

• 综 述 •

中医舌诊研究方法的现状及发展趋势

严文娟^{1,2} 赵 静¹ 林 凌¹ 宋俊生³ 商铁成³ 李 刚¹

(1. 天津大学生物医学检测技术与仪器重点实验室, 天津市南开区卫津路 92 号, 300072;

2. 长江师范学院物理学与电子工程学院; 3. 天津中医药大学)

[摘 要] 舌诊是中医的一种重要诊断方法, 受到历代临床医家的重视。为探索中医舌诊客观化的方向, 对舌诊研究的现状进行了分析, 指出现有研究成果难以得到临床应用的原因在于偏离了中医系统辨证的思想原则。在结合中医舌诊最新研究的基础上, 提出了中医舌诊客观化研究的发展途径及趋势。

[关键词] 中医舌诊; 客观化; 系统辨证

中医诊断的精髓在于辨证论治, 论治的前提是准确地辨证, 辨证的前提是诊断, 望、闻、问、切是诊断的依据, 依照四诊合参原则, 综合各类信息, 加以分析归纳, 达到审查病因、辨明病态、阐述病机、确定治疗原则, 以及判断预后转归等目的^[1]。舌诊是中医诊断学的重要研究内容之一, 是中医学望诊的重要内容, 在临床上是一种重要的观察手段, 是通过观察舌象了解人体生理功能和病理变化, 据此辨证论治。近些年来, 许多研究者通过对舌象的研究也发现舌象与一些常见病有着一定的相关性, 如糖尿病、冠心病、乳腺癌、肺癌、急性脑血管病等^[2~5]。

近 10 年随着计算机技术的发展, 很多学者以计算机和图像分析技术相结合, 在中医舌诊的客观化和度量的研究中取得了许多成果, 但实际应用却不尽如人意, 几乎没有中医诊断仪器能够在临床上得到应用。最根本的原因体现在: ①现有方法所用的信息是局部的、表浅的; ②仅用单一的或某几个指标对中医进行度量。因此, 过去的已有的研究方法背离了中医“整体观与辨证”的思想原则, 必须遵循中医的辨证与现在的科学结合起来, 采用科学的方法在度量和客观化方面进行研究, 而不是简单、机械地重复中医师的诊断过程。本文对现有中医舌诊的研究方法进行分析的基础上, 提出关于舌诊研究的新思路。

1 舌象望诊法

中医舌诊的临床意义在于作为辨证的不可缺少的客观依据, 无论八纲、病因、脏腑、六经、卫气营血和三焦等辨证方法, 都以舌象为重要的辨证指标。正如《临症验舌法》中所说: “凡内外杂证, 亦无一不呈其形, 著其色于舌”, 舌象的变化, 能客观地反映正气盛衰、病邪深浅、邪气性质、病情进退, 可以判断疾病转归和预后, 指导处方遣药^[6]。

舌诊时, 患者取正坐位或仰卧位, 将舌自然伸出口外, 舌体放松, 舌面平展, 舌尖略向下, 充分暴露舌体。望舌时有充足的自然光线, 尽可能使光线直射入口内, 并避免食物和药物沾染舌苔。观察内容主要是望舌质和舌苔两方面, 望舌质又分神、色、形、态四方面; 望舌苔则分苔质、苔色两方面, 最后对舌质和舌苔进行综合诊察。正常舌象概括为: “淡红舌, 薄白苔”, 即舌

质淡红明润, 胖瘦适中, 柔软灵活; 舌苔薄白均匀, 干湿适中^[7]。根据舌象特征分析机体的病理变化, 进行辨证论治。按照此方法, 通过 10 名中医医师在自然光线下, 对舌色较为典型、印刷质量较高的 230 例患者的舌图进行观察并填写舌色观察表, 结果表明对同一舌图有不同的判断结果^[8]。

这种传统的方法是由医生根据自己的知识和经验用肉眼观察, 可做出判断, 但诊断结果要受医生的知识水平、思维方式及诊断技巧的限制, 同时也要受外界客观因素的影响, 因此, 难免会出现某些偏差, 判断结果容易因人而异, 具有主观性, 重复性也差, 很难客观地反应生理机制。

