



面部望诊客观化研究进展

朱 龙 刘 霏 楚 枫

(福建中医药大学 福建福州 350122)

摘要:面部望诊作为中医望诊的重要内容,对中医辨证、辨病、体质辨识都有重要的意义,但传统的中医诊断资料中所用描述性语言较多,诊断指标和结论基本都是“定性”的,“定量”的指标和诊断结论较少,这给中医的诊断研究和临床应用带来一定的限制。本文从望诊客观化技术和临床应用方面对面部望诊的客观化研究进行了梳理和探讨,旨在激发同行作更进一步研究,促进中医面部望诊的客观化。

关键词:中医;面部望诊;客观化

Doi: 10.16588/j.cnki.issn2096-8426.2020.04.019

中图分类号: R241 文献标识码: A 文章编号: 2096-8426(2020)04-0076-06

面部望诊是中医望诊的重要内容,主要观察面部的色泽、形态等。传统的中医诊断资料中所用描述性语言较多,诊断指标和结论基本都是“定性”的,“定量”的指标和诊断结论较少,这给中医的诊断研究和临床应用带来一定的限制。特别是在科学技术不断发展的今天,不少技术和方法都可以提供定量的信息,这些定量的信息便于采集、记录和学习,中医的临床和科研中也引入了越来越多的定量指标。对面部望诊来说也是如此,近年来,不少学者应用现代技术对面部望诊的理论和实践进行了研究,为中医诊断提供了可靠的临床资料,既丰富了中医诊断的理论,也为中医科研提供了重要的参考。本文从望诊客观化技术和临床应用方面对面部望诊的客观化进行了梳理和探讨,旨在激发同行作更进一步研究,促进中医面部望诊的客观化。

1 望诊仪的研究

望诊仪基于中医面诊理论设计,应用数码相机进行图像的采集,运用计算机软件进行图像分

割、信息的处理,是目前中医面诊客观化研究的主要仪器。望诊仪研究的主要内容包括面部图像采集环境、面部图像脏腑反射区的区域分割、以及面色识别等方面。

1.1 采集环境

采集环境主要是指望诊仪进行资料采集时的工作环境,主要是保证光源条件能够稳定,并且符合中医临床望诊的实际,能够最大限度地保持面部色泽的真实性。

李福凤等^[1]在中医理论指导下研究中医面色诊的规范化采集环境,她们在比较各种人造光源后,建立了面色诊采集环境,研制了用LED作为照明光源的面色诊采集暗箱,增强了中医临床信息采集的规范化和准确性。石强等^[2]等分析了望诊的光线条件和各种人造光源的特点,采用标准光D50建立了稳定性强、显色性好的照明环境,并对比了自然光环境和D50光源环境下的观察效果,13名中医师的对比数据提示,两种光源环境下的一致率在90%以上,可以认为D50光源接近传统

作者简介:朱 龙(1981-)男,博士,讲师。主要研究方向:中医四诊客观化研究。E-mail: 24435933@qq.com。

望诊所需自然光条件,可以作为客观化采集的照明光源。蔡轶珩等^[3]认为 6500 K 日光模拟光源可作为望诊信息系统的标准评价光源,并提出用色度空间作为望诊信息的数据描述的标准空间,从而达到对数据标准化描述的目的,解决中医望诊信息系统数据不规范的问题。郑冬梅等^[4]研制的中医色诊采集系统,以色温 5500 K 的氙灯模拟日光光源,使用分辨率为 4752 像素×3168 像素的调谐数码相机采集图像。经过试验发现该系统的光源稳定性大于 99.1%、显色性大于 95%、光线均匀性大于 98.6%、图像色度偏差小于 1.24%。采集的数据可为中医色诊信息的客观化研究提供参考。

1.2 图像分割

图像分割就是要将数码相机获取的图像资料进行处理,让计算机能够从图像中区分要进行分析的部位,对于面部望诊来说主要是区分人脸和背景,以及面部的不同区域,在这个过程中应保持细节和颜色不要失真,对目标区域进行准确地分割。

