

数字舌图的舌色数据采集方法研究*

□陈松鹤 梁 嵘** 王盛花 (北京中医药大学基础医学院中医诊断系 北京 100029)
王召平 (首都医科大学附属北京同仁医院体检中心 北京 100730)
黄庆梅 (北京理工大学颜色科学与工程国家专业重点实验室 北京 100081)

摘要:目的:从临床医生的视角,探讨数字舌图的舌色数据的采集方法。方法:(1)对 142幅淡红舌不同部位的舌色数据进行比较;(2)由临床医师进行舌色样本的数据采集,获得 706幅不同舌色的 Lab色度值。结果:(1)舌侧部位与舌尖、薄白苔、厚白苔、反光和阴影部位的舌色数据之间有统计学差异;(2)临床医生诊断的不同舌色,经色度值的比较具有统计学差异,在三维色彩空间中亦具有各自的分布范围。结论:由医生对数字舌图进行舌色样本的数据采集是准确分析舌色的重要保证。

关键词:舌诊 数字舌图 舌色分析 色彩空间 Lab色彩模型

近 10余年来,计算机图像处理和数码技术在舌诊研究中得到了广泛的应用。由于观察舌色是中医舌诊的重要内容,因此,舌色的分析研究受到广泛的重视。对舌色的分析是否准确,首先取决于颜色数据的采集方案是否合适。基于这种原因,本文进行了数字舌图的舌色数据采集方法研究。

医生在肉眼观察时,可以去除舌苔对舌色观察的影响,这就是中医所说的透过舌苔观察“见底”的舌色。但是在以数字舌图为对象提取舌色时,就必须寻找去除舌苔等干扰因素的舌色数据采集方案。我们以前的研究^[1],曾采取在舌面的固定位置提取舌色数据

的方法(见图 1),将所获得的舌色数据投放到三维色彩空间观察时(图 2),发现不同的舌色在色彩空间中相互重叠,这与医生用肉眼观察时,能够将不同的舌色区分开来的结果不符。分析产生误差的原因,发现在舌面的固定位置采集舌色的样本时,由于受到局部的反光、阴影、红点、舌苔等因素的影响,导致所采集的舌色数据发生偏差。因此,需要探索与人眼观察结果相近的取样方案。

一、资料与方法

1 资料

2004年 9月至 2005年 11月期间,使用北京工业大学研制的中医舌象分析仪,在北京同仁医院体检中

收稿日期:2007-01-18

修回日期:2007-04-10

* 国家自然科学基金重点项目(60431020):中医关键诊断信息获取与文化理论与技术研究,负责人:贾克斌。

** 联系人:梁嵘,教授,本刊编委,博士生导师,主要研究方向:中医证候的规范化、标准化研究与舌象的临床规律研究;Tel 010-64286661, E-mail liang@hotmail.com

心采集数字舌图共 1691幅, 分别由医生和仪器判断舌色, 并进行记录。

2 舌色数据的提取

使用 Adobe Photoshop 7.0 软件打开数字舌图, 使之显示的大小倍数与直接观察的舌体大小相仿。由医生选取舌色数据的采集点 (见图 3), 人为地避免反光、齿印凹陷面、阴影、红点、厚苔等干扰因素。使用软件中的取点器工具, 获得舌色的色度值。我们称之为由医生选取舌色样本的数据采集方法。

为了探讨反光、阴影、红点、舌苔等因素对舌色数据采集的影响, 从上述舌图中选取 147 幅淡红舌的舌图, 比较了从不同部位采集的舌色数据。每幅舌图采集 6~10 个舌色数据, 即舌尖处取 1 个点, 舌两侧的前 1/3 和前 2/3 部位取 2~4 个点, 舌前 2/3 的薄白苔覆盖处取 0~2 个点, 舌前 2/3 厚白苔覆盖处取 0~1 个点, 反光处取 1 个点, 阴影处取 1 个点。记录并保存所获得的每个点的 Lab 色度值。

