DOI:10.13193/j.issn.1673-7717.2025.03.009

增龄相关的冠心病痰瘀互结证患者舌象特征客观化研究

杨珺涵[1],咸楠星[2],张世祺[1],高诗岳[1],王基实[1],马新宇[1],李相泽[3],李腾[4],刘悦[1],杨关林[5,6],张哲[6,7]
[1.辽宁中医药大学,辽宁 沈阳 100847;2.中国中医科学院医学实验中心,北京 100700;
3.沈阳职业技术学院,辽宁 沈阳 110045;4.蓝普金睛(北京)科技有限公司,北京 100000;
5.辽宁中医药大学心脑合病中西医结合防治技术国家地方联合工程实验室,辽宁 沈阳 110847;
6.中医脏象理论及应用教育部重点实验室,辽宁 沈阳 110847;
7.辽宁中医药大学附属医院,痰瘀论治血脉病国家中医药管理局重点研究室,辽宁 沈阳 110032]

摘要:目的 探讨冠心病痰瘀互结证患者的舌象特点,分析其舌象变化的规律。方法 采用整群抽样法,纳入2020年11月—2021年11月就诊于辽宁中医药大学附属医院心内科的冠心病稳定型心绞痛(也称劳力性心绞痛)210例患者的舌象临床资料,将纳入病例分为痰瘀互结证组与非痰瘀互结证组。按照世界卫生组织(World Health Organization,WHO)年龄分段标准将痰瘀互结证组分为中年组(27例)、低龄老年组(40例)、高龄老年组(17例)。对不同年龄组的痰瘀互结证患者HSV(Hue,Saturation,Value)、RGB(Red,Green,Blue)参数等舌象特征进行分析,探究与增龄相关的舌象变化规律。结果 冠心病·痰瘀互结证患者不同年龄组间舌质、舌苔分布差异具有统计学意义。舌色特征:中年组多红舌,低龄老年组多淡紫舌,高龄老年组多绛舌和紫舌($P<0.05$);中年组舌质尖部H值小于低龄老年组、高龄老年组($P<0.05$),中年组舌质尖部V值大于其他两组($P<0.05$)。高龄老年组舌质左部、右部、中部S值大于中年组和低龄老年组($P<0.05$),V值小于中年组和低龄老年组($P<0.05$),高龄老年组舌质左部、右部、中部的R+B/R+G+B值大于其他两组;舌形特征:中年组多胖大、齿痕舌,高龄老年组多瘦薄舌,且高龄老年组多裂纹舌、老舌、嫩舌($P<0.05$);舌苔特征:中年组舌苔多白腻如豆腐脑铺舌,高龄老年组患者舌苔淡黄黏糊状如鸡子黄覆盖,腻苔比例逐渐减少,以高龄老年组腻苔比例最低($P<0.05$)。中年组舌苔左部、右部、中部V值大于低龄老年组、高龄老年组($P<0.05$),高龄老年组舌苔左部、右部、中部的S值大于中年组和低龄老年组($P<0.05$),高龄老年组舌苔根部的V值小于其他两组($P<0.05$),高龄老年组舌苔中部、根部的R+G/R+G+B值大于其他两组。结论 (1)中年组易痰瘀热化。(2)伴随增龄瘀血程度逐渐加重。(3)高龄老年组痰瘀之邪易伤及营阴。(4)高龄老年组易虚实夹杂。

关键词:冠心病;痰瘀互结证;年龄;舌象;客观化
中图分类号:R256.2 **文献标志码**:A **文章编号**:1673-7717(2025)03-0056-08

Objective Study on Characteristics of Tongue Image in Patients with Age-Related Coronary Heart Disease and Phlegm-Blood Stasis Syndrome

YANG Junhan[1],XIAN Nanxing[2],ZHANG Shiqi[1],GAO Shiyue[1],WANG Jishi[1],MA Xinyu[1],
LI Xiangze[3],LI Teng[4],LIU Yue[1],YANG Guanlin[5,6],ZHANG Zhe[6,7]
[1. Liaoning University of Traditional Chinese Medicine,Shenyang 110847,Liaoning,China;
2. Medical Experiment Center,China Academy of Chinese Medical Sciences,Beijing 100700,China;
3. Shenyang Vocational Technical Institute,Shenyang 110045,China;
4. Lanpu Jinkeen (Beijing) Technology Co.,Ltd.,Beijing 100000,China;
5. National-Local Joint Engineering Laboratory of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine for Prevention and Control of Cardiovascular Diseases in Liaoning University of Traditional Chinese Medicine,Shenyang 110847,Liaoning,China;
6. Key Laboratory of Traditional Chinese Medicine,Ministry of Education,Shenyang 110847,Liaoning,China;
7. Affiliated Hospital of Liaoning University of Traditional Chinese Medicine,National Key Research Laboratory for the Management of Cardiovascular Diseases with Chinese Medicine,Shenyang 110032,Liaoning,China]

基金项目:国家自然科学基金青年科学基金项目(81703970);国家中医药管理局首批青年岐黄学者支持项目(国中医药人教函〔2020〕218号)
作者简介:杨珺涵(1995-),女,河北唐山人,博士在读,研究方向:心血管疾病的中西医结合临床与研究。
通讯作者:张哲(1976-),女,辽宁阜新人,主任医师、教授,博士研究生导师,博士,研究方向:心血管疾病的中西医结合临床。E-mail:pedtrainzhzh7676@163.com。

Abstract: *Objective* To explore the characteristics of tongue in patients with coronary heart disease (CHD) and phlegm – blood stasis syndrome, and to analyze the changes in the tongue image. *Methods* A total of 210 patients with stable angina pectoris (also known as effort angina) in the Cardiology Department of Liaoning Provincial Hospital of Traditional Chinese Medicine from November 2020 to November 2021 were included in this study. The patients were divided into phlegm – blood stasis syndrome group and non – phlegm – blood stasis syndrome group. According to the WHO (World Health Organization) age classification standard, the phlegm – blood stasis syndrome group was divided into middle age group (27 cases), young elderly group (40 cases) and old elderly group (17 cases). The tongue features such as HSV (Hue, Saturation, Value) and RGB (Red, Green, Blue) parameters were analyzed in patients with phlegm – blood stasis syndrome in different age groups to explore the age – related changes in the tongue image. *Results* There were significant differences in the distribution of tongue color, texture and shape between the phlegm – blood stasis syndrome group and non – phlegm – blood stasis syndrome group. In terms of tongue color, the middle age group had more red tongues, while the young elderly group had more light purple tongues, and the old elderly group had more dark red and purple tongues ($P<0.05$). In terms of texture features, the middle age group had a smaller H value in the tip of the tongue compared to the young elderly group and old elderly group ($P<0.05$), while the middle age group had a higher V value in the tip of the tongue compared to the other two groups ($P<0.05$). The old elderly group had a higher S value in the left, right and middle parts of the tongue compared to the middle age group and young elderly group ($P<0.05$), while the old elderly group had a lower V value in the left, right and middle parts of the tongue compared to the middle age group and young elderly group ($P<0.05$). The old elderly group had a higher R + B/R + G + B value in the left, right and middle parts of the tongue compared to the other two groups. In terms of shape features, the middle age group had more plump and tooth imprint tongues, while the old elderly group had more thin tongues with cracks, old tongues and tender tongues ($P<0.05$). In terms of fur features, the middle age group had more white furry fur like tofu covered on their tongues, while the old elderly group had more light yellow sticky fur like egg yolk covered on their tongues, with a gradually decreasing proportion of greasy fur, with the lowest proportion of greasy fur in the old elderly group ($P<0.05$). The middle age group had a higher V value in the left, right and middle parts of their tongues compared to the young elderly group and old elderly group ($P<0.05$), while the old elderly group had a higher S value in the left, right and middle parts of their tongues compared to the middle age group and young elderly group ($P<0.05$), with lower V values at the root of their tongues compared to the other two groups ($P<0.05$). The old elderly group had a higher R + G/R + G + B value in the middle and root parts of their tongues compared to the other two groups. *Conclusion* 1. The middle age group is prone to phlegm – heat transformation. 2. With aging, blood stasis gradually increases. 3. The old elderly group is prone to phlegm – blood stasis syndrome causing damage to Yin fluids. 4. The old elderly group is prone to deficiency – excess coexistence.

