

編號：CCMP92-RD-104

中醫舌診標準化之研究(3-3)—— 特定疾病舌診影像特徵之研究

蘇振隆

私立中原大學

摘 要

近二十年來，中醫開始朝科學化邁進，藉由客觀的實驗及數據來證明中醫的理論。一開始國內相關研究機構各自開發了幾套舌診系統，但由於各系統各自的標準並不一致，也因此各系統間之資料不能互相流通。故在這三年的研究，聯合國內舌診相關單位進行系統之整合，讓所有舌診系統的資料得以互相交換分析及參考。

本單位之研究於第一年藉由參考色板之訂定、螢幕校正及印表機色彩之調整機制，讓各系統所取得的舌影像有一致的標準，可以互相流通，做為未來舌診儀發展之基礎架構。第二年再對舌質之重要觀察項目，藉由影像中色調小於正負 10 度、亮度小於飽和度及亮度之程度差異等三項特徵發展朱點及瘀點的分析方法。並且針對慢性肝炎、糖尿病、骨質疏鬆症三種特定疾病的舌診特徵參數做分析。第三年則將收集到之特定疾病舌像：慢性肝炎 29 例、糖尿病 23 例、骨質疏鬆症 17 例之電腦分析結果，以貝氏網路分析舌診參數與病證之關連性。分析結果尚未發現之間有明顯關連，需再增加病例來測試。

完成這三年之系統整合計畫之後，所得之研究成果除了達到整合系統之目的外，也建立了舌診之基礎流程與儀器架構，研究中所開發之數個工具程式也方便未來舌診系統之開發與測試。

未來，本舌診研究團隊未來會繼續充實資料庫，發展更多舌像分析方法以應用於不同病症之舌像分析，還可配合舌診教學系統的推廣，來加快

舌診現代化的腳步。

關鍵詞：舌診、舌像、舌診系統

Number: CCMP92-RD-104

Standardized Tongue Diagnosis(3-3)—— The Study of Characteristic for Tongue Image in Specific Disease

Jenn-Lung Su
Chung Yuan Christian University

ABSTRACT

In these twenty years, Chinese medicine becomes more scientifically. We proved Chinese medicine by using objective experiments and statistics. In the beginning, internal dependence study institutions developed several tongue systems respectively, but different development characteristics led to the discordant of image standards. Therefore the study in these three years, we unite internal tongue dependence study institutions carrying system integration out to make tongue data can be transformed and consulted.

In the first year, the profile of developing tongue-viewing system was established and these systems were integrated, i.e. the data from different system can be transferring each other. In the second year, the algorithm for analyzed the characteristics of the substance of tongue in some diseases, such as chronic hepatitis, diabetes, and osteoporosis was developed. Some procedure was also developed for the detection of petechia and ecchymosis which are the important characteristics of the substance of tongue. In third year, the correlation between these specific diseases and their characteristics of tongue were studied. Sixty-nine tongue images which 29 from chronic hepatitis patients, and 23 from diabetes patients and 17 from osteoporosis patients were collected, and then analyze through Bayesian Network. We also build a database of tongue image and develop

a teaching system for tongue diagnosis.

After this project in this three years, In the near future, we can analyze more kinds of diseases by enlarged the size of database in this system. And then this teaching system of tongue diagnosis becomes very popular. These applications will lead to improve the diagnosis ability of Chinese medicine.

Keywords: tongue diagnosis, tongue image, tongue-viewing system

壹、前言

本計畫共為期三年，屬於舌診現代化之近程研究規劃範圍。本計畫與逢甲大學、中國醫藥學院、中山大學以及台北市立中醫醫院、長庚醫院中醫分院、中國醫藥學院附設醫院等單位聯合研究，並分為工程組與中醫組以整合，目標為建立舌診診斷科學化及定量化工作，以提供中醫傳承教學與臨床診斷、評估、研究之參考應用。所要達成之研究目的有：

- 一、建立中醫舌診的證型定義與量化；
- 二、建立舌診判讀標準及舌診系統整合；
- 三、建立舌診攝影條件標準與系統校正方法；
- 四、建立教學系統與推廣現代化舌診系統。

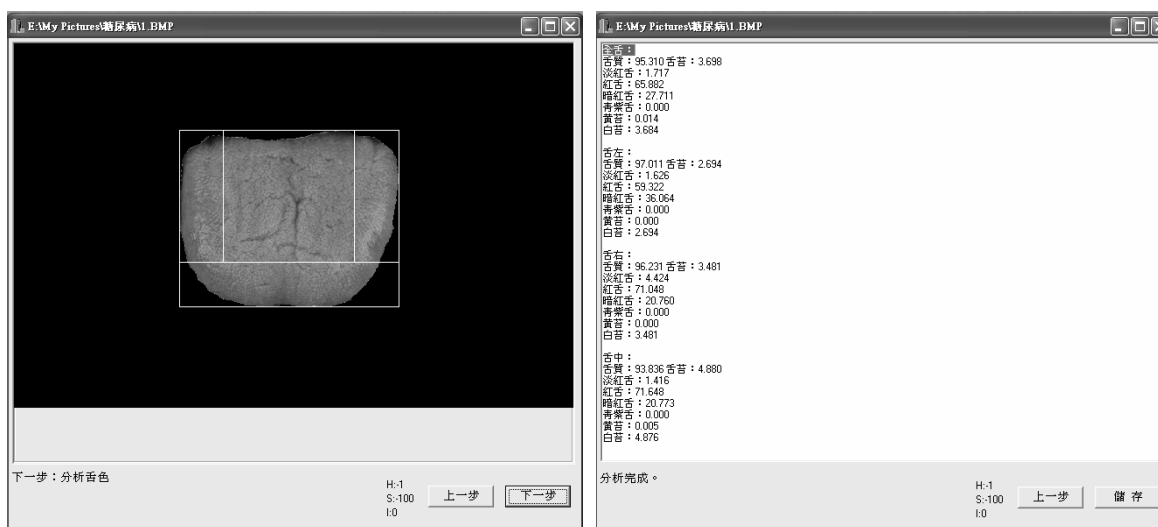
本計畫第一年整合了國內現有舌診系統，讓各系統所取得的舌影像能互相流通，並確定舌診系統架構，為未來舌診儀之發展訂定標準。計畫第二年則針對舌質之重要觀察項目—朱點及瘀斑發展分析方法。