3 统计方法

统计分析使用 SAS6 12 软件, 所有数据均经过正态分布和方差齐性检验, 应用配对 T 检验的 Means 过程。对于样本数量不等的的数据, 使用 GLM 过程进行方差分析。色彩空间的三维数据显示使用 Matlab 软件。

二、结果

1 不同位置的舌色 Lab 值的比较

对 142 幅淡红舌的不同位置的舌色数据进行统计分析, 提示反光、阴影、红点、舌苔覆盖等因素对舌色有较明显的影响 (见表 1, 图 4, 图 5)。结果如下:

表 1 不同位置舌色 Lab 值的比较 ($\bar{x} \pm s$)

取点位置	n	L 值	a 值	b 值
舌侧	584	59.45 ± 3.79	28.06 ± 2.50	17.30 ± 2.65
舌尖	147	57.79 ± 3.80*	33.36 ± 4.44*	19.28 ± 2.87*
舌前 2/3 薄白苔处	231	64.09 ± 3.48*	26.34 ± 2.75*	14.14 ± 2.52
舌前 2/3 厚白苔处	135	68.27 ± 3.87*	15.32 ± 2.46*	12.96 ± 2.48*
反光部位	119	74.83 ± 3.30*	16.55 ± 2.43*	10.46 ± 1.91*
阴影部位	75	50.84 ± 2.88*	28.24 ± 4.12	20.19 ± 2.86*

注: ** 与舌侧取点相应的 Lab 值比较, P 值均 < 0.001。

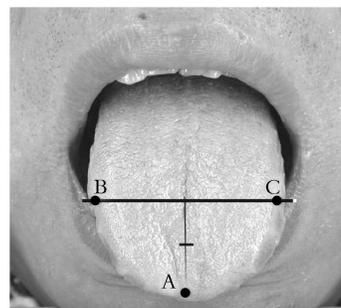
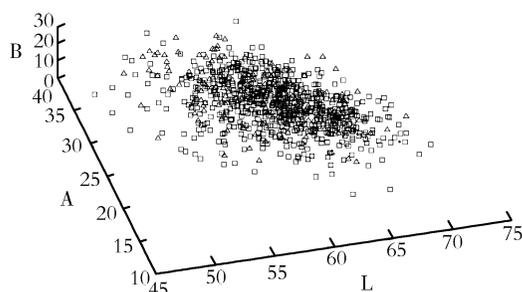


图 1 在固定位置 (A, B, C 点) 采集舌色数据



• 表示淡白舌; □ 表示淡红舌; △ 表示红舌)

图 2 固定位置舌色采样法获得的不同舌色的色度值空间分布

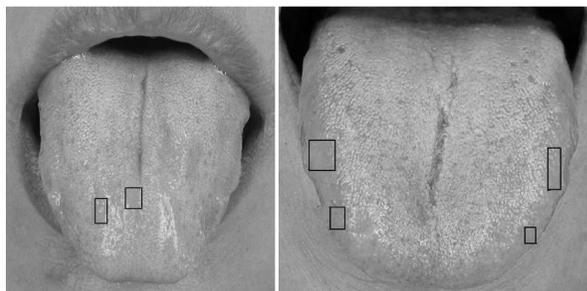


图 3 医生判断舌色数据采集点的取样方法

每幅舌图在舌侧取点 4 个, 取其 Lab 值的平均值, 与舌尖取点的 Lab 值进行比较, 结果舌尖取点的 L 值降低, a 值与 b 值升高 ($P < 0.01$)。

舌前 2/3 薄白苔覆盖部位的 Lab 值与舌侧部位的 Lab 值比较, 前者的 L 值升高, a 值降低, b 值降低 ($P < 0.01$)。由于每幅舌图的并非都有薄白苔, 所以舌前中部的 n 值与舌侧部位的 n 值并不相同。

