的判断；(3)、根据采取到的伤口特征确定用药量与处理方法；(4)、用0.1%的新洁尔灭或双氧水冲洗之对伤口进行消毒；(5)、对伤口输出负离子风，避免伤口局部毛细血管的收缩及厌氧菌的繁殖，促进局部血液循环，增加了病人的舒适度；本发明能够降低漏检风险。

$$\hat{f}(x, y) = \text{median}\{g(s, t)\}$$

$$(s, t) \in S_{xy}$$