2 图像分析法

中医医疗诊断舌诊是一个极其复杂的过程^[9], 且决策所需要的许多信息都是不确定的, 如症状和疾病之间存在着一定的模糊性。某一症状的出现对诊断疾病所起的作用不同且模糊, 患者的状态很难准确定义, 医学知识的更新又使这些问题进一步复杂化, 医生要面对大量的模糊的、不确定信息, 而又要从这些信息中得出最后的结论和治疗方案, 使其显得无能为力。而随着计算机和现代信息技术的发展, 图像分析技术广泛的应用于舌诊, 为解决这一困境提供了便利。

2.1 基于图像分析技术的舌色度量与诊断

舌象是中医诊断的重要手段, 舌苔的面积大、颜色变化比较明显, 直观性强, 因此, 很多学者对舌色做了大量的研究, 20 世纪 80 年代后期, 孙立友等^[10]开始探讨利用计算机图像识别技术进行舌诊客观化研究, 并对舌象的彩色图片进行探讨性试验。危小健等^[11]使用“舌色仪”分别对正常人、病患者计 355 人次进行测试, 其临床符合率正常人过 83%, 病理舌象达 70%, 为中医诊断客观化、标准化提供了可行依据。刘庆等^[12]用计算机与图像处理技术对原发性肝癌舌质颜色进行定量分析, 并在此基础上开发舌诊综合信息分析系统。应用舌诊综合信息分析系统对不同临床分期的原发性肝癌患者和其他肿瘤患者的舌质颜色及 RGB 值进行定量分析, 并应用 RGB 色彩模块和 HSI 模块, 以 HSI 空间定义了 3 个互不相关并容易预测的颜色属性: 色度、亮度和饱和度。与人的视觉感知紧密相关。结果显示原发性肝癌患者舌质颜色较其他肿瘤患者青紫舌比例高 ($P < 0.05$), R、G、B 3 个分量均较其他肿瘤患者低 ($P < 0.01$); 临床 III 期的

原发性肝癌患者青紫舌的比例较Ⅰ期、Ⅱ期高($P < 0.05$),提示舌质青紫是原发性肝癌舌象的重要特征之一,随着肝癌病程的延长和病情的加重,舌质青紫的程度也会逐渐加重;为肝癌的中医活血化瘀疗法提供了较客观的依据,也对原发性肝癌舌象的深入研究具有一定的指导意义。

虽然现有的舌色研究与临床达到了一定的符合率,也对某些病证进行了分析得到了相应的特征指标,但仍然未能得到临床的应用。原因在于舌色仅是舌象的一部分信息,用它与病证所建立的只是简单的关联,依据中医系统辨证的原则,还应与舌形、舌苔、质地、纹理、动态及舌下络脉等方面,实现舌象信息的综合和全面的客观化。

2.2 基于图像分析技术的舌苔度量与诊断

舌苔是指舌背面上的苔垢,舌苔的变化与疾病有密切的关系。在中医辨病、辨证过程中,舌苔的观察是一种重要的客观依据。近 10 多年来,国内也有学者利用现代科学技术手段对舌苔形成进行了许多有意义的研究。周坤福等^[13]通过皮下注射表皮生长因子(EGF),用 HE 染色、EGF-RSABC 免疫组化染色和图像分析数据处理系统(cmAS-98A 多功能图像分析仪)进行分析,结果 EGF 促进小鼠舌上皮增厚、基底层细胞数增多、EGF-R 表达增多,说明 EGF 可以通过 EGF-R 机制影响舌苔形成。吴正治等^[14]运用末端脱氧核苷酸转移酶介导的脱氧尿嘧啶核苷三磷酸缺口末端标记技术、原位杂交、免疫组化和图像分析技术,检测常见舌苔舌上皮细胞凋亡及凋亡相关基因 bax、fas、TGF- β mRNA 和蛋白产物。结果发现,正常苔、薄苔、厚苔、剥苔 4 种常见舌苔其舌上皮细胞均可见细胞凋亡发生,不同舌苔变化趋势与凋亡指数变化趋势相反。与正常及薄苔比较,剥苔 bax、fas 基因过度表达伴随细胞凋亡增多,而厚苔 bax、TGF- β mRNA 低表达伴随细胞凋亡减少。舌苔上皮细胞中促凋亡基因 bax、fas、TGF- β 表达水平变化趋势与细胞凋亡水平变化趋势一致。说明凋亡相关基因 bax、fas、TGF- β 表达水平的变化可能是影响舌苔上皮细胞凋亡,并导致不同舌苔变化的重要原因。