舌前 2/3 厚白苔部位的 Lab 值与舌侧部位的 Lab 值比较, 前者的 L 值升高, a 值降低, b 值降低 ($P < 0.01$)。

舌前 2/3 反光部位的 Lab 值与舌侧部位的 Lab 值比较, 前者的 L 值升高, a 值降低, b 值降低 ($P < 0.01$)。

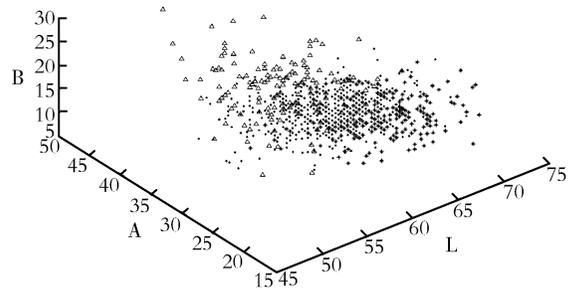
舌前 2/3 阴影部位的 Lab 值与舌侧部位的 Lab 值比较, 前者的 L 值降低, b 值升高 ($P < 0.01$), a 值无变化。

舌面不同取值部位的亮度值 (L 值) 从小到大依次为: 阴影 < 舌尖 < 舌侧 < 薄苔 < 厚白苔 < 反光 ($P < 0.05$); a 值从小到大依次是: 厚白苔 < 反光 < 薄苔 < 舌侧 = 阴影 ($P < 0.05$); b 值从小到大的顺序依次是: 反光 < 厚白苔 < 薄苔 < 舌侧 < 舌尖 < 阴影 ($P < 0.05$)。

2 不同舌色的色度值范围及其在三维空间的分布在 1691 幅舌图中, 筛选出经医生判断的 706 幅不同舌色的舌图, 其中淡白舌 25 幅, 淡红舌 445 幅, 红舌 236 幅, 采用医生选取舌色样本的数据采集方法获取三种舌色的数据, 其色度值范围见表 2。将不同舌色的 Lab 值进行两两比较, 均具有显著性差异 ($P < 0.001$), 在三维色度空间中的分布亦各不相同 (见图 6)。

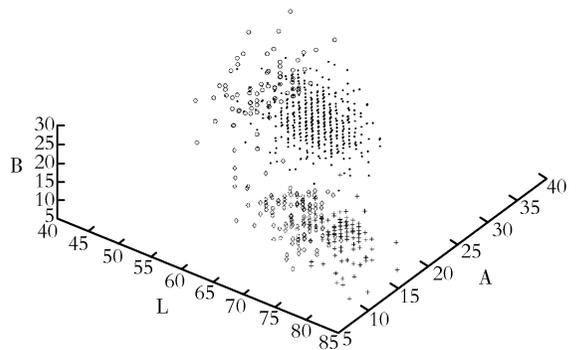
三、讨论

运用数字舌图分析舌色, 是目前舌色客观化研究的趋势。国内已开发出舌象分析仪^[2,3], 可以由这类



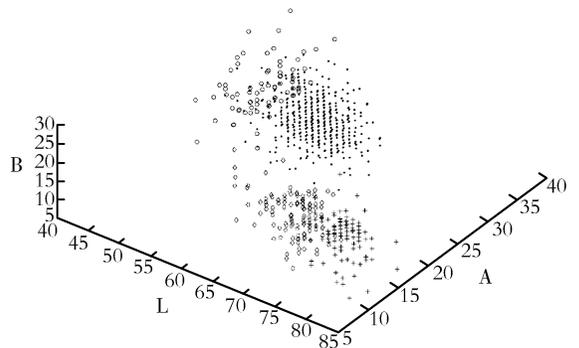
• 表示舌侧; Δ 表示舌尖; * 表示薄白苔覆盖部位

图 4 三维空间中舌侧与舌尖、薄白苔部位的舌色 Lab 值分布图



• 表示舌侧; \diamond 表示厚白苔覆盖部位; + 表示反光部位; \circ 表示阴影部位

图 5 三维空间中舌侧与厚白苔、反光、阴影部位的舌色 Lab 值分布图



Δ 表示淡白舌; * 表示淡红舌; \circ 表示红舌

图 6 三种舌色的 Lab 值的三维空间分布

表 2 三种舌色的 Lab 值比较 ($\bar{x} \pm s$)

