

基于 CIELAB、LCH 的典型舌色与复杂舌色的颜色特征研究^{*}

★ 梁嵘^{1**} 陈松鹤² 黄庆梅³ 王召平⁴ 罗大中¹ (1. 北京中医药大学基础医学院中医诊断系 北京 100029; 2. 河北大学中医系 保定 071002; 3. 北京理工大学颜色科学与工程国家重点实验室 北京 100081; 4. 首都医科大学附属同仁医院体检中心 北京 100730)

摘要:目的:探讨典型舌色与复杂舌色的颜色特征和颜色空间分布特征。方法:从 445 例淡红舌中,选取典型淡红舌 23 例、偏紫舌 36 例、偏暗舌 12 例,从 236 例红舌中,选取典型红舌 13 例、偏紫舌 20 例、偏暗舌 21 例。采用 Matlab 软件,在 CIELAB 和 LCH 颜色空间中对各类舌色的数据及分布特征进行探讨。结果:(1)淡红舌的明度最高,色相偏于红黄。(2)红舌的明度减低,彩度加大。(3)典型淡红舌、典型红舌的特征为明度和彩度均加大。(4)偏暗舌以明度的减低为著。(5)偏紫舌的特征为色相偏红紫色。(6)偏紫舌与偏暗舌在 CIELAB 和 LCH 颜色空间中所处的空间位置不同。结论:典型舌色与复杂舌色的颜色不同,在颜色空间的位置不同。

关键词:舌色;色度值;CIELAB 颜色空间;LCH 颜色空间

中图分类号:R 241.24 R 2-03 **文献标识码:**A

The Color Characteristic Study on the Typical and Complicated Tongue Color in the CIELAB and LCH Color Space

LIANG Rong¹, CHEN Song-he², HUANG Qing-mei³, WANG Zhao-ping⁴, LUO Da-zhong¹

1. School of Preclinical Medicine, Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100029;

2. Chinese Medicine department of Hebei University, Baoding 071002;

3. National Laboratory of Color Science and Engineering, Beijing Institute of Technology, Beijing 100081;

4. Medical Examination Center of Beijing TongRen Hospital, Beijing 100730

Abstract: Objective: To investigate the color values characteristic and the space distribution characteristic of the typical and complicated tongue color. Methods From the 445 cases of the light red tongue diagnosed by the doctor, 23 cases of the typical light red tongue, 36 cases of the amphi-purple tongue and 12 cases of the amphi-dark tongue had been chosen. From the 236 cases of the red tongue, 13 cases of the typical red tongue, 20 cases of the amphi-purple tongue and 21 cases of the amphi-dark tongue had been chosen. Using the Matlab software, the different tongue color values datum and the space distribution characteristic had been studied in the CIELAB and LCH color space. Results: (1) The lightness of the light red tongue color was highest and the hue of those was prefer to the red-yellow color. (2) The red tongue color had the lower lightness and the higher chroma compared with the light red tongue color. (3) The lightness and chroma of typical light red tongue color and typical red tongue color were higher. (5) The amphi-purple tongue color appeared the hue change. (6) The amphi-purple and the amphi-dark tongue color occupied the different space location in the CIELAB and LCH color space. Conclusions: The typical and complicated tongue color had the obvious difference of the LabCHcolor parameter, and occupied the different space location in the color space.

Key words: Tongue Color; Color Parameter; CIELAB Color Space; LCH Color Space

* 基金项目:国家自然科学基金委员会重点项目(60431020);博士点基金项目生物类(20060026018)

** 通讯作者:梁嵘,女,教授,博士生导师,北京中医药大学基础医学院中医诊断系,地址:北京市北三环东路 11 号, E-mail: liangr@hotmail.com; 电话:010-64287074

中医舌诊将舌色大体分为五类,分别为属于正常范围的淡红舌和表现病变特征的淡白舌、红舌、绛红、紫舌。由于人们日常生活中是用明度(L)、彩度(C)、色相(H)来辨别和描述色彩,因此,医生对临症时的舌色有着更为丰富的描述,如淡白透明舌、红绛舌、紫绛舌、淡紫舌、暗红舌、紫暗舌等,由此构成了复杂舌色。由于中医尚未对复杂舌色的描述进行规范,加上复杂舌色更容易受到个人视觉感知差异的影响,容易造成混乱和歧义,也影响着舌诊在临床的准确应用。本文从颜色视觉感知度量的角度,在 CIELAB 和 LCH 颜色空间中,对各类淡红舌与红舌的特征进行了探讨。

