

· 综 述 ·

# 中医舌诊方法现代研究进展\*

冯 宇,周曼丽,王健章,刘 培,张家齐,钱舒乐,简维雄<sup>△</sup>

湖南中医药大学(长沙 410200)

**摘 要** 舌诊作为中医望诊的重要部分,是临床辨证和疗效评价的重要依据之一。现代临床观察证明,舌象对西医一系列的诊断虽缺乏特异性,但对判断疾病的轻重类型及转归、预后有很大价值。然而舌诊往往受到医者个人经验以及周围环境的影响,有一定主观性,对病症的判断缺乏客观性。因此中医舌诊走向国际化受到限制,也使中医舌诊的推广发展艰难。为了中医舌诊更加现代化,现代舌诊研究受到了普遍重视,并进行了大量的工作。随着中医技术不断引入国外,国外学者对中医诊断信息化、客观化也更加关注,并对舌象分析及舌象特征提取做出研究。近些年来,随着很多新仪器和新方法的不断引进,该领域也取得了不少的进展。本文对近五年的舌诊方法发展及应用现状进行综述,以期今后的研究提供参考。

**关键词** 舌诊;舌诊方法;诊断信息化;诊断客观化

**中图分类号:**R241 **文献标识码:**A **DOI:**10.3969/j.issn.1000-7369.2020.06.038

舌诊是中医望诊中的重要部分,拥有悠久的历史。传统中医认为舌能全面反映人体内五脏六腑的变化,所谓司外揣内。与其他的内脏相比,舌头可通过肉眼进行直接观察。因为舌体上血管和淋巴管十分丰富,随着人体身体状况的改变,内分泌也会随之改变,因此流向舌头的淋巴液和血液的理化检测指标会受到影响,从而引起舌苔厚薄、舌体色泽等的改变。

舌作为人体结构的一部分,有可供参考的客观内容<sup>[1]</sup>。不管是对临床辨证,还是对人体质禀赋的了解、疾病转归及预后的判断、处方遣药的指导,舌诊都有一定的价值。然而传统的中医舌诊受到医者临床经验及周围环境的影响,往往有一定的主观性,对病症的判断也不准确。近年来,计算机技术、数码技术、新的传感器及非线性信息处理手段不断涌现,舌象特征在客观化方面获得了重大进展<sup>[2]</sup>。

## 1 中医舌诊源流

中医舌诊萌芽于西周时期,殷商时期开始有舌诊的记载,如《阴阳脉死候》、《阴阳十一脉灸经》等,并首次提出肾脉终于舌本。在《黄帝内经》中也有关于舌诊的论述,如《灵枢·经脉》篇所说:“唇舌者,肌肉之本也。”至东汉年间,张仲景著有《伤寒杂病论》,对于舌诊的认识既结合了前人的经验又兼顾了临床实践。诊察三阳病及六腑病变时,注重观察舌苔变化。诊察三阴病及五脏病变时,注重舌质的形态改变。《华佗神方》及《中藏经》均有关于舌的记述,如《中藏经》中“上焦实热则额汗出,而身无汗,能食而气不利,舌干口焦”、“肝风入心,舌缩”。到了晋元时期,可以称为舌诊发展的黄金时间。这期间名家辈出,不管是继承还是发展都有了相当大的成果。如晋隋时期巢元方著有《诸病源候论》,唐孙思邈著有《千金要方》,其中都有对舌诊的论述,并有了更深入的见解。晋代王叔和的《脉经》以论

