

DOI: 10.13288/j.11-2166/r.2016.03.006

思路与方法

中医四诊客观化研究在冠心病诊断中的应用

王忆勤^{*}, 郭睿, 许朝霞, 燕海霞, 徐璘, 郝一鸣,
刘国萍, 许文杰, 李学良, 珠穆朗玛, 谢艳虹

(上海中医药大学基础医学院, 上海市浦东新区蔡伦路 1200 号, 201203)

摘要 冠心病的高发病率、高致残率、高死亡率和极高的医疗负担, 已经成为我国面临的重大公共卫生问题。基于对中医四诊信息化采集、分析和融合方法的前期研究工作, 对冠心病四诊信息进行提取和分析, 建立和分析了冠心病中医病证模型。中医诊断客观化检测有望为冠心病预警、健康评估、临床疗效、中药新药评审的临床试验提供评价指标。

关键词 冠心病; 中医诊断学; 四诊客观化

冠心病具有发病率高、致残率高、复发率高、病死率高及并发症多等特征。现代医学对冠心病的检查手段有冠状动脉 CT、冠状动脉造影、心血管超声等, 其中冠状动脉造影是诊断冠心病的“金指标”, 但因其检查有创、费用高, 限制了临床应用; 冠状动脉 CT 检查是一种断层检查后重构的血管检查方法, 虽属于无创伤检查手段, 但行 CT 冠状动脉检查时受检者心率的影响较大。基础研究和临床大样本循证医学研究均表明, 中医药对防治冠心病有着巨大的应用潜力。

寻找切实可行的无创检查方法对合理利用医疗资源、减少患者负担非常重要。中医诊断客观化检测有无创、便捷的优势, 目前中医四诊客观化已取得了较好的发展, 上海中医药大学研制的中医四诊检测系统已基本实现了中医面诊、舌诊、声诊、问诊、脉诊的采集以及分析, 可望为冠心病预警、健康评估、临床疗效、中药新药评审的临床试验提供评价指标。

1 冠心病舌诊研究

舌诊是富有中医特色的诊法之一。舌为心之苗窍, 脾之外候。《辨舌指南》曰“辨舌质可辨五脏之虚实, 察舌苔可观六淫之深浅。”因而舌诊对

冠心病证候虚实寒热的辨证, 以及疗效评价、预后判断都有重要意义。随着计算机及其图像处理分析技术研究的深入, 舌诊客观化研究有了长足的进步。如李敬华^[1]运用“适于疗效评测的舌象仪”对 200 例冠心病患者舌图像进行分析, 计算了舌体参数如舌体面积、薄苔与厚苔面积及舌质、舌苔各自的颜色平均值 (R、G、B) 等, 发现舌质颜色、舌苔颜色、舌苔厚度、瘀斑瘀点在冠心病各证型分布上有显著差异。

本课题组提取了 100 例冠心病患者中医治疗前后的舌图像参数^[2], 发现冠心病不同中医证型患者在治疗前后舌图像参数有显著变化。如心气虚组治疗前舌体多胖厚有齿痕, 治疗后舌苔厚薄指数、齿痕指数下降; 心阴虚组治疗前患者舌质光裂, 多属少津之证, 而治疗后整体舌色指数中的 R 值下降, 舌色由深红到淡红, 裂纹指数下降; 痰浊组患者治疗前以腻苔为多见, 治疗后舌苔腐腻指数下降。从一定程度上说明舌诊参数的改变能为中医诊疗评价提供客观依据。

2 冠心病面诊研究

中医学认为, 面部皮肤薄嫩、体内气血盛衰变化最易通过面色变化显露出来。《灵枢·邪气脏腑病形》曰“十二经脉, 三百六十五络, 其血气皆上于面而走空窍。”面部色泽变化能反映人体脏腑的气血盛衰。心主血脉, 其华在面, 因此, 面诊在心病诊治中有十分重要的意义, 对心主血脉功能强

基金项目: 国家自然科学基金(81173199, 81473594, 81302913); 国家中医药管理局中医诊断学重点学科; 上海市科委技术标准专项(14DZ0500400)

* 通讯作者: wangyiqin2380@sina.com, (021) 51322286

弱有所提示。胡志希等^[3]检测冠心病心血瘀阻证患者与健康人面部 5 个区域的血流容积参数情况,发现冠心病心血瘀阻证患者上述指标有异常变化。袁肇凯等^[4]对心气虚、心血虚、心脉瘀阻证患者进行面部血管容积观测,也发现面部血管容积变化与不同证型的病理生理有一定相关性。