1 资料和方法

1.1 研究对象

舌象样本采集自 2004 年 9 月~2005 年 11 月在北京同仁医院进行健康体检的体检者 706 例。由医生观察并记录舌象:计淡白舌 25 例,淡红舌 445 例,红舌 236 例。同时使用北京工业大学研制的舌象分析仪拍摄数字舌图。上述舌象中有典型舌色 36 例,复杂舌色 89 例,分别为典型淡红舌 23 例,典型红舌 13,淡红偏紫舌 36 例,红偏紫舌 20 例,淡红偏暗舌 12 例,红偏暗舌 21 例。典型舌色的判断须符合 2 个条件:(1)医生判断属典型淡红舌和典型红舌;(2)在淡红舌和红舌数字舌图的总体样本中处于正态分布的中部高峰区域。

1.2 数据的采集与空间显示方法

使用 Adobe Photoshop 7.0 软件,由医生在数字舌图上进行舌色数据的采集,^[2]获得所有数字舌图的 Lab 色度值。

使用 Matlab 软件,将数字舌图的 Lab 色度值转换为 LCH 色度值,在 CIELAB 和 LCH 视觉度量空间中进行显示。

1.3 统计方法

统计分析使用 SAS6.12 软件,所有数据均经正态分布和方差齐性检验,使用 GLM 过程进行方差分析,以适用于数量不等的样本比较。

2 结果

2.1 各种淡红舌的色度值与空间分布的比较

各种淡红舌的 Lab 色度值范围见表 1;LCH 色度值范围见表 2。结果表明:(1)典型淡红舌与淡红舌总体比较,L 值、b 值和 H 值升高,具有统计学差异。(2)淡红偏紫舌与淡红舌总体、典型淡红舌相比,b 值、C 值和 H 值的减低具有统计学差异;淡红偏紫舌的 L 值亦显著低于典型淡红舌。(3)淡红偏

暗舌的 L 值显著低于淡红舌总体。与典型淡红舌比较,淡红偏暗舌的 L 值、b 值和 H 值减低,具有统计学差异。(4)淡红偏紫舌与淡红偏暗舌比较,表现为 L 值升高、b 值和 H 值减低。

表 1 各种淡红舌的 Lab 值比较($\bar{x} \pm s$)

舌色	<i>n</i>	L 值	a 值	b 值
淡红舌总体	445	59.05 ± 2.99	32.19 ± 2.47	18.47 ± 2.99
典型淡红舌	23	61.17 ± 1.87▲▲	31.35 ± 1.70	20.57 ± 2.06▲▲
淡红偏紫舌	36	58.14 ± 2.93◆◆	32.14 ± 2.57	13.69 ± 2.28▲◆◆◆
淡红偏暗舌	1255.50 ± 2.65▲◆◆◆◆◆	31.17 ± 2.44	18.67 ± 1.61◆◆◆◆◆	

注:▲▲与淡红舌总体相比, $P < 0.01$;◆◆与典型淡红舌相比, $P < 0.01$;◆◆◆◆◆与淡红偏紫舌相比, $P < 0.01$ 。

表 2 各种淡红舌的 LCH 值比较($\bar{x} \pm s$)

舌色	<i>n</i>	L 值	C 值	H 值
淡红舌总体	445	59.05 ± 2.99	37.22 ± 2.63	29.78 ± 4.45
典型淡红舌	23	61.17 ± 1.87▲▲	37.54 ± 1.80	33.24 ± 2.96▲▲
淡红偏紫舌	36	58.14 ± 2.93◆◆◆◆◆	35.01 ± 2.54▲◆◆◆◆	23.10 ± 3.81▲◆◆◆◆
淡红偏暗舌	1255.50 ± 2.65▲◆◆◆◆◆	36.38 ± 2.10	30.99 ± 3.22◆◆◆◆◆	