Keywords: coronary heart disease; phlegm – blood stasis syndrome; age; tongue image; objectification

痰瘀互结证是现代新发、高发证候之一。自 1982 年中国知网(China National Knowledge Infrastructure, CNKI)首次报道痰瘀证候研究以来,现代文献研究显示:痰瘀互结证目前分布于 16 个系统,136 种重大疾病中。位列人类全因死亡第一的冠状动脉粥样硬化性心脏病(Coronary atherosclerotic heart disease, CHD)痰瘀互结证占比超过 50%,痰瘀互结证在冠心病稳定期、急性冠脉综合征、冠心病心力衰竭人群中的占比分别为 51.2%、64.7%、57.2%[1],“痰瘀同源,因痰致瘀,由瘀致痰,痰瘀互结”这一病机转化过程贯穿全程[2]。近年来,数智融合为中医药发展带来了新的契机,成为未来中医药传承创新发展的关键驱动[3]。舌诊是中医特色诊法之一,传统舌诊是指通过临床医生肉眼观察舌象变化来判断疾病的性质、病势的浅深、脏腑的虚实、气血的盛衰、津液的盈亏等[4]。而中医舌象特征数字化是实现“数智中医”的新路径,是“医学诊断数字化”这一研究方向的重要组成部分,是量化证候特征、探求病机本质的重要方式[5]。因此本研究运用 HSV(Hue, Saturation, Value)、RGB(Red, Green, Blue)颜色模型,尝试从量化角度分析不同年龄组间冠心病痰瘀互结证患者舌象特征,探求伴随增龄舌象变化规律,以期为冠心病痰瘀互结证的临床诊断治疗提供参考。

1 材料与方法

1.1 一般资料

本研究选取 2020 年 11 月—2021 年 11 月就诊于辽宁中医药大学附属医院心内科住院处以冠心病稳定型心绞痛(也称劳力性心绞痛)为住院诊断的住院患者共 210 例,其中痰瘀互结证组 84 例,非痰瘀互结证组 126 例。按照世界卫生组织年龄分段标准将痰瘀互结证组分为三个亚组:45 ~ 59 岁为中年组;60 ~ 74 岁为低龄老年组;75 岁以上为高龄老年组。

1.2 病例选择标准

1.2.1 诊断标准 西医诊断标准:参考 2018 年《稳定性冠心病诊断与治疗指南》[6]。中医辨证标准:根据胡镜清团队制定有关冠心病痰瘀互结证宏观诊断标准[7],由两名专业为中医内科或中西医结合内科的主治医师以上级别经验丰富的医师进行判断。以痰湿证≥6 分 + 血瘀证≥6 分可诊断为痰瘀互结证。舌象诊断标准:参考《中医诊断学》教材[8] 及中医舌诊图谱[9]。

1.2.2 纳入标准 ①符合西医诊断为冠心病稳定型(劳力性)心绞痛患者。符合上述中医辨证标准。②年龄:在45~95岁,性别不限。③可以配合研究者完成病史、症状、舌象等资料的采集工作。

1.2.3 排除标准 ①近1周内有感染、发热、创伤、烧伤、手术史的患者或合并感染性疾病的患者。②合并重度心律失常伴有血流动力学改变的患者或其他严重肺、肝、肾等器质性疾病者。③精神疾病患者、孕期或哺乳期妇女。④拒不配合临床资料采集者或不能伸舌者。

1.2.4 伦理审查 本研究获得辽宁中医药大学附属医院伦理委员会审核批准[2023059CS(KT)-024-01]。

1.3 研究方法

1.3.1 舌图像采集设备及方法 应用Cannon EOS 800D数码相机,EF-S18-135mm f/3.5-5.6 IS STM镜头,D65光源(人工模拟太阳光,该光源经过蔡铁珩等进行测试,认为D65光源可以作为望诊系统的标准评价光源[10]),黑色遮光罩与金属架搭建的不透光的标准舌象采集拍摄环境。在与研究对象进行沟通后,嘱受试者取坐位,下巴置于下颌托上,训练其正确的伸舌姿势,嘱其伸舌时尽量张口将舌伸出口外,舌体自然放松,舌面向下,切勿用力以免导致舌体颜色变化以及舌体过于紧张。嘱受试者在拍摄前,切勿进食有颜色的药、食物或饮料以防染苔,勿饮用较热的水以防舌色出现误差。拍摄时间统一选择在上午10时左右。拍摄时需要在曝光刻度显示为"0"时进行拍摄,以达到最佳曝光。通过按下"*"保持曝光,触碰开关,完成拍摄。每次使用后消毒,以保持接触部位的消毒状态[11]。

1.3.2 定性化舌象要素判定方法 选择3名副主任医师对采集到的舌色(淡红舌、淡白舌、红舌、淡紫舌等)、舌形(齿痕舌、点刺舌、裂纹舌、老嫩舌等)、苔色(白苔、淡黄苔、黄苔等)、苔质(厚苔、腻苔、燥苔等)进行判定(考虑因部分患者向上卷舌困难,后课题组经讨论决定,仅收集舌上部分的图像),2名研究生交替进行结果的记录与核对。若判断结果未能达成统一,则将有争议结果发送给高年资主任中医师进行最终决断。

1.3.3 舌体分割及苔质分离方法 随着现代科学技术的迅猛发展,计算机科学、图像处理技术模式识别等技术在中医舌诊客观化方面取得了较大进步[12]。应用数码相机采集到的舌图片包括了舌以外的口唇、牙齿等对舌诊无太大意义的区域,为避免这些部位对舌象特征的分析造成干扰,本文应用深度卷积神经网络U-Net模型对舌体区域进行分割(如插页X图1示),U-Net模型有着卓越的性能和优良的体系结构[13],其在医学图像分割领域占有极其重要的地位[14]。采用运用边缘检测法将舌质舌苔进行分离(如插页X图2示)[15]。

