

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200510027436.0

[51] Int. Cl.

A61B 5/00 (2006.01)

A61B 5/02 (2006.01)

G06F 17/00 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 1 月 10 日

[11] 公开号 CN 1891144A

[22] 申请日 2005.7.1

[21] 申请号 200510027436.0

[71] 申请人 上海祥鹤制药厂

地址 201318 上海市南汇区沪南路 4199 号

[72] 发明人 王桂清 黄久仪 郭 佐 曹奕丰
杨永举 郭吉平 沈凤英

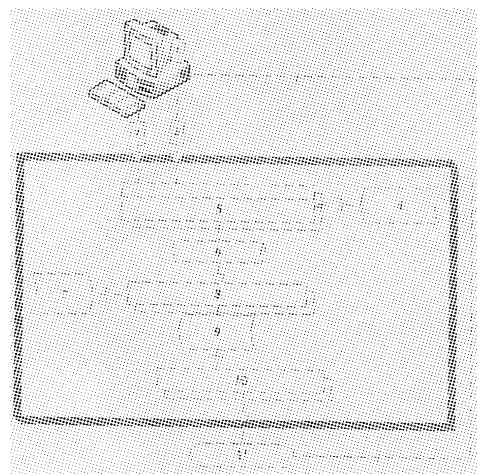
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

[54] 发明名称

一种中风预警检测仪

[57] 摘要

本发明公开了一种中风预警检测仪，目的在于利用现有的脑血管血液动力学检测参数信息，提供一种准确、实用、可行的中风预警手段。包括脑血管血液动力学检测仪在内的结构，其特征在于：由脑血管血液动力学检测仪输出的血液运动学参数和血液动力学参数，连同人群调查、检测数据库资料，一起导入主成分分析模块进行主成分等统计分析，输出各参数主成分因子贡献；将主成分因子贡献和中风危险因素信息输出至 Logistic 回归模块，然后 Logistic 回归模块输出回归模型至中风概率估算模块；最后由中风发病概率估算模块输出中风发病概率，并可反馈至脑血管血液动力学检测仪。



- 1、本发明一种中风预警检测仪，包括脑血管功能检测仪 1 在内的结构，其特征在于：由脑血管血液动力学检测仪 1 输出一组血液运动学参数 2 和血液动力学参数 3，连同人群调查、检测数据库资料 4，一起导入主成分分析模块 5 进行主成分等统计分析，输出各参数 2、3 的主成分因子贡献 6；将主成分因子贡献 6 和中风危险因素信息 7 输出至 Logistic 回归模块 8，经回归处理，Logistic 回归模块 8 输出回归模型 9 至中风概率估算模块 10；最后由中风概率估算模块 10 进行估算，并输出中风发病概率 11。中风发生概率可通过血液动力学检测仪的输出系统输出，并打印出结果。
- 2、依据权利要求1所述的一种中风预警检测仪，其特征在于：在Logistic回归模块8，以随访过程中中风的发生与否为应变变量，以主成分分析获得的因子贡献6包括的前四个主成分、中风危险因素7（含年龄、性别、高血压病、心脏病、糖尿病史、体重指数等参数）为自变量，导入Logistic回归模型进行回归分析，得到进入回归方程的变量：第一、第二、第三、第四主成分和高血压病史、年龄和性别，结合入选变量的回归系数，得到回归模型9；中风概率估算模块10，根据回归模型9建立方程：中风概率 $=1.025 \times \text{第一主成分} - 0.136 \times \text{第二主成分} - 0.299 \times \text{第三主成分} + 0.033 \times \text{第四主成分} + 0.543 \times \text{高血压病史} - 0.681 \times \text{性别} + 0.035 \times \text{年龄} + \text{常数项}$ ，并据此方程估算中风概率11。

一种中风预警检测仪

技术领域

本发明涉及医疗器械领域，具体涉及一种用脑血管血液动力学检测参数和中风危险因素构建的中风预警检测仪。

背景技术

中风已经上升为我国男性总死亡原因的第一位，中风一旦发生，约 3/4 的患者遗留有不同程度的残疾。因此，应在中风发生前，准确预测中风的发病风险，有效识别出中风高危个体，采取有效的措施进行早期预防和治疗，才能降低中风的发病率和死亡率。

国内外在中风预警领域有过长期的研究和探索，其主要方法是通过中风危险因素的调查和临床实验室检测指标，建立中风预警手段。但上述指标不能准确反映脑血管受损害的程度，还存在个体易感性差异及所用实验室指标敏感度和特异度差等不足，预警手段的准确性一直难以达到理想的水平。因此，目前尚缺乏能够应用于临床和社区预防，准确的预警方法。