本课题组应用自行研制的中医面诊数字化检测仪采集并分析了冠心病、慢性支气管哮喘、慢性肾功能衰竭、慢性乙型肝炎患者面色特征信息,发现不同疾病面色参数变化有一定的规律^[5]。对 359 例冠心病患者面色进行分析发现,气阴两虚组、血瘀兼虚组、阴阳两虚组以面色青黑和黄赤色较为多见;痰瘀互结组、阴虚组、气虚组以面色青黑较为多见;不同证型之间面色参数 R、G、B 有显著性差异,提示面色参数可作为冠心病临床辨证的客观依据之一^[6]。

3 冠心病声诊研究

中医声诊是闻诊的主要组成部分,是指医生通过听患者声音的强弱、清浊等变化来辨析患者病之新久、寒热虚实的不同性质。《难经》认为,“闻而知之者,闻其五音以别其病”,此即五声应五脏理论。与其他诊法相比,声诊的客观化研究成果尚未彰显。林源等^[7]运用电脑音频分析仪分析了哮喘患者治疗前后发音改变的规律,高也陶^[8]利用二十五音分析仪实时测定发音的频率,根据“五脏相音”理论,研究了健康人的二十五音规律。

本课题组运用小波包分解,结合非线性分析方法分析了寒、热、虚、实证型受测者的声诊信息;基于“五脏相音”理论,分析五脏疾病患者的声诊信息等。如我们运用自行研发的“中医闻诊采集系统”采集虚实证型声样 308 例,其中气虚 150 例、阴虚 52 例、实证 55 例、正常对照组 51 例,并运用小波包变换和非线性时间序列方法提取上述声样不同频段的近似熵,对正常与非健康、实证与虚证、气虚与阴虚声样进行了分类识别,结果发现,正常与非健康、实证与虚证、气虚与阴虚的声样近似熵值在不同频段具有显著差异,基于支持向量机对上述证型进行分类识别,其识别率分别达到 88.9%、90.4%、87.8%^[9]。又如,我们采集五脏病变患者声样 803 例,其中肺系 139 例、肝系 48 例、脾系 86 例、肾系 66 例、心系 464 例,另设正常组 100 例。以五脏相音理论为指导,运用样本熵方法对上述声样进行分析,提取与中医五脏分类相关的特征参数。结果发现,在嵌入维数为 2 时,上

述 6 类声样在不同频段的样本熵均有显著性差异,且五脏病变患者声样不同频段的总样本熵值呈现如下规律:肺系组最高,其次为脾系组、心系组、肝系组、肾系组和正常组^[10]。中医学认为,“肺主声”,若肺系生理病理发生改变,其反应于声音的信息则最为明显,声音信号的复杂度更高,体现在样本熵值上趋于更高。我们采集 100 例冠心病患者治疗前后的声诊信息,结果发现冠心病心气虚证、心阴虚证和痰浊证治疗前后声诊参数的变化有显著差异^[9]。从一定程度上说明声诊参数的改变能为中医诊疗评价提供客观依据。

4 冠心病脉诊研究

脉诊是医生用手指切按患者的脉搏,感知脉动应指的形象,以了解病情、判断病症的诊察方法。脉象的形成与心脏的搏动、脉道的通利和气血的盈亏直接相关。近 20 年来中医脉诊客观化研究取得很大的发展,陈素云等^[11]基于时域特征探讨了 120 例冠心病患者桡动脉脉图时域特征及与血液流变学的关系;杨天权等^[12]用频率分析方法计算了冠心病动脉硬化患者脉图谐波的幅值和相角,发现脉图谐波分量对于诊断动脉硬化有一定的临床意义;孙智山等^[13]基于时域方法探讨了冠心病患者冠状动脉狭窄程度与脉象弦度有一定的相关性。