1.3.4 舌象分区方法 本文将舌图像分为5个部分(如插页X图1示)。根据各家提出的舌脏腑分区法确定本研究舌象分区法,舌尖位置候心、肺,舌两侧候肝、胆,舌中部候脾、胃,舌根部候肾、膀胱[16]。

1.3.5 HSV、RGB色调空间模型及其提取方法客观化—舌色、苔色客观量化 本研究应用Open CV算法将分割出的舌图像进行客观参数提取(包括舌尖部、舌中部、舌根部HSV数值),Open CV开源算法广泛应用于医学、交通等领域,包含海量图像处理算法,其具有识别准确度较高、响应速度快等优点[17]。选用可以HSV(Hue,Saturation,Value)色调空间模型[18]及RGB(Red,Green,Blue)空间模型[19],对舌图片进行定量化分析。HSV模型(如插页X图3所示)中的H为色相(Hue),表示将颜色分布于0~360度的圆心角上,每个角度代表一种颜色,离0度越近表示颜色越红;S为饱和度(Saturation),S数值越小表示颜色越浅淡;V为明度(Value),表示与光强无直接关系的色彩明亮程度,数值越大越有光泽[20]。本文应用Open CV算法提取H取值范围为0~180,S取值范围为0~255,V取值范围为0~255。RGB颜色空间通过红色(Red,R)、绿色(Green,G)、蓝色(Blue,B)三种色彩通道变化与叠加的方式表示与描述各种各样的颜色。三个色彩空间取值范围为0~255,根据色彩形成原理推断可知,R+B在R+G+B总数值占比越大,表示颜色越紫(红+蓝=紫);R+G在R+B+G总数值占比越大,说明颜色越黄(红+绿=黄)。因此本研究添加R+B/R+G+B、R+G/R+G+B等数值的描述,以期达到完整、准确的要求。

1.3.6 统计学方法 应用SPSS 25.0进行统计分析,计数资料以例数和百分比表示,组间卡方检验,当预测频数小于5时应用Fisher精确检验。计量数据满足正态分布者用($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用独立样本t检验,或方差分析,不满足正态分布者采用秩和检验,表示方法为中位数(25%四分位数,75%四分位数)即M(Q25,Q75)。以$P<0.05$为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 基线资料

2.1.1 年龄分布 本研究共纳入病例210例,痰瘀互结证组84例,非痰瘀互结证组126例。两组年龄均满足正态分布,基线可比。见表1。

表1 两组冠心病稳定型心绞痛患者年龄分布统计

组别	年龄/[例(%)]			合计	P值
	45~59	60~74	≥75		
痰瘀互结证组	27(32.14)	40(47.62)	17(20.23)	84	0.095*
非痰瘀互结证组	44(34.92)	60(47.62)	22(17.46)	126	0.200*

注:经过非参数-单个样本K-S检验,*$P>0.05$,年龄满足正态分布。

2.1.2 性别分布 在本次纳入的210例患者中男113例(53.80%),女97例(46.19%)。在痰瘀互结证组中男52例(61.90%),女32例(38.09%);非痰瘀互结证组中男62例(48.41%),女65例(51.58%)。两组性别上差异无统计学意义,基线可比。见表2。

表2 两组冠心病稳定型心绞痛患者性别分布统计

组别	性别/[例(%)]		总计	P值
	男	女		
痰瘀互结证组	52(61.90)	32(38.09)	84	0.055
非痰瘀互结证组	61(48.41)	65(51.58)	126	
总计	113(53.80)	97(46.19)	210	

注:与非痰瘀互结证组比较:$P>0.05$,差异无统计学意义。

2.2 痰瘀互结证组与非痰瘀互结证组舌色、舌形特征定性化分析结果

如插页X图4、表3示,舌色特征:痰瘀互结证组红舌、绛舌、紫舌、绛紫舌比例均高于非痰瘀互结证组($P<0.05$),而淡红舌、淡白舌比例低于非痰瘀互结证组($P<0.05$)。两组淡紫舌的比例差异无统计学意义。故痰瘀互结证组更易出现红舌、

绛舌、紫舌、绛紫舌,非痰瘀互结证组更易出现淡红舌、淡白舌。舌形特征:痰瘀互结证组出现胖大舌、裂纹舌的比例明显高于非痰瘀互结证组($P<0.05$)。两组齿痕舌、点刺舌、瘀斑瘀点舌、老舌、嫩舌的占比差异无统计学意义。故痰瘀互结证组更易出现胖大舌、裂纹舌。

2.3 痰瘀互结证组与非痰瘀互结证组苔色、苔质特征定性化分析结果

如表 4 示,苔色特征:痰瘀互结证组黄苔比例明显高于非痰瘀互结证组($P<0.01$),两组在白苔、淡黄苔两种苔色的占比差异无统计学意义。故痰瘀互结证组更易出现黄苔。如表 10 示,苔质特征:两组均为腻苔占比最高。痰瘀互结证组腻苔、厚苔、燥苔比例明显高于非痰瘀互结证组($P<0.05$)。两组剥落苔、少苔、滑苔的占比差异无统计学意义。故痰瘀互结证组更易出现厚苔、腻苔、燥苔。

2.4 痰瘀互结证组与非痰瘀互结证组舌质 HSV、RGB 定量化分析结果

如表 5 示,痰瘀互结证组舌质整体的 S 值均小于非痰瘀互结证组($P<0.05$),舌尖、舌中部的 V 值小于非痰瘀互结证组($P<0.05$),舌中部的 H 值小于非痰瘀互结证组($P<0.05$),舌中部的 R + B/R + G + B 大于非痰瘀互结组,两组间其余颜色值差异无统计学意义。

2.5 痰瘀互结证组与非痰瘀互结证组舌苔 HSV、RGB 定量化分析结果

如表 6 示,痰瘀互结证组舌苔整体 S 值均小于非痰瘀互结证组($P<0.05$),整体 V 值均小于非痰瘀互结证组($P<0.05$),舌苔中部和根部 R + G/R + G + B 大于非痰瘀互结证组,两组间其余颜色值差异无统计学意义。

2.6 痰瘀互结证不同年龄组舌色、舌形特征定性化分析结果

如表 7 示,舌色特征:红舌、绛舌、淡紫舌、紫舌在痰瘀互结证 3 个年龄组之间的占比差异具有统计学意义($P<0.05$)。成对比较结果提示:红舌在中年组占比高于其他两组,淡紫舌在低龄老年组占比高于其他两组,绛舌与紫舌在高龄老年组占比均高于其他两组($P<0.05$)。舌形特征:齿痕舌、胖大舌、裂纹舌、老舌、嫩舌的占比在 3 个年龄组之间差异具有统计学意义($P<0.05$)。成对比较结果提示:齿痕舌在中年组比例高于低龄老年组,胖大舌在高龄老年组占比低于其他两组,裂纹舌、老舌、嫩舌在高龄老年组占比均高于其他两组($P<0.05$)。