吴瞰华^[5]研究了关于自动提取面色、眼神信息的关键技术。提出了一种新的轮廓提取法,对于几何信息较弱的区域,该方法可以利用统计知识来获取轮廓,对于几何信息较强的区域则直接精确分割。用这种方法来提取人脸特征轮廓时,对正面人脸图像的定位精度很好,较 AAM 模型高出 27.2%,并且该方法的容错性较高,可以为中医面色信息的自动提取提供准确的参考位置。毛朝红^[6]研究了多种图像处理算法,基于高斯模型检测和 Adaboost 分类器检测相结合的人脸检测方法。经实验,认为这种方法在中医望诊中所规定的成像条件下人脸检测准确率为 100%,是一种适合于中医面诊的各种图像提取的方法。刘明佳^[7]从颜色的形成原理和生物医学的角度出发,根据其人脸区域和背景区域的颜色特性,利用皮肤聚类模型设计了一套人脸定位分割算法,相较于上一代算法,这种算法的运行速度更快,定位分割率更高。杨云聪等^[8]也设计了一种可以满足面诊实时分割人脸区域的需求的综合方法,并通过图像测试,验证了该方法的可行性。该方法首先用

Gabor 小波变换定位人眼,将 AdaBoost 和唇色模型相结合定位嘴角,然后根据先验知识确定内眉点位置,用提取轮廓算法确定人脸边界,从而实现人脸区域的自动分割。刘媛等^[9]设计的分割算法用灰度自适应增强的方法对图像进行预处理;用自适应非线性的转换方法来防止颜色空间转换中色度信息失真;用聚类方法及数学形态学运算对细节进行处理,最终分割出目标区域。经过实验该算法能够准确有效地分割面诊图像,为后续研究提供客观信息。王罡^[10]运用机器学习的方法研究唇部定位,先根据 Ada Boost 人脸检测算法确定人脸位置。再运用唇部 BR 加权 G 色对比法对唇部进行分割,在唇部边缘提取特征点。实验表明该方法能够快速有效地定位出唇部特征点。

1.3 信息识别和分析

信息识别和分析主要是让计算机的方法来对目标区域进行解析,获取望诊所需的指标和参数的过程,这个过程中应尽量保持信息的完整和准确。

陈峰等^[11]基于人脸识别、视频监控等技术提出了一种皮肤检测方法。该方法提取皮肤的纹理和颜色特征并综合了 SPM 和查表法的优点,能够在精确识别皮肤的同时保持较低的背景错分率,有较好的识别效果。王立娜等^[12]基于有限维模型,用一组基函数的线性组合来表示面部的光谱反射率,采用少量的图像通道数据求解像素位置基函数系数,从而复原面部各像素点的光谱反射率。经过实验,优选样本集使用较少的基函数就可以达到良好的复原效果,可以为面诊光谱反射率复原提供依据。李福凤等^[13]利用计算机辅助进行面部光泽判断。在 4 种不同色彩空间下,用偏最小二乘法(PLS)和线性判别式分析(LDA)方法进行实验。结果: PLS、LDA、2DLDA 在 RGB、HSV、Lab 这些 3 通道的色彩空间上的判断正确率均高于单通道的判断结果;不同的特征抽取方法在不同色彩通道上得到的正确率不同。从而认为不同特征抽取方法对于识别中医面诊光泽信息都具有积极作用。汪晶晶等^[14]提出一种基于支持向量机的颜色自动分类方法。根据中医专家经验选取训练样本,使用训练后的支持向量机分类器

预测测试样本。经实验,该算法对颜色分类的准确率接近83%,能取得较好的分类效果。毛朝红^[5]用人脸图像各区域内各颜色模式下颜色值均值作为特征值从图像上自动提取面诊特征后,向量用支持向量机自动识别面诊图像,取得了84.6%的识别率。