本课题组运用不同的方法对冠心病脉象进行了研究。基于时域方法分析了冠心病脉图时域参数与冠脉狭窄程度及超声心动图指标的相关性^[14],研究表明,冠状动脉及心脏形态的病理改变可能是冠心病脉图形态变化的病理基础之一。基于时频结合方法如 HHT 方法分析比较了冠心病与正常人的脉图特征的差异、同一患者支架植入手术前后脉图特征的差异,研究表明, HHT 方法对于区别冠心病患者与正常人的脉象以及冠心病患者支架植入术前后的脉象变化有显著意义^[15]。基于非线性动力学方法分析了冠心病脉象特征,如基于递归定量分析、样本熵研究了冠心病患者与正常人群脉图的差异,通过绘制上述参数的 ROC 曲线评估了这些参数区分冠心病组和正常组脉图的诊断价值^[16-17]。在样本熵的基础上,我们运用多尺熵分析比较了冠心病患者与高血压病患者、正常组脉象的差异^[18]。为了阐明脉象的递归定量参数能提高冠心病证型的识别率,我们基于问诊信息和脉象参数建立了冠心病证型识别模型并进行了分类预测,研究表明,基于问诊信息融合脉象递归定理参数建立的证型模型,其识别性能高于融合脉象时域参数建立的模

型;融合脉象参数(时域参数或递归定理参数)建立的证型模型,其识别性能均高于仅基于问诊信息建立的模型^[9],该研究同时验证了脉诊在辨证中的重要作用,为建立“四诊合参”模型奠定了基础。基于时频方法结合非线性动力学方法,我们提取了 HHT 方法分解后冠心病脉象模型函数(IMF)的能量值、IMF 样本熵值,发现冠心病各模态的能量、样本熵值显著小于正常组;基于这两类特征,运用随机森林分类器对两组进行区分,识别率可达 90.21%^[20]。

5 冠心病问诊研究

问诊被视为“诊病之要领,临证之首务”,在四诊中占有重要地位。传统问诊来源于医生的耳闻、患者的口述,其主观性强、模糊性大,可重复性差,给临床科研带来困难。据文献^[21]报道,用以表达四诊信息的症状表词有 817 个,由发生部位和性质联合组成的复合症状有 2317 个,如果再考虑症状的发生原因、诱发、加重等因素,形成的复合症状达 4500 个之多。因此,学者们开展了中医问诊规范化、客观化研究。如王哲等^[22]对中医症状的量化表达方面进行了尝试,采用临床流行病学调查、条目分析及经验性筛选等方法,编制了简明抑郁症中医证候自评量表。

本课题组以中医心系问诊量表的研制为切入点,进行了问诊规范化的研究。我们运用问卷法,通过文献梳理、专家讨论,初步确定了心系问诊的条目池,在此基础上,借助多元统计学方法进行症状的筛选,并对量表进行信度、效度等检验,从而研制了中医心系问诊采集量表^[23]。在量表制作完善的基础上,结合现代计算机技术,研制了心系问诊信息采集系统^[24],实现了中医心系问诊信息的规范化和数字化。为了探讨心血管疾病的中医问诊分类特征,为中医证候诊断标准的建立提供客观依据,我们尝试运用数据挖掘、模式识别等方法建立中医问诊模型。我们运用中医心系问诊量表和采集系统采集了 3021 例心系疾病患者的信息,其中冠心病有 1521 例^[25],建立了中医心系问诊的隐结构模型^[25],该模型无论定性层面或定量层面都与心系辨证理论基本吻合。基于问诊信息应用支持向量机(径向基函数与多项式函数 2 种算法)和人工神经网络(ACON 与 OCON2 种结构的网络)建立 3000 例心血管疾病常见证型心气虚、心阳虚、心阴虚、痰浊、气滞以及血瘀证的证候模型,研究发现,基于 OCON 结构的神经网络建立的证候模型,

其识别准确率最高,均在 60% 以上,其中心气虚和心阳虚证分别高达 92.4%、82.9%^[26]。在前期研究的基础上,我们对机器学习领域的多标记学习进行了研究,提出了基于标记相关特征的多标记学习算法(relevant feature for each label, REAL),建立中医证候模型^[27-28],基于 REAL 对 695 例冠心病常见证型心气虚、心阳虚证、心阴虚证、痰浊证、血瘀证和心肾不交证进行分析,建立了冠心病中医证候模型,对于上述证型的识别率分别为 73.5%、89.5%、79.1%、63.8%、85.2%、81.8%。REAL 模型能很好地处理兼证,充分关注了证型和症状的关系,适合于中医辨证模型的建立。