2.7 痰瘀互结证不同年龄组苔色、苔质特征定性化分析结果

如表 8 示,苔色特征:白苔、淡黄苔占比在 3 个年龄组之间差异具有统计学意义($P<0.05$)。成对比较结果提示:白苔在中年组所占比例高于其他两组,淡黄苔在高龄老年组高于其他两组($P<0.05$)。苔质特征:在痰瘀互结证组中,3 个年龄组腻苔占比均最高,且腻苔占比在 3 个年龄组之间差异具有统计学意义($P<0.05$)。成对比较结果提示:腻苔在高龄老年组比例低于其他两组($P<0.05$)。

2.8 痰瘀互结证不同年龄组舌质 HSV、RGB 定量化分析结果

如表 9 所示:中年组舌质尖部 H 值小于低龄老年组、高龄老年组($P<0.05$),V 值大于其他两组($P<0.05$)。高龄老年组舌质左部、右部、中部的 S 值大于中年组和低龄老年组($P<$

表 3 痰瘀互结证组与非痰瘀互结证组舌色、舌形特征分布 单位:例(%)

组别	舌色							舌形						
	淡白舌	淡红舌	红舌	绛舌	淡紫舌	紫舌	绛紫舌	齿痕舌	胖大舌	裂纹舌	点刺舌	瘀斑/瘀点舌	老舌	嫩舌
痰瘀互结证组	3(3.6)	27(32.1)	16(19.0)	8(9.5)	17(20.2)	7(8.3)	6(7.1)	26(31.0)	34(40.5)	41(48.8)	17(20.2)	8(9.5)	8(9.5)	6(7.1)
非痰瘀互结证组	16(12.7)	72(57.1)	12(9.5)	2(1.6)	22(17.5)	1(0.8)	1(0.8)	32(25.4)	28(22.2)	38(30.2)	16(12.7)	8(6.3)	7(5.6)	20(15.9)
P 值	0.024 *	<0.001 * *	0.047 *	0.016 *	0.612	0.007 * *	0.017 *	0.378	0.004 * *	0.006 * *	0.141	0.396	0.274	0.060

注:* 与非痰瘀互结证组比较,$P<0.05$;* * 与非痰瘀互结证组比较,$P<0.01$。

表 4 痰瘀互结证组与非痰瘀互结证组苔色、苔质特征分布 单位:例(%)

组别	苔色			苔质					
	白苔	淡黄苔	黄苔	厚苔	腻苔	燥苔	剥落苔	少苔	滑苔
痰瘀互结证组	18(21.4)	30(35.7)	25(29.8)	34(40.5)	64(76.2)	11(13.1)	5(6.0)	5(6.0)	5(6.0)
非痰瘀互结证组	28(22.2)	31(24.6)	9(7.1)	12(9.5)	46(36.5)	5(4.0)	4(3.2)	10(7.9)	15(11.9)
P 值	0.892	0.082	<0.001 * *	<0.001 * *	<0.001 * *	0.015 *	0.489	0.584	0.150

注:* 与非痰瘀互结证组比较,$P<0.05$;* * 与非痰瘀互结证组比较,$P<0.01$。

表 5 痰瘀互结证组与非痰瘀互结证组舌质定量化分析结果

组别	TB-TIP-H	TB-TIP-S	TB-TIP-V	TB-TIP-R+B/R+G+B	TB-L-H	TB-L-S	TB-L-V	TB-L-R+B/R+G+B	TB-R-H	TB-R-S
痰瘀互结证组	150.41(38.43,172.52)	86.08±29.17	154.36±27.73	0.716±0.024	91.10(17.85,157.98)	78.91±30.23	148.88±33.21	0.707±0.026	88.89(14.09,164.43)	78.57±32.48
非痰瘀互结证组	159.15(14.29,173.23)	98.78±28.75	164.20±25.81	0.714±0.025	116.93(13.19,163.72)	93.05±30.32	148.24±37.47	0.708±0.034	116.59(9.25,168.21)	91.93±29.12
P 值	0.803	0.002 *	0.009 *	0.601	0.543	0.001 *	0.899	0.736	0.746	0.002 *

组别	TB-R-V	TB-R-R+B/R+G+B	TB-MID-H	TB-MID-S	TB-MID-V	TB-MID-R+B/R+G+B	TB-ROOT-H	TB-ROOT-S	TB-ROOT-V	TB-ROOT-R+B/R+G+B
痰瘀互结证组	154.23±36.61	0.706±0.225	83.70(19.84,168.54)	72.57±29.59	156.26±26.53	0.702±0.024	17.64(7.3,67.61)	98.59±44.28	67.08(42,101.8)	0.705±0.036
非痰瘀互结证组	157.14±36.41	0.706±0.021	156.45(19.15,172.73)	84.41±30.32	171.28±29.77	0.696±0.015	12.99(5.66,100.79)	116.95±43.94	63.78(46.86,95.28)	0.706±0.020
P 值	0.573	0.889	0.042 *	0.006 *	<0.001 * *	0.043 *	0.614	0.003 *	0.951	0.821

注:* 与非痰瘀互结证组比较,$P<0.05$;* * 与非痰瘀互结证组比较,$P<0.001$。TB:舌质;TIP:舌尖部;L:舌左部;R:舌右部;MID:舌中部;ROOT:舌根部。

表 6 痰瘀互结证组与非痰瘀互结证组舌苔定量化分析结果

组别	TC-TIP-H	TC-TIP-S	TC-TIP-V	TC-TIP-R+G/R+G+B	TC-L-H	TC-L-S	TC-L-V	TC-L-R+G/R+G+B	TC-R-H	TC-R-S
痰瘀互结证组	134.52(60.78,172)	79.1(55.69,98.52)	159.47±23.08	0.700±0.021	80.85(11.96,144.76)	65.47±28.93	152.04±29.21	0.698±0.023	92.5(18.08,156.43)	65.91±30.03
非痰瘀互结证组	166.36(40.61,173.39)	92.79(74.05,107.52)	169.71±24.75	0.699±0.018	122.24(13.40,167.93)	76.83±28.54	162.21±30.43	0.696±0.020	129.97(12,169.38)	77.20±26.88
P 值	0.150	<0.001**	0.003*	0.568	0.059	0.005*	0.017*	0.375	0.281	0.005*

组别	TC-R-V	TC-R-R+G/R+G+B	TC-MID-H	TC-MID-S	TC-MID-V	TC-MID-R+G/R+G+B	TC-ROOT-H	TC-ROOT-S	TC-ROOT-V	TC-ROOT-R+G/R+G+B
痰瘀互结证组	157.88±32.55	0.698±0.023	68.74(21.02,118.37)	61.94±26.16	162.75±20.31	0.692(0.680,0.700)	20.84(10.99,63.93)	74.64±32.86	103.44(91.18,126.74)	0.709±0.030
非痰瘀互结证组	168.74±28.58	0.702±0.025	103.8(18.89,162.66)	70.25±26.25	174.46±23.99	0.687(0.678,0.696)	48.61(9.92,125.02)	86.37±34.13	116.23(92.59,144.44)	0.700±0.026
P 值	0.012*	0.208	0.054	0.026*	<0.001**	0.032*	0.180	0.014*	0.040*	0.024*