发明内容

本发明的目的在于利用现有的脑血管血液动力学检测参数信息，建立一种用于中风预警的检测仪，提供一种准确、实用、可行的中风预警手段。

本发明的中风预警检测仪，包括脑血管血液动力学检测仪在内的结构，其特征在于：由脑血管血液动力学检测仪输出的血液运动学参数和血液动

力学参数，连同人群调查、检测数据库资料，一起导入主成分分析模块进行主成分等统计分析，输出各参数主成分因子贡献；将主成分因子贡献和中风危险因素信息输出至 Logistic 回归模块，然后 Logistic 回归模块输出回归模型至中风概率估算模块；最后由中风发病概率估算模块输出中风发病概率，并可反馈至脑血管血液动力学检测仪。

实施该技术后的明显优点：本发明针对中风预警进行了长期、深入的科学研究。研究证实，在中风发生前，即出现脑血管血液动力学检测参数的规律性异常变化；中风发病与脑血管血液动力学检测参数异常密切相关；在大样本人群调查和检测的基础上，通过数据分析，建立中风预警模型和检测仪，能够定量、准确地评估中风的发病概率。上述发现对于早期筛选和识别中风高危个体及中风预防具有极其重要的意义。

附图说明

图 1 为中风预警检测仪结构示意图：

图中，1-脑血管血液动力学检测仪；2-为血液运动学指标；3-血液动力学指标；4-2.5 万中风队列人群调查、检测数据库；5-主成分分析模块；6-主成分因子贡献；7-中风危险因素调查信息；8-Logistic 回归模块；9-Logistic 回归模型；10-中风发病概率估算模块；10-中风发病概率。

具体实施方式

以下结合附图对本发明作进一步描述：

见图 1，由脑血管血液动力学检测仪 1 输出一组血液运动学参数 2 和血液动力学参数 3，连同人群调查、检测数据库资料 4，一起导入主成分分析模块 5 进行主成分等统计分析，输出各参数 2、3 的主成分因子贡献 6；

将主成分因子贡献6和中风危险因素信息7输出至 Logistic 回归模块8, 经回归处理, Logistic 回归模块8输出回归模型9至中风概率估算模块10; 最后由中风概率估算模块10进行估算, 并输出中风发病概率11。中风发生概率可通过血液动力学检测仪的输出系统输出, 并打印出结果。

见图1, 脑血管血液动力学检测仪1输出的一组血液运动学参数2和血液动力学参数3, 以及2.5万人群调查、检测数据库资料4, 共同输入至主成分分析模块5。该模块以2.5万例中风队列研究人群的调查、检测和随访资料为基本数据, 对脑血管血液动力学检测数据进行主成分分析, 得到该数据的前四个主成分, 其累积贡献率达94.6%, 从而得到各参数每一主成分的因子贡献6, 并输出至Logistic回归模块8。

在Logistic回归模块8中, 以随访过程中中风的发生与否为应变量, 以主成分分析获得的因子贡献6包括的前四个主成分、中风危险因素7(含年龄、性别、高血压病、心脏病、糖尿病史、体重指数等参数)为自变量, 导入Logistic回归模型进行回归分析, 得到进入回归方程的变量: 第一、第二、第三、第四主成分和高血压病史、年龄和性别, 结合入选变量的回归系数, 得到回归模型9。

中风概率估算模块10, 根据回归模型9建立方程: $\text{中风概率} = 1.025 * \text{第一主成分} - 0.136 * \text{第二主成分} - 0.299 * \text{第三主成分} + 0.033 * \text{第四主成分} + 0.543 * \text{高血压病史} - 0.681 * \text{性别} + 0.035 * \text{年龄} + \text{常数项}$, 并据此方程估算中风概率11。此时, 可将中风发病概率与血液动力学参数一同输出打印结果。

也可用如下方法, 估算中风预警效能参数: 计算队列人群中每一个体中风的患病概率, 再根据概率和实际发病情况, 绘制ROC曲线, 曲线下

积为0.855。以队列人群随访3年的资料，根据预测概率的大小取不同的截断点，当取值0.05时，Youden指数的值最大，0.05即为预警的最佳截段点。

以0.05作为截断点，将所有的受试者分成真阳性、假阳性、真阴性、假阴性等四种情况，并汇入四格表（表1）。

表1. 中风预测模型的预测效果分析

模型预测	随访结果		合计
	发病数	未发病数	
阳 性	130	5207	5337
阴 性	31	19042	19073
合 计	161	24249	24410

