

基于数字图像处理技术的舌诊客观化 临床应用进展

齐真¹, 许家佗¹, 张志枫¹, 屠立平¹, 周昌乐²

(¹上海中医药大学基础医学院, 上海 201203; ²厦门大学智能科学与技术系, 厦门 361005)

摘要: 舌诊作为中医望诊的重要组成部分, 一直是临床辨证及疗效评价的重要依据之一, 传统中医舌诊重于形象描述轻于客观量化的特点限制了中医诊断方法与技术的发展, 然而随着近10年计算机技术的发展, 数字图像处理技术在中医舌诊客观量化的研究中已取得了一定的成果, 同时也被大量应用于临床研究。文章对近5年有关数字图像处理技术的舌诊客观化在疾病及相关指标、中医证候、疗效评价、健康与亚健康状态及体质的客观化辨识、中医舌诊检索技术方面的临床应用研究进行了概述, 并且指出了其在临床应用研究中存在的问题与展望。

关键词: 数字图像处理技术; 舌诊; 客观化; 临床应用; 进展

基金资助: 国家自然科学基金项目(No.81173200, No.81102558, No.81373556), 国家科技支撑计划(No.2012BAI37B06), 上海曙光计划(No.12SG36)

Progress in clinical application of tongue inspection objectivity based on digital image processing technique

QI Zhen¹, XU Jia-tuo¹, ZHANG Zhi-feng¹, TU Li-Ping¹, ZHOU Chang-le²

(¹School of Pre-clinical Medicine, Shanghai University of Chinese Medicine, Shanghai 201203, China; ²Intelligent Science and Technology Department, Xiamen University, Xiamen 361005, China)

Abstract: As an essential component of inspection in traditional Chinese medicine (TCM), tongue inspection was always one of the important bases for clinical syndrome differentiation and efficacy evaluation. Traditional tongue inspection focused on image description and despised the objective quantitative, which limited the development of TCM diagnosis methods and technologies. With the development of computer technology in recent 10 years, it had achieved certain achievements in applying digital picture processing technique in objective researches of TCM tongue inspection, and the digital picture processing technique was also applied in clinical research widely. This article summarized the clinical application of digital picture processing technique in objective researches of TCM tongue inspection in related indicators of diseases, TCM syndromes, efficacy evaluation, objective identification of health and sub-health status and constitutions and TCM tongue inspection technologies, and pointed out the existing problems and prospects in its clinical application.

Key words: Digital picture processing technique; Tongue inspection; Objectification; Clinical application; Progress

Funding: National Natural Science Foundation of China (No.81173200, No.81102558, No.81373556), National Key Technology R&D Program (No.2012BAI37B06), 'Shu Guang' Project Supported by Shanghai Municipal Education Commission and Shanghai Education Development Foundation (No.12SG36)

舌诊作为中医望诊的重要组成部分, 一直是临床辨证及疗效评价的重要依据之一, 传统舌诊方法主观性强且易受光线、环境等不确定因素的影响, 因此, 限制了中医诊断方法与技术的发展。然而20世纪90以来, 计算机图像识别方法的应用促进了舌诊客观化的发展, 数字图像处理技术也为舌诊信息的采集、存储、量化提供了技术平台, 并且其在中医舌诊的客观量化指标方面取得了一定的进展, 同时也被大量应用于临床研究。

疾病及其相关指标的舌诊客观化研究

近几年, 随着数字图像处理技术在中医舌诊量化中取得的显著成果, 有大量学者应用该技术对临床各种不同疾病及其相关指标进行舌诊量化研究, 以试图挖掘不同疾病及其相关指标的典型舌像量化特征, 主要集中在以下3个方面: ①对消化系统疾病的舌诊量化研究, 目前大多数学者主要采用颜色特征作为该系统疾病的舌诊量化指标, 如贺毅等^[1]通过测定75例消化

