



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110504030 A

(43)申请公布日 2019. 11. 26

(21)申请号 201910627740.0

A61B 5/00(2006.01)

(22)申请日 2019.07.12

(71)申请人 中国人民解放军总医院

地址 100853 北京市海淀区复兴路28号

(72)发明人 黎檀实 李开源 武惠韬 宋宽

刘义灏 王钊 车贺宾 惠慧

蔡晓谕

(74)专利代理机构 北京开阳星知识产权代理有

限公司 11710

代理人 姚金金

(51)Int.Cl.

G16H 50/30(2018.01)

G16H 50/20(2018.01)

G06K 9/62(2006.01)

G06K 9/66(2006.01)

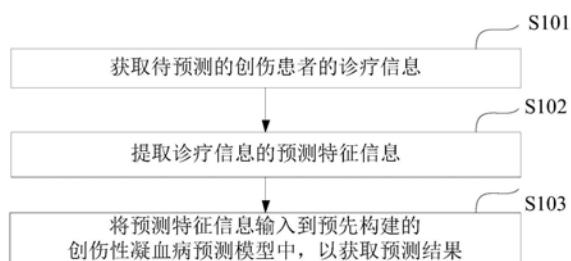
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种创伤性凝血病预测方法

(57)摘要

本发明提供了一种创伤性凝血病预测方法,包括:获取待预测的创伤患者的诊疗信息;提取所述诊疗信息的预测特征信息;将所述预测特征信息输入到预先构建的创伤性凝血病预测模型中,以获取预测结果;其中,所述创伤性凝血病预测模型通过如下构建:获取样本创伤患者的诊疗信息;提取所述诊疗信息的样本特征信息;根据所述样本特征信息和所述样本特征信息对应的样本结果进行训练,构建所述创伤性凝血病预测模型。根据创伤性凝血病的预测模型预测创伤患者得创伤性凝血病的结果,医生根据结果早期诊断高危病人,从而在关键治疗窗口期内尽早干预,进行早期识别,及时给予临床干预,如启动输血程序、补充凝血因子以及氨甲环酸的早期使用等。



1. 一种创伤性凝血病预测方法,其特征在于,包括:
获取待预测的创伤患者的诊疗信息;
提取所述诊疗信息的预测特征信息;
将所述预测特征信息输入到预先构建的创伤性凝血病预测模型中,以获取预测结果;
其中,所述创伤性凝血病预测模型通过如下构建:
获取样本创伤患者的诊疗信息;
提取所述诊疗信息的样本特征信息;
根据所述样本特征信息和所述样本特征信息对应的样本结果进行训练,构建所述创伤性凝血病预测模型。
2. 根据权利要求1所述的预测方法,其特征在于,所述诊疗信息包括如下信息中的至少一项:人口统计学变量信息、预检分诊级别信息、诊疗记录信息、入急诊首次生命体征信息、实验室检验结果信息、影像学检查报告信息和胃肠镜检查报告信息。
3. 根据权利要求2所述的预测方法,其特征在于,
所述人口统计学变量信息至少包括年龄信息和性别信息;
所述入急诊首次生命体征信息至少包括如下信息中的至少一项:体温信息、心率信息、呼吸频率信息、收缩压信息、舒张压信息和血氧饱和度信息;
所述实验室检验结果数据信息包括:入急诊首次血气分析数据及血常规数据信息;
所述入急诊首次血气分析数据及血常规数据信息至少包括:PH信息、血氧分压信息、血二氧化碳分压信息、钙离子信息、碱过量信息、乳酸信息、红细胞计数信息、血红蛋白信息、血小板计数信息和休克指数信息,所述休克指数信息是入急诊首次心率/收缩压信息。
4. 根据权利要求3所述的预测方法,其特征在于,所述预检分诊级别信息包括四个级别,其中
第一级别对应的是濒危患者;
第二级别对应的是危重患者;
第三级别对应的是急症患者;
第四级别对应的是非急症患者。
5. 根据权利要求3所述的预测方法,其特征在于,所述提取所述诊疗信息的样本特征信息之前,还包括:筛选所述诊疗信息,
所述筛选诊疗信息包括:将所述诊疗信息中有如下情况的信息的严重创伤患者筛选出来:年龄信息小于18岁、怀孕信息、冠心病信息、心房颤动信息、支架植入病史信息、血小板减少症信息、肝硬化信息、肝功能不全或肝功能衰竭信息和缺少入院凝血指标信息。
6. 根据权利要求5所述的预测方法,其特征在于,还包括:将所述筛选后的诊疗信息按照创伤性凝血病的诊断标准分为两组,INR大于1.5的创伤性凝血病组信息、INR小于等于1.5的非创伤性凝血病组信息。
7. 根据权利要求6所述的预测方法,其特征在于,提取所述筛选后的诊疗信息的样本特征信息,确定所述严重创伤患者发生创伤性凝血病的结果。
8. 根据权利要求7所述的预测方法,其特征在于,确定所述严重创伤患者发生创伤性凝血病的样本特征信息包括:休克指数信息、舒张压信息、PH值信息、碱过量信息、乳酸信息和红细胞计数信息。

