

第二節 舌診現代化之研究概況

一、大陸舌診影像之研究發展

為了能獲得更多圖譜指標，大陸舌診研究陸續透過色彩學、光學、影像學的研究，開發出諸如舌色板、舌色儀、分光光度計等儀器⁽¹⁵⁾。

(一)舌色板：

1983 年《中西醫結合研究學術論文匯編》中，大陸解放軍總醫院中醫科利用國畫中的曙紅、大紅、天藍等色調配出十九種接近舌頭的顏色，經過 747 位健康人士的比對之後，顏色接近率高達 95.13 %，這是舌色板在臨床上的初步應用。

(二)察舌辨證微型計算機自動分析系統：

1986 年《遼寧中醫雜誌》中，湖南中醫學院以物質對光波的選擇性吸收為思考基礎，利用原子分光光度計、顯微分光光度計、螢光分光光度計等儀器，在顯微鏡下對舌脫落細胞及苔垢細菌結構中的化學物質進行觀察，並作定量測定。除了對組織細胞可以進行形態學定性、定位觀察之外，也可計算單細胞核酸、蛋白質、脂類、酶類或其他成分光吸收的微區面積及含量。本研究透過對舌乳頭的顯微觀察、顯微測量、及對顯微圖像的處理和辨識，了解舌頭的微觀變化與疾病的關係。

(三)HR I 型舌色比色儀：

1990 年代初期哈爾濱市 211 醫院舌象研究室與黑龍江大學物理系合作，利用光譜波長鑑定舌色，使舌色觀察工作朝現代化發展更向前邁進一步。

(四)舌色儀：

1981年《浙江中醫雜誌》中，上海第一醫學院華山醫院利用單一紫外線對三百位病人進行照射舌體測試。由於不同舌質會產生不同螢光，依此可分辨出不同舌質。

1987年《中醫雜誌》中，第二軍醫大學附屬醫院對387位正常人作螢光舌象的觀察，利用紫外線治療機的汞氣燈架對準舌面照射三十秒鐘，並將螢光色澤及其所出現的部分做成記錄，藉以討論螢光舌象與舌苔間的關係。

螢光舌象的研究是根據稜鏡分色的原理，測出不同舌質產生的螢光光譜中螢光的峰值波長。由於舌質色澤的不同所產生的螢光光譜也不一樣，因而螢光波型、峰值大小及峰值所對應的螢光波長都不相同。而光譜峰值波長對應在單色儀輸出最強時稜鏡的位置，所以對單色儀稜鏡轉動位置給予編碼，當稜鏡開始轉動接收螢光時，將編碼信號送到計數管計數，螢光峰值到達就立即停止計數，這時數碼管所顯示的數字即為某一舌質最強螢光波長的編碼號，不同的編碼號就代表了不同的舌質。結果發現：螢光峰值波長按青紫舌、紅絳舌、淡紅舌、淡白舌依次遞增，即顏色越深，用紫外線激發所產生的螢光峰值波長相對較短；顏色越淺，其激發所產生的螢光波長相對較長。雖然其在舌診現代化上是個重大突破，然而由於伸舌時間延長會對舌質顏色造成干擾，也會影響對苔質、舌質更進一步的分析。這仍是必須解決的問題。

(五)彩色攝影機

1986年《安徽中醫學院院報》中，安徽中醫學院計算機應用研究室和中國科學技術大學合作，討論如何利用電腦圖像辨識技術將舌象定量數據化客觀化。首先以宋天彬《中醫舌診圖譜》部分彩色圖片為藍本，利用高分辨率的彩色攝影機將舌象轉變為電視圖像。經過電腦處理成為數字。將不同年齡、不同性別、不同飲食習慣的正常人、疾病患者作舌象分類。參考舌形、舌溫、濕度等資訊了解其對舌象所造成的影響。由中醫專家直接參與並修正討論。

結果發現：

- 1 幾種不同舌象輸出和數字打印的圖像和灰度級（均值、均差、最大值、最小值）等，和舌象圖都有明顯的差異。紅、綠、藍三種色度變化也有相當大的差異。
- 2 正常人舌像和病理舌像之間有明顯差異，除所顯示圖形明顯不同外，各基本色（紅、綠、藍三色）灰度級的數據也有差異。
- 3 利用電腦圖像識別技術進行舌診客觀化研究還僅是一種可行性分法論證和設想。這說明電腦圖像識別技術的舌象是可以做進一步定性、定量分析的。然而此研究在恢復舌像真實色彩、標準光源條件上仍存有問題。