注：*与非痰瘀互结证组比较，*P*<0.05；**与非痰瘀互结证组比较，*P*<0.001。TC：舌苔；TIP：舌尖部；L：舌左部；R：舌右部；MID：舌中部；ROOT：舌根部。

表 7 痰瘀互结证不同年龄组舌色、舌形特征分布 单位：例(%)

组别	舌色						
	淡白舌	淡红舌	红舌	绛舌	淡紫舌	紫舌	绛紫舌
中年组 45～59 岁	1(3.7)[a]	10(37.0)[a]	12(44.4)[a]	1(3.7)[a]	2(7.4)[a]	1(3.7)[a]	1(3.7)[a]
低龄老年组 60～74 岁	1(2.5)[a]	12(37.5)[a]	3(7.5)[b]	2(5.0)[a]	14(35.0)[b]	1(5.0)[a]	3(7.5)[a]
高龄老年组≥75 岁	1(5.9)[a]	5(29.4)[a]	1(5.9)[b]	5(29.4)[b]	1(5.9)[a]	5(23.5)[b]	2(11.8)[a]
P 值	0.779	0.824	<0.001*	0.014*	0.005*	0.005*	0.565

组别	舌形							
	齿痕舌	胖大舌	瘦薄舌	裂纹舌	点刺舌	瘀斑/瘀点舌	老舌	嫩舌
中年组 45～59 岁	14(51.9)[a]	14(51.9)[a]	1(3.7)[a]	11(40.7)[a]	8(29.6)[a]	1(3.7)[a]	1(3.7)[a]	1(3.7)[a]
低龄老年组 60～74 岁	8(20.0)[b]	18(45.0)[a]	1(2.5)[a]	17(42.5)[a]	8(20.0)[a]	5(11.4)[a]	2(5.0)[a]	1(2.5)[a]
高龄老年组≥75 岁	4(23.5)[a,b]	2(11.8)[b]	6(35.3)[b]	13(76.5)[b]	1(5.9)[a]	2(11.1)[a]	5(29.4)[b]	4(23.5)[b]
P 值	0.017*	0.022*	0.001*	0.038*	0.168	0.615	0.014*	0.029*

注：表格同一舌形色因素中，若任两年龄组之间标记字母相同，则表示两组之间的差异无统计学意义；若两年龄组之间标记字母不相同，则表明该两组之间差异有统计学意义。*组间比较*P*<0.05，具有统计学意义。

表 8 痰瘀互结证不同年龄组苔色、苔质特征分布 单位：例(%)

组别	苔色			苔质					
	白苔	淡黄苔	黄苔	厚苔	腻苔	燥苔	剥落苔	少苔	滑苔
中年组 45～59 岁	11(40.7)[a]	6(22.2)[a]	10(37.0)[a]	13(48.1)[a]	23(85.2)[a]	6(22.2)[a]	1(3.7)[a]	1(3.7)[a]	1(3.7)[a]
低龄老年组 60～74 岁	6(15.0)[b]	14(35.0)[a]	11(27.5)[a]	14(35.0)[a]	32(80.0)[a]	4(10.0)[a]	3(7.5)[a]	2(5.0)[a]	3(7.5)[a]
高龄老年组≥75 岁	1(5.9)[b]	10(64.7)[b]	4(23.5)[a]	7(41.2)[a]	9(52.9)[b]	1(5.9)[a]	1(5.9)[a]	2(11.8)[a]	1(5.9)[a]
P 值	0.013*	0.017*	0.578	0.560	0.047*	0.300	0.849	0.590	0.849

注：表格同一舌形色因素中，若任两年龄组之间标记字母相同，则表示两组之间的差异无统计学意义；若两年龄组之间标记字母不相同，则表明该两组之间差异有统计学意义。*组间比较*P*<0.05，具有统计学意义。

表 9 痰瘀互结证不同年龄组舌质定量化分析结果

组别	TB-TIP-H	TB-TIP-S	TB-TIP-V	TB-TIP-R+B/R+G+B	TB-L-H	TB-L-S	TB-L-V	TB-L-R+B/R+G+B	TB-R-H	TB-R-S
中年组 45～59 岁	90.36(7.06,170.04)[ab]	85.67±25.38	167.10±25.05[ab]	0.715(0.706,0.729)	83.70(11.25,1147.26)	75.52±28.59	154.32±25.91	0.702±0.024	95.82(17.29,156.30)	68.87±25.19
低龄老年组 60～74 岁	151.21(87.29,172,59)	81.98±34.33	148.92±28.80	0.713(0.692,0.733)	101.30(37.11,156.45)	75.69±35.14	152.68±34.19	0.704±0.026	117.11(15.53,168.69)	76.82±35.09
高龄老年组≥75 岁	168.68(50.5,175.51)	96.38±18.44	146.90±23.27	0.726(0.715,0.737)	83.20(23.84,167.51)	91.87±13.44[ab]	131.28±36.96[ab]	0.731±0.028[ab]	38.89(7.19,158.55)	99.66±27.66[ab]
P 值	0.044*	0.101	0.013*	0.244	0.667	0.010*	0.047*	0.048*	0.379	0.005*

组别	TB-R-V	TB-R-R+B/R+G+B	TB-MID-H	TB-MID-S	TB-MID-V	TB-MID-R+B/R+G+B	TB-ROOT-H	TB-ROOT-S	TB-ROOT-V	TB-ROOT-R+B/R+G+B
中年组 45～59 岁	168.38±28.78	0.699±0.017	100.18(12.71,169.08)	67.23±25.36	160.40±20.31	0.698±0.019	19.69(7.90,29.32)	93.57±50.55	68.32(38.37,102.88)	0.695±0.038
低龄老年组 60～74 岁	154.58±36.40	0.706±0.024	83.70(24.60,169.06)	68.49±31.36	159.67±28.97	0.698±0.026	21.74(6.28,139.24)	96.52±44.49	68.63(46.52,105.89)	0.707±0.038
高龄老年组≥75 岁	130.98±38.30[ab]	0.718±0.022[ab]	64.43(15.77,166.92)	91.69±23.90[ab]	141.71±25.56[ab]	0.717±0.023[ab]	10.27(7.24,116.27)	111.44±31.06	61.34(39.71,85.65)	0.714±0.020
P 值	0.003*	0.020*	0.873	0.010*	0.038*	0.016*	0.649	0.398	0.672	0.213

注：3 个年龄组间比较*P*<0.05 具有统计学意义，a*P*、b*P* 为该组与其他两组相比均*P*<0.05，具有统计学意义。TB：舌质；TIP：舌尖部；L：舌左部；R：舌右部；MID：舌中部；ROOT：舌根部。

0.05)，高龄老年组舌质左部、右部、中部的 V 值小于其他两组(*P*<0.05)，高龄老年组舌质左部、右部、中部的 R+B/R+G+B 值大于其他两组。

2.9 痰瘀互结证不同年龄组舌苔 HSV、RGB 定量化分析结果 如表 10 所示：中年组舌苔左部、右部、中部 V 值大于低龄老年组、高龄老年组(*P*<0.05)，高龄老年组舌苔左部、右部、