根据表1，即可计算如下中风预警效能参数：

$$\text{敏感度} = \frac{130}{161} = 80.7\%$$

$$\text{特异度} = \frac{19042}{24249} = 78.5\%$$

$$\text{准确度} = \frac{130 + 19042}{130 + 5207 + 31 + 19042} = 78.5\%$$

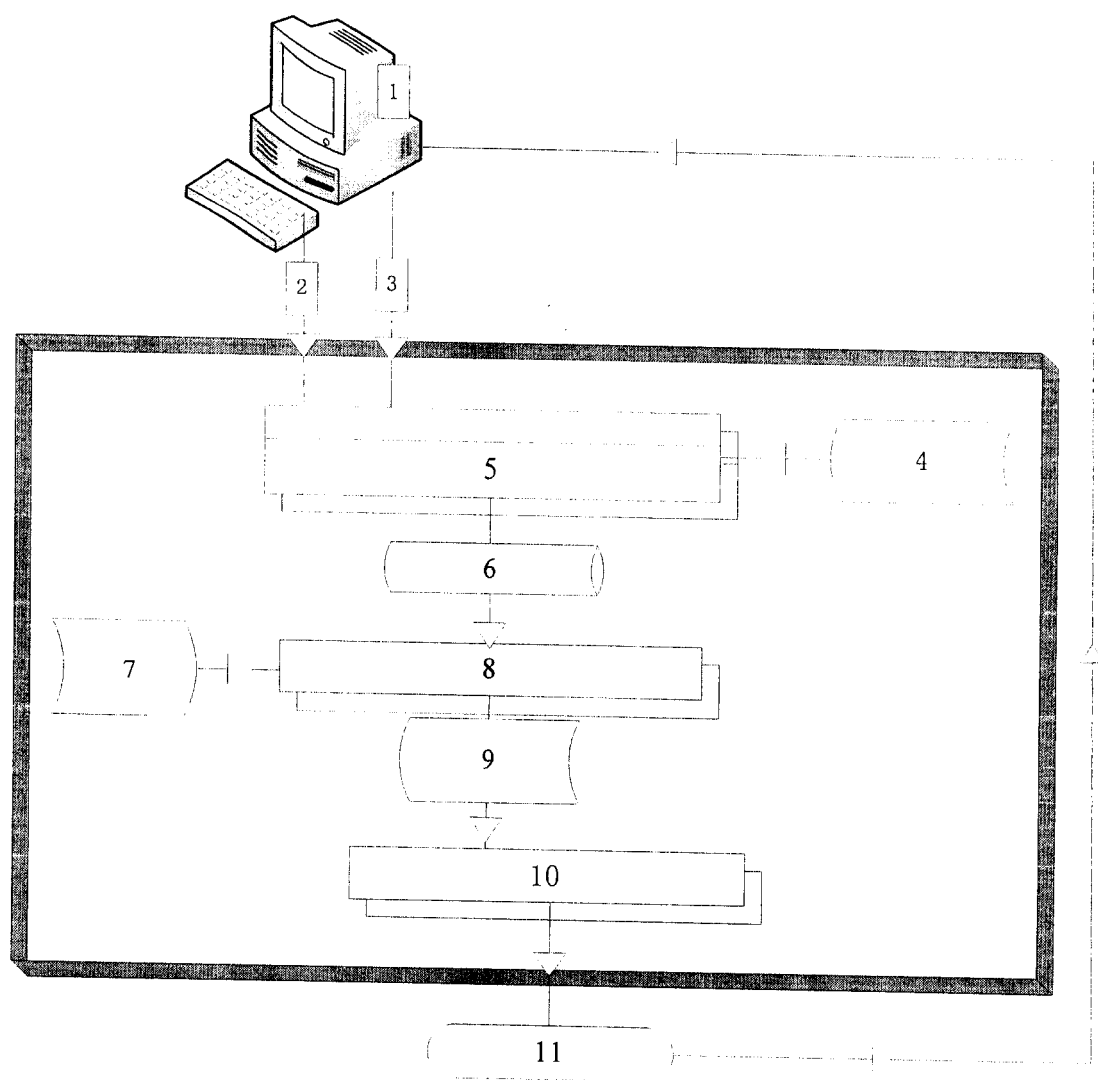


图 1

专利名称(译)	一种中风预警检测仪		
公开(公告)号	CN1891144A	公开(公告)日	2007-01-10
申请号	CN200510027436.0	申请日	2005-07-01
[标]发明人	王桂清 黄久仪 郭佐 曹奕丰 杨永举 郭吉平 沈凤英		
发明人	王桂清 黄久仪 郭佐 曹奕丰 杨永举 郭吉平 沈凤英		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/02 G06F17/00		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种中风预警检测仪，目的在于利用现有的脑血管血液动力学检测参数信息，提供一种准确、实用、可行的中风预警手段。包括脑血管血液动力学检测仪在内的结构，其特征在于：由脑血管血液动力学检测仪输出的血液运动学参数和血液动力学参数，连同人群调查、检测数据库资料，一起导入主成分分析模块进行主成分等统计分析，输出各参数主成分因子贡献；将主成分因子贡献和中风危险因素信息输出至Logistic回归模块，然后Logistic回归模块输出回归模型至中风概率估算模块；最后由中风发病概率估算模块输出中风发病概率，并可反馈至脑血管血液动力学检测仪。