9. 根据权利要求7所述的预测方法,其特征在于,所述创伤性凝血病预测模型为随机森林模型或逻辑回归模型。

10. 根据权利要求1所述的诊疗信息,将所述样本创伤患者的诊疗信息按比例分成训练样本信息和测试样本信息,所述训练样本信息用于训练创伤性凝血病预测模型,所述测试样本信息用于测试创伤性凝血病预测模型。

一种创伤性凝血病预测方法

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及医疗技术领域,具体涉及一种创伤性凝血病预测方法。

背景技术

[0002] 目前国内外对于创伤性凝血病的诊断标准尚未达成统一,传统的凝血指标常用来作为该病的诊断指标,而国际化标准化比值(英文全称,以下简称INR)逐渐成为诊断创伤性凝血病的重要指标之一。使用INR作为创伤性凝血病的诊断标准的优势是其具有国际统一的标准,且在临床上监测方便。当 $INR > 1.5$ 时,与患者的全因死亡率(all-cause mortality)等一系列不良预后显著相关。然而,INR也有其局限性,在临床上,传统的凝血指标需要1-2小时才得到监测结果,很可能已经错过了“黄金1小时”的救治窗口。故对创伤性凝血病进行早期诊断及预警,将对挽救创伤患者生命并改善其预后具有重要意义。

发明内容

[0003] 为了解决现有技术存在的至少一个问题,本发明的至少一个实施例提供了一种创伤性凝血病预测方法,包括:

[0004] 获取待预测的创伤患者的诊疗信息;

[0005] 提取所述诊疗信息的预测特征信息;

[0006] 将所述预测特征信息输入到预先构建的创伤性凝血病预测模型中,以获取预测结果;

[0007] 其中,所述创伤性凝血病预测模型通过如下构建:

[0008] 获取样本创伤患者的诊疗信息;

[0009] 提取所述诊疗信息的样本特征信息;

[0010] 根据所述样本特征信息和所述样本特征信息对应的样本结果进行训练,构建所述创伤性凝血病预测模型。

[0011] 在一些实施例中,所述诊疗信息包括如下信息中的至少一项:人口统计学变量信息、预检分诊级别信息、诊疗记录信息、入急诊首次生命体征信息、实验室检验结果信息、影像学检查报告信息和胃肠镜检查报告信息。

[0012] 在一些实施例中,所述人口统计学变量信息至少包括年龄信息和性别信息;

[0013] 所述入急诊首次生命体征信息至少包括如下信息中的至少一项:体温信息、心率信息、呼吸频率信息、收缩压信息、舒张压信息和血氧饱和度信息;

[0014] 所述实验室检验结果数据信息包括:入急诊首次血气分析数据及血常规数据信息;

[0015] 所述入急诊首次血气分析数据及血常规数据信息至少包括:PH信息、血氧分压信息、血二氧化碳分压信息、钙离子信息、碱过量信息、乳酸信息、红细胞计数信息、血红蛋白信息、血小板计数信息和休克指数信息,所述休克指数信息是入急诊首次心率/收缩压信息。

[0016] 在一些实施例中,所述预检分诊级别信息包括四个级别,其中

[0017] 第一级别对应的是濒危患者;

