

四 诊 研 究

166 例慢性胃炎患者舌象特征的计算机识别研究

许家佗¹ 包怡敏¹ 张志枫¹ 王志国¹ 袁 磊¹ 张 潮¹ 方肇勤¹ 李文书² 孙 炆² 周昌乐³

摘要 目的:将已建立的舌色计算机识别方法应用于临床,为检验和修正该方法提供依据。方法:对 166 例慢性胃炎患者舌色与苔色、舌质老嫩、点刺瘀点等舌象特征进行了观察分析。结果:计算机程序识别有较好的识别效果,识别总体符合率分别为舌色 86.75%,苔色 92.16%,舌象的老嫩 74.10%,点刺、瘀点 77.10%。结论:应用计算机进行临床舌诊具有识别客观和标准恒定的优势,具有良好的应用前景。

主题词 胃炎/诊断 舌象异常 舌诊客观化

舌诊在中医诊疗疾病过程中具有重要的应用价值,被历代医家所重视。传统的舌诊方法主要是通过医生目测观察舌象,语言文字描述舌象、经验辨析舌象,并要求在短时间内作出判断,其诊断结果既受医生的知识水平、思维能力和诊断技能的限制,又受光线、温度等外部客观条件的影响,缺乏客观评价的标准。这些不利因素严重地制约了舌诊的研究和应用的进一步发展。因此,舌诊客观化研究一直是中医四诊客观化研究的主要内容之一。随着中医现代化研究的进一步开展,以现代科学技术手段研究舌诊原理、提高舌诊临床应用价值,使其更加定量化、客观化、标准化、规范化,已成为舌诊研究的主要方向。近年来,随着信息技术的发展,以计算机图像分析技术为主要手段,舌诊客观化检测方法正在进行一种全新的尝试,并在实践中逐渐显示出优越性^[1]。

本研究将已建立的舌象特征的计算机客观化识别方法应用于临床识别,目的是检验和修正计算机识别方法,为中医舌象信息的采集、识别、处理、量化、分析、判断提供方法上的支持,使中医舌诊研究早日真正客观识别。中医认为,舌与脾胃的关系密切,“舌为脾胃之外候”,舌与脾胃疾病关系密切,慢性胃炎患者的舌象观察是舌诊临床研究的主要内容之一,近年来报道较多^[2,3]。本实验选择慢性胃炎患者为观察对象,应用计

算机识别程序进行慢性胃炎舌象的观察与分析。

1 材料与方法

1.1 实验对象:慢性胃炎患者 166 例,其中男性 77 例,女性 89 例,年龄 28~65 岁。均为上海中医药大学附属龙华医院、曙光医院,上海市黄浦区中西医结合医院,上海市嘉定区中医院,江苏省太仓市中医院等医院门诊及住院具有明确临床诊断的慢性胃炎患者。

1.2 光源条件与图像采集:实验选用国际照明委员会(CIE)推荐^[4]使用的代表日光的标准光源 D₆₅,显色指数 R_a=95,色温为 6500K。自然光下使用该标准光源,照明几何条件按照 45/0(照明/观测)安排光路。采用 CASIO-3000EX 数码相机作为图像采集设备。

1.3 望舌的方法:被测者采取坐位或仰卧位,面对自然光线辅助 D₆₅光源照明,确保舌面光线明亮。伸舌时尽量张口,将舌体伸出口外。舌体放松,舌面平展,舌尖自然下垂。如需重复观测,可令患者休息 3~5 分钟后,重复伸舌 1 次。

1.4 舌象特征的分析与记录:用中医师视觉识别和计算机程序识别两种方法识别舌象。视觉识别由 3 名临床医生共同确认完成(有争议的样本不予采纳)。实验设计应用《舌象量级识别记录表》,将舌象内容按 6 类分成 35 个项目,详细分析记录舌象特征。

应用计算机程序识别分析的主要内容有:舌色(包括淡红、淡白、红、绛、淡紫和青紫)、苔色(主要包括白苔、淡黄苔、黄苔和灰黑苔)、舌质(老、嫩、适中)、点刺、瘀点等。

2 结果与分析

2.1 舌色、苔色的程序分析与结果:常用的 RGB(红、绿、蓝)彩色模型都是三维立体模型结构,这给舌色、苔色空间的分类造成了一定的困难。在色度学中,常常不直接用 RGB 三值来表示颜色,而是用三原色在 RGB 总量中的相对比例来表示颜色,这就是麦克斯韦颜色三角,它是以三原色的相对比例建立的色度坐标,即某一颜色的色度坐标 r, g, b 为

$$r = \frac{R}{R+G+B}, g = \frac{G}{R+G+B}, b = \frac{B}{R+G+B};$$

1 上海中医药大学中医诊断学教研室,上海市零陵路 530 号 (200032)