6 冠心病四诊信息融合的研究

中医“望、闻、问、切”四诊信息是辨证论治的基础,通过四诊合参,达到审查病因、阐述病机、确定治疗原则以及判断预后等目的。然而传统中医诊法缺乏客观评价标准,导致中医辨证的精确性和可重复性较差,因此,实现中医四诊信息的客观化、辨证规范化是中医发展的迫切需要。早在 20 世纪 70 年代,已有学者在中医领域引入计算机信息处理技术,开展了中医专家系统的研究^[29]。早期的中医专家系统都是基于规则的推理^[30],其缺点是自主“学习”能力和“适应”能力较差,知识自动更新困难。21 世纪初,随着计算机技术的发展,数据挖掘、人工智能等技术引入到中医辨证推理的研究领域,如基于人工神经网络技术、决策树方法建立中医辨证系统^[31-32]。由于受限于当时四诊信息标准化采集手段及其信息化技术水平,参与辨证的客观化指标量化不足如望诊、声诊等信息尚未客观量化,影响了最终的辨证结果。近几年,中医四诊信息客观采集和分析系统的研究日益完善,为开展问诊、舌面、脉、声诊等四诊客观信息的融合研究奠定了基础,四诊信息融合研究成为中医诊断客观化研究的必然发展趋势。

20 年来本课题组合作开展了中医脉诊、问诊、望诊和声诊等检测系统的研究,研制出中医四个诊法的采集与分析系统,其能够提供的客观化指标基本覆盖了四诊的信息,解决了参与辨证的客观化指标量化不足的缺陷。在此基础上,我们研发了集成的中医四诊检测系统,并对“四诊合参”信息融合研究做了许多创新性的尝试。应用中医四诊检测系统获取患者的舌诊、面诊、脉诊、问诊、声诊等四诊综合信息,基于四诊信息分别应用支持向量机和人工神经网络建立了 506 例心系疾病常见心气

虚、心阳虚证、心阴虚证、痰浊证、血瘀证和气滞证的证候模型并进行预测,基于人工神经网络建立证候模型中,气滞证模型的识别最高(87.07%),基于支持向量机建立的证候模型中,心阳虚证模型的识别率最高(81.70%)^[28,33]。为了验证“四诊合参”的优势,分别基于问诊、基于问诊+望诊、基于问诊+望诊+脉诊、基于问诊+望诊+脉诊+声诊4个数据集建立辨证模型并对其进行比较。考虑临床多兼证,采用 REAL 算法进行辨证模型的建模。基于 REAL 算法,建立了 693 例冠心病四诊信息融合的辨证模型,该模型通过互信息最大化来挑选与证型最相关的特征子集,从而建立心气虚证、心阳虚证、心阴虚证、痰浊证、血瘀证和心肾不交证的识别模型。当建模的数据集采用问诊信息时,上述证型的平均识别率为 84.9%,当建模的数据集采用问诊+望诊信息时,上述证型的平均识别率为 85%,当建模的数据集采用问诊+望诊+脉诊信息时,上述证型的平均识别率为 85.1%,当建模的数据集采用问诊+望诊+脉诊+声诊信息时,上述证型的平均识别率为 85.8%。由此可见,当四诊信息收集全面时,模型的识别率最高。

7 展望

随着科学技术的发展,脉诊仪、舌诊仪、面诊仪、声诊仪应运而生,但仍存在诸多不足,如现有的舌象采集设备多是从单一角度采集舌象,照相机采集的单帧图像易受光源电压和舌体运动的影响;中医“三部九候”脉诊理论与方法尚需大量临床数据予以验证,三探头传感器尚未走进临床;有 40 余年现代化研究历史的脉诊尚未建立标准图谱及参数标准等。此外,分散于不同课题组的研究数据是孤立的,难以综合反映病证诊断的深层意义,而集成的中医四诊检测系统的研发,四诊信息融合的研究,有望解决由于不同诊法数据分离导致的信息孤岛问题。对整合的数据进行分析决策成为大数据下中医诊疗技术必然的发展趋势,大数据可以为患者的数据信息的收集、存储、检索和分析利用提供服务;实现临床科研数据的持续积累、有效集成与应用。利用大数据可以从大量临床数据中发掘隐藏在现象背后的知识和规律。

心血管疾病是威胁人类生命健康的严重疾病,许多心血管疾病如冠心病、高血压病等在早期可以没有自觉症状,导致患者错过最佳治疗机会,因此,在疾病未发生时便开始积极预防和干预可达到防患于未然。大数据下的中医诊疗技术充分体现中