1989年《中醫雜誌》中，北京市中醫研究所也對舌質、舌苔的電腦數據分類展開研究。首先：

- 1 由有經驗的臨床研究人員進行舌象的過慮選擇，然後進行拍攝工作。（收集一百五十張各種不同疾病患者的舌象幻燈片）
- 2 由兩名以上臨床研究人員判別舌象的屬性，取得可靠的舌象資料。
- 3 利用線陣攝影機及數字化電路對舌像幻燈片進行拍攝，並直接將其數字化並存檔。
- 4 預先決定各種舌質、舌苔的分類參數，然後將所採取到的舌象根據上述的分類參數進行分類整理。結果顯示：舌質舌苔的數量特徵方面，舌淡紅與舌紅、舌紫比較其綠色值較高。舌紅、無苔與舌淡紅比較，其綠色值較低；與舌紫比較，其紅色值較高。紫舌，三色值均低。薄白苔三色值均稍高。薄黃苔與薄白苔比較，其藍色值明顯較低；與黃膩苔比較，其綠色值較低。白膩苔三色值均較高；紅色值較薄白苔高，值近飽和；綠色值明顯高於除水滑苔以外的其他舌苔。黃膩苔藍色值較薄白苔、白膩苔均低。水滑苔三色值均高，呈飽近飽和。

研究中也發現專家判讀結果與實際分析結果有差異，其原因可能為：

- 1 中醫專家往往根據舌苔的主要特徵作出判斷，但實際上一種舌象可在舌面的不同部位有兩種甚至多種不同的舌苔。例如一個舌面上可能包括白膩、薄白和極少量的無苔，對這種舌苔、中醫專家很可能判為白膩苔，而電腦則認為有的位置是白膩苔，有的是薄白苔，有的是無苔。
- 2 由於許多舌象（如淡紅與紅舌）之間並不存在絕對的界限，電

腦設備和分析計算方法也難免有一定的誤差⁽¹⁶⁾。

2000年北京工業大學信號與信息處理研究室王愛民博士⁽¹⁷⁾利用數位相機拍攝舌象，基于學習矢量量化神經網路分類器，實現了舌象分析中的顏色、苔色自動分類。在分類器設計中提出了基于“2”準則的順練樣本篩選方法，並採用 Fisher 比率作為色度空間選擇的依據，有效提高了分類正確率中醫舌象自動分析中舌色苔色分類方法的研究。

2001年北京中國中醫研究院西苑醫院翁維良博士⁽¹⁸⁾利用數位相機針對 927 位患者進行舌象攝影。待存入電腦後，將不重要的部分切除，針對舌質及舌苔取樣進行分析。結果顯示：舌苔 RGB 值與舌苔顏色、舌苔厚薄、舌苔腐膩變化關係密切。然而此研究在技術上仍隱藏著反光、失真等問題。

二、臺灣舌診研究

台灣這幾年在舌診研究上也不遺餘力，醫學工程上對舌診科學化的工作上貢獻良多。

(一)中原大學

胡威志教授為了建立舌影像與臟腑對應關係之參數資料庫系統，利用紅外線攝影技術，擷取 42 名正常男女舌頭紅外線影像，再以影像處理方式分析之。同時對其影像做溫度分佈統計以觀察其溫度最大值、整體平均值，以觀察整體溫度情形，藉此找出病人舌頭溫度特徵值。此研究對於正常人舌頭溫度分佈提出客觀分析方法⁽¹⁹⁾。

蘇振隆教授針對舌色、舌形、苔色的辨識，利用彩色影像處理技術，並藉由軟體與硬體整合，建立一個舌診定量分析系統。為補償不同環境下取像可能造成之偏差，系統中包含影像擷取、環境校正、整體校正與 RGB 標準校正與舌特徵分析等流程。