注:▲▲与淡红舌总体相比, $P < 0.01$;◆◆与典型淡红舌相比, $P < 0.01$;◆◆◆◆◆与淡红偏紫舌相比, $P < 0.01$ 。

2.2 各种红舌的色度值与空间分布的比较

各种红舌的 Lab 色度值范围见表 3;LCH 色度值范围见表 4。结果表明:(1)典型红舌与红舌总体比较,也表现为 L 值、b 值和 H 值升高,a 值与 C 值的比较无统计学差异。(2)红偏紫舌与红舌总体和典型红舌比较,b 值、C 值和 H 值均降低;与典型红舌比较,L 值亦减低,具有统计学差异。(3)红偏暗舌的 L 值、a 值和 C 值均明显低于典型红舌与红舌总体,具有统计学差异。(4)淡红偏紫舌与淡红偏暗舌相比,L 值升高、a 值、b 值、H 值均减低。

表 3 各种红舌的 Lab 值比较($\bar{x} \pm s$)

舌色	<i>n</i>	L 值	a 值	b 值
红舌总体	236	53.96 ± 3.72	41.57 ± 3.16	20.62 ± 2.99
典型红舌	13	57.00 ± 3.14▲▲	41.38 ± 1.85	22.46 ± 2.88▲
红偏紫舌	20	54.10 ± 3.57◆	41.25 ± 3.42	17.80 ± 2.04▲◆◆◆◆
红偏暗舌	2150.57 ± 2.77▲◆◆◆◆◆	38.95 ± 3.56▲◆◆◆◆◆	20.57 ± 2.82◆◆◆◆◆	

注:▲▲与红舌总体相比, $P < 0.01$;▲与红舌总体相比, $P < 0.05$;◆◆与典型红舌相比, $P < 0.01$;◆与典型红舌相比, $P < 0.05$;●与典型红舌相比, $0.05 < P < 0.1$;◆◆◆◆◆与偏暗舌与偏紫舌相比, $P < 0.01$;◆偏暗舌与偏紫舌相比, $P < 0.05$ 。

表 4 各种红舌的 LCH 值比较($\bar{x} \pm s$)

舌色	n	L 值	C 值	H 值
红舌总体	236	53.96 ± 3.72	46.48 ± 3.44	26.35 ± 3.28
典型红舌	13	57.00 ± 3.14▲▲	47.15 ± 2.19	28.44 ± 3.19▲
红偏紫舌	20	54.10 ± 3.57◆◆	44.97 ± 3.43▲◆◆◆◆	23.39 ± 2.56▲◆◆◆◆
红偏暗舌	21	50.57 ± 2.77▲◆◆◆◆◆	44.13 ± 3.61▲◆◆◆◆	27.85 ± 3.66◆◆◆◆◆

注:▲▲与红舌总体相比, $P < 0.05$;▲与红舌总体相比, $P < 0.01$;◆◆与典型红舌相比, $P < 0.05$;◆◆◆◆◆与典型红舌相比, $P < 0.01$;◆◆◆◆◆与偏紫舌相比, $P < 0.01$ 。

3 讨论

本文运用 CIELAB 空间和 LCH 空间,对中医目

测所感知的舌色,特别是典型舌色与复杂舌色的特征进行了探讨。由于在 LAB 色彩空间中,a 和 b 往往不能单独明确表达彩度和色相,而 LCH 色彩模式是根据日常生活中人眼的视觉特征、即明度、彩度和色相而制定的色彩模式,最接近于人类对色彩辨认的思考方式,因此,进一步将 LAB 色彩模式转换为 LCH 色彩模式,以便更直观地对各种舌色进行观察与比较。

3.1 舌色的明度特征

明度(L)表示颜色的亮度。物体的表面明度与其反射率有关。反射的多,吸收的少,便是亮的;相反便是暗的。在 Lab 色彩模型中,明度值从 0 到 100。本次观察的 445 例淡红舌与 236 例红舌的明度在 L50~L61 之间。淡红舌总体样本的明度高于红舌总体样本。在淡红舌与红舌中,均以典型舌色的明度最高。在淡红舌分类中,淡红偏暗舌的明度最低。红舌分类中,红偏暗舌的明度最低。舌诊中虽然没有明度的术语,但是对明度的观察被概括于最重要的“舌神”中,认为是判断人体精气的重要指征。红活荣润、有光彩的舌为有神舌,表示人体的精气充盛;干枯晦暗,死板无光的舌为无神舌,表示人体精气的衰亡。