本年度計畫則針對特定疾病並收集長庚紀念醫院中醫分院、中國醫藥學院附設醫院及台中榮民總醫院之病人舌像，針對慢性肝炎、骨質疏鬆症、糖尿病之舌色、苔色加以分析，比較其分析結果。再運用貝氏定理之方法，計算各項參數機率，但由於樣本較少，還未發現各疾病之差異。其次，舌像大小對於電腦分析結果之影響，在舌色苔色分佈比，平均約有 0.5% 的差異。

貳、材料與方法

一、特定疾病分析

本單位之舌診系統在計畫整合之前已經具備分析舌色、苔色的功能，本年度則簡化了操作方式（圖一），只要開啟欲分析之舌像檔，由程式提示下一步所要做之分析，最後會列出分析結果，可處儲存為文字檔（圖二），令程式在執行上更為方便。



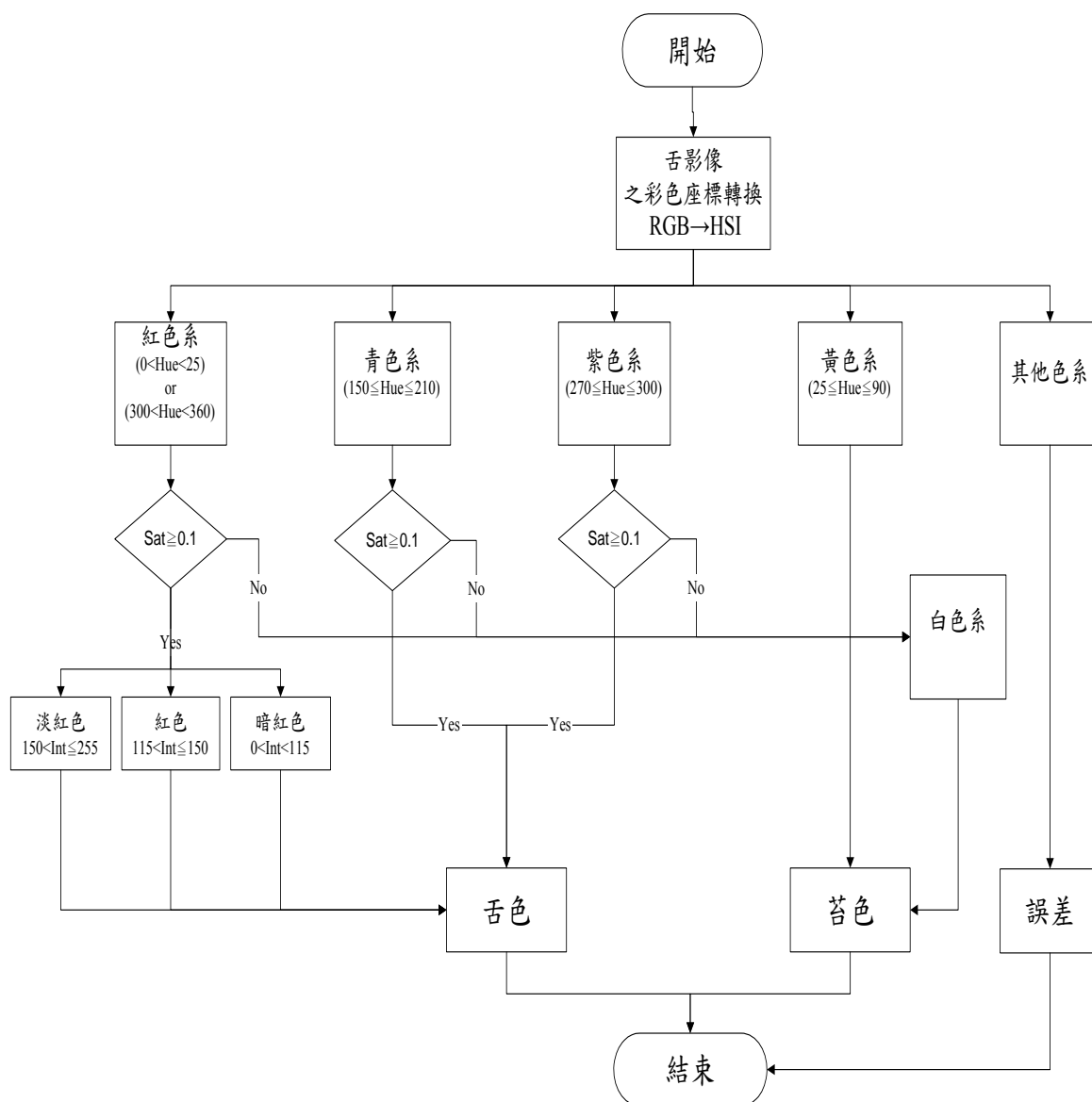
圖一 舌像分析程式

圖二 分析結果

在資料分析方面，本年度以三種特定疾病：慢性肝炎、骨質疏鬆症、糖尿病為研究項目。由醫院提供患者舌像，經分析後得到舌頭參數資料，再依貝氏定理計算出各參數對疾病之重要性。