表 10 痰瘀互结证不同年龄组舌苔定量化分析结果

组别	TC-TIP-H	TC-TIP-S	TC-TIP-V	TC-TIP-R+G/R+G+B	TC-L-H	TC-L-S	TC-L-V	TC-L-R+G/R+G+B	TC-R-H	TC-R-S
中年组 45~59 岁	145.09(7.8,174.52)	76.77±25.26	161.28±21.12	0.704±0.018	55.39(8.49,119.68)	61.46±31.87	163.72±26.40[a,b]	0.700±0.025	94.35(19.79,151.48)	58.25±22.55
低龄老年组 60~74 岁	131.10(74.85,169.86)	70.33±30.64	158.75±26.27	0.697±0.023	91.44(13.93,145.85)	61.49±28.52	147.69±30.61	0.694±0.022	105.05(16.06,160.14)	63.72±32.53
高龄老年组≥75 岁	164.73(62.65,171.11)	84.11±18.65	158.30±18.66	0.702±0.020	100.23(12.63,161.70)	81.22±19.41[ab]	143.73±25.67	0.702±0.022	32.53(13.25,159.80)	83.22±29.03[ab]
P 值	0.895	0.202	0.886	0.316	0.714	0.040*	0.035*	0.399	0.640	0.020*

组别	TC-R-V	TC-R-R+G/R+G+B	TC-MID-H	TC-MID-S	TC-MID-V	TC-MID-R+G/R+G+B	TC-ROOT-H	TC-ROOT-S	TC-ROOT-V	TC-ROOT-R+G/R+G+B
中年组 45~59 岁	170.89±28.45[ab]	0.694±0.015	53.59(16.80,101.41)	57.48±25.36	170.79±15.22[ab]	0.688±0.019	20.14(11.00,28.14)	73.31±32.54	108.6(98.64,128.15)	0.701±0.024
低龄老年组 60~74 岁	154.41±34.37	0.696±0.025	70.57(25.67,155.19)	58.73±26.85	159.70±22.14	0.692±0.022	42.40(11.60,106.78)	68.42±32.87	110.84(88.91,133.98)	0.705±0.030
高龄老年组≥75 岁	145.40±28.63	0.709±0.030	70.10(20.50,125.55)	76.58±21.46[ab]	157.15±20.05	0.705±0.024[ab]	13.84(9.98,110.11)	91.36±29.18	96.44(90.71,100.91)[ab]	0.728±0.030[ab]
P 值	0.024*	0.079	0.417	0.033*	0.038*	0.039*	0.313	0.051	0.320*	0.010*

注:3 个年龄组间比较 *$P<0.05$,具有统计学意义;a*P*、b*P* 为该组与其他两组相比均$P<0.05$,具有统计学意义。TC:舌苔;TIP:舌尖部;L:舌左部;R:舌右部;MID:舌中部;ROOT:舌根部。

中部的 S 值大于中年组和低龄老年组($P<0.05$),高龄老年组舌苔根部的 V 值小于其他两组($P<0.05$),高龄老年组舌苔中部、根部的 R+G/R+G+B 值大于其他两组。

3 讨论

据《中国心血管健康与疾病报告 2021》显示,中国心血管患病率处于持续上升阶段,据推算现患人数 3.3 亿,其中冠心病 1139 万[21],根据《中国卫生健康统计年鉴 2020》,2019 年冠心病病死率继续 2012 年以来的上升趋势[22],冠心病已经成为国民经济和人民生命健康的“杀手”之一。怪病多痰,久病必瘀,痰瘀互结证是许多慢性疑难疾病共有的基础证,也是临床诊治的难点[23],且痰瘀互结证在冠心病中的占比超过 50%,并贯穿冠心病病程全程[1]。舌诊作为中医的特色诊法,可直接反映人体的气血变化及邪正盛衰,在诊断疾病和辨证中意义非凡。“心在窍为舌”,“手少阴之别……系舌本”,可见舌与心关系密切,心的生理功能病理变化可通过经脉直接反应于舌。但传统舌诊多依赖于医生主观经验,且受诊疗环境、光线等方面的影响,因此本研究固定采集环境,应用人工智能方法客观定量舌色等特征,实现舌诊客观化分析。已有研究阐述了冠心病不同类型、不同证型、不同合并症情况下的舌象客观化特征[24],但对于不同年龄组间冠心病痰瘀互结证的舌象特征研究尚未报道,然《灵枢·天年》记载:“四十岁,五脏六腑十二经脉,皆大盛以平定,腠理始疏,荣华颓落……;五十岁,肝气始衰,肝叶始薄……”故人体生理、病理状态随年龄增长确有变化,因此本研究分析不同年龄组间冠心病痰瘀互结证的舌象特征,探究伴随增龄冠心病痰瘀互结证舌象变化规律,以期为临床冠心病痰瘀互结证精确化诊断、精细化治疗提供参考。

本研究中,冠心病痰瘀互结证患者的舌色变化伴随增龄差异明显。中年组舌色多红,多明亮,中年组舌质尖部 H 值小于低龄老年组、高龄老年组($P<0.05$),中年组舌质尖部 V 值大于其他两组($P<0.05$)。舌尖主心肺,舌红主热证,可见中年人心火亢盛,痰瘀易热化。痰瘀互结证患者早期痰湿、瘀血等病理因素影响气机升降,津液不行,郁热内生,即《诸病源候论》所谓:“邪迫阳气不得宣畅,壅瘀生热。这与舌红主热证理论相契合。此结果提示我们“热”为痰瘀互结证中年组患者重要证候要素,值得临床医生关注。国医大师周仲瑛认为血液稠湿,停滞为瘀,气火偏亢;五志过极,气郁化火;有形之邪,积久化热,络瘀生热,可先导致瘀血和内热的产生“既能因瘀致热,亦能因热致瘀”[25]。胡镜清研究员从病机兼化角度探索发现“热邪”常常是其中的重要“催化剂”。并且特别指出火热因素在痰瘀互结的形成中贯彻始终[26]。临床诊疗中可注重从清热、泻火、宣通、攻邪等不同治法角度对中年组的痰瘀互结证患者进行治疗,根据其临床表现选取恰当的方剂对症治疗。而低龄老年组多淡紫舌,高龄老年组多绛舌和紫舌且高龄老年组舌质左部、右部、中部 S 值大于中年组和低龄老年组($P<0.05$),V 值小于中年组和低龄老年组($P<0.05$),R+B/R+G+B 值大于其他两组。由此提示伴随年龄增长,舌色变紫,饱和度变高,亮度变暗。此多因老年组痰浊仍存,而瘀血加重,阻滞血液运行,故舌色逐渐变紫变黯。在临床诊疗中应根据患者年龄及临床表现,灵活掌握中年组重化痰泻火、老年组重活血化瘀之法。