述脉为主并保留了很多三国之前的舌诊内容,极具史料价值。皇甫谧著有《针灸甲乙经》,其中对舌与经络、腧穴之间的关系进行了记载。唐朝时期,孙思邈著有《备急千金要方》,其中第十四卷《舌论》记载“舌者心主小肠之候也。舌重十两,长七寸,广二寸半,善用机衡,能调五味”,此为首篇介绍舌的专论。宋、金元时期,各家纷纷争起,一片学术争鸣之象。如成无己著有《伤寒明理论》。其中一篇专论《舌上苔》对正常舌色进行了描述,此为史上正常舌色的最早记载。陈无泽所著《三因极一病证方论》中首次对中医舌味觉诊法进行了总结。元代杜本完成了我国第一部舌诊专著《敖氏伤寒金镜录》,书中增补了 24 幅舌诊图并提出“专以舌色视病”,为温病学发展做出了贡献,也标志着舌诊发展进入一个新的阶段。到了明、清时期,舌诊一直在发展。如明代申斗恒著有《伤寒观舌心法》,清代张登著有《伤寒舌鉴》,傅松元著有《舌苔统志》,刘以人著有《活人心法》,刘恒瑞著有《察舌辨证新法》,曹炳章著有《彩图辨舌指南》。解放后,人们对舌诊的研究也一直在进行。如北京中医学院编撰了《舌苔图谱》及《中医舌诊》,陈泽霖和陈梅芳著有《舌诊研究》。通过各时期医家对舌诊的论述,我们可以发现舌诊由最初的雏形到现今完善的理论体系,其发展过程是在不断的临床实践中获得的<sup>[3]</sup>。

## 2 现代舌诊研究

**2.1 国内现代舌诊研究** 从 20 世纪八十年代,许多学者致力于中医舌诊客观化的研究<sup>[4]</sup>。除了普查、临床观察等传统方法外,还应用了一些现代技术。如用放大镜、裂隙灯、微循环显微镜等进行微观观察,或利用舌荧光检查和舌印进行形态学研究,通过病理切片和刮舌涂片方法进行病理解剖学研究,亦或是进行各项生理、生化指标的测定,如酸碱度、舌温、干湿度等,还有动物实验和研制测色客观化的方法。

**2.1.1 舌诊实验研究:**李哲<sup>[5]</sup>在舌诊临床实验中运用近红外光谱分析技术来采集舌体的光谱信息,为光谱法舌诊在临床的应用提供基础。苏明玉<sup>[6]</sup>采用聚类算法得到舌象代表色,运用颜色矩、颜色直方图及舌象阈值算法提取舌象特征,通过分

\* 国家自然科学基金资助项目(81774207)

湖南省自然科学基金资助项目(2018JJ2291)

△通讯作者

割算法建立舌象苔质分割模型;她将随机森林模型、Logistic 回归模型及基于改进的 PSO 优化混合核 SVM 分类模型运用在舌诊中,结果发现基于改进的 PSO 优化混合核 SVM 分类模型分类效果相较于随机森林模型和 Logistic 回归模型更有效。这些研究为中医舌诊现代化、精准化提供了更有效的技术。王昇<sup>[7]</sup>运用肤色检测算法、均值漂移算法对舌体进行粗定位,再利用形态学技术、分水岭算法、测地线轮廓模型得到精准舌体分割结果。他利用斑点检测算法、使用支持向量机进行点刺、瘀点舌象识别,再更换斑点检测参数提取斑点颜色特征,通过定义判别函数提取出点刺及瘀点。此实验结果说明舌体分割及舌象分别方法可有很好的舌象图像分割效果和极高的点刺、瘀点识别正确率。崔振超<sup>[8]</sup>在舌体分割、舌体反光点的检测与修复及舌体纹理图像的表达式与分类等方面进行研究,开发了自动舌体分割算法、交互式舌体算法,提出了基于加权核范数最小化的舌体反光点修复方法及基于散射卷积网络的舌图像方法。这些深入研究为中医舌诊提供了更精密、完整的舌体信息。张广宇<sup>[9]</sup>采用了新的颜色通道对舌像进行初步分割,提出了基于连通域数量的自适应舌像拼接方法和基于凸包的几何特征用于舌体的齿痕识别。他根据色调梯度分布,利用改进的 Otsu 算法,借助图像处理相关算法,采用新的颜色通道,对中医舌诊的有效性和科学性进行分析。刘明等<sup>[10]</sup>运用高光谱成像技术对随机选取患者中的 16 例样本舌质、舌苔图像信息及光谱信息进行处理,结果发现在 527.548 0 nm 处舌苔附着情况能够很好的反映。实验结果表明,高光谱技术在中医舌苔信息提取方面具有可行性。谢涛<sup>[11]</sup>采用灰度积分投影,使用改进的中值滤波、聚类算法对舌像进行分割处理。再利用二分光反射模型和润燥系数对分离出的舌苔进行润燥识别研究并设计了新的舌像采集装置,开发了便携式舌诊系统,实现中医舌诊仪器的小型化,为中医舌诊检查提供了更实用、舒适、高效的方法。