[0018] 第二级别对应的是危重患者;

[0019] 第三级别对应的是急症患者;

[0020] 第四级别对应的是非急症患者。

[0021] 在一些实施例中,所述提取所述诊疗信息的样本特征信息之前,还包括:筛选所述诊疗信息,

[0022] 所述筛选诊疗信息包括:将所述诊疗信息中有如下情况的信息的严重创伤患者筛选出来:年龄信息小于18岁、怀孕信息、冠心病信息、心房颤动信息、支架植入病史信息、血小板减少症信息、肝硬化信息、肝功能不全或肝功能衰竭信息和缺少入院凝血指标信息。

[0023] 在一些实施例中,还包括:将所述筛选后的诊疗信息按照创伤性凝血病的诊断标准分为两组,INR大于1.5的创伤性凝血病组信息、INR小于等于1.5的非创伤性凝血病组信息。

[0024] 在一些实施例中,提取所述筛选后的诊疗信息的样本特征信息,确定所述严重创伤患者发生创伤性凝血病的结果。

[0025] 在一些实施例中,确定所述严重创伤患者发生创伤性凝血病的样本特征信息包括:休克指数信息、舒张压信息、PH值信息、碱过量信息、乳酸信息和红细胞计数信息。

[0026] 在一些实施例中,所述创伤性凝血病预测模型为随机森林模型或逻辑回归模型。

[0027] 在一些实施例中,所述样本创伤患者的诊疗信息按比例分成训练样本信息和测试样本信息,所述训练样本信息用于训练创伤性凝血病预测模型,所述测试样本信息用于测试创伤性凝血病预测模型。

[0028] 本发明实施例的优点在于通过在急诊数据库中获取患者入院的诊疗信息,应用机器学习的分析方法,提取患者的样本特征信息,建立创伤性凝血病预测模型,根据创伤性凝血病的预测模型预测创伤患者得创伤性凝血病的结果,医生根据结果早期诊断高危病人,从而在关键治疗窗口期内尽早干预,进而改善预后,降低患者死亡率,救治更多的创伤性凝血病患者。

附图说明

[0029] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0030] 图1为本发明实施例提出的一种创伤性凝血病预测方法的流程示意图;

[0031] 图2为本发明实施例提出的一种创伤性凝血病预测模型构建的流程示意图;

[0032] 图3为为本发明实施例提出的一种创伤性凝血病预测模型构建的流程示意图预检分诊级别信息示意图;

[0033] 图4为创伤性凝血病组信息和非创伤性凝血病组信息呈现良好的区分示意图。

具体实施方式

[0034] 为了能够更清楚地理解本发明的上述目的、特征和优点,下面结合附图和实施例

对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。基于所描述的本发明的实施例,本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0035] 图1为本发明实施例提出的一种创伤性凝血病预测方法的流程示意图;

[0036] 本发明的至少一个实施例提供了一种创伤性凝血病预测方法,结合图1,包括:S101、S102和S103三个步骤:

[0037] S101:获取待预测的创伤患者的诊疗信息。

[0038] 具体的,从医院的急救数据库中获取创伤患者的诊疗信息,诊疗信息包括如下信息中的至少一项:人口统计学变量信息、预检分诊级别信息、诊疗记录信息、入急诊首次生命体征信息、实验室检验结果信息、影像学检查报告信息和胃肠镜检查报告信息。

[0039] S102:提取所述诊疗信息的预测特征信息。

[0040] 具体的,从诊疗信息中提取预测创伤性凝血病的特征信息,可以理解的是,这里的特征信息是随着创伤性凝血病预测模型不断改变的。

[0041] S103:将所述预测特征信息输入到预先构建的创伤性凝血病预测模型中,以获取预测结果。

[0042] 具体的,将预测特征信息输入到创伤性凝血病预测模型中,根据创伤性凝血病的预测模型预测创伤患者得创伤性凝血病的结果,医生根据结果早期诊断高危病人,从而在关键治疗窗口期内尽早干预,进行早期识别,及时给予临床干预,如启动输血程序、补充凝血因子以及氨甲环酸的早期使用等,进而改善预后,降低患者死亡率,救治更多的创伤患者。