本研究中,冠心病痰瘀互结证患者的舌苔、舌形变化伴随增龄差异明显。传统研究认为痰瘀互结患者多见腻苔,但本研究发现其区别在于中年组舌苔多白腻如豆腐脑铺舌,而高龄老年组患者舌苔淡黄黏糊状如鸡子黄覆盖。中年组舌苔左部、右部、中部 V 值大于低龄老年组、高龄老年组($P<0.05$),高龄老年组舌苔左部、右部、中部的 S 值大于中年组和低龄老年组($P<0.05$),高龄老年组舌苔根部的 V 值小于其他两组($P<0.05$),高龄老年组舌苔中部、根部的 R+G/R+G+B 值大于其他两组。且随增龄胖大、齿痕舌减少而瘦薄增多,高龄老年组舌多裂纹。此舌苔、舌形体现了痰瘀胶着状态逐渐加剧,呈现痰浊内盛到痰结积聚到痰瘀耗气伤阴,营阴渐亏这一转变过程,与中医诊断学之苔色越黄,病情越重,病位入里[27]理论相契合。《医宗必读》所谓:“脾土虚弱,清者难升,浊者难降,留中滞膈,淤而成痰”。同时《景岳全书·痰饮》谓:“痰涎皆本气血,若化失其正,则脏腑病,津液败,而血气即成痰涎”。由此可知痰瘀互结基本病机为脾气亏虚,水湿内停,聚湿成痰,痰浊壅塞脉道,血结痰凝,痰瘀互结[28]。在痰瘀互结证患者中年组群体中,脾虚为其原始病机,痰为津液代谢失常所形成的病理产物,痰性状稠厚滑利渗血入脉化为痰浊,故舌苔有豆腐脑的稠厚之性,舌体有痰浊充斥舌体之胖大、齿痕舌,此年龄组应循健脾化浊之法,改善控制痰浊氤氲之病机。而低龄老年组脾失健运尤甚,水湿或湿浊壅滞脾土,反侮肝木,进一步影响气机的调畅及津液的输布,加重痰浊瘀血,《灵枢·百病始生》曰:“凝血蕴里而不散,津液涩渗,着而不去,而积皆成矣”,痰瘀加重

互结于脉道,故舌体仍胖大,舌苔多腻。此低龄老年组患者应注重化痰散结。而高龄老年组患者脾肾亏损,肾精肾气虚耗,痰浊水液代谢障碍,“汁沫与血相搏”,一方面痰瘀互结病程日久,舌苔呈现化热伤阴后的黏糊状如鸡子黄覆盖,另一方面瘀血不去,新血难生,真阴愈亏,相火更盛,伤及营血,因此舌体由胖大变瘦薄,且出现了营阴亏虚无法上濡舌体的裂纹舌,此年龄组应循滋阴补肾之法。

在本次研究中观察到痰瘀互结证高龄老年组舌形多嫩舌、老舌。《素问·生气通天论篇》曰:“阳气者,若天与日,失其所,则折寿而不彰”,《内经》曰:“血气虚,脉不通,真邪相攻,乱而相引”,人体步入老年,一方面正气不足,脏腑亏损,精血渐衰,机体失于濡养,故生理机能低下,机体生化不及,精乏气少,同时高龄老年患者命门火衰,脾肾阳虚,水液不得温煦,水湿寒邪气蓄积,阻滞于舌,故出现主虚证、湿证、寒证的嫩舌。另一部分为夹实者,老年人精亏血少的同时,又易出现气血运行及津液化生输布障碍,血阻成瘀、痰浊内生、痰瘀互结之证愈发明显,《血证论》谓:“旧血不去,则新血断然不生,瘀血之去,则新血生矣”,瘀血不去,新血不生,阴津亏虚,血行艰涩,而产生痰浊、瘀血等浊邪,浊邪化毒而产生毒邪,浊邪、毒邪缠绵阻滞入络,使老年人本就存在的生理性组织老化和功能衰退加速或转化为病理性,很容易产生复杂的实证。因此舌质苍老,纹理粗糙,故老舌亦多见。综上所述,冠心病痰瘀互结高龄老年组患者其病机特点为易夹虚、夹实,在其诊疗过程中应注重寒热虚实的夹杂的辨别,兼顾寒热阴阳平调。

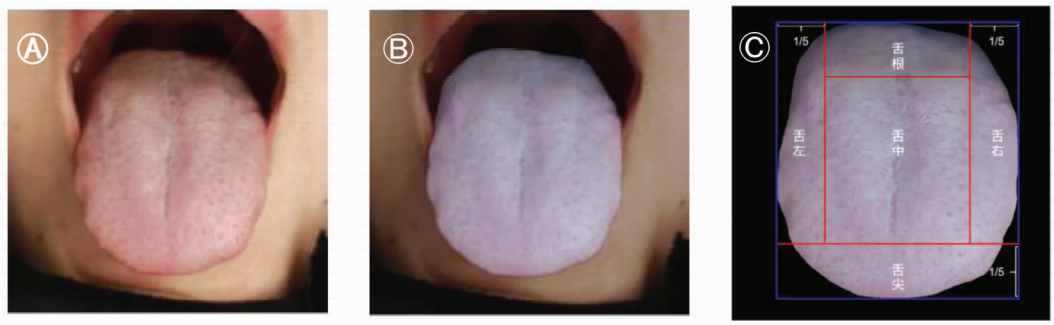
综上,本文借助中医舌象人工智能分析技术量化分析了不同年龄组冠心病痰瘀互结证患者舌象特征,发现了随增龄舌象特征的演变规律,总结其病机特点为中年组最易痰瘀热化;低龄老年组痰浊仍在,瘀血加重;高龄老年组易痰瘀化热伤及营阴,且易虚实夹杂,瘀血程度最重。这为证实王永炎老提出的证候具有“动态时空”等基本属性[29],胡镜清研究员提出的冠心病痰瘀互结证具有典型时空医学特征[30]提供了一定客观化证据。为是否应进一步细化不同年龄组间的痰瘀互结证诊断标准、是否应根据不同年龄组患者的舌象特征及病机特点精细临床治疗方案提供了方法学及探索空间。面临中医领域的新未知、新趋势、新思想、新问题,我们当代中医工作者应在文明互鉴中激活科技与人文的对话,厚德载物为生生不息萌发新的感悟,以期为中医注入源源不断的生命力。