医时间医学和中医个性化诊疗的特点,能够为患者带来最大的收益。中医四诊检测系统结合互联网技术,可以全面实时监测个人的健康数据,医生通过监测到的数据,利用先进的数据分析方法和模型,绘制患者的健康曲线图,计算机系统对患者的异常情况进行预警,并给予个性化干预,达到防病治病的目的。

参考文献

- [1] 李敬华. 冠心病舌诊定量研究 [J]. 北京: 中国中医科学院, 2003.
- [2] WANG YQ, XU J, GUO R, et al. Therapeutic effect in patients with coronary heart disease based on information analysis from traditional Chinese medicine four diagnostic methods [J]. JTCM, 2014, 31(1): 34-41.
- [3] 胡志希, 袁肇凯, 顾星, 等. GD-型光电容积仪对 113 例健康病人面部常见的检测分析 [J]. 中国中医药信息杂志, 2004, 11(11): 965-967.
- [4] 袁肇凯, 黄献平, 范伏元, 等. 心病气血辨证面色变化特点及面部血管容积图检测分析 [J]. 中医杂志, 2001, 42(3): 173-175.
- [5] 董梦青, 李福凤, 周睿, 等. 基于图像处理的不同脏腑疾病患者面部颜色特征分析 [J]. 中华中医药杂志, 2013, 28(4): 959-963.
- [6] 董梦青. 冠心病不同证候舌、面诊信息特征研究与实验室指标的相关性研究 [D]. 上海: 上海中医药大学, 2013.
- [7] 林源, 林万庆, 陈旭军. 哮喘病的灸疗前后二十五音频率变化的研究 [J]. 中医药通报, 2008, 7(6): 29-30.
- [8] 高也陶. 五脏相音 [M]. 北京: 中医古籍出版社, 2007: 351-412.
- [9] 陈春风, 王忆勤, 颜建军, 等. 中医闻诊信号采集与分析在虚、实证型辨别中的应用 [J]. 中西医结合学报, 2010, 8(10): 944-948.
- [10] CHEN CF, WANG YQ, GUO R, et al. Analysis of 903 voice signals of patients with five organs illness and normal persons in Traditional Chinese medicine auscultation [C] // 2010 IEEE International Conference on Bioinformatics & Biomedicine Workshops. Hongkong, 2010.
- [11] 陈素云, 林院昌, 王云翔, 等. 冠心病常见脉象及其与某些流体力学指标的关系探讨 [J]. 四川中医, 1991, 9(1): 9-11.
- [12] 杨天权, 张曼韵, 陈丽英. 脉象脉图诊断冠心病判别指标的筛选 [J]. 辽宁中医杂志, 2002, 29(6): 324-325.
- [13] 孙智山, 瞿岳云, 张翼. PCI 干预对不稳定型心绞痛患者脉图参数的影响 [J]. 中华实用中西医杂志, 2004, 4(17): 3355.
- [14] 李福凤, 王忆勤, 姚笛, 等. 冠心病脉图特征与冠脉狭窄程度、超声心动图的关联研究 [J]. 世界科学技术-