舌色	n	L 值	a 值	b 值
淡白舌	25	63.32 \pm 3.06 ^{**}	23.72 \pm 2.37 [*]	16.96 \pm 3.58 [*]
淡红舌	445	59.05 \pm 2.99 ^{\diamond}	32.19 \pm 2.47 ^{\diamond}	18.47 \pm 2.99 ^{\diamond}
红舌	236	53.96 \pm 3.72 ^{**\diamond}	41.57 \pm 3.16 ^{**\diamond}	20.62 \pm 2.99 ^{**\diamond}

注: ** 与淡红舌的 Lab 值相比, $P < 0.001$; \diamond 与淡白舌的 Lab 值相比, $P < 0.001$

仪器自动地进行舌色诊断。但是在研究过程中,我们发现仪器判断的舌色,以及在舌的固定位置采样所获得的舌色数据,与医生用肉眼判断的舌色之间都存在着一定的误差。误差的产生与舌色数据的采集方案有着密切的关系。在用人眼观察舌色时,即使舌面上有舌苔附着,只要属于“见底”的薄苔,都不会影响医生对舌色的判断。另外,人眼在判断舌色时,会主动寻找能够代表舌色的信息,比如对舌边尖红的诊断,当整个舌面的颜色偏红并不明显时,仅有舌尖红或舌边尖红,医生就会有选择性地采集舌边、尖的较小区域的颜色信息,而放弃舌中、舌根部较大面积的颜色信息。再比如,齿痕舌的齿印凹陷处的颜色会发生一定的变化,但在人眼观察时,医生会剔除杂色的干扰,对舌色的判断不会因此而发生误差。故在运用数字舌图进行舌色分析时,依据临床医生的思考模式来采集舌色的数据,对于真实地获取舌色数据和准确的判断舌色都是十分重要的,这也是进一步探讨正常或异常舌色的群体特征及其规律的基础。

我们通过改变舌色数据的采集方法,获得了与临床医生的舌色判断较为一致的舌色三维空间分布图。这说明,在数字舌图研究的早期^[4],不采用机器自动采集或人工在固定区域采集舌色数据的信息提取方法而是由医生来选择舌色的数据采集部位是十分必要的。这是为运用数字舌图准确地分析舌色进行的有益探索。

舌边与舌尖是舌色变化比较灵敏的部位,通过对舌尖与舌侧部位 Lab值的比较发现,舌尖部位的 a值升高表明舌尖的颜色偏红。根据临床经验,舌尖经常是在整个舌色变红时颜色最早发生变化的部位。如果将舌尖的颜色笼统地放进整个舌面的颜色分析中,那么舌尖部位较为灵敏的舌色变化将会被掩盖,导致舌色分析的判别误差。因此在分析舌色时,应该单独设立舌尖的数字采集分区,这是舌象本身的复杂性和临床实际所决定的。虽然当前文献报道中使用舌面分区^[5]和网格分割舌面^[6]的方法,但多用于舌苔的分

区识别以及舌面特征的提取。这说明当前研究的重点是在舌苔颜色分区上,而忽视了对舌色分区的考虑。

研究发现,舌苔覆盖处的舌色 Lab值与没有舌苔覆盖处的舌色 Lab值有较大的差异,表现为 L值的增加和 a值 b值的降低。如此,淡红舌可被判读为淡白舌,红舌可被判读为暗红舌或淡红舌。如果剔除舌边尖部覆盖有舌苔的数字舌图,则意味着将会有 1/3 以上的舌图不能进行舌色的 Lab值分析。如何解决人眼观察与数字舌图分析之间的矛盾,是本研究尚未解决的问题。笔者提出的解决方案为:(1)增加拍摄舌侧方位的舌图,有助于找到舌侧无苔覆盖处的舌色样本采集点;(2)从舌底部采集舌色的数据;(3)在薄白苔覆盖处采取舌色的数据。后两种方法都需要重新寻找数据规律,尚希望专家学者能够提出更为合理的解决方案。