至目前為止，已收集之舌像計有：長庚中醫醫院共 216 例，逢甲大學提供之台中榮總糖尿病舌像共 67 例，中山大學提供之中國醫藥學院舌像共 94 例。經過篩選，挑出電腦能判讀之清晰舌像有慢性肝炎 28 例、骨質疏鬆症 17 例、糖尿病 23 例。

經舌像分析程式統計，得到之舌像參數有：朱點、瘀點程度及舌全區、舌左區、舌右區、舌中區、舌尖區共六區之舌質、舌苔、淡紅舌、紅舌、暗紅舌、青紫舌、黃苔、白苔分佈比例，共計 50 項參數，其分析流程及閾值如圖三所示。



圖三 舌色與苔色之分析流程。其中 Sat 表示飽和度；Int 表示亮度

根據貝氏定理假設各項參數間相互獨立 (Independent)，只與輸出之診斷結果相依 (Dependent)，由公式 $P(H_i | e^1, \dots, e^N) = \alpha P(H_i) \prod_{k=1}^N P(e^k | H_i)$ 求得各項參數對疾病之機率。機率大小代表參數對對疾病之重要性，較重要之參數亦是此疾病診斷觀察之要點。可藉由各疾病不同之參數比重來作為疾病辨識之依據。

二、舌像大小分析

目前現有之舌診系統由於取像設備不同，取得之影像大小分別為

37 萬畫素、100 萬畫素、300 萬畫素與 600 萬畫素等級，而舌診分析結果是否會因影像大小而有所不同，是本實驗之目的。

由於目前各醫院取得之不同大小舌像都不是同一個人的舌像，無法比較。因此實驗以長庚中醫醫院取得之 600 萬畫素舌像為主，等比例縮小為不同畫素等級來比較。

舌像經校正、分割後，利用市售繪圖軟體 PhotoImpact8 縮小為 37 萬畫素、100 萬畫素、300 萬畫素三個等級，再利用舌像分析程式得到舌頭各區之舌色、苔色百分比。共測試 68 張舌像，比較同一舌像因影像大小所造成之差異度。

三、比色板分析

對於彩色印表機印製之比色板，經測採光譜儀測定比色板各色塊之 CIELab 色值後，發現其印製品質非常穩定，足以取代早期之製作方式。而其保存期限有多久，關係到未來比色板之印製時機。

本實驗於今年四月份印製一批比色板，保留其中數張作為研究材料，以色彩光譜儀定期量測檢測。其後每隔約一個月量測一次，比較各時期之色值以判斷其多久會褪色。

參、結果

一、特定疾病分析

由各疾病之舌像分析結果，我們發現舌色分佈比例在各區與全舌都差不多。而三種疾病之舌色分佈也相似（表二）。經統計肝炎舌像各舌色、苔色分佈比例之個數如表依所示。

在依貝氏定理計算其機率，並無法分別慢性肝炎、骨質疏鬆症及糖尿病，探究其原因可能有兩項：

- （一）分析樣本太少。
- （二）三種疾病並無顯著的舌像特徵差異。

與醫師討論此問題後，認為由中醫之角度看這三種疾病，應無法找到差異。較好之疾病分類應以中醫證型為主。但是目前若以證型分類，每類的舌像太少，也無法分析。

表一、全舌部分百分比個數

肝 炎	全舌質	全舌苔	全其他	全淡紅舌	全紅舌	全暗紅舌	全青紫舌	全黃苔	全白苔
0-10%	0	27	28	27	4	0	28	28	27
11-20%	0	1	0	1	5	1	0	0	1
21-30%	0	0	0	0	5	3	0	0	0
31-40%	0	0	0	0	2	4	0	0	0
41-50%	0	0	0	0	3	3	0	0	0
51-60%	0	0	0	0	4	1	0	0	0
61-70%	0	0	0	0	5	2	0	0	0
71-80%	0	0	0	0	0	5	0	0	0
81-90%	0	0	0	0	0	6	0	0	0
91-100%	28	0	0	0	0	3	0	0	0