2 浙江大学

3 厦门大学

收稿日期:2003-03-11;修回日期:2003-04-29

表 1 舌色 r、g 色度坐标的识别范围

	r 值范围	g 值范围
青紫舌	$r \leq 0.37$	$g \geq 0.30$
淡紫舌	$0.37 < r \leq 0.42$	$g \geq 0.30$
淡白舌	$0.37 < r \leq 0.39$	$g < 0.30$
淡红舌	$0.39 < r \leq 0.42$	$g < 0.30$
红舌	$0.42 < r \leq 0.46$	$g \leq 0.28$
绛舌	$r > 0.46$	$g \leq 0.28$

表 2 苔色 r、g 色度坐标的识别范围

	r 值范围	g 值范围
灰黑苔	$r \geq 0.40$	$g \leq 0.34$
黄苔	$r \geq 0.40$	$g > 0.34$
淡黄苔	$0.37 \leq r < 0.40$	$g \geq 0.28$
白苔	$0.34 \leq r < 0.37$	$0.28 < g \leq 0.34$
薄白苔	$0.35 < r \leq 0.36$	$0.30 \leq g \leq 0.31$

表 3 166 例慢性胃炎患者计算机舌质分析结果

视觉识别	计算机程序识别			合计
	嫩舌	舌质适中	老舌	
嫩舌	13	4	3	20
舌质适中	11	96	22	129
老舌	1	2	14	17
合计	25	102	39	166

表 4 166 例慢性胃炎患者舌象点刺、瘀点计算机分析结果

视觉识别	计算机程序识别				合计
	点刺	瘀点	两者都有	两者都无	
点刺	31	8	8	1	48
瘀点	3	7	2	0	12
两者都有	0	0	1	0	1
两者都无	9	6	1	89	105
合计	43	21	12	90	166

由于 $r+g+b=1$, 当 r 和 g 已知时, 则 b 也为已知, 因此 b 是一个非独立参量, 所以只用 r 和 g 即可以表示一种颜色^[4]。这样可以将 RGB 三基色转化到只有 r 、 g 的二维坐标系中, 这种颜色表示方法较 RGB 色度空间更加简单直接。根据计算机彩色图像分析原理与方法, 实验应用彩色坐标, 以标准样本为分类依据, 建立了舌色、苔色识别依据(表 1、表 2)。

依据这一判断标准, 实验应用舌象颜色分类识别程序, 对 166 例慢性胃炎患者的舌象进行了舌色、苔色的识别, 结果显示, 舌色的总体符合率 86.75%, 苔色的总体符合率 92.16%。淡白舌、红舌的符合率较好, 分别为 85.25% 和 88.09%, 其次为淡红舌和青紫舌, 分别为 73.47% 和 66.67%, 淡紫舌和绛舌的符合率相对较低, 只有 53.85% 和 25%。苔色的识别中, 白苔的识别符合较好, 为 92.86%, 其次为灰黑苔, 为 76.19%, 淡黄苔和黄苔分别为 72% 和 71.43%。

在舌色与苔色的识别过程中, 程序判别与人的视觉判别有一定的差异。主要的差异表现为: (1) 淡白舌

与淡紫舌的判别差异: 视觉识别的淡紫舌 26 例, 而程序识别的只有 14 例, 其他主要被判别为淡白舌和淡红舌; (2) 绛舌差异: 由于样本中绛舌的数量很少, 仅有 4 例, 同时程序判别的绛舌范围比较严格, 仅有 1 例, 其他主要被归入红舌, 因此导致绛舌识别率低, 解决方法是扩大样本数量或调整绛舌的判别标准; (3) 淡红舌差异: 程序判别的淡红舌更为宽泛, 视觉判别则多属淡白舌或红舌; (4) 淡黄苔和黄苔的不明确: 与程序判别相比, 淡黄苔和黄苔视觉判别的随意性较大。

