

舌 诊 研 究

舌质舌苔的计算机定量描述和分类

北京市中医研究所 赵荣莱 危北海 丁 瑞 郭培元 甄小珍

北京信息控制研究所 许 胜 黄志刚 高洪强

内容提要:应用计算机图象处理技术,对常见的三种舌质、五种舌苔进行了数字式分析,研究了典型舌象的数字特征,初步总结出舌质、舌苔的计算机分类方法,对中医舌诊的客观化、标准化、定量化进行了探索性研究。

近年来从舌的生理、生化、病理形态、细菌学、免疫学、微循环等方面均有舌象的研究报告,国内又出版了大型舌象图谱。中国中西医结合研究会、中国抗癌协会中医诊断协作组,首次在全国协作试用舌色版调查了19654例舌象,由于用舌色版对号定色,可降低观察误差,但这种方法仍需经过医生的主观判别,尚不能客观化和定量化。为此,我们收集了患胃、肠、肝、胆病及其他病种患者共150例的彩色舌象幻灯片,采用电子计算机图象分析系统,对舌质、舌苔的颜色进行了客观的定量分析。现报告如下。

一、材料与方法

典型舌象幻灯片的采集与确认:1.本工作所用舌象彩色幻灯片,均由有经验的临床科研人员亲自进行典型舌象选择后拍摄。用日本林电器株式会社特制的无影照相机摄制,经国内有关中医、中西医结合专家及日本友人认定其逼真性,再由两名以上临床科研人员判定幻灯片上舌象的属性,从而取得可靠的舌象资料。

2.计算机实验系统:我们的实验系统是由加拿大制造的阿瑞斯-2图象分析系统及相应的软件组成。设备主要参数如下。(1)线阵摄像机:每行1728个像素,分成256个灰度级,最高空间分辨率为30微米。彩色幻灯片通过三色滤色器采集数据。(2)PDP 11/73计算机:内存1兆字节,显示存储器1.5兆字节。

3.计算机分析工作流程:整个分析工作分为两个阶段。第一阶段,统计样本数据和确定分类参数;第二阶段,分类试验。具体测量方法是用线阵摄像机和数字化电路,分别通过红、绿、蓝滤色片,对舌象幻灯片进行拍摄。然后直接将这三幅图数字化,再送入

计算机存储和处理。由于每种颜色的图象由250行,每行188个点组成,因此,每个舌象大约由14万个数字来描述。对采集的这些数据进行标定,用三色相对值进行分析和统计。初步确定各种舌质和舌苔的分类参数,再将采集到的舌象数据,根据分类参数进行分类计算,结果用事先规定的颜色或符号显示出来。

二、实验结果

1.舌质、舌苔的数量特征:本工作利用上述实验系统,重点对舌淡红、舌红、舌紫、薄白苔、薄黄苔、白腻苔、黄腻苔、水滑苔等舌象进行了测量和统计。各种颜色的强弱用0~255之间的整数表示。“0”表示最暗,即无该种颜色的分量;“255”表示最强,即该色已饱和。根据我们统计分析的结果,上述常见舌质和舌苔,基本上可用以下数量特征来描述。表1为常见舌苔、舌质的数量特征。舌淡红:与舌红、舌紫比较,其绿色值较高。舌红、无苔:与舌淡红比较,其绿色值较低;与舌紫比较,其红色值较高。质紫:三色值均低。薄白苔:三色值均稍高。薄黄苔:与薄白苔比较,其蓝色值明显低;与黄腻苔比较,其绿色值较低。白腻苔:三色值均较高;红色值较薄白苔高,值近饱和;绿色值明显高于除水滑苔以外的其他舌苔。黄腻苔:蓝色值较薄白苔、白腻苔均低。水滑苔:三色值均高,呈饱和或近饱和。

2.舌质、舌苔的计算机分类结果:为了检验计算机对常见舌质、舌苔描述及分类的能力,我们任选五张由中医专家判定的舌象彩色幻灯片,让计算机进行图象识别,然后与中医专家的判定进行对照比较。因为原始数据的数量太多,所以我们只在每个舌象的舌面(对应于舌苔的位置)和舌尖(对应于舌质的位置)

表 1 常见舌苔、舌质的数量特征

分 类	红色分量	蓝色分量	绿色分量
舌 淡 红	80~180	29~41	51~70
舌红无苔	110~143	25~33	20~50
舌 紫	75~99	25~44	42~48
薄 白 苔	100~250	43~111	46~124
薄 黄 苔	110~170	24~39	71~75
白 腻 苔	250~255	81~170	176~240
黄 腻 苔	118~140	29~43	76~82
水 滑 苔	250~255	160~190	240~255