表二、全舌部分差異

	舌質	舌苔	其他	淡紅舌	紅舌	暗紅舌	青紫舌	黃苔	白苔
肝炎 01	99.574	0.029	0.397	3.894	68.634	27.046	0	0	0.029
02	90.546	8.389	1.066	4.225	55.112	31.209	0	0	8.389
03	99.124	0.548	0.328	9.16	64.705	25.259	0	0.002	0.546
04	98.851	0.676	0.473	0.017	36.168	62.666	0	0	0.676
05	99.696	0.011	0.293	3.371	58.33	37.995	0	0	0.011
06	99.636	0.071	0.294	0.374	55.184	44.078	0	0	0.071
07	85.399	14.173	0.428	1.672	51.936	31.791	0	0	14.173
08	98.707	0.917	0.375	1.759	62.283	34.665	0	0.001	0.916
09	93.499	5.23	1.271	3.116	68.025	22.358	0	0	5.23
10	94.151	5.596	0.252	15.396	65.424	13.331	0	0	5.596
11	99.759	0.007	0.234	0.064	27.221	72.475	0	0.005	0.002
12	99.725	0	0.275	0	0.827	98.898	0	0	0
13	99.053	0.26	0.688	0.009	12.265	86.778	0.001	0.203	0.057
14	99.439	0.193	0.368	0.039	14.157	85.242	0	0.067	0.126
15	99.629	0.062	0.309	0.142	28.339	71.148	0	0	0.062
16	99.168	0.279	0.553	0.022	17.646	81.5	0	0.006	0.273
17	98.946	0.119	0.935	0.053	40.419	58.473	0	0	0.119
18	96.705	3.031	0.264	0.002	23.085	73.618	0	0.006	3.025
19	99.699	0.036	0.265	0.002	15.237	84.46	0	0	0.036
20	98.844	0.064	1.093	0.003	5.419	93.422	0	0	0.064
21	99.304	0.305	0.391	0.019	20.695	78.59	0	0	0.305
22	99.529	0.273	0.198	0.003	26.27	73.255	0	0.228	0.045
23	96.158	2.994	0.848	0.132	46.101	49.924	0.001	0.206	2.787
24	99.146	0.415	0.439	0	32.864	66.282	0	0.005	0.41
25	97.109	0.067	2.824	0.004	8.44	88.666	0	0.067	0
26	99.267	0.486	0.247	0.002	16.522	82.743	0	0.01	0.476
27	99.333	0.008	0.659	0.006	8.621	90.706	0	0	0.008
28	99.32	0.336	0.344	0.334	49.957	49.028	0	0	0.336
骨鬆 01	94.893	4.76	0.347	9.812	50.175	34.907	0	0.011	4.748
02	98.173	1.142	0.685	4.71	53.582	39.881	0	0	1.142
03	99.232	0	0.768	0	16.427	82.805	0	0	0
04	98.045	1.52	0.435	10.153	50.602	37.291	0	0	1.52
05	98.286	0.904	0.809	0.009	18.323	79.954	0	0	0.904
06	93.209	5.866	0.925	0	39.701	53.508	0	0.002	5.863

續表二

	舌質	舌苔	其他	淡紅舌	紅舌	暗紅舌	青紫舌	黃苔	白苔
07	98.889	0.588	0.522	0	16.602	82.287	0	0.579	0.009
08	99.693	0.056	0.25	0.003	5.39	94.3	0	0.013	0.043
09	98.873	0.214	0.912	0.011	15.007	83.856	0	0	0.214
10	99.149	0.476	0.375	0.001	19.795	79.353	0	0.001	0.475
11	99.553	0.129	0.318	0.007	19.384	80.161	0	0	0.129
12	99.69	0.049	0.26	0.001	7.316	92.373	0	0.049	0
13	99.343	0.28	0.377	0.007	22.768	76.568	0	0.009	0.272
14	99.274	0.272	0.454	0.023	17.4	81.851	0	0.007	0.264
15	98.833	0.852	0.315	0.022	31.176	67.635	0	0.013	0.839
16	95.158	4.43	0.413	0.053	30.916	64.188	0	0.041	4.388
17	99.568	0.025	0.408	0.04	23.281	76.246	0	0	0.024
糖尿病	95.287	3.72	0.992	1.788	65.18	28.319	0	0.012	3.709
02	96.348	3.345	0.307	0.131	37.43	58.787	0	0	3.345
03	91.029	8.511	0.46	0.058	39.326	51.645	0	0.002	8.509
04	96.206	3.281	0.513	8.724	63.704	23.778	0	0.034	3.247
05	97.644	1.624	0.732	6.115	57.894	33.635	0	0.017	1.607
06	99.165	0.182	0.653	0.041	35.944	63.179	0	0	0.182
07	98.936	0.797	0.267	0.005	32.99	65.941	0	0	0.797
08	85.35	14.179	0.471	10.664	42.964	31.722	0	1.011	13.169
09	97.962	1.082	0.955	1.078	45.973	50.911	0	0	1.082
10	98.95	0.226	0.824	0.034	26.232	72.684	0	0	0.226
11	99.183	0.567	0.25	0.113	45.809	53.261	0	0.03	0.537
12	93.906	2.85	3.244	0.008	33.898	60	0	0	2.85
13	99.608	0.074	0.318	0.002	5.624	93.982	0	0.007	0.067
14	98.14	1.2	0.66	0.001	13.122	85.016	0	0	1.2
15	99.175	0.437	0.388	0.11	35.686	63.378	0	0.001	0.436
16	97.934	1.795	0.27	0.042	32.674	65.219	0	0	1.795
17	99.505	0.247	0.248	0	8.077	91.428	0	0	0.247
18	97.638	0.171	2.191	0	9.346	88.292	0	0.054	0.117
19	99.34	0.01	0.65	0.116	42.235	56.99	0	0.004	0.006
20	97.706	1.68	0.614	0.022	34.508	63.176	0	0	1.68
21	98.934	0.28	0.786	0.021	29.279	69.635	0	0.01	0.27
22	99.538	0.062	0.4	0.003	9.714	89.82	0	0	0.062
23	99.53	0.148	0.322	0.01	23.45	76.069	0	0	0.148

二、舌像大小分析

原始影像大小為 3008*1960 畫素，縮小為 37 萬畫素等級後之影像大小為 604*417，縮小為 100 萬畫素等級後之影像大小為 1280*834，縮小為 300 萬畫素等級後之影像大小為 2048*1334。

同一舌像縮小後理論上對分佈比例應該還是一樣，分析 68 張舌像後。結果發現平均差異約在 0.5%，尚可接受。而其中差異最大可達到 2%，其原因為該參數分佈僅佔舌區極小之比例。對應舌像約為一般朱點、瘀點大小。因此目前所有舌診系統所提供之舌色、苔色分佈比率之分析結果應具參考價值，而需要分析較細小之參數時才要用到大的舌像。

表三、全舌部分差異

百分比差異	全舌質	全舌苔	全其他	全淡紅舌	全紅舌	全暗紅舌	全青紫舌	全黃苔	全白苔
3008-640	0.33547	0.326059	0.045416	0.25401	1.017631	0.653403	0.002829	0.01425	0.325858
3008-1280	0.488658	0.475215	0.050981	0.297012	1.409612	0.91293	0.027639	0.017073	0.473721
3008-2048	0.449078	0.441416	0.056691	0.262553	1.368088	0.907443	0.019401	0.021858	0.442353