[0043] 图2为本发明实施例提出的一种创伤性凝血病预测模型构建的流程示意图。

[0044] 所述创伤性凝血病预测模型通过如下步骤S201、S202和S203构建:

[0045] S201:获取样本创伤患者的诊疗信息。

[0046] 具体的,从医院的急救数据库中获取样本创伤患者的诊疗信息,诊疗信息包括如下信息中的至少一项:人口统计学变量信息、预检分诊级别信息、诊疗记录信息、入急诊首次生命体征信息、实验室检验结果信息、影像学检查报告信息和胃肠镜检查报告信息。

[0047] S202:提取所述诊疗信息的样本特征信息。

[0048] 具体的,从诊疗信息中提取预测创伤性凝血病的样本特征信息。

[0049] S203:根据所述样本特征信息和所述样本特征信息对应的样本结果进行训练,构建所述创伤性凝血病预测模型。

[0050] 在一些实施例中,所述人口统计学变量信息至少包括年龄信息和性别信息。

[0051] 具体的,年龄信息,如18岁、20岁、70岁等,这里的性别信息,如男性或者女性。

[0052] 所述入急诊首次生命体征信息至少包括如下信息中的至少一项:体温信息、心率信息、呼吸频率信息、收缩压信息、舒张压信息和血氧饱和度信息。

[0053] 具体的,体温信息如37摄氏度,38摄氏度,心率信息、呼吸频率信息、收缩压信息、舒张压信息和血氧饱和度信息,这里就不一一列举。

[0054] 所述实验室检验结果数据信息包括:入急诊首次血气分析数据及血常规数据信息。

[0055] 具体的,入急诊首次血气分析数据及血常规数据信息至少包括:PH信息、血氧分压信息、血二氧化碳分压信息、钙离子信息、碱过量信息、乳酸信息、红细胞计数信息、血红蛋白信息、血小板计数信息和休克指数信息,所述休克指数信息是入急诊首次心率/收缩压信息。

[0056] 图3为为本发明实施例提出的一种创伤性凝血病预测模型构建的流程示意图预检分诊级别信息示意图。

[0057] 在一些实施例中,所述预检分诊级别信息包括四个级别,其中

[0058] 第一级别对应的是濒危患者;

[0059] 第二级别对应的是危重患者;

[0060] 第三级别对应的是急症患者;

[0061] 第四级别对应的是非急症患者。

[0062] 具体的,根据所述预检分诊级别信息包括四个级别,确定患者是属于濒危患者、危重患者、急症患者和非急症患者

[0063] 在一些实施例中,所述提取所述诊疗信息的样本特征信息之前,还包括:筛选所述诊疗信息,

[0064] 所述筛选诊疗信息包括:将所述诊疗信息中有如下情况的信息的严重创伤患者筛选出来:年龄信息小于18岁、怀孕信息、冠心病信息、心房颤动信息、支架植入病史信息、血小板减少症信息、肝硬化信息、肝功能不全或肝功能衰竭信息和缺少入院凝血指标信息。

[0065] 具体的,为了排除干扰凝血系统的非创伤性因素,我们在获取的诊断信息中,将所述诊疗信息中有如下情况的信息的严重创伤患者筛选出来:年龄信息小于18岁、怀孕信息、冠心病信息、心房颤动信息、支架植入病史信息、血小板减少症信息、肝硬化信息、肝功能不全或肝功能衰竭信息和缺少入院凝血指标信息的患者排除在队列之外,提高了预测模型构建的准确率。

[0066] 在一些实施例中,还包括:将所述筛选后的诊疗信息按照创伤性凝血病的诊断标准分为两组,INR大于1.5的创伤性凝血病组信息、INR小于等于1.5的非创伤性凝血病组信息。

[0067] 具体的,这里是将筛选后的诊疗信息进行分类,首先分析了数据的基线水平。创伤性凝血病组信息和非创伤性凝血病组信息之间的临床特征使用Student t检验或秩和检验进行比较。采用卡方检验或Fisher精确检验来比较分类变量的差异。