1 在舌形分析上：利用邊緣檢測方法得到舌影像邊緣，來算出舌長與舌寬，並算出舌面積。此外也利用合成舌影像，計算舌之厚薄。

2 在特徵分析上：利用 15 個健康人舌影像進行分割後，建立辨識法。研究中除了對整個舌影像作分析與辨識，也依據中醫舌診原理，將舌影像分成舌中、舌尖以及舌左右兩邊四部份去分析舌特徵分佈。本研究已初步具備舌診功能，對於苔質分佈比例有客觀分析數據，然而由於取像環境不一致，容易導致影像失真，同時也未對不正常舌影像進行探討。⁽²⁰⁾

此外，蘇振隆教授也建立了影像分析處理流程。主要有影像校正、影像單位換算、影像分割、舌色與苔色分析、舌形分析和苔質分析等步驟。同時以 HSI 彩色座標模型為舌色與苔色分類的依據，並且利用傅利葉頻譜分析方法來評估舌苔的厚薄與判斷腐苔和膩苔的紋理特性。在研究中以白苔、黃苔、苔質、舌溫分佈等舌特徵對健康人及上消化道病患進行分類辨識，最佳辨識率可達 85.1%^(20,21)。

(二)逢甲大學

邱創乾教授針對舌質和舌苔的顏色、舌苔的厚薄、以及是否有膩苔、腐苔、裂紋、及剝苔存在等內容，展現相當豐碩的成果。

1. 舌質及舌苔的顏色：利用高解度彩色攝影機、標準光源、自行設計之頭部支撐架、及個人電腦等儀器，顏色判斷採用 HSL (hue, saturation and luminance) 顏色模型，以映射後再修正之二階段(two pass)式演算法判斷。
2. 舌苔的厚薄：以舌質及舌苔的色差程度加以判斷。
3. 結構性之舌象辨識：以運用舌體影像的顏色及空間紋理特性，將舌診中的重要舌象加以量化。
4. 舌苔的形狀方面：如膩苔以灰階相依矩陣(spatial gray tone dependency matrices) 所導出的特徵參數及對舌影像取傅利葉轉換(Fourier transform) 後之頻域徵值加以量化。

此外，邱創乾教授為將舌象特性如舌苔厚薄以及是否有膩苔、腐苔存在等特性量化，特別以舌體影像顏色及空間紋理特性為基礎，將舌診中重要舌象性質再加以量化。

1. 顏色判斷：採用符合人眼感知方式之 HSL 顏色模型(即色度、飽和度及亮度)。
2. 舌苔厚薄：比較舌質及舌苔色差程度加以判斷。
3. 舌苔性狀：膩苔及腐苔分別以灰階相依矩陣所導出特徵參數及對舌影像取傅利葉轉換後之頻域特徵值加以量化，又以

Contrast、Correlation 及 Ring 作為特徵參數之選擇，並使用統計上之檢定與型樣識別中之階層式演算方法，找出最佳之區別函數。此研究對舌診特徵定量分析提出一套較為客觀的方法，然而由於其未就如何將舌質與舌苔分離提出說明，並且對於腐苔膩苔只判斷其有無，卻無對其程度加以說明所以仍有美中不足之處⁽²²⁾。

(三) 中山大學和中國醫藥學院⁽²³⁻²⁶⁾

中國醫藥學院陳建仲博士和中山大學蔣依吾教授利用數位相機研發舌診儀。條件設定為：1.光源：Kaiser RB 5000 燈光。2.攝影器材：Nikon E2 數位相機。3.製作舌診檢查台。4.於黑幕攝影棚內進行拍攝。在研發中詳細地考慮避免失真舌診影像的問題。其原始 RGB 電腦影像在經過檢測矩形區域、增強影像對比、影像兩極化、邊界檢測等檢測工作，最後得出的舌頭邊緣曲線、舌苔、舌和質影像，經過分析研究，確認與人眼辨識結果完全吻合。並且已經能初步判讀苔之厚薄、苔之多寡、和苔之偏全等項目，在這傳統以人眼辨識的望診，在進行科學化的工作上很有幫助。此外、在肺功能表現與舌診方面，發現肺功能障礙較嚴重者，以黃苔和紫舌系列為主。在研究中並且已建立辨識白苔和黃苔，以及紅舌和紫舌的判別方程式⁽²⁷⁾。