1.4 望诊仪的应用

不少学者运用基于数码照相技术的望诊仪在临床中开展了色诊方面的研究,对于面部望诊的客观化进行了有益的探索和实践。董梦青等^[15]用中医面诊数字化检测仪对冠心病、慢性肾功能衰竭、慢性乙型肝炎患者面色特征信息进行客观化探讨,冠心病组的面部红色指数、黑色指数和面部总体指数较其他两组明显升高;慢性肾衰组的面部白色指数、青色指数较其他两组明显升高;三病之间黄色指数无显著性差异。认为不同脏腑疾病面色及其参数的变化有一定规律。杨宏志等^[16]用数码相机拍摄患者面部照片,用色调、色泽对比初步确立面色分级,研究慢性乙型肝炎面色与临床病理之间的相关性。发现慢性乙型肝炎面部颜色和光泽度与病理炎症分级、纤维化分期之间存在等级正相关关系。认为随着炎症程度的加重,或者纤维化程度的进展,会出现面色善恶变化的趋势。胡建华等^[17]用数码摄像技术从研究慢性乙型重型肝炎阴毒内结证和阳毒内盛证的色诊特点。发现阴阳兼证与阴毒内结的颜色、唇部RGB值及舌质RG值有差异,阳毒内盛与阴毒内结的颜色R值、唇部RGB值及舌质R值有差异,阴毒内结证与阴阳兼证的舌苔GB值有差异。认为结论面色、唇部、舌象RGB值特点可作为慢性乙型重型肝炎辨证的参考指标。曹燕亚等^[18]用中医面色检测仪研究慢性肾衰邪实兼证面色参数与病理生化指标的关系。发现虚兼湿浊证面色参数中黑色比例与尿酸的相关系数为-0.158;虚兼湿热证面色指数与尿素氮的相关系数为-0.278。认为:慢性肾衰虚实兼证的面色参数与临床病理生化指标尿素氮、血肌酐、尿酸、肾小球滤过率存在一定的相关性。郭文良等^[19]用中医面诊检测仪研究慢性肾衰患者不同肾功能分期面色特征发现。肾功能失代偿期、尿毒症期比肾功能代偿期

的面色指数明显降低;正常组、肾功能代偿期比尿毒症期面色指数明显升高。认为慢性肾衰不同肾功能分期与面色参数变化有一定相关性,可通过面色检测对慢性肾衰分期判断提供一定参考。刘金涛等^[20]用中医面诊数字化检测仪研究慢性肾炎患者面诊特征信息和病理生化指标的关系。发现慢性肾炎组面色参数中:青色指数、黑色指数、光泽指数均与正常组有差异。慢性肾炎患者湿热证面色参数中青色指数与尿素氮、肌酐、尿酸存在一定相关。认为面色参数可作为慢性肾炎临床辨证的客观依据之一。

2 新技术在面部望诊中的应用

2.1 红外成像技术

红外成像技术是通过传感器获取人体向外辐射的红外信号,通过计算机分析处理后,用不同的颜色来区分人体不同部位的热度,从而可以构成温度分布图,这不仅可以显示人体能量代谢的情况,而且可以反映人体脏腑功能的盛衰,和气血运行状态。它是一种非侵入性的检查方式,具有客观、准确、操作方便的优点,获取的数据易于保存,是一种安全可靠的客观化检查的方法。在中医面部望诊中,红外成像能直接获取皮肤温度来了解人体病理改变。

李红娟等^[21]等用红外成像技术对380名健康体检者研究后发现:人面部不同区域的温度分布不均,两目温度最高,左右额头温度次之,鼻子温度最低,左右面颊温度基本对称,右面颊略高于左侧,嘴唇和下颌与额头温度接近。吴敏等^[22]用红外热成像技术研究700位健康儿童的面部温度特征发现:额部与其他各部位的平均温差接近1℃,其他部位之间的均温差则在±0.5℃间波动。男女儿童间没有显著的温度差异。张栋等^[23]用红外热成像技术研究对210例周围性面神经麻痹患者与健康人的面部温度分布差异。结果显示:患者面部双侧温度差大于健康人;患者眉、目内眦、外眦和鼻唇沟的均温平均值低于健侧眼、目内眦和颧部;患者病中的双侧面温差大于愈后。认为面瘫患者的双侧面部温度不对称,病程与双侧面温差大小相关。秦钰等^[24]用红外热成像技术研究20例中风患者与50例健康患者的头面部温区的