以上研究通过不同的方法,在一定程度上发现舌色、舌苔与某些病理机制相关,从研究方法上看使研究对象显得比较单一,因此在临床上不能根据这单一的指标来对舌诊进行度量与诊断。

2.3 图像分析技术与数据挖掘相结合的研究

以辨证论治为指导,运用计算机技术,图像处理技术,结合中医专家的临床经验,进行舌象分析,实现舌诊的量化、客观化,这是中医舌诊发展的必然趋势^[15]。晏峻峰等^[16]将图像分析、网络、人工智能、数据挖掘等先进的技术融合,建立开放式的舌象分析平台,使舌诊的客观化研究工作随着视觉技术、人工智能及模式识别等技术的发展而深入,促进图像处理与分析技术通过在中医领域的应用得到新的认识。谢铮桂等^[17]根据所采集的数据提出了基于免疫聚类的 RBF 神经网络机等算法在舌诊中的研究及应用,该模型能有效地学习输入样本数据,对于高维数、大数据能快速聚类。因此,具有收敛速度快、识别能力较强、泛化能力强等特点。张萌等^[18]提出舌象的分区训练识别方法,并采用一种新的基于集成学习的 AdaBoost 算法,构建出一套完整的、符合中医诊断体系规范的舌象分类识别算法。通过实验验证,该方法对中医舌诊分类识别是有效的。李晓宇等^[19]针对舌色苔色的分类与识别,提出了一种 DAG 和决策

树结合的方法,在训练 SVM 分类器的过程中,根据舌象样本中部分类别线性可分,而另一部分类别线性不可分的特点,采用了不同的核函数及其参数。实验结果表明,提出的算法在识别率和识别速度上都有一定提高。

以上这些数据挖掘方法与图像分析相结合为中医舌诊方法的研究指明了方向,但由于所用的信息只是局限于舌图像的分析,未能从整体观出发综合全面挖掘病证的关联。

2.4 图像分析技术的优势及存在的问题

随着计算机技术的发展,图像分析技术广泛应用于舌诊,取得了一定的效果,一方面,舌图像分析方法能够比较全面地反映舌象的情况,符合舌诊“望舌诊病”的习惯,便于舌诊资料的采集与保存,具有较好的实用价值。它能够充分利用计算机的资源,实现舌图像的显示、处理、分析、存储、管理等^[20],具有很大的灵活性,也便于软硬件的升级换代,使系统的性能不断提高;另一方面,图像分析技术的应用非常广泛,长期持续为信息处理领域的研究热点,已形成了很多实用性的研究成果,采用图像分析进行舌诊客观化的研究,能够集成现代信息处理技术,广泛借鉴其他领域的研究和应用成果,具有较好的先进性和可行性。但也存在以下不足:首先,所采集的图像会因外界光源变化或设备随机噪声等因素造成图像信息有限,相应的分析方法与处理方法就较为复杂,而且效果并不是很理想,制约了舌诊现代化的进一步发展;其次,即使在舌图像中包含了非常丰富的信息,但已有的研究方法中大多数是对舌色方面的特征分析,只有少部分对舌苔的分析,在舌形、质地、纹理、动态及舌下络脉等方面的研究更少,未能对舌象的全面综合客观化进行识别;最后,在数据挖掘方面仅拘泥于舌象方面的探索,未能遵循中医系统辨证的思想,导致舌诊信息的医理解释与临床应用不能统一。