[0068] 在一些实施例中,提取所述筛选后的诊疗信息的样本特征信息,确定所述严重创伤患者发生创伤性凝血病的结果。

[0069] 具体的,使用Pearson的相关系数来提取与疾病发生最为相关的样本特征信息,这里的训练特征信息对应有严重创伤患者发生创伤性凝血病的结果。

[0070] 在一些实施例中,确定所述严重创伤患者发生创伤性凝血病的样本特征信息包括:休克指数信息、舒张压信息、PH值信息、碱过量信息、乳酸信息和红细胞计数信息。

[0071] 具体的,然后将样本特征信息排在前6名的观察变量选入最终建模过程,如上述休克指数信息、舒张压信息、PH值信息、碱过量信息、乳酸信息和红细胞计数信息6种。

[0072] 在一些实施例中,所述创伤性凝血病预测模型为随机森林模型或逻辑回归模型。

[0073] 图4为创伤性凝血病组信息和非创伤性凝血病组信息呈现良好的区分示意图。

[0074] 具体的,在算法选择之前,本申请实施例分析了诊疗信息的分布。使用INR是否大于1.5来区分创伤性凝血病组信息和非创伤性凝血病组信息。例如,随着血压下降,碱过量增加,红细胞计数减少,创伤性凝血病病例数量显著增加。在观察其他指标后,本申请实施例发现相同的数据信息分布。具体的,结合图4,创伤性凝血病患者和非创伤性凝血病患者(在“相对安全区”中)具有良好的区分趋势,因此选择使用分类算法,如随机森林模型是合理可行的。

[0075] 本申请实施例拟两种预测模型以进行预测,分别是随机森林以及逻辑回归。并通过其在验证集上的准确率评估已建立的模型。在逻辑回归中,logit在负无穷大和正无穷大之间,提供了进行线性回归的适当标准,并且logit很容易转换回OR值,从而为解释研究的临床意义提供便利。

[0076] 在一些实施例中,所述样本创伤患者的诊疗信息按比例7:3分成训练样本信息和测试样本信息,所述训练样本信息用于训练创伤性凝血病预测模型,所述测试样本信息用于测试创伤性凝血病预测模型。本申请中构建的模型后续经过继续采集数据作为验证集,作为对模型外延情况的性能检测,检测结果良好。

[0077] 具体的,整个诊疗信息按比例7:3分成训练样本信息和测试样本信息。采用受试者工作特征曲线下的面积(AU-ROC)、准确率(accuracy)、精确率(precision)、F1评分(F1score)和recall score对模型进行综合评价。在随机森林算法中,使用基尼指数作为标准,使用1000个估计量进行计算。具体的本申请实施例基线统计分析和假设检验在R studio 3.5.1中完成。整个数据挖掘和模型拟合过程在python 3.6中完成。

[0078] 需要说明的是,在本文中,诸如“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。

[0079] 本领域的技术人员能够理解,尽管在此所述的一些实施例包括其它实施例中所包括的某些特征而不是其它特征,但是不同实施例的特征的组合意味着处于本发明的范围之内并且形成不同的实施例。

[0080] 虽然结合附图描述了本发明的实施方式,但是本领域技术人员可以在不脱离本发明的精神和范围的情况下做出各种修改和变型,这样的修改和变型均落入由所附权利要求所限定的范围之内。