2.1.2 舌诊临床研究:阮铭等<sup>[12]</sup>运用四诊仪对 97 例恶性肿瘤伴抑郁焦虑患者的舌象参数进行分析,发现恶性肿瘤伴抑郁焦虑患者舌色图灰度低于对照组,舌色暗、苔色黄;结果表明恶性肿瘤伴抑郁焦虑的病机为本虚(气血虚损)、标实(湿热、血瘀),提示中医舌诊客观化可为疾病治疗提供切实的途径。李红琴等<sup>[13]</sup>对 80 例不同程度的阻塞性睡眠呼吸暂停综合征(Obstructive sleep apnea hypopnea syndrome, OSAHS)患者的舌象特点进行研究;结果发现患者病情由轻到重舌色依次表现为淡白舌、红舌、淡红舌、斑点舌,舌苔依次为薄白苔、薄黄苔、白厚腻苔、黄厚腻苔,OSAHS 患者以超重和肥胖患者为主,肥胖患者主要为白厚腻苔和黄腻苔,这些结果为判断 OSAHS 严重程度提供了舌象参考标准。王瑞华等<sup>[14]</sup>采用舌象采集仪对 54 例不同程度慢性心力衰竭患者的舌下络脉判断和分级,发现舌下络脉宽度随平均血红蛋白浓度(MCHC)升高而变细,络脉颜色随血小板分布宽度(PDW)水平增加而加深等。结果提示不同程度慢性心力衰竭患者舌下络脉特征与血常规中血小板活性成分有一定关联性,舌下络脉可作为判断心衰患者缺血缺氧、血液瘀滞状态的有效方法。丁然等<sup>[15]</sup>将 520 例胸痛患者分为有胸痛型和无胸痛型,再采用舌象仪器进行采集,发现胸痛

患者胸痛组舌苔面积大于无胸痛组,两组齿痕面积、齿痕数量、瘀斑数量有明显差异。这些结果为胸痛有痛无痛分型诊断提供了临床数据基础。阙翼<sup>[16]</sup>采用 DS01-G 手持式舌诊仪观察 90 例冠心病稳定期患者的舌象,发现舌象排名从高到低为白苔、腻苔、裂纹、舌胖,舌色为淡红舌、绛舌、淡紫舌,舌形为裂纹、舌胖、舌胖瘦适中、点刺等;结果表明冠心病稳定期患者舌象客观化可为临床判断其病变特点提供依据。

2.2 国外现代舌诊研究 在中医技术引进国外后,国外的学者对中医诊断信息化、客观化更加关注,并因此对舌像分析及舌像特征提取做出一些探究。早在 20 世纪七十年代,英国人就用 3 种颜色的比色表检测病人的舌质,以此来辨别病人的舌质是否正常,他们认定凡是舌质有蓝色,即属正常。

Nakaguchi T 等<sup>[17]</sup>使用 45°照明、偏光镜、积分球内漫射照明观察舌头颜色及涂层,通过抑制光泽度和图像质量比较评估拍摄舌背方法,基于观察结果得出积分球照明最适合记录舌头特征和舌头涂层颜色并建立了舌图像分析系统(TIAS),为后续研究提供了实验基础。Kamarudin ND 等<sup>[18]</sup>采用日本千叶大学研发的舌头图像分析系统(TIAS)拍摄患者舌象 300 张,根据带有聚类标识符和红色范围的 SVM 分类器分析舌象,通过 k-均值聚类来开发聚类标识符、定义舌像的有效颜色和区域。由测量结果推论出线性核是能通过结合最大颜色距离和像素覆盖区域标识符分离出淡红色/红色和深红色舌头的最佳核。此舌象诊断系统为诊断未知舌象提供了有效辅助工具,促进了舌诊客观化发展。Ihan Hren N 等<sup>[19]</sup>采集 54 名骨骼 III 类(SCIII)舌头的 3D 超声图像,发现整个 SCIII 组的舌头体积明显更大,而 Wits 值则更大;结果提示舌头越大 SCIII 越严重,为未来诊断提供了临床基础。Kim J 等<sup>[20]</sup>运用计算机舌苔图像采集系统(CTIS)探究舌苔厚度(TCT)与紫外线(UV)荧光之间的相关性,结果表明背舌的 UV 荧光和舌苔的分布面积可作为定量评估舌苔的有用参数。这些发现将有助于 CTIS 的不断发展。Kanawong R 等<sup>[21]</sup>基于数字摄影测量、图像分析及模式识别技术开发了计算机辅助舌头分析算法为舌象分析提供了一种医疗程序,促进了中医舌诊在世界的客观化发展。