形态、范围及温差的变化,结果提示:中风患者两侧额头及面颊部红两侧热图不对称;中风组两侧额头及面颊温度差与健康对照组存在显著性差异。进而认为头面部红外热图为中风患者的病情评估及疗效评价提供了一种可能的技术方法。

2.2 光电血流容积检测

光电血流容积是一种无创性的检查方法,它根据光电转换原理来检测末梢血管内血液灌流状态。可测量一些随心搏产生变化的指标,包括皮肤范围内微血管管径、开放数量、血液灌流量等。

胡志希等^[25]应用光电血流容积仪,观察健康人额部、左颊、右颊、鼻头、下颏的相关血流容积指标,结果显示:反映心血管功能和血流状态的指标因部位不同而异。认为面部血流容积指标变化从另一角度反映了“面色-血流容积”变化的机制。这些指标对于色诊的客观化有重要参考意义。袁肇凯等^[26]应用光电血流图仪对251例健康成人面部常色者进行了研究,结果显示不同面色在快速充盈系数、血容弹性系数、外周阻力系数等方面存在差异,呈现出规律性的变化。因而认为面部血流容积变化是颜面常色形成及其变异的生理基础之一。袁肇凯等^[27]用定量式光电血管容积仪研究心病气血辨证面色变化的特点及其机理。检测了114例心气虚证、心血虚证、心脉瘀阻证患者及健康对照组的面色、心功能、血液流变学、舌尖微循环等指标。发现心病三证型的面色、面部血管容积变化在一定程度上反映了各证的病理生理特点。黄献平等^[28]用定量式光电血管容积仪研究赤、白、黄、青、黑5类病理面色参数特征。检测了447例病理面色患者和40例面色红黄明润的健康人的面色。发现5类病理面色均具有相应的光电血管容积图参数特征。

2.3 色差计

色差计是基于色比较原理,采用颜色传感器对颜色进行判断,用来区别物体不同部位色差的仪器,在不同色刺激的差异性比较上有其优势^[29],结构比较简单,操作方便。然而因其光电积分式测色方式,需应用标准色卡进行校正。

蔡光先等^[30]利用色差计对102名正常人四季面色进行了定量观察,发现正常人的面色随季节

变化呈现出不同的特点,春天呈稍青之象,夏天呈红润而有光泽之象,秋天呈黄而少泽之象,冬天则呈稍灰之象,这符合中医理论的认识。他们还用色差计对病理五色进行了量化研究,发现光泽度由高到低为淡白组、红赤组、萎黄组、青紫组、黯黑组,红光由高到低为红赤组、黯黑组、青紫组、淡白组、萎黄组,黄光由高到低为萎黄组、黯黑组、淡白组、青紫组、红赤组。结果与临床肉眼观察的基本一致,从而认为测色仪可为色诊客观化提供指标。

2.4 分光测色仪

分光测色仪是采用光谱分析原理对物体进行颜色测量的仪器,能准确地反映出颜色的绝对值。吴宏进等^[31]用分光测色仪观察健康人群和亚健康状态人群面部不同点位的光谱色度情况,观测了额部、鼻部、下颏等共8处的色彩空间值以及不同波长的面色反射率。发现两组人群在面部不同部位的光谱色度有不同。亚健康组面色较健康组浅淡、色度偏低,面色偏青;亚健康组面部额部、眉间、鼻部a、b和c值差异明显。从而认为分光测色仪获取的数据可以为健康的评价提供客观依据。

3 讨论

3.1 面部望诊客观化的研究内容还不够完善

从文献梳理中我们可以看出,目前中医望诊客观化研究的内容主要集中在色诊方面,不论是基于中医理论进行的技术开发,还是新技术的引进,基本都是围绕色诊展开,望诊仪也只有判断面色的功能,对于望形态的研究很少。面部形态是体质人类学研究的重要内容,可以用于判断人类种族。对于中医来说,面部形态也有诊断意义,比如五形人的相关理论就有关于面部形态的具体描述,面部形态对于辨识体质类别有重要的意义。将来研究中,运用适当的技术开展面部形态方面的研究,既是对望诊客观化内容的完善,也对中医临床有重要的参考意义。