性溃疡病患者舌色和苔色参数以观察它们和溃疡病胃镜分期的关系,结果显示消化性溃疡病活动期舌色的R/(R+G+B)、S、a值高于非活动期($P<0.05$),L值小于非活动期($P<0.05$);非活动期苔色的R+G+B值大于活动期($P<0.05$),提示了消化性溃疡病活动期患者舌色较非活动期偏红,而非活动期患者的苔色则偏白。张志明等^[2]通过舌象颜色聚类训练及最近的聚类邻算法分别观察了4种不同胃镜表现下舌像颜色的色彩空间与颜色分布,结果发现浅表性胃炎、萎缩性胃炎主要表现为舌质淡红,出血性胃炎则多舌质红,糜烂性胃炎多舌苔黄,萎缩性胃炎具有舌形瘦小的特征。赵研等^[3]则分别观察了25例急性、慢性肝炎及肝硬化患者的舌象(RGB值)与病理分型。结果显示G值及B值分别反应了患者肝组织炎症反应及纤维化的轻重程度,提示肝脏病理的炎症反应纤维化分级分期与客观化舌象存在着一定联系。②对糖尿病的舌诊量化研究,目前学者对糖尿病研究使用的舌诊量化指标则主要集中在舌的颜色、纹理、形态等综合特征参数上,如王露等^[4]观察了中医舌诊量化指标对180例2型糖尿病患者血糖控制、膳食结构及营养状况的评估价值,结果显示空腹血糖和餐后2h血糖异常组的舌苔厚薄、腐腻和舌色-R指数明显高于正常组($P<0.05$),糖化血红蛋白异常组的舌苔润燥、厚薄、腐腻和剥苔及舌色-R指数明显高于正常组($P<0.05$);超重肥胖组舌苔润燥、厚薄、腐腻及裂纹指数高于正常组($P<0.05$),蛋白质和脂肪摄入过高组的舌苔厚薄、腐腻和舌色-R指数明显高于正常组($P<0.05$),碳水化合物摄入过少组的舌色-R指数明显高于正常组($P<0.05$)。邢志光等^[5]观察分析了88例脂代谢异常的2型糖尿病患者数字化舌象特征,在这些2型糖尿病患者中,脂代谢异常者的舌苔腐腻指数比脂代谢正常者高($P<0.05$);而单纯三酰甘油增高者的剥苔指数与单纯胆固醇增高者的点刺指数、润燥指数及剥苔指数较脂代谢正常者显著增高($P<0.05$),提示伴有血脂异常的2型糖尿病患者舌像常表现出脾虚痰聚、胃阴不足等特点。③对恶性肿瘤的舌诊量化研究,目前采用的舌诊量化指标也主要集中在舌的颜色特征上,如叶艳等^[6]观察了103例原发性肝癌患者手术前后舌像颜色平均RGB各分量值,结果显示术后舌质颜色R值升高,从高到低依次为术后第1、3、5天($P<0.05$),舌苔R、G、B各分量值则在术后第1、3、5天逐渐下降($P<0.05$),提示了血瘀、水湿、气虚证舌象贯穿原发性肝癌患者围手术期,术后5d内阴虚内热舌象比例有所增加。

中医证候的舌诊客观化研究

目前使用数字图像处理技术对中医证候的舌诊客观化研究,主要是在西医辨病的基础上进行的,使用的舌诊量化指标也主要集中在舌的颜色特征方面,且主要在以下2种西疾病中进行了一定的中医证候的舌诊客观化研究:①肾脏系统疾病各证型的舌诊量化特征,如张显等^[7]观察了171例慢性肾衰竭血液透析和非血液透析患者中医证型与舌象RGB值定量分布情况,

结果显示慢性肾衰竭本虚证型中脾肾气虚证的舌质R值偏低,表明舌质偏暗,临床见慢性肾衰竭早期已有瘀血症象。邪实兼证中湿热证的舌质与舌苔R值均偏高,与临床湿热证患者舌质较红相一致。黄书哲等^[8]观察了116例原发性肾小球疾病患者的不同中医证型与舌形指数(包括胖大、齿痕、娇嫩、裂纹、瘦薄和苍老)之间的关系,结果显示本病各证型之间舌形指数总体分布无差异。②冠心病各证型的舌诊量化特征,如陈群等^[9]对100例心病瘀血舌患者、30例心病非瘀血舌患者、30例非心病瘀血舌患者与20名健康人进行了舌象识别分析,结果显示心病瘀血组的舌质R值、G值明显低于健康对照组、心病非瘀血舌组($P<0.01$);不同证型组的心病瘀血舌患者的舌质R、G、B值组间比较均有统计学意义($P<0.01$),提示综合舌质R、G、B值可为心病瘀血舌患者的诊断、鉴别和辨证提供客观依据。