3 光谱分析法

舌图像对图像的清晰度、色彩还原的真实性均有很高的要求。高质量的舌图像是后期计算机自动分析的基础和保证,作为舌象采集平台,首先必须能够提供良好的图像采集条件。李谨等^[21]用单色仪将舌苔的颜色组成用反射光的波长表示出来,再用弱电流放大器得出与谱线光强对应的电流相对值。通过实例对舌苔的测试,说明舌质情况可以用光谱分析实验量化。应荐等^[22]利用红外技术可以获得人体连续的、动态的红外信息的特点,采用高灵敏度 PHE201 体表红外光谱仪检测多名乳腺增生病患者舌前、舌中、舌边各部,结果乳腺增生病患者舌面各部红外辐射强度有明显的差异,部分证明了舌面各部候脏腑功能的诊断思想的客观性。林凌等^[23]提出了基于光谱的舌色客观化方法,将光谱法应用在舌色采集中,通过数据处理,排除背景噪声以及在操作过程中的不稳定因素带来的干扰,大大降低了对光源参数和采集方法的依赖性,它不仅能够更加客观准确地反映舌的颜色,而且可以提供更多与人体生理、病理、微循环变化有关的微观信息,克服了以往方法量化指标不精确、实用性差的缺点。

根据光谱理论,光谱能反映物质和成分信息。某一物体的光谱反射率是自身的物理性质,不随外界照明条件的改变而改变的,因此,用光谱来分析舌象就克服了对光源的参数、采集条件的限制,消除出了颜色失真;另一方面,舌象的形成过程中,不仅包含着色、质、苔等的影响,还应该更加具体地表现为

舌微观结构、成分的变化引起的光学效果。用光谱法对舌的测量使所携带的信息量比以往方法更丰富,这对舌诊的客化及度量都会起到很好的促进作用。但是现有的光谱法研究中也只是光谱所反映的信息,还不能够很好地体现中医的整体观与辨证的思想原则,需要综合各种信息进行分析。

4 高谱图分析法

高谱图是把光谱与图像相结合的分析方法。李庆利等^[24]采用基于推帚式的高光谱成像系统代替数码相机,采集了部分高光谱舌图像,用基于Gabor 滤波器的舌纹分析算法,充分利用高光谱舌图像图、谱两方面的信息进行舌纹分析,并根据特征向量之间归一化的距离对部分典型舌纹进行初步分类,在对 474 例具有典型舌纹的高光谱舌图像的分类中,除了在来蛇纹与去蛇纹、四直纹与曲虫纹、太阳纹和龟纹、左右撇纹和锯齿纹之间有一定的误分外,整体具有较好的分类精度,这些分类结果表明,基于高光谱图像的舌纹分析方法明显优于基于灰度图像的舌纹分析方法。用支持向量机技术对高光谱舌图像进行分割,通过实验和定量估算验证,比用传统的方法所摄得的图像进行分析的效果更好^[25]。

高谱图同时结合了光谱和图像信息,比单纯地采用舌色或图像信息是一大进步,也比仅采用光谱信息有了本质的进步,更趋近于中医系统辨证的思想,但目前高谱图用于中医舌诊只是一个全新的开始,仍然受西医的还原论的影响比较严重,没有在分解之后有效地整合信息并结合临床上的其他信息对证候进行度量。

5 小结

通过分析比较以上几种方法,虽然都有其自身的根据,都在所处阶段中推动了舌诊的客观化发展。但由于受到数据采集方法的限制和分析方法的影响,无法达到舌诊的目的,且大多停留在实验室阶段,没有得到普遍的临床应用,也没有获得十分确定的结论。以整体观、辨证论治为指导原则,对未来中医舌诊的发展提出以下几个方面的建议:①改善信息获取方式。利用高光谱成像系统能获得极为丰富的图谱信息的特点,以摄取舌图像信息;②要综合全面的思考问题。综合高谱图法采集的数据和传统中医手段诊断的数据与西医的生理、生化等临床指标信息相结合,系统辨证、综合进行分析找到中医舌诊证候以及现代医学体征指标的一系列内在联系;③对于中医证候既要有科学手段又要符合中医理念,同时要有规范化的个性化的度量,仅仅拘泥于舌的信息,是有悖于中医理念的,如何把各种信息作为中医的证候,这是今后应考虑;④这类的研究是一个漫长的历史时期,既要克服那些不可知论(否认中医证候可以客观化),又要避免哪些用简单、机械、片面、孤立的信息来套用中医证候的所谓客观化思路。舌诊客观化的必由之路在于遵循中医系统辨证原则和结合现代科学技术手段,采集尽可能全面、丰富的舌部信息,并综合患者的其他生理、生化指标,才能对中医证候作出正确诊断。