3.2 舌色的彩度特征

彩度(C)表示颜色的浓淡程度,又称饱和度。彩度表示色相中灰色分量所占的比例,它使用从 0% (灰色) 至 100% (完全饱和) 的百分比来度量。在 Lab 色彩模型中,a 表示红色和绿色两种原色之间的变化区域,数值从 -120 到 +120;b 表示黄色到蓝色两种原色之间的变化区域,数值从 -120 到 +120。a 在 (+) 侧数值越大,表示红色程度越高,在 (-) 侧数值越大,表示绿色程度越高;b 在 (+) 侧数值越大,表示黄色程度越高,在 (-) 侧数值越大,表示蓝色程度越高。

研究表明,红舌的 a 值和 b 值大于淡红舌,表示红舌的红色程度与黄色程度高于淡红舌。淡红舌与红舌中的偏紫舌都表现为 b 值减低,说明偏紫舌的蓝色成分增加。进一步计算 C 值,显示红舌的彩度高于淡红舌。在各种淡红舌与红舌中,以典型舌色的彩度最高。偏紫舌与偏暗舌的彩度降低。

3.2 舌色的色相特征

色相(H)是色彩的相貌称谓,能表示色相的变量,是区别各种不同色彩的最准确的标准。色相的间隔是以尽量与感觉同步的原则来选定的,相同色相的颜色在明度轴与圆半径组成的平面上。LCH 色彩空间的色相与一定的角度相对应,从 0~360°。颜色环由 6 个扇区组成,按逆时针方向分别对应着 6 种纯色:红(R)、黄(Y)、绿(G)、青(C)、蓝(B)、品红(M)。从 0 到 90°为红、橙、黄;从 90 到 180°为黄、黄绿、绿;从 180 到 270°为绿、青绿、青;从 270 到 360°为青、紫、品红,再返回红。

淡红舌的 H 值在 30 左右,色相偏于红黄。红舌的 H 值较淡红舌减低,色相偏红主色方向。H 值最小的是偏紫舌,色相偏于红紫色。

3.4 各种淡红舌与红舌在颜色空间的分布特征

各类舌色因明度、彩度、色相的差异,导致其在颜色空间中的位置亦不同。淡红舌与红舌虽然属于不同的大的舌色分类,但其中所包含的典型舌色与复杂舌色在颜色空间中的位置却是相同的,可作为对舌色进行细致分类的依据。对淡红舌、红舌的典型舌色和复杂舌色的研究表明,运用颜色度量工具对舌色进行分析,有助于揭示舌色变化的色彩学依据,帮助我们更深刻地认识舌色变化的本质与发现新的舌诊知识。结语:(1)淡红舌的明度最大,色相偏于红黄。(2)与淡红舌相比,红舌因明度减低、彩度增加,使颜色更深更红。(3)典型淡红舌、典型红舌因明度和彩度均增加,使颜色更为鲜艳。(4)偏暗舌的色相没有明显的改变,但明度和彩度均降低,尤以明度的降低为著。(5)偏紫舌的特征为色相改变,偏于红蓝,彩度与偏暗舌较接近。6 偏紫舌与偏暗舌在 CIELAB 和 LCH 颜色空间中所处的空间位置不同,可作为鉴别复杂舌色类别的依据。

参考文献

- [1]李博聪,黄庆梅,陈松鹤,等. 基于 CIELAB 颜色空间的中医舌色分析方法[J]. 世界科学技术-中医药现代化,2007,9(3): 28-32.
- [2]陈松鹤,梁嵘,王盛花,等. 数字舌图的舌色数据采集方法的研究[J]. 世界科学技术-中医药现代化,2007,9(2): 29-32.

(收稿日期:2008-03-04)

欢 迎 投 稿 ! 欢 迎 订 阅 !