临床疗效评价的舌诊客观化研究

目前有关使用数字图像处理技术进行临床疗效评价的舌诊客观化研究相对较少,所使用的舌诊量化指标则为舌的颜色、纹理、形态等多方面的综合信息,且多数研究是在辨病与辨证结合的基础上,分别进行中医证候的疗效评价,如付晶晶等^[10]采用TP-1型中医舌象数字分析仪,检测了慢性胃炎脾胃湿热组与湿浊中阻组患者在治疗前后的舌象信息参数的动态变化,结果显示湿热组及湿浊组治疗后的腐腻指数、薄厚指数以及胖瘦指数明显低于治疗前($P<0.01$),湿热组治疗后的舌色及苔色指数明显高于治疗前($P<0.01$)。崔龙涛等^[11]观察了大学生亚健康状态不同证型的中药干预前后舌像指标变化,结果显示气虚组舌质S、a值增大,b值减小;舌苔S、a、ENT值增大,H、b值减小,表明苔色黄程度减轻,舌苔变薄,总体舌色变红;血虚组舌质I值增高,表明血虚证的血虚津亏有所改善;阴虚组舌质ClrY、ClrG值减小,舌色亮度与红色程度都减轻,提示阴虚症状明显改善;气郁组舌质S、a值增高,L值减小,舌苔S、a值增高,表明中药干预后舌色偏红,气血运行畅通。但是也有只在西医辨病的基础上进行疾病治疗前后的效果观察,如燕海霞等^[12]应用TP-1型舌脉象数字化分析仪观察了50例肺癌患者治疗前后的舌脉象参数变化,结果显示治疗1、2个月后,患者的舌象润燥指数及腐腻指数比治疗前升高($P<0.05$);治疗1个月后,舌象厚薄指数降低,裂纹指数升高,与治疗前比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。

健康与亚健康状态、体质的客观化辨识

随着社会生活水平的提高,未来医学将从“疾病医学”向“健康医学”发展,健康管理、亚健康干预也成为现阶段解决我国医疗卫生问题的重要举措之一,这与中医学“治未病”理念是不谋而合的。然而,目前的亚健康状态或体质的辨识与评价主要采用症状量表或现代医学疾病作为评价指标,而忽视了中医特色指标。随着数字图像处理技术在中医舌诊客观化中的应用,舌诊信息的筛选更具有敏感性、同步性,这对于亚健

康状态及体质的客观化辨识具有重要的现实意义。然而目前在该方面的舌诊客观化研究进行的较少,所采用的舌诊量化指标也集中在舌的颜色特征方面,如李乃民等^[13]使用肉眼及计算机观察了5 535名健康人的舌纹,结果发现健康人舌纹以规则性、竖、横、斜纹为主要表象。

许家佗等^[14]应用舌象数字分析诊断系统(TDAS 2.0)分析了207名大学生的不同健康状态、亚健康不同证型的舌色、苔色RGB、L×a×b×颜色特征。结果显示亚健康组舌色、苔色主要显著性指标集中在a、b值上:亚健康组舌苔a值要显著低于健康组($P<0.05$);亚健康组舌苔b值要显著高于健康组($P<0.05$);亚健康组舌苔a值减小、b值增大的显著性差异($P<0.05$)。周苏娟等^[15]通过提取不同体质人群的舌象特征并将其与体质舌象特征库进行匹配,结果得到的相似性排序和人工判断后的排序结果基本一致。王春燕等^[16]采用哈尔滨工业大学和香港理工大学共同研制的TIAG型舌象仪采集分析了874例脑疲劳的舌象,结果发现其变化以舌神为主,其次为舌乳头、舌体、舌纹变化,具有明显的表象规律。

中医舌诊检索技术

有关数字图像处理技术在中医舌像检索技术中的应用主要集中在舌象的颜色与纹理特征上,如倪豪等^[17]通过对舌图进行色彩量化和纹理分析后,建立了基于舌象颜色和纹理的舌像索引,且实验检索结果基本符合辨证要求。