参考文献

[1]高丽,令晓明. 中医舌诊客观化研究进展[J]. 仪器仪表学报, 2005, 26(8) : 724-731.
[2]朱化珍. 对中医舌诊现代研究的再认识[J]. 吉林中药, 2008, 28(5) : 328-329.
[3]曾凤,赵莺. 中医舌诊与糖尿病的相关性研究概述[J]. 甘肃中医, 2008, 21(3) : 52-54.
[4]陈群,林雪娟,莫传伟,等. 100 例心病瘀血舌患者的舌象研

究[J]. 中医杂志, 2009, 50(1) : 58-61.
[5]姚婧. 乳腺癌和肺癌患者舌象特点及客观量化的研究[J]. 辽宁中医杂志, 2008, 35(2) : 163-164.
[6]邓铁涛. 中医诊断学[M]. 上海:上海科学技术出版社. 1984: 30.
[7]李家邦. 中医学[M]. 7 版. 北京:人民卫生出版社, 2007: 71.
[8]伍喜良,陆小左. 230 例舌象图谱中舌色诊断结果分析[J]. 天津中医药, 2005, 22(5) : 388-390.
[9]陈群,徐志伟,刘梅. 中医舌诊客观化识别技术的现代研究[J]. 中医药学刊, 2004, 22(7) : 1215-1216.
[10]孙立友,程钊,谢虎臣. 利用计算机图象识别技术进行舌诊客观化研究的探讨[J]. 安徽中医学院学报, 1986, 5(4) : 5-7.
[11]危小健,李明宏. "舌色仪"临床诊断初探[J]. 南京中医药大学学报, 1995, 11(4) : 13-14.
[12]刘庆,岳小强,邓伟哲,等. 应用舌诊综合信息分析系统对原发性肝癌舌质颜色的定量分析[J]. 中西医结合学报, 2003, 1(3) : 180-183.
[13]周坤福,詹臻,侯亮. 表皮生长因子(EGF) 影响舌苔形成的分子机制[J]. 南京中医药大学学报(自然科学版), 2002, 18(5) : 283-285.
[14]吴正治,李明,张盛薇,等. 不同舌苔舌上皮细胞的凋亡及相关基因分子机理研究[J]. 中国中西医结合杂志, 2005, 25(11) : 986-988.
[15]莫传伟,武哲丽,陈群. 中医舌诊客观化识别与图像技术的探析[J]. 中医药学刊, 2005, 23(6) : 1032-1034.
[16]晏峻峰,季梁,施诚. 基于图像分析技术的开放式舌象研究平台的构建[J]. 医学信息, 2004, 17(1) : 2-3.
[17]谢铮桂,韦玉科,钟少丹. 基于免疫聚类的 RBF 神经网络在中医舌诊诊断中的应用[J]. 计算机应用与软件, 2009, 26(4) : 42-43.
[18]张萌,胡显伟,王元斌,等. AdaBoost 算法在中医舌诊图像分区识别中的研究[J]. 小型微型计算机系统, 2008, 29(6) : 1149-1153.
[19]李晓宇,张新峰,沈兰荪. 基于支撑向量机的中医舌色苔色识别算法研究[J]. 北京生物医学工程, 2006, 25(1) : 43-46.
[20]刘庆,岳小强,凌昌全. 舌诊现代化研究的回顾与展望[J]. 中西医结合学报, 2003, 1(1) : 66-70.
[21]李谨,李媛. 舌苔的光谱分析[J]. 陕西中医学院学报, 2002, 25(3) : 67.
[22]应荐,沈雪勇. 乳腺增生病患者舌面各部红外辐射光谱比较[J]. 上海中医药大学学报, 2006, 20(1) : 38-41.
[23]林凌,解鑫,李刚. 基于光谱的中医舌色客观化方法初探[J]. 光谱学与光谱分析, 2009, 29(3) : 707-709.
[24]李庆利,薛永祺,刘治,等. 基于高光谱成像技术的中医舌纹分析算法[J]. 光电工程, 2007, 34(4) : 60-64.
[25] Liu Z, Yan JQ, Zhang D, et al. Automated tongue segmentation in hyperspectral images for medicine [J]. Appl Opt, 2007, 46(34) : 8328-8334.

(收稿日期:2009-10-23;修回日期:2010-09-10)

[编辑:李 巍]