### 3 中医舌诊优劣

与西医常用的诊断方法相比,中医舌诊具有很多优点,例如与中医“切诊”或西医听诊等诊断方式比较,中医舌诊不易受患者运动波动及个人情绪波动的影响,因此其诊断不易受干扰、诊断结果不易出现偏差。且其诊断方式相较于其它检查更温和,不会为患者增添采血、穿刺等额外的痛苦,也不需要接触患者身体而引起其不适感,诊断疾病时仅需患者伸出舌头即可。在临床上大部分诊查技术需依靠价格昂贵的医疗耗材和设备,而中医舌诊的诊断成本低且方法简便易行<sup>[9]</sup>。

然而与现代西医诊断方式相比,中医舌诊也存在问题,例如中医舌诊虽不易受患者自身影响,但易受周围环境、医生自身经验判断干扰,诊断结果会产生差异,影响随后的治疗计划。针对这些问题,国内学者将现代科学技术与中医舌诊相结合开发出先进的舌诊仪器,以期对中医舌诊客观化提供更精确的诊断依据。如李哲<sup>[5]</sup>采用的舌诊方法发挥了近红外光谱的技术优势,不再单方面依靠医生再次诊断,从原理上克服了个体差

异及外界干扰因素的影响,将物质本身所携带的信息很好的表现出来。王昇<sup>[7]</sup>在考虑未来计算机舌诊系统在多平台广泛应用的可能性的前提下,提出了具有创新性的舌体分割和舌象识别方法。谢涛<sup>[11]</sup>设计的便携式舌诊系统使用方便、功能齐全,与舌像采集装置相配合可完成舌像的采集、处理、分析和诊断工作,具有一定的实用性、舒适性、高效性。

#### 4 小 结

纵观国内外对中医舌诊的研究,随着现代科技的发展,中医舌诊方法日益增多,舌质、舌形、舌苔、舌色正朝着客观化发展。不管是图像分析,还是近红外光谱技术,亦或是舌像分割技术等,中医舌诊都在细致化、系统化、客观化。国内外对中医舌诊方法的探究也说明了人们对此的重视,使其走出中国,走向世界。作为中医诊断的重要部分,中医舌诊的客观化发展也直接推进了中医的客观化进程。

当然,目前的中医舌诊方法还有其一定的局限性,有些技术并不是很成熟<sup>[22-24]</sup>。不管是大部分实验中所存在的样本量偏少,还是所研究的疾病谱类型太过于单一。或者大部分的研究指标都集中在某一项上,亦或使客观化的仪器、技术、方法都有所不同。临床实践投放量少,以及临床实践中一些住院治疗患者使用的不方便。在临床使用上,不能考虑不同患者的症状,只是让患者去适应舌诊仪器。这些都在一定程度阻碍了中医舌诊的发展。而且,应用于临床的舌诊仪器、方法,往往不能顾及很多方面,造成了研究数据的偏向性。对于整个舌诊客观化来说,中医诊断客观化、信息化、精确化的路途依然很漫长,还有大量的未知领域需要科研人员去研究和探索<sup>[11]</sup>。面对这些不足,我们还需要砥砺前行,将计算机人员与中医名老专家经验结合研究舌诊,不断的弥补,相信未来的研究路途将会更加清晰明朗。