- 中医药现代化, 2008, 10(1): 53-59.
- 〔5〕 李福凤, 王忆勤, 孙仁, 等. 14 例冠心病患者冠脉支架介入治疗前后脉图变化观察 〔J〕. 中医杂志, 2008, 49(8): 734-737.
 - 〔6〕 郭睿, 王忆勤, 燕海霞, 等. 基于样本熵的冠心病脉象分析 〔J〕. 中华中医药杂志, 2013, 28(10): 3015-3017.
 - 〔7〕 郭睿, 王忆勤, 燕海霞, 等. 基于递归定理分析的冠心病中医脉象特征提取与分析 〔J〕. 中西医结合学报, 2011, 9(11): 1226-1233.
 - 〔8〕 GUO R, YAN HX, WANG YQ, et al. TCM pulse analysis of the patients with coronary heart disease based on multisacle entropy 〔G〕 // 2014 11th IEEE International Conference on Control & Automation (ICCA). Taichung, 2014.
 - 〔9〕 GUO R, WANG YQ, XU J, et al. Research on zheng classification fusing pulse parameters in coronary heart disease 〔J〕. Evid Based Complement Alternat Med, 2013; 602672. doi: 10. 1155/2013/602572. Epub 2013 Apr 30.
 - 〔10〕 GUO R, WANG YQ, YAN HX. Analysis and recognition of Traditional Chinese medicine pulse based on the hilbert-huang transform and random forest in patients with coronary heart disease 〔J〕. evidence-based complementary and alternative medicine, vol. 2015, Article ID 895749, 8 pages. http://dx. doi. org/10. 1155/2015/895749
 - 〔11〕 许朝霞, 王忆勤, 刘国萍, 等. 心血管疾病中医心系证候特征分析 〔J〕. 世界科学技术-中药现代化, 2010, 12(6): 888-891.
 - 〔12〕 王哲, 胡随瑜, 陈泽奇. 简明抑郁症中医证候自评量表初步编制 〔J〕. 中国行为医学科学, 2005, 14(10): 945.
 - 〔13〕 刘国萍, 王忆勤, 董英, 等. 中医心系问诊量表的研制及评价 〔J〕. 中西医结合学报, 2009, 7(1): 20-24.
 - 〔14〕 刘国萍, 王忆勤, 郭睿, 等. 中医心系问诊采集系统初步研制及评价 〔J〕. 世界科学技术-中医药现代化, 2008, 10(5): 16-20.
 - 〔15〕 许朝霞, 王忆勤, 刘腾飞, 等. 基于隐结构模型的心血管疾病中医证候分类研究 〔J〕. 中国中医药信息杂志, 2012, 19(3): 9-13.
 - 〔16〕 许朝霞, 王忆勤, 颜建军, 等. 基于支持向量机和人工神经网络的心血管疾病中医证候分类识别研究 〔J〕. 北京中医药大学学报, 2011, 34(8): 539-541.
 - 〔17〕 LIU GP, YAN JJ, WANG YQ, et al. Application of multilabel learning using the relevant feature for each label in chronic gastritis syndrome diagnosis 〔J〕. Evid Based Complement Alternat Med 〔J〕. 2012; doi: 135387. 10. 1155/2012/135387. Epub 2012 Jun 3.
 - 〔18〕 WANG YQ, YAN HX, GUO R, et al. Study on intelligent syndrome differentiation in traditional Chinese medicine based on multiple information fusion methods 〔J〕. Int J Data Min Bioinform, 2011, 5(4): 369-382.
 - 〔19〕 田禾, 周国栋. 通用中医专家系统 GTS 模型的设计与实现 〔J〕. 计算机学报, 1987(8): 508-512.
 - 〔20〕 罗运模. 中医专家系统 MONKEY 的实现方法与技术 〔J〕. 计算机学报, 1988(6): 371-377.
 - 〔21〕 边沁, 何裕民, 施小成, 等. 基于 MFB-P 算法的中医证型的神经网络模型初探 〔J〕. 中国中医基础医学杂志, 2001, 7(5): 66-69.
 - 〔22〕 李海鲲, 胡存刚, 宗仁鹤. 基于数据库的中医专家诊断系统的研究 〔J〕. 微处理机, 2005, 26(1): 26-28.
 - 〔23〕 WANG YQ, CUO R, YAN HX, et al. Study on intelligent syndrome differentiation in traditional Chinese medicine based on information fusion technology 〔G〕 // 2010 IEEE International Conference on Bioinformatics & Biomedicine (BIBM). Hongkong, 2010.

Application of Study on Objectification of Four Chinese Medicine Diagnosis Methods in the Diagnosis of Coronary Heart Disease

WANG Yiqin, GUO Rui, XU Zhaoxia, YAN Haixia, XU Jin, HAO Yiming, LIU Guoping, XU Wenjie, LI Xueliang, ZHUMU Langma, XIE Yanhong

(Basic Medical College, Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai, 201203)

ABSTRACT The high morbidity, disability rate, mortality and medical burden of coronary heart disease have become a major public health problem in our country. Based on the prophase research work of collection, analysis, and fusion about informatization of four diagnostic of Chinese medicine, the researchers extracted and analyzed four diagnostic information about coronary heart disease to build and analyze disease model of Chinese medicine about coronary heart disease. Objective testing about diagnostics of Chinese medicine is expected to provide evaluation index for early warning, health assessment, clinical curative effect and clinical trials of evaluation for Chinese medical new medicine of coronary heart disease.

Keywords coronary heart disease; diagnostics of Chinese Medicine; objectification of four diagnostic information

(收稿日期: 2015-04-07; 修回日期: 2015-08-05)

编辑: 黄 健