3.2 面部望诊的信息采集缺乏相应的标准

目前,基于面部数码相照相结合图像处理和分析技术进行面诊客观化研究占据了主要的位置^[32]。但是从相关的内容来看,面色采集的相关

标准还不完善,各研究者基本都是自行决定采集环境,对光源的类型、照度等方面都不统一,缺乏有说服力的行业标准或国家标准。在此条件下采集的图像信息就缺乏通用性,不能整合形成公共的大数据资料。科研中的数据不能共享,对经济资源和人力资源造成了浪费,给学术交流和理论提升带来制约,也不利于中医的现代化。需要在业内推行标准化方法,构建标准体模,初步制定相关技术标准形成统一的标准,如加强对照明光源的色温、显色指数、信息采集装置的要求^[33],以实现信息采集的规范化的问题。

3.3 面部望诊的新技术研究不持续

虽然中医望诊客观化研究已经经历了几十年的发展,但总体来说仍然处于初期阶段。在新技术的引入和应用方面都需要有人才的支持,面部望诊客观化不仅需要对中医原理和需求有准确的把握,还需要专业的人才从技术角度予以实现。最理想的人才是既懂中医又懂技术的复合型人才,但是目前来说这样的人才十分匮乏,特别是缺乏既熟悉中医理论,又掌握色度学、图像识别、人工智能等技术的复合型人才^[34]。通过中医专业领域的人员与现代技术领域的人员多沟通合作,不断地梳理需求,才能解决客观化研究过程中问题,推进本领域不断发展。

3.4 面部望诊相关技术临床适用性较差

可以看出不论是红外技术、还是光电血容积检测、分光光度计技术还是色差计技术,在中医临床中应用都不广泛。主要因为这些技术有自身的局限,设备功能都比较单一,本身技术含量普遍不高,所产生的指标还需要在实践中予以解释,赋予它们中医的诊断内涵,指标对于临床的参考意义有限,有的探索还不符合中医理论的特点。开展研究较多的色诊,由于缺乏标准,在临床中的应用有限。中医诊断的特点之一是四诊合参,中医面部望诊信息在诊断中的应用也符合这个特点,但是在目前的探索性研究中,缺乏四诊合参的支持,面部望诊的技术做出的判断结果对医生帮助有限。在引进新技术的条件下,如果能发现一些对辨病、辨证有特异性的指标,将会提升仪器的适用性,有益于相关仪器的推广。

4 展望

将来的面部望诊客观化研究在内容上将更加完备,包含望色和望形两方面的内容,技术上也应当更先进,望诊的设备将向小型化方面发展,并且面部望诊无需单独的设备,面部望诊的内容融合于其他的信息采集设备中,实现中医诊断设备的一体化、便捷化、实用化。诊断结论的得出是信息融合后分析的结果。新技术的应用也逐渐向技术融合的方向发展,面部望诊客观化作为四诊客观化的一部分,在量表研制等应用方面^[34],将对中医临床和科研的理论进步和技术提升,提供应有的支持。

参考文献

- [1] 李福凤,邱丹,王忆勤,等.基于计算机技术的中医面色诊信息采集与识别研究[J].世界科学技术—中医药现代化,2008,10(6):71-76.
- [2] 石强,汤伟昌,李福凤,等.舌象信息客观化研究中光源选择初探[J].上海中医药大学学报,2004,18(2):39-41.
- [3] 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.
- [4] 郑冬梅,郭东杰,戴振东,等.中医色诊图像采集系统的设计与实现研究[J].中国生物医学工程学报,2011,30(5):731-737.
- [5] 吴瞰华.面向中医面诊诊断信息提取的若干关键技术研究[D].厦门:厦门大学,2008.
- [6] 毛朝红.面向中医面诊的诊断信息提取——关键算法研究与实现[D].厦门:厦门大学,2007.
- [7] 刘明佳.基于人脸彩色图像的疾病诊断研究[D].哈尔滨:哈尔滨工业大学,2008.
- [8] 杨云聪,张菁,卓力,等.应用于中医面诊的人脸区域分割方法[J].测控技术,2012,31(5):25-28.
- [9] 刘媛,赵鹏程,陆小左.一种面诊图像的分割算法[J].电脑知识与技术,2017,13(26):183-185.
- [10] 王罡.一种有效的唇部特征定位算法[J].科技资讯,2015,13(23):3-4+7.
- [11] 陈峰,朱森良,王东辉.基于多特征的综合皮肤检测方法[J].计算机工程与设计,2003(11):4-7+26.
- [12] 王立娜,蔡轶珩.中医面诊中面部肤色特征基函数确定[J].测控技术,2016,35(2):129-133.