表四、舌左部分差異

百分比差異	左舌質	左舌苔	左其他	左淡紅舌	左紅舌	左暗紅舌	左青紫舌	左黃苔	左白苔
3008-640	0.361317	0.337827	0.073369	0.207804	0.657391	0.546464	0.00856	0.019934	0.339757
3008-1280	0.485453	0.461443	0.076191	0.220872	0.923434	0.668343	0.070265	0.023588	0.460819
3008-2048	0.465327	0.447832	0.095357	0.197328	0.912815	0.651042	0.065148	0.032206	0.448175

表五、舌右部分差異

百分比差異	右舌質	右舌苔	右其他	右淡紅舌	右紅舌	右暗紅舌	右青紫舌	右黃苔	右白苔
3008-640	0.287994	0.272685	0.055534	0.201399	0.766509	0.548843	0.003328	0.026323	0.274413
3008-1280	0.397621	0.368955	0.079529	0.240319	0.992332	0.708275	0.064715	0.028306	0.36728
3008-2048	0.395993	0.354632	0.099591	0.243051	0.938746	0.720706	0.05181	0.040673	0.352588

表六、舌中部分差異

百分比差異	中舌質	中舌苔	中其他	中淡紅舌	中紅舌	中暗紅舌	中青紫舌	中黃苔	中白苔
3008-640	0.450555	0.438168	0.07286	0.320545	1.528042	1.072317	0.002061	0.016579	0.435028
3008-1280	0.660819	0.652997	0.068351	0.374784	2.159207	1.506747	0.011497	0.019453	0.649418
3008-2048	0.610653	0.604999	0.071408	0.337824	2.139162	1.535865	0.009887	0.020592	0.606087

表七、舌尖部分差異

百分比差異	尖舌質	尖舌苔	尖其他	尖淡紅舌	尖紅舌	尖暗紅舌	尖青紫舌	尖黃苔	尖白苔
3008-640	0.13544	0.093936	0.076421	0.160141	0.60799	0.542343	0.002727	0.026555	0.095969
3008-1280	0.186189	0.143886	0.071165	0.219438	0.774765	0.668292	0.051343	0.033869	0.139772
3008-2048	0.176478	0.138546	0.07958	0.16059	0.800265	0.750794	0.033726	0.047343	0.128692

三、比色板分析

比色板各色塊測定值如後所示，表八為第一次測量所得，共測試兩張色板，每個色塊分別量測5次取平均。其中之顏色順序是由比色板左邊第一個顏色開始，由上往下依序編號，共32個色塊。第33號顏色則是灰色底板部分之色值。

表九、表十列出各次量測與第一次之比較，其公式為：

$\Delta E = (\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2)^{1/2}$ ，表示兩個顏色在色彩座標空間之距離， ΔE 越小代表色差越小。通常 ΔE 小於3 以下人眼就無法分辨其差異。

結果顯示：比色板在九個月間檢測，其各色塊色值依然保持穩定，並無褪色現象。因此未來可預比色板之估用量，先行印製。

表八、比色板第一次檢測值

		比色板 1			比色板 2		
		L	*a	*b	L	*a	*b
1		87.24	1.9875	-5.4325	86.69125	2.1075	-5.63625
2		77.1325	1.3775	-5.715	76.8375	0.9625	-4.95375
3		60.445	-3.06375	-1.5925	61.1	-2.41625	0.8325
4		53.9675	-1.925	-1.43875	55.49875	-1.325	1.8975
5		39.935	-0.615	0.2275	41.73625	-0.27	4.46125
6		27.80875	-0.42875	0.62375	30.405	0.18875	2.89625
7		19.87375	0.39125	0.1875	20.45875	0.90875	0.99
8		10.9925	0.4975	-0.2375	10.38625	0.35625	0.825
9		24.6225	10.745	-38.8163	21.38	14.99375	-42.0938
10		43.24	-46.1225	39.46375	46.0725	-40.0825	33.30625
11		32.19625	49.2125	36.2	32.1025	48.5	35.32875
12		11.185	0.60875	-0.55875	10.04875	0.75875	-0.51125
13		87.54	2.10875	-5.39	87.25875	2.455	-6.28875
14		67.44125	-17.865	-22.8863	67.61375	-16.2538	-22.0338
15		46.45875	59.4975	-6.44625	46.2175	59.56875	-7.02875
16		82.58125	-11.215	75.50875	82.10125	-11.1013	76.63
17		24.3625	11.93875	-41.7363	23.43375	11.85625	-40.8713
18		43.02	-45.6513	39.38	40.565	-45.6363	37.84625
19		31.71	48.305	35.10125	31.77375	47.98	35.075
20		9.02	0.82125	-0.4825	8.5025	0.93875	-0.43125
21		87.885	2.01375	-5.43875	86.83625	2.2925	-5.60375
22		67.75	-17.7238	-22.3338	66.78625	-16.8638	-21.6738
23		45.69875	62.92375	-7.15625	46.29125	60.61	-7.37
24		82.8275	-11.295	77.89875	82.165	-11.4175	74.8325
25		87.82375	2.085	-5.275	86.9925	2.2525	-5.835
26		76.325	0.83375	-5.54375	76.045	1.62625	-5.39375
27		57.35875	-1.59625	-2.44	57.98875	-1.06125	-0.80125
28		51.12375	-0.01375	-2.74375	52.65875	0.5175	-0.31375
29		36.42875	0.24625	-0.50375	37.86375	1.27625	1.8475
30		25.90125	0.25625	-0.17875	26.85875	0.96375	1.875
31		17.12625	0.54	0.1925	16.6725	0.94625	0.83375
32		8.46	0.7075	-0.28375	9.0775	0.83875	-0.02375
33		41.77125	1.07	-0.29	41.57625	0.735	2.19125