目前,计算机技术尚不能代替人脑解决复杂的舌象分析问题,因此,舌色的自动分析可以作为重要的辅助诊断方法,但仍不能完全代替医生进行临床判断,采取临床医生参与的半定量评估方法可能是当前舌诊客观化的最佳模式。

参考文献

- 1 张永涛,梁嵘,王召平,等. 884例体检人群数字舌图的舌色特征探讨. 北京中医药大学学报, 2005, 28(1): 73~75
- 2 蒋依吾,陈建仲,张恒鸣,等. 电脑化中医舌诊系统. 中国中西医结合杂志, 2000, 20(2): 145~147.
- 3 卫保国,沈兰荪,王艳清,等. 数字化中医舌象分析仪. 中国医疗器械杂志, 2002, 26(3): 164~169.
- 4 翁维良,黄世敬. 中医舌诊客观化研究. 中国工程科学, 2001, 3(1): 78~82
- 5 王永刚,杨杰,周越,等. 中医舌象颜色识别的研究. 生物医学工程学杂志, 2005, 22(6): 1116~1120
- 6 张衡翔,李斌,姚鹏,等. 中医舌象自动分类方法研究. 北京生物医学工程, 2006, 25(1): 47~50.

(Continued on Page 57)

A Qualitative & Quantitative Analysis Migrating Constituents of Zhizhu Pills in Rat Blood*Wang Xijun, Chen Xi, Yang Ge, Ying Jingchelang**(College of Pharmacy, Heilongjiang University of Chinese Medicine, 150040 Harbin)**Cao Hongxin**(China Academy of Chinese Medical Science, 100700 Beijing)*

The aim of this analysis is to determine the active compounds of Zhizhu Pills in vivo and establish an approach to measure the contents using HPLC. Serum pharmacokinetics and RP-HPLC were used to measure the concentration of two main constituents in the oral pills at a wavelength of 283nm. 13 compounds were detected in the rat blood after an oral administration of Zhizhu Pills. 6 of them were original in form, and 7 others were metabolites. An approach was created to measure Hesperidin and Naringin with a respective recovery of 101.13% and 98.56%. It is concluded that Hesperidin, Neohesperidin and Naringin are the main elements that have a direct effect. The established approach is applicable to stage a comprehensive and accurate quantitative analysis of Zhizhu Pills.

Keywords HPLC; serum Pharmacokinetics; Zhizhu Pills; Hesperidin; Naringin

(责任编辑:王 瑀, 责任编审:果德安, 责任译审:邹春申)

(Continued from Page 32)

Methods for Collecting Digital Color Tongue Data*Chen Songhe, Liang Rong, Wang Shenghua**(Department of Traditional Chinese Diagnostics, School of Preclinical Medicine,**Beijing University of Chinese Medicine, 100029 Beijing, China)**Wang Zhaoping**(Medical Examination Center of Beijing Tongren Hospital, 100730 Beijing, China)**Huang Qingmei, Li Bocong**(National Laboratory of Color Science and Engineering, Beijing Institute of Technology, 100081 Beijing, China)*

This study investigates the methods of collecting color tongue data for digital tongue picture, especially from the process of clinical tongue diagnosis. In the study, an array of methods have been used, including (1) comparing the color of different parts of the tongues in 142 selected digital pictures of light red tongues, (2) sampling different color data in 706 tongue pictures by clinicians. Authors found that (1) the lateral part, the tip, thin white coating, thick white coating, the glistening part, and the shadowy part of the tongue are statistically different, (2) colorimetric data of different tongue colors sampled by clinicians also show statistical differences with their own independent space in the 3-D color pictures. It is concluded that the methods for collecting color tongue data makes an important guarantee for the subsequent accurate analysis.

Keywords tongue diagnosis; digital tongue picture; analysis of tongue color; color space; lab color model

(责任编辑:张述庆, 责任编审:张志华, 责任译审:邹春申)