问题与展望

随着近10年计算机技术的发展,数字图像处理技术在中医舌诊客观量化的研究中已取得了一定的成果,并且其在疾病及相关指标、中医证候、疗效评价、健康与亚健康状态及体质的客观化辨识、中医舌诊检索技术方面也有一定的实际应用。然而该技术目前尚不够成熟,还未形成可以广泛推广用于临床的中医诊断仪器。目前其在临床研究中尚存在以下不足:①基于数字图像处理技术的舌诊客观化临床应用研究的样本量普遍较少,后期研究应当增加样本量;②客观化应用研究的疾病谱相对单一,主要集中在消化系统疾病、糖尿病、恶性肿瘤、冠心病、肾脏疾病上,后期应当尝试进行广泛的多疾病谱的舌诊量化研究;③客观化的指标主要集中在舌像的颜色特征上(包括舌色与苔色),而在纹理、形态、质地等信息的综合研究相对较少;④客观量化舌像所采用的仪器、方法等各异,不利于建立标准化的客观应用以推广于中医临床。

综上所述,数字图像处理技术为中医舌像的客观化提供了技术平台,并形成一定的实际应用,但是由于客观量化的仪器及使用方法的差异,使得该技术在中医舌像的采集、分析、存

储等方面尚未形成统一的标准,因此,限制了其在临床的广泛应用。另外,后期的舌诊客观化应用研究应该建立在大样本与多疾病谱的基础上,同时综合数字舌图的颜色、纹理、形态、质地等多方面的信息作为客观量化的指标。

参考文献

- [1] 贺毅,胡质毅.消化性溃疡患者胃镜分期与舌象量化色度的相关性.广东医学,2010,31(11):1482-1484
- [2] 张志明,梁建庆,陈嘉屿,等.舌诊客观化图像识别与慢性胃炎内镜分类的相关性研究.中医药学报,2013,41(2):119-121
- [3] 赵研,陆小左.肝脏病理炎症纤维化分级分期与舌象的相关性.吉林中医药,2014,4(34):382-384
- [4] 王露,高键,王忆勤,等.数字化舌诊对2型糖尿病患者血糖水平、营养状况及膳食结构的评估作用.上海中医药杂志,2011,45(6):25-27
- [5] 邢志光,季学清,关玮,等.42例脂代谢异常2型糖尿病患者数字化舌象分析.中国中医药信息杂志,2012,19(5):8-9
- [6] 叶艳,秦丽萍,岳小强,等.103例原发性肝癌患者围手术期舌象变化规律.中医杂志,2014,55(1):48-52
- [7] 张显,李斐,刘刚,等.B-17慢性肾衰竭患者舌象定量与证候分布的研究.第10届全国中西医结合肾脏病学术会议论文汇编,2009
- [8] 黄书哲,师晶丽,张大成,等.原发性肾小球疾病中医证型与舌形指数关系的探讨.世界中医药,2009,4(1):10-11
- [9] 陈群,林雪娟,莫传伟,等.100例心病瘀血舌患者的舌象研究.中医杂志,2009,50(1):48-61
- [10] 付晶晶,王忆勤,陆雄,等.慢性胃炎中医湿证治疗前后舌象参数变化研究.中华中医药学会中医诊断学分会第十次学术研讨会论文集,2009
- [11] 崔龙涛,邸智,于波,等.大学生亚健康状态中药干预前后舌象分析.中国中医基础医学杂志,2012,18(9):1044-1046
- [12] 燕海霞,王忆勤,朱惠蓉,等.50例肺癌患者中西医结合治疗后舌脉象参数的变化.中西医结合学报,2009,7(3):218-222
- [13] 李乃民,杨朝晖,刘珊,等.5535名健康人舌纹表象的观察分析.中华中医药杂志,2009,24(6):724-727
- [14] 许家佗,张志枫,李蕾,等.基于图像分析的亚健康状态舌象颜色特征研究.辽宁中医杂志,2010,37(12):2328-2330
- [15] 周苏娟,涂泳秋,黄展鹏,等.基于舌象特征提取的中医体质辅助辨识研究.时珍国医国药,2013,24(11):2734-2735
- [16] 王春燕,李乃民,崔振超.脑疲劳的舌象观察.中国中西医结合学会第六届全国诊断学术会议论文集,2012
- [17] 倪豪,韦玉科,丁明全.基于中医舌像的检索技术应用研究.计算机技术与发展,2010,20(9):164-167

(收稿日期:2014年6月6日)