表九、比色板 1 各次檢測之 ΔE 值

	測試 2	測試 3	測試 4	測試 5	測試 6	測試 7	測試 8	測試 9
1	1.042047	0.718653	1.276191	0.790704	0.688413	1.393166	1.639333	1.391425
2	0.896235	0.739214	0.829239	0.68124	0.906663	0.8082	0.991558	0.832639
3	1.516062	0.488641	1.089493	0.382061	0.613429	1.006402	0.793281	0.791025
4	0.537943	0.680649	0.94258	0.549166	0.310214	0.61464	0.8177	0.472105
5	0.19431	0.493717	0.803932	0.404853	0.122704	0.418218	0.760004	0.517355
6	0.161608	0.285993	0.951153	0.143413	0.270448	0.433177	0.510384	0.621383
7	0.185599	0.112458	1.238758	0.41686	0.540737	0.229395	0.768357	0.478379
8	0.449409	0.296848	0.428449	0.428624	0.282964	0.316415	0.923374	0.472936
9	1.496469	0.885675	1.417364	8.5245	1.348433	1.759949	1.464683	1.323894
10	0.538605	0.190841	2.023109	0.251784	0.415386	0.954277	0.944548	1.153558
11	0.529382	0.501867	2.002766	0.939173	0.261334	1.367185	1.467437	1.292767
12	0.992322	0.647633	0.615795	0.57585	0.556622	0.35143	0.574916	0.759591
13	1.592805	1.05816	1.297161	1.034203	0.742379	1.101647	0.925447	0.911017
14	1.248355	0.799713	1.485763	0.514942	0.32487	1.041269	0.867837	0.856951
15	2.214288	1.151194	1.445163	1.10727	0.796239	1.013446	1.139319	0.972855
16	3.415282	0.77505	0.95108	3.572524	0.43486	1.451466	2.230399	0.914933
17	0.285126	0.390764	0.435657	0.330752	0.237848	0.447378	0.859184	0.292099
18	0.600564	0.843802	0.608832	0.469283	0.810911	0.55989	0.268936	0.369495
19	0.883658	1.032207	0.261776	0.353202	0.653874	0.909836	0.647747	0.414459
20	1.024577	0.963825	0.514862	0.685972	2.3107	0.095435	0.138412	0.939406
21	0.797898	0.677046	0.842862	0.67286	0.586678	1.271609	1.0818	0.879668
22	1.12212	0.706702	0.884111	0.398564	1.460489	0.953246	0.799377	0.346667
23	1.491276	0.874931	1.235882	0.601606	1.057334	1.149643	1.035618	0.756161
24	2.484886	2.013264	3.166719	0.806386	1.746585	0.618371	0.419116	1.007166
25	0.672952	0.788251	0.988984	0.566449	2.541872	1.100086	1.493758	1.228419
26	0.588645	0.369057	0.788386	0.542866	0.541136	1.229371	0.928993	0.616768
27	0.595643	0.490933	0.573577	0.354987	0.127439	0.674734	0.656308	0.486432
28	0.835893	0.360718	0.6358	0.322672	0.229874	0.542164	0.653045	0.642275
29	0.564916	0.279874	0.230607	0.091813	0.219214	0.316314	0.255792	0.118552
30	0.482563	0.364475	0.371305	0.178234	0.212937	0.536533	0.441777	0.408708
31	0.450245	0.239886	0.224878	0.67996	0.397392	0.307279	0.259317	0.13027
32	0.227256	0.247982	0.77356	0.413939	0.352165	0.587618	0.5705	0.42151
33	1.996122	1.900974	0.465593	0.833113	0.518895	1.46938	1.557073	1.05006