参考文献

[1] 王传池,许伟明,江丽杰,等. 11383 例健康人群及冠心病不同阶段患者痰瘀互结证分布规律的多中心横断面研究[J]. 中医杂志,2021,62(6):494 - 504.
[2] 罗智博,杨关林,李思琦,等. 论痰瘀同源[J]. 辽宁中医杂志,2009,36(3):376 - 379.
[3] 钱鹏,燕海霞,李福凤. 中医舌诊客观化研究的临床应用进展[J]. 中华中医药杂志,2021,36(5):2839 - 2842.
[4] 买莹莹,董梦青,李福凤. 冠心病不同证候舌诊信息特征研究[J]. 世界科学技术 - 中医药现代化,2020,22(5):1567 - 1572.
[5] 王静,常佩芬,关静,等. 中医舌诊客观化研究[J]. 中国中医基础医学杂志,2022,28(9):1531 - 1534.
[6] 王斌,李毅,韩雅玲. 稳定性冠心病诊断与治疗指南[J]. 中华心血管病杂志,2018,46(9):680 - 694.
[7] 胡镜清,王传池,段飞,等. 冠心病痰瘀互结证宏观诊断标准研究[J]. 中国中西医结合杂志,2016,36(10):1164 - 1168.
[8] 陈家旭. 中医诊断学[M]. 北京:人民卫生出版社,2012:38 - 45.
[9] 丁成华. 中医舌诊图谱[M]. 北京:人民卫生出版社,2003:120.
[10] 蔡轶珩,吕慧娟,郭松,等. 中医望诊图像信息标准量化与显示复现[J]. 北京工业大学学报,2014,40(3):466 - 472.
[11] 安彦锦,陈醒醒,杨怀,等. 新冠疫情常态化防控期间医院感染的特点及其应对措施[J]. 中华医院感染学杂志,2022(1):145 - 150.
[12] 许朝霞,王忆勤. 中医舌诊研究与临床应用[M]. 上海:上海科学技术出版社,2020:63 - 122.
[13] 周涛,侯森宝,陆惠玲,等. 探析 U - Net 的改进机制及其在医学图像分割的应用[J]. 生物医学工程学杂志,2022,39(4):806 - 825.
[14] RONNEBERGER O,FISCHER P,BROX T. U - Net: convolutional networks for biomedical image segmentation// Medical Image Computing and Computer - assisted Intervention[M]. Munich Springer Lncs,2015: 234 - 241.
[15] 段佳荠,咸楠星,李相泽,等. 肝胃不和证和脾胃虚弱证脾胃系患者的舌象特征分析[J]. 世界科学技术 - 中医药现代化,2022,24(1):425 - 435.
[16] 李乃民,曲晓峰,刘珊,等. 有关舌脏腑分区法的探讨[J]. 光明中医,2014,29(5):895 - 898.
[17] 叶俊斌,汤海林,陈佳霖,等. 基于 OpenCV 和 CNN 的人脸识别考勤系统设计[J]. 信息与电脑(理论版),2022,34(10):124 - 127.
[18] 付长斐,叶宾,李会军. 基于 HSV 颜色空间的运动目标识别[J]. 控制与信息技术,2020(2):70 - 74.
[19] 程杰铭. 色彩学[M]. 北京:科学出版社,2001.
[20] CHENG H D,JIANG X H,SUN Y,et al. Color image segmentation: advances and prospects[J]. Pattern Recognition,2001,34(12):2259 - 2281.
[21] 中国心血管健康与疾病报告 2021 概要[J]. 心脑血管病防治,2022,22(4):20 - 36,40.
[22] 国家卫生健康委员会. 中国卫生健康统计年鉴 2020[M]. 北京:中国协和医科大学出版社,2020.
[23] 胡镜清. 痰瘀互结证新论[J]. 中国中医基础医学杂志,2023,29(1):12 - 13,115.
[24] 肖欣昂,王庆盛,夏雨墨,等. 基于舌诊客观化技术的冠心病患者舌象特征研究进展[J]. 中华中医药杂志,2023,38(4):1685 - 1689.
[25] 方樑,周学平,周仲瑛. 国医大师周仲瑛教授论复合与兼夹病机证素[J]. 中华中医药杂志,2013,28(4): 973 - 976.
[26] 李国祥,胡镜清. 冠心病痰瘀互结化热阶段方药初探[J]. 世界科学技术 - 中医药现代化,2022,24(10):3678 - 3683.
[27] 邓铁涛. 中医诊断学[M]. 5 版. 上海:上海科学技术出版社出版,1984:11.
[28] 咸楠星,裴宇鹏,宋囡,等. 基于“毛脉合精”与“毛脉失和”探讨脉的功能实现与脉病机理证治[J]. 北京中医药大学学报,2021,44(12):1086 - 1092.
[29] 王永炎. 完善中医辨证方法体系的建议[J]. 中医杂志,2004(10): 729 - 731.
[30] 佟旭,胡镜清. 从“痰瘀互结”看病机的时空属性[J]. 世界中医药,2017,12(9): 2005 - 2008.

增龄相关的冠心病痰瘀互结证患者舌象特征客观化研究

（正文见 56－62 页）



注：A 舌原始图像；B 基于 Unet 分割效果图；C 舌象分区示意图。
图 1　舌象分割及分区方法示意图

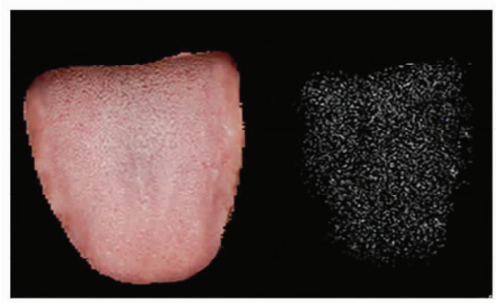


图 2　舌象舌苔舌质分离示意图

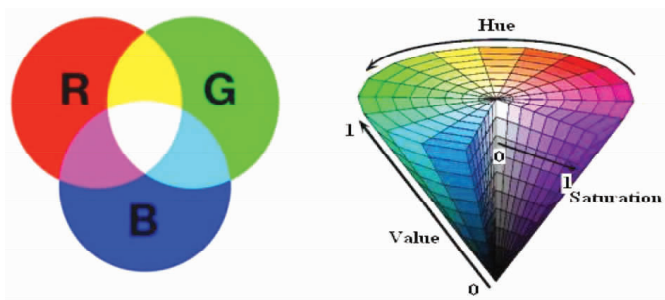
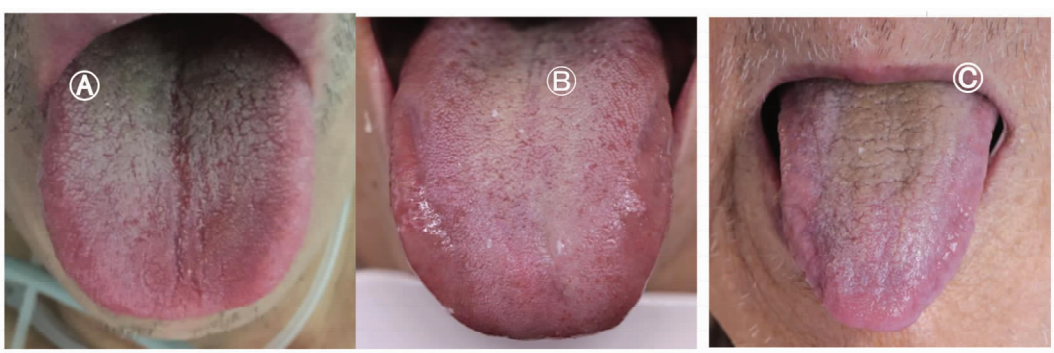


图 3　HSV、RGB 色度空间模型



注：A 中年组；B 低龄老年组；C 高龄老年组。
图 4　不同年龄组舌象对比示意图