- [13] 李福凤,李国正,周睿,等.基于PLS、LDA的中医面诊光泽识别研究[J].世界科学技术(中医药现代化) 2011,13(6):977-981.
- [14] 汪晶晶,李晓强,闫西平,等.基于支持向量机的中医望诊颜色分类研究[J].北京生物医学工程,2012,31(1):1-6.
- [15] 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.
- [16] 杨宏志,黄雪兰,王拥泽,等.慢性乙型肝炎肝硬化中医面部五色诊断与临床病理的相关性研究[J].中华实验和临床感染病杂志(电子版),2007,1(2):102-107.
- [17] 胡建华,李秀惠,姚乃礼,等.141例慢性乙型重型肝炎色诊客观化研究[J].北京中医药,2009,28(5):323-325.
- [18] 曹燕亚,张瑞仪,张伟妃,等.慢性肾衰虚实兼证面诊特征信息与肾功能的关联研究[J].中华中医药学刊,2012,30(1):54-56.
- [19] 郭文良,郑晓燕,李福凤,等.中医面诊检测仪在慢性肾衰不同肾功能分期面诊信息研究中的应用[J].中华中医药学刊,2013,31(8):1632-1634.
- [20] 刘金涛,陈叶,金燕,等.基于数字化慢性肾炎湿热证面诊特征研究[J].中华中医药学刊,2014,32(11):2680-2683.
- [21] 李洪娟,沙莎,李婷婷.面部红外成像诊法研究[J].中国中医基础医学杂志,2012,18(7):787-790.
- [22] 吴敏,宓越群,倪建俐,等.700名健康学龄期儿童红外热像谱特征及中医望诊关联研究[J].上海中医药杂志,2002,3(3):34-36.
- [23] 张栋,魏正岫,温宝珠,等.面瘫面部红外热像图表现和温度特征[J].红外技术,1993,15(2):27-32.
- [24] 秦钰,张文征,陈颖,等.中风患者头面部红外热像图特征初探[J].中国中医基础医学杂志,2018,24(1):54-55+76.
- [25] 胡志希,袁肇凯,顾星,等.基于光电血流容积中医色诊脉诊的研究与对策[J].中西医结合心脑血管病杂志,2006,4(9):782-785.
- [26] 袁肇凯,程韵梅,张渝寒,等.健康人面部常色血流容积变化的研究[J].中医杂志,1997,38(1):43-45.
- [27] 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.
- [28] 黄献平,袁肇凯,范伏元.面部病理五色光电血管容积图的观察[J].中国中医基础医学杂志,2001,7(3):61-64.
- [29] 曾常春,刘汉平,刘颂豪.中医色诊的现代科学研究现状及其趋势[J].北京中医药大学学报,2012,35(2):89-92.
- [30] 蔡光先,艾英.102名正常人四季面色变化定量观察[J].中医杂志,1996,37(6):359-360.
- [31] 吴宏进,许家佗,陆璐明,等.亚健康状态的面部光谱与五脏色色度特征[J].中西医结合学报,2012,10(1):59-66.
- [32] 赵静,刘明,郭世珍,等.中医面诊客观化研究进展浅析[J].天津中医药,2017,34(10):718-720.
- [33] 邱丹,周敏,秦鹏飞,等.中医舌诊、面诊客观化研究进展[J].上海中医药杂志,2012,46(4):89-92.
- [34] 李福凤.中医面色诊客观化研究述评[J].辽宁中医杂志,2009,36(6):917-919.
- [35] 刘强,余江维.基于症状单元的气血辨证量表研制[J].贵阳医学院学报,2016,38(1):29-31+25.

(修回日期: 2019-12-06)

(编辑:宋 华)