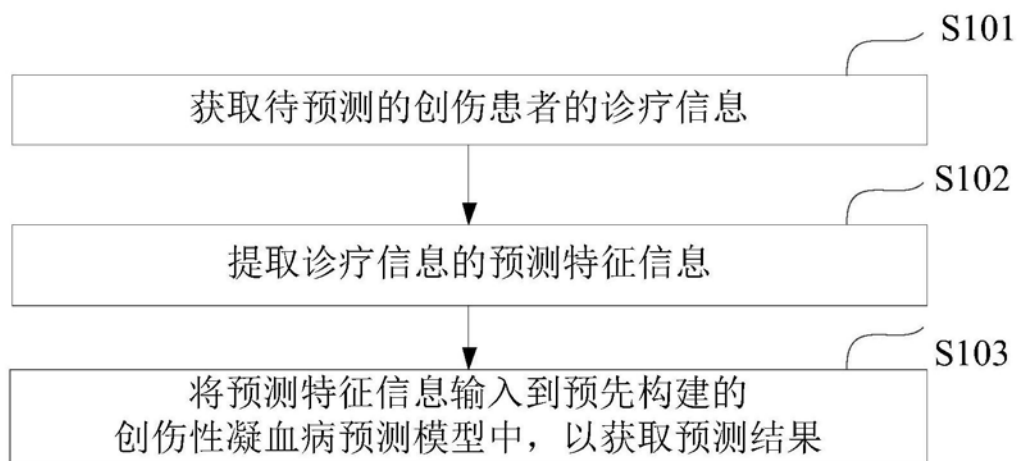


图1

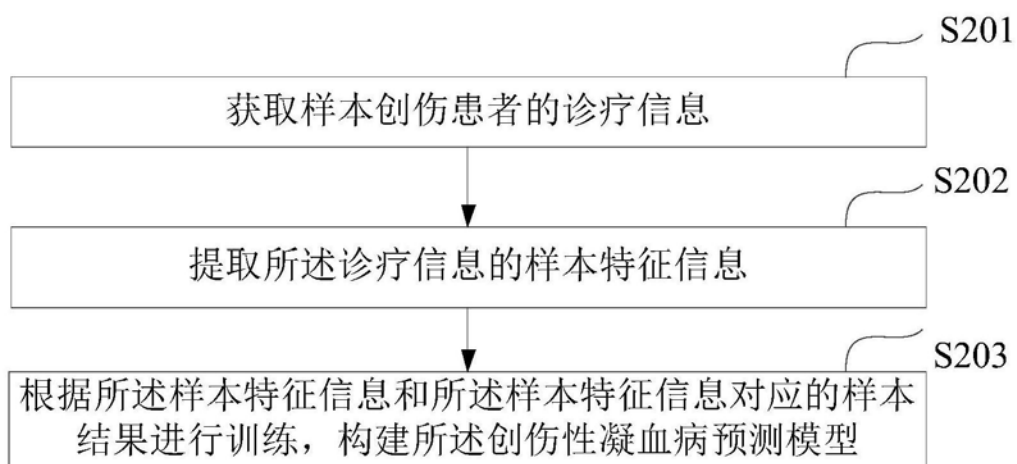


图2

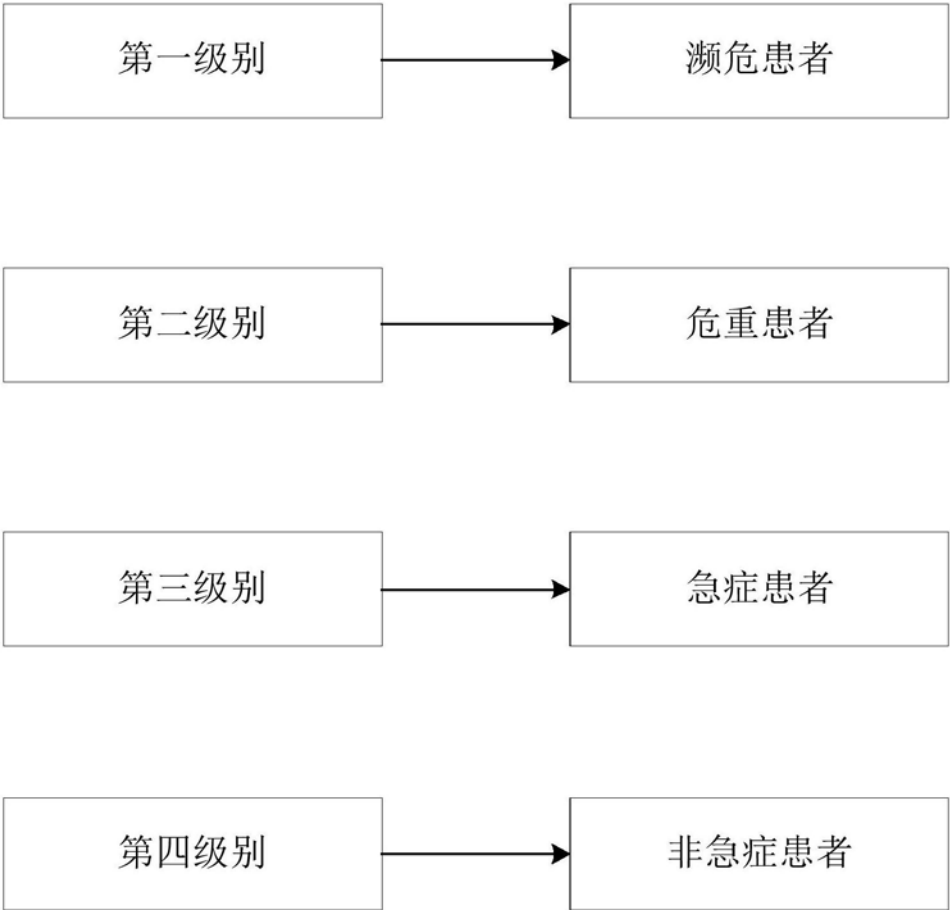


图3

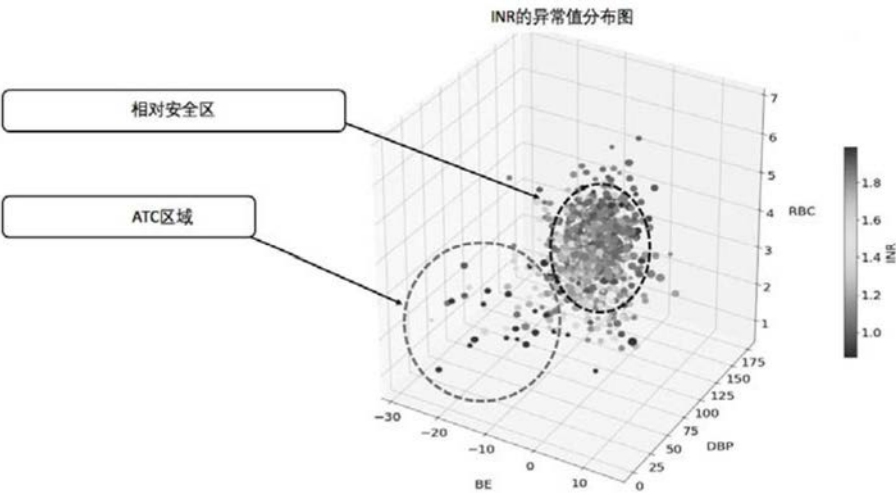


图4

专利名称(译)	一种创伤性凝血病预测方法		
公开(公告)号	CN110504030A	公开(公告)日	2019-11-26
申请号	CN201910627740.0	申请日	2019-07-12
[标]申请(专利权)人(译)	中国人民解放军总医院		
申请(专利权)人(译)	中国人民解放军总医院		
当前申请(专利权)人(译)	中国人民解放军总医院		
[标]发明人	黎檀实 李开源 宋宽 刘义灏 王钊 惠慧		
发明人	黎檀实 李开源 武惠韬 宋宽 刘义灏 王钊 车贺宾 惠慧 蔡晓谕		
IPC分类号	G16H50/30 G16H50/20 G06K9/62 G06K9/66 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/7275 G06K9/6282 G06K9/66 G16H50/20 G16H50/30		
代理人(译)	姚金金		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种创伤性凝血病预测方法，包括：获取待预测的创伤患者的诊疗信息；提取所述诊疗信息的预测特征信息；将所述预测特征信息输入到预先构建的创伤性凝血病预测模型中，以获取预测结果；其中，所述创伤性凝血病预测模型通过如下构建：获取样本创伤患者的诊疗信息；提取所述诊疗信息的样本特征信息；根据所述样本特征信息和所述样本特征信息对应的样本结果进行训练，构建所述创伤性凝血病预测模型。根据创伤性凝血病的预测模型预测创伤患者得创伤性凝血病的结果，医生根据结果早期诊断高危病人，从而在关键治疗窗口期内尽早干预，进行早期识别，及时给予临床干预，如启动输血程序、补充凝血因子以及氨甲环酸的早期使用等。