2.2 纹理特征的程序分析结果: 由于舌质的老嫩、舌苔的腻腐燥糙尚未建立成熟的识别方法与评价标准, 所以本实验尝试应用灰度图像差分统计方法^[5,6], 通过对具有典型纹理的舌象进行分析的结果, 选取对比度 CON(1×1 模板) 为主要参数, 对舌质纹理进行分析判别。界定的判别标准为: $CON \leq 220$ 为舌质嫩, $220 < CON < 350$ 为舌质适中, $CON \geq 350$ 为舌质老。166 例慢性胃炎患者舌象老嫩计算机分析情况见表 3。

计算机识别舌象的老嫩情况与视觉识别的符合情况为: 嫩舌 76.74%, 舌质适中 72.18%, 老舌 87.5%, 总体识别符合率 74.10%。由于舌质老嫩的识别是对整个舌体进行辨识, 所以舌苔的灰度、纹理等情况对辨识结果具有一定的影响, 主要表现在对适中舌质的影响, 使得视觉识别的 133 例适中舌质中有 11 例被辨为嫩舌、22 例被辨为老舌。相对而言, 老舌由于纹理增粗比较明显, 所以有较高识别率。

2.3 点刺、瘀点特征的程序分析结果: 点刺、瘀点是比较具有典型性的一种纹理特征, 其主要特征表现为颜色、灰度值、对比度不同, 而且形状较小且大小相近。根据点刺、瘀点的这些特点, 我们采用了颜色的绝对指标、灰度均值以及在模板区域的相对值, 来辨别舌象上的点刺和瘀点。本实验对点刺、瘀点的识别采用了定位、定量与定性相结合的设计方法, 即根据舌体部位计算出点刺瘀点在舌尖、中、边、根的数量。程序设计在舌尖、舌中、舌边、舌根四个部位进行点刺(或瘀点)的查找, 最后对每个部位点刺(或瘀点)的数量分别予以统计记数, 对每一部位定量描述。本实验应用计算机程序对 166 例慢性胃炎患者舌象进行点刺和瘀点的识别分析, 识别结果见表 4。

在 166 例舌象中视觉识别与程序识别完全符合的总数有 128 例, 占 77.11%。视觉识别的点刺独见 48 例, 程序识别 43 例, 符合率 89.58%; 视觉识别瘀点 12 例, 计算机识别 21 例, 符合率 57.13%, 程序识别对于既无点刺又无瘀点的舌象, 9 例判为点刺, 6 例判为瘀点, 1 例判为两者均有。由实验结果可见, 程序识别与

视觉识别的最大差异在于点刺瘀点的区分不好。视觉对两者的区分具有很好的适应性,可以根据舌色、亮度、颜色对比等情况来判断,但程序判别由于定义的点刺、瘀点的颜色、对比度等范围固定,所以明显缺乏这种适应性,因此出现既有点刺又有瘀点的判别较多。另一方面,点刺和瘀点程序识别总数高于视觉识别,主要由于程序对图像的要求较高,尤其在阴影、边缘等方面,舌以外的因素对识别方法的干扰很大。而且,舌体颜色纹理(如舌色红与苔薄白)的变化也是导致点刺舌判别差异的原因之一。

3 讨论

将计算机图像分析技术应用于舌诊,关键是要解决舌象的标准化与客观化的问题。人的视觉对舌象识别具有一定的随意性和不稳定性,因此识别结果常常因人而异,缺乏一定的客观标准,但对于计算机而言,一旦制定了识别标准,这个标准就是客观恒定的。所以寻求可靠的方法,制定可信的标准,将是计算机舌象识别研究的主要任务。

应用计算机进行临床舌诊具有一定的可行性,除了具有客观化和标准化外,在实际操作上计算机舌诊也有一定的优势。本实验已经初步建立了舌色与苔色、舌质老嫩、点刺瘀点等舌象特征的计算机识别方法,除了方法以外,研究的另一个重要内容就是将这些方法应用于临床识别与验证。为了使计算机舌象识别研究准确地把握中医舌诊的内涵,我们首先设计应用了《舌象量级识别记录表》,将舌象内容全面归纳与分类,并应用量表进行临床舌象的采集和记录。同时为了更全面地把握舌象与疾病整体的关系,此外还应用《中医临床诊断记录表》比较完整地记录病情资料。目前已经建立完整的舌象资料数据库,数据库主要从疾病种类、辨证分型、数字舌象、舌诊量表、病情记录五个方面进行临床资料的收集整理,这些工作为今后舌诊计算机识别研究的全面展开奠定了基础。