#### 参考文献

- [1] 杨福来.中医舌诊图谱数据库网站的建立与研究[J].科技视界,2013(32):18.
- [2] 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[J].时珍国医国药,2013,27(11):2734-2735.
- [3] 孟宪友,黄水清.中医舌诊源流探析[J].辽宁中医杂志,2016,43(5):946-948.
- [4] 鲁晓簪,马凯雯,王忆勤,等.基于舌诊客观化的情志“喜”舌色特征研究[J].世界科学技术-中医药现代化,2019,21(3):471-476.
- [5] 李 哲.光谱化学计量分析方法及其在舌诊的应用[D].天津:天津大学,2016.
- [6] 苏明玉.中医舌诊中舌象特征提取及分类算法研究[D].长春:长春工业大学,2018.
- [7] 王 昇.中医舌诊图像分割与识别方法研究[D].天津:天津大学,2017.
- [8] 崔振超.计算机舌诊中舌体分割与纹理分类研究[D].哈尔滨:哈尔滨工业大学,2015.
- [9] 张广宇.基于中医舌诊的舌像分割与特征提取算法研究[D].赣州:江西理工大学,2018.
- [10] 刘 明,赵 静,李 刚,等.高光谱成像用于中医舌诊舌苔信息提取[J].光谱学与光谱分析,2017,37(1):162-165.
- [11] 谢 涛.基于图像处理的舌像分割及润燥识别研究[D].上海:华东理工大学,2017.
- [12] 阮 铭,陈敬贤,沈小珩,等.恶性肿瘤伴抑郁焦虑患者中医面色、舌象观察及客观化分析[J].辽宁中医药大学学报,2019,21(7):140-143.
- [13] 李红琴,金满意,曹利民,等.阻塞性睡眠呼吸暂停综合征患者舌象与睡眠节律相关性研究[J].浙江中西医结合杂志,2018,28(8):672-675.
- [14] 王瑞华,李艳芬,孙兰军,等.慢性心力衰竭病人舌下络脉变化与血常规指标的相关性分析[J].中西医结合心脑血管病杂志,2018,16(7):833-840.
- [15] 丁 然,陆小左.基于有无胸痛分型的胸痹舌象中医客观化研究[J].中医药学报,2017,45(6):13-16.
- [16] 阙 翼.冠心病稳定期患者舌象特征及其客观测量比较研究[D].北京:中国中医科学院,2018.
- [17] Nakaguchi T, Takeda K, Ishikawa Y, *et al.* Proposal for a new noncontact method for measuring tongue moisture to assist in tongue diagnosis and development of the tongue image analyzing system, which can separately record the gloss components of the tongue[J]. Biomed Res Int, 2015; 249-269.
- [18] Kamarudin ND, Ooi CY, Kawanabe T, *et al.* A fast SVM-based tongue's colour classification aided by k-means clustering identifiers and colour attributes as computer-assisted tool for tongue diagnosis[J]. J Healthc Eng, 2017; 746-748.
- [19] Ihan Hren N, Barbi U. Tongue volume in adults with skeletal Class III dentofacial deformities[J]. Head Face Med, 2016(22):12.
- [20] Kim J, Yeo I, Nam DH. Association between tongue coating thickness and ultraviolet fluorescence in patients with functional dyspepsia: a prospective observational study[J]. Medicine (Baltimore), 2019, 98(28): e16106.
- [21] Kanawong R, Obafemi AT, Liu D, *et al.* Tongue image analysis and its mobile app development for health diagnosis[J]. Adv Exp Med Biol, 2017, 1005: 99-121.
- [22] 彭 娟,张朝晖.舌诊在糖尿病足坏疽诊疗中的应用[J].陕西中医,2008,29(10):1437.
- [23] 李丹溪,关 静,李 峰.舌诊仪的发展及其在舌诊客观化研究中的应用现状[J].世界中医药,2017,12(2):456-460.
- [24] 薛淑娜,刘海华,褚兴华.中医针灸技术在院外急救中的应用[J].中国急救复苏与灾害医学杂志,2017,12(4):365-366.

(收稿:2019-09-12)