表十、比色板 2 各次檢測之 ΔE 值

	測試 2	測試 3	測試 4	測試 5	測試 6	測試 7	測試 8	測試 9
1	0.61286	0.490124	0.761083	0.814215	0.45008	1.253773	1.103561	0.702885
2	0.611045	0.324271	0.707938	0.327493	0.399908	0.861105	0.753493	0.446712
3	0.4718	0.355451	0.610099	0.278604	0.258496	0.882069	0.632254	0.646951
4	0.253047	0.248411	0.420574	0.351899	0.606863	0.560386	0.587374	0.428553
5	0.362306	0.449434	0.383067	0.58137	0.213987	0.374687	0.630944	0.801508
6	0.412269	0.582272	0.590225	0.604434	0.517195	0.372278	0.23295	2.79625
7	0.297116	0.32631	0.269125	0.369768	0.415786	0.150094	0.498325	1.689772
8	1.242318	1.46582	1.314621	1.234566	1.216266	1.030475	0.169051	7.282805
9	0.896118	1.366237	1.266858	1.069779	0.770894	1.292151	0.551977	7.045749
10	10.65124	11.29353	10.95462	10.03399	11.26152	11.15232	71.72568	6.648434
11	1.484253	1.396149	1.988318	1.698347	1.537281	3.063602	0.493288	9.243851
12	1.232895	0.934026	0.816673	1.478362	1.523501	0.671159	1.573668	3.708932
13	0.542313	0.47883	0.576306	0.847085	0.560873	1.385849	1.005822	0.912183
14	0.551831	0.384047	0.522797	0.649859	0.372011	0.923711	0.639584	0.774995
15	0.553768	0.54393	0.90246	0.527053	1.136336	1.486938	1.18747	2.5214
16	0.80889	0.887442	0.758108	0.912334	0.972074	1.69797	1.211818	3.991955
17	1.119343	1.342723	0.919595	1.467074	1.620943	1.347972	0.687917	5.528178
18	1.632392	1.414789	1.382924	1.950046	1.77161	4.210559	0.176856	4.034824
19	1.16715	0.788441	0.907394	1.436093	0.98361	2.84726	2.081055	4.25253
20	0.484907	0.298261	0.308276	0.078322	0.172509	0.214964	0.137693	1.061572
21	0.703142	0.666209	0.615881	1.258773	0.525984	1.263085	1.398896	0.590516
22	0.564152	0.373118	1.552922	0.21176	0.573883	1.253352	0.411725	0.466816
23	0.432755	0.405341	0.975001	0.44003	0.225835	0.952077	0.795064	0.782992
24	1.385311	0.329678	0.924709	0.947121	0.365633	0.757983	1.452339	0.455288
25	0.427068	0.337768	0.74531	0.471951	0.31271	1.346602	0.560524	1.011577
26	0.575024	0.472946	0.801999	0.570112	0.321913	1.08674	0.469258	0.705109
27	0.102858	0.538474	0.477655	0.36298	0.219613	0.377663	0.654354	0.200449
28	0.345792	0.139183	0.451189	0.507343	0.271057	0.464862	0.634584	0.436402
29	0.202013	0.081144	0.415583	0.383744	0.268019	0.296242	0.321262	0.380735
30	0.284369	0.27873	0.239668	0.425636	0.247216	0.171947	0.316292	0.450767
31	0.303701	0.48014	0.717642	0.120351	0.610213	0.400761	0.578044	0.134757
32	0.485872	0.478379	0.226157	0.547743	0.058497	0.376924	0.992961	0.136645
33	1.696442	1.711963	0.478869	0.77757	0.732643	2.199049	0.932411	0.582615

肆、討論與建議

計畫執行近三年，各醫院所收錄之舌像也有數百例，但大多數之舌像都不夠清晰，以致於無法分析，僅能秀在螢幕上由醫師判讀（圖五）。經過挑選，可用於電腦分析之舌像僅數十例，甚為可惜。對於那些無法分析的舌像，探究其原因，多半是儀器設定不當所致，也有部分是操作不當所致。由於各舌診系統尚在研發階段，經常有所變動。每次拍攝前均需重新設定，以致於不能保持相同的狀態，取得的影像品質也有好有壞。建議各舌診系統應盡快找出自己設備最佳之設定狀態，在取像時則由專人負責。目前舌診儀器還沒簡化到人人會用的時候，由熟悉儀器的人操作，取得的影像對工程上的研究才有幫助。

對於比色版之改良部分，經過測試，確定以彩色雷射印表機印製的方法可行後，衍生出許多可研究的方向。因為製作方便，成本也比用色版重製的便宜，所以可以朝拋棄式設計，也比較衛生。由於印表機碳粉分佈均勻，色塊大小不需受限於色彩光譜儀，所以可以再小一些，形狀也可以再加以改良。要用哪些參考色，也可以再研究，若只針對舌頭會出現的顏色校正，不要對映整個 RGB 色域，應可得到更統一的色值。也可嘗試開發通用於不同系統之校正方法，讓舌診儀規格更為統一。

取像解析度對分析的結果約有 5% 的影響。理論上解析度越高，越能表現出細微的特徵，對分析也越有幫助。但是要觀察到多細微才夠，目前並無定論。現有舌診系統影像大小都在 640*480 以上，若設定操作良好，取得之影像已經夠醫師判讀。而在電腦分析上 640*480 的影像大小僅能分析顏色，若要分析朱點、瘀點，則建議要有 300 萬畫素以上之影像。

伍、結論

由於目前還沒有專門為中醫舌診量身打造之儀器，現有的舌診儀器都是以市售之攝影器材搭配而成。雖然本計畫以統一之比色板整合各系統，但對於各種攝影設備不同的特性，尚無法找到統一的色彩校正方法。因此各單位校正出來之色彩空間亦有所差異。對於醫師之診斷，由於人眼會依經驗自我修正，尚不至於影響判讀。但電腦分析是以數值為主，目前所討論之舌診參數，若必須以色彩值為閾值的分析方法，將來都有須要再做調整。所以建議近期之舌診研究，應著重於專屬儀器之開發，以減少因各項校正而導致的失真。而分析方法則以建立統一的分析流程為主。考慮不要絕對值來做閾值，而盡量採用相對值來判斷，以提供定性之分析結果為主。待日後儀器規格確立後再來做定量之探討。