本实验基本建立的舌色、苔色识别方法,舌质老嫩识别方法,点刺瘀点识别方法,临床识别应用也显示了较好的识别效果,整个舌诊计算机识别系统构架已经初步形成。但研究相对于系统总体而言还不成熟,某些方法仅处于尝试阶段,所以临床应用结果的反馈对于研究具有重要的意义。在目前的研究中,舌象颜色识别在方法上是比较成熟的一个部分,临床应用与标准修正今后的主要任务之一。舌色与苔色识别应用的结果显示,舌象颜色识别的具体标准还需要进一步修正,比如实验在淡白舌与淡紫舌的区别上准确率不高,因此有必要在标准大样本的基础上提出更确切的分类依

据标准。另外对复杂苔色的处理还需要在方法学上进一步探讨。实验中舌象纹理特征的分析应用主要针对舌质的老嫩情况进行,但纹理特征除了老嫩外还反映舌苔的腻或糙的程度,如何在方法上将舌质与舌苔纹理区分开,分别用以分析舌质与舌苔,还是应进一步研究的内容之一。点刺和瘀点的识别结果显示,点刺瘀点共见的情况较多,说明二者在颜色范围尤其与舌色对比方面还缺乏自适应性,如何在识别中使其具有自适应性对其他舌象特征的识别也具有一定的意义。另外,在裂纹齿痕等其他特殊纹理、舌质厚薄、舌象动态等方面研究还没有形成可靠的量化识别方法,这些将是未来研究工作的重点内容。

计算机舌象识别与人的视觉识别有着较好的符合,说明计算机识别方法总体上基本实现了中医舌诊客观识别与量化的要求。但实验结果也显示,在临床应用过程中,计算机识别与人的视觉识别存在一定的差异,这种差异存在着多种原因:(1)视觉识别的不稳定性。人的视觉缺乏恒定标准,所以导致识别中结果的差异。(2)病证舌象表现的多样性与复杂性。临床舌象的变化较多,固定分类往往不能尽数概括,特殊舌象也是识别差异的主要原因之一。(3)识别方法有待进一步完善。实验应用的计算机识别方法还不完善,所以还有待今后的方法学的逐步完善。

参考文献

- 1 许家伦,方肇勤,张志枫.舌象客观化检测识别方法的研究进展.上海中医药杂志,2002,36(2):42-45.
- 2 王惠娟,陈宪海.中医舌诊与胃部疾病对照研究的现状与展望.山东中医药大学学报,2000,24(6):474-476.
- 3 丁琪,冯振兴.慢性胃炎的舌象和中医辨证分型的关系(附328例分析).安徽中医临床杂志,1997,9(3):119-120.
- 4 荆其诚,焦书兰,喻柏林,等.色度学.北京:科学出版社,1991:51-231.
- 5 阮秋琦.数字图像处理学.北京:电子工业出版社,2001:423.
- 6 黄贤武,王加俊,李家华.数字图像处理与压缩编码技术.成都:电子科技大学出版社,2000:185-186.

颈肩腰腿病中医药新疗法培训班招生

巨鹿县中医风湿病专科研究所培训学校陶纪志医师积累了20余年治疗各种颈肩腰腿痛的诊断和治疗方法,应广大学员的要求,现继续面向国内外招生。传授内容有:类风湿性关节炎长期发热,遇寒后疼痛加剧,得热见轻,形寒肢冷的中药疗法;颈椎骨质增生、腰椎骨质增生、骨性关节炎、产后风湿、骨坏死等疾病的处方药物疗法;现场配制讲解一种风湿病外用药的方法;颈椎、腰椎、膝关节、股骨头坏死CT、X线片的诊断;传授腰椎间盘突出(正骨复位法)肩周炎一针疗法、膝关节骨刺、背部三棱针疗法、网球肘皮内针刺疗法。

开班时间:常年招生,每月1日、15日准时开课,学期10天,开课前一天为报到日期,详细资料及入学通知函10元索取。电话:(0319)4338888,地址:河北省巨鹿县中医风湿病专科研究所培训学校(朝阳路),联系人:李老師,邮编:255250。