表 2 舌象的专家判定与计算机
图象识别比较

舌象图	专 家 判 定	计 算 机 识 别
灯片号	舌 质 舌 苔	舌 质 舌 苔
第 1 张	淡红 薄 白	9点淡红, 1点红 10点薄白
第 2 张	淡红 白 腻	10点淡红 10点白腻
第 3 张	红 无 苔	10点红 8点无苔, 2点薄白
第 4 张	紫 白 腻	8点紫, 2点淡红 9点白腻, 1点薄白
第 5 张	红 薄黄, 根黄腻	6点红, 4点淡红 6点薄黄, 3点黄腻, 1点薄白

上分别任取 10 个点, 将每个点的颜色特征记录下来。专家判定与计算机图象识别结果见表 2。

从表 2 中可以看出, 绝大部分计算机识别结果与、医专家判定结果一致, 但也有少数结果与专家判定稍有差别。分析其原因有两个: (1) 中医专家往往根据舌苔的主要特征做出判断, 但实际上一种舌象可在舌面的不同部位有两种甚至三种不同的舌苔。例如一个舌面上可能包括白腻、薄白和极少量的无苔, 对这种舌苔, 中医专家很可能判为白腻苔, 而计算机则认为有的位置是白腻苔, 有的是薄白苔, 有的是无苔。(2) 由于许多舌象(如淡红与红)之间并不存在绝对的界限, 计算机设备和分析计算方法也难免有一定的误差。我们的任务是使这种误差降低到医学应用允许的范围之内。

三、讨论

本工作以计算机为工具, 研究不同舌质、舌苔的颜色特征, 并进行定量描述和分类。我们根据的原理如下:

1. 利用计算机对舌质、舌苔进行定量描述的原理: 中医对舌质、舌苔的诊断是根据人的视觉, 这种视觉观察的对象实际上是舌表面多种物理特性的综合。这些物理特性主要有颜色、舌苔的位置、面积、形状、厚度、纹理、反光(含水量)等。当我们用计

算机来定量描述舌质、舌苔时, 选择了这些物理特征中最主要的两个特征, 即颜色和这种颜色在舌面上出现的位置。舌表面有无反光及反光面积大小, 往往反映了舌含水量的多少。这一特征实际上可看作是一种特殊的颜色, 故也包括在颜色特征之内。至于舌质的描述, 除阴虚舌由于舌光无苔, 舌质易于暴露外, 通常只是在舌尖及舌边缘没有舌苔覆盖。所以我们认为这一区域出现的颜色, 可代表不同舌质的颜色。计算机对颜色的测量和描述原理, 是基于任何颜色基本上都可以用红、绿、蓝三种基色按一定比例合成。反之, 任何颜色又可分解为红、绿、蓝三种基色。因而对任一自然物体颜色的测量, 就简化为对该物体呈现的红、绿、蓝三种基色的强弱度及相互间的比例的测量。

2. 计算机对舌质、舌苔分类的原理: 所谓计算机分类, 就是利用计算机代替医生对舌质、舌苔的种类做出分析和判断。以大量测量已知舌象得出的, 类似表 1 所列的数量特征为依据。然后将计算机采集的待分类舌象的数据, 与上述的典型数据进行比较, 从而判断其类别。我们用计算机模式识别的方法, 进行舌象三种颜色的三维分类。用长方体法说明, 即取空间直角坐标系, 其三个轴分别规定为红、蓝、绿三色的数值。将每类舌象三种颜色统计值的上下边界分别用一个平面表示, 则共有六个平面, 便构成一个长方体。当待测舌象的三色值落入某一长方体中, 它就与该长方体所代表的舌质、舌苔属同一类。表 1 所列数值表明, 各类舌质、舌苔的长方体互不重叠。例如, 舌质淡红与舌质红的红、蓝色分量虽有重叠, 但它们的绿色分量则有明显区别。其所代表的长方体便不重叠, 这就可将其定为舌红或舌淡红。同理, 我们也可以对其他类型的舌质、舌苔用三色分量的差异予以区分。在实际工作中, 这种区分工作, 是用编制好的程序, 在计算机上逐点自动测量和自动区分的。

本 刊 启 事

本刊 1989 年征订工作已结束, 凡因故未能在当地邮局办理订阅手续的读者, 请直接汇款到本社邮购部补订。每册 1.20 元(含邮资), 全年 14.40 元。地址: 北京东直门内北新仓 10 号中医杂志社邮购部。邮政编码: 100700