誌謝

本研究計畫承蒙行政院衛生署中醫藥委員會，計畫編號 CCMP92-RD-104 提供經費贊助，使本計畫得以順利完成，特此誌謝。

陸、參考文獻

- 1.洪禎徽著，中國醫藥小百科 26，舌診—觀察舌質、舌苔的辨識，立得出版社，台北，1992。
- 2.馬建中著，中醫診斷學，國立編譯館，台北，1982。
- 3.張伯禮，中醫舌診客觀化系列研究，長庚紀念醫院二十週年慶中醫、中西醫結合學術研討會，台北，1997，39~44。
- 4.陳澤霖、陳梅芳，舌診研究，上海科學技術出版社，上海，1982。
- 5.李乃民，中國舌診大全，學苑出版社，1994。
- 6.陳澤霖、褚宏仁，中醫舌診史，江蘇科學技術出版社，江蘇，1982。
- 7.蘇振隆，中醫望診系統：彩色影像系統之研究，行政院衛生署中醫藥委員會專題計畫研究(編號：CCMP86-RD-049)成果報告。
- 8.胡威志，中醫望診(舌診)系統—舌紅外線影像攝影系統，行政院衛生署中醫藥委員會專題計畫研究(編號：CCMP86-RD-050)成果報告。
- 9.Liu CC, Hu WC, Weng CS, Su JL, Chang YH. Development of Tongue Diagnosis for Chinese Medicine Using Infrared Image System. Proce of 1997 Annu. Conf. Of BME/ROC, Chungli, 1997, 122-123.
- 10.Lin CC, Liu CH, Su JL. The Color Image Processing of Tongue Diagnosis for Chinese Medicine. Proce of 1997 Annu. Conf. Of BME/ROC, Chungli, 1997, 124-125.
- 11.胡威志，中醫望診(舌診)系統Ⅱ：舌紅外線影像攝影系統在上消化道病人之應用，行政院衛生署中醫藥委員會專題計畫研究(編號：CCMP87-RD-008)成果報告。
- 12.蘇振隆。中醫望診系統(Ⅱ)：舌診影像系統在上消化道病症之研究(2-2)，行政院衛生署中醫藥委員會專題計畫研究(編號：CCMP87-RD-007)成果報告。
- 13.Liao WC, Hu WC, Weng CS, Su JL, Chang YH. Development of Tongue Infrared Image System for Upper GI Patient, Proce of 1997 Annu. Conf. Of BME/ROC, Chungli, 1997, 330-331.
- 14.Hung KF, Lin CC, Su JL. The Application of Tongue Viewing System in the Illness of Upper GI. Proce of 1998 Annu. Conf. Of BME/ROC, Taipei, 1998, 377-378.
- 15.Su J.L. The Application of Tongue Viewing System in the Illness of Upper Alimentary Cancal. Conf. of CCMP, Taipei, 2000, 59-60.

16. 鄭振鴻，舌診自動分析系統併入中風證型診斷專家系統之研究（2-2），行政院衛生署中醫藥委員會專題計畫研究（編號：CCMP89-RD-016）成果報告。
17. Hung KF, Su JL. The Application of Tongue Viewing System for Disease Recognition. Proce of 2000 Annu. Conf. Of BME/ROC, Taipei, 2000, 27.
18. 陳建仲、夏德椿、李燦銘、蔣依吾、蕭恆毅、張恆鴻、林宏任、楊蕁、馬光亞，不同肺功能狀態之舌診研究，中國醫藥學院雜誌，1998，7：137-146。
19. 林宏任、張恆鴻、蔣依吾、陳建仲、陳瑞照、鄭庚申，慢性 B 型肝炎患者舌下絡脈初探，中國醫藥學院雜誌，1999，8：7-12。
20. Chiu CC, Lin HS, Lin SL. A structural texture recognition approach for medical diagnosis through tongue, *Biomedical Engineering, Applications, Basis and Communications*, 1995, 7-2: 14-19.
21. Chiu CC. The development of a computerized tongue diagnosis system, *Biomedical Engineering, Applications, Basis and Communications*, 1996, 8-4: 24-32.
22. Chang YH, Chiu CC, Cheng TS. The quantitative analysis of tongue color for healthy persons, *Mid-Taiwan Journal of Medicine*, 1998, 1: 47-52.
23. Chiu CC. A novel approach based on computerized image analysis for traditional Chinese medical diagnosis of the tongue, *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 2000, 61-2: 77-89.
24. 邱創乾，中醫舌診輔助儀器之環境評估與臨床驗證，行政院衛生署中醫藥委員會專題計畫研究（編號：CCMP89-RD-018）成果報告，2000。
25. 邱創乾，現代化舌下望診之研究，利用相鄰點標記演算法輔助舌下二脈之定量分析，行政院國家科學委員會專題計畫研究（編號：NSC-88-2213-E-035-033）成果報告，1999。
26. 陳文秀、張永賢、邱創乾，使用高解析度彩色攝影系統對中醫舌診作定性及定量分析之研究，行政院衛生署中醫藥委員會專題計畫研究（計畫編號：CCMP-RD-86-052）成果報告，1997。
27. 邱創乾，利用影像處理技術對舌苔性質作定量分析之研究，行政院衛生署中醫藥委員會專題計畫研究（編號：CCMP-RD-86-051）成果報告，1997。
28. 陳建仲、蔣依吾、馬建中，中醫舌診現代化研究中影像擷取環境控制之探討，中國醫藥學院學報，1997，6-3：193-201。

29. 蔣依吾、陳建仲、張恆鴻、馬建中，電腦化中醫舌診系統，中國中西醫結合雜誌，2000，20-2：145-147。
30. 陳建仲、蔣依吾、馬建中，舌診研究中影像擷取環境之探討，第六十七屆國醫節中醫學術研討會，1997，9。
31. 葉信育、蔣依吾、陳建仲，中醫舌診電腦化之特徵擷取方法，1998年工程科技與中西醫學應用研討會，1998，244-251。
32. 陳建仲、蔣依吾、馬建中，中醫舌診電腦化之影像擷取環境探討，1998年工程科技與中西醫學應用研討會，1998，260-266。
33. 蔣依吾、陳建仲、林宏任、紀智超，中醫舌診電腦化舌下絡脈特徵擷取及模糊分析，1999年中醫藥暨工程科技與中西醫學應用研討會，1999，51-52。
34. 陳建仲，中醫舌診現代化研究，中華針灸醫學會東區學術研討會，1999：4。
35. 陳建仲，慢性B型肝炎患者舌診和中醫證型之研究，第七十屆國醫節中醫學術研討會，2000：15。

