

中國醫藥學院中國醫學研究所碩士論文

編號：GICMS-235

指導教授：陳建仲 副教授

共同指導教授：李燦銘 教授

蔣依吾 教授

論文題目

舌診影像擷取環境控制之研究

Research on Environmental Control of Taking Picture for
the Tongue Diagnosis

研究生：井 口圭子

中華民國九十一年一月十日

謝 辭

首先感謝指導教授中國醫藥學院附屬醫院中醫部主任陳建仲博士。長期以來，對於無法確切掌握中文要領及研究方法的我仍能不遺餘力親身指導，在此致上最高的謝意。

此外，也感謝逢甲大學統計學系李燦銘教授在統計學細心的叮嚀指正及國立中山大學資訊工程學系蔣依吾教授熱心的指導。

同時，對於在入學之初多所關照當時擔任中國醫藥學院中醫研究所所長謝慶良教授，及中國醫藥學院藥物化學研究所吳金濱教授，在此也致上我無限的謝意。

此外還要感謝舌診小組的陳祈宏醫師、助理顏美容小姐、中醫部醫師們的協助，在論文寫作電腦排版方面提供許多幫助的中醫研究所助教周美惠小姐，以及幫忙文章校正的好朋友王蘭香小姐。

最後還要感謝遠在家鄉一直默默鼓勵我，守護我的父母，謝謝你們，也謝謝大家。

摘要

為了獲得最真實的舌像影像而做正確的舌診判斷，環境控制是很重要，本項研究之主要的目的是制訂出最理想之舌診影像擷取環境。試圖透過燈光的位置和曝光之設定、燈光的色溫和亮度之穩定度、相機的曝光的安定度、伸舌姿勢和伸舌角度及長度的關係等研究來改良舌診儀器的攝影環境。

本研究所使用的舌診儀器方面，相機為 Nikon E2 數位相機，燈光為 Kaiser RB 5000 標準色溫冷光燈光組，鏡頭保護鏡為 B+W UV 010 濾色片，以 Gossen colormaster 3F 色溫表測量色溫和亮度，並使用灰板校正，舌診攝影工作在黑幕攝影棚內進行。

本研究在燈光的位置和曝光之設定方面：不同燈光放置位置和燈管數及不同光圈和快門搭配下擷取舌診影像。上述各條件下拍攝 3 人的舌象，然後由 6 年以上經驗的中醫師來判斷何者所取得之舌診影像最理想而不失真。燈光色溫和亮度之穩定度方面：將色溫表放置於舌診檢查儀頭部固定架上舌頭伸出位置，以測量色溫和亮度之數值。相機曝光值之穩定度方面：共以灰版作為設定曝光值之依據，可得到正確的曝光。再以此光圈和快門之曝光值，對灰版作曝光偵測。伸舌姿勢和伸舌角度和伸舌長度的關係方面：從側面擷取以 31 名自願者為對象，將頭固定在舌診檢查台上，每位受試者在稍微伸舌、自然伸舌、用力伸舌等三個條件下之舌診影像，這些影像經過電腦列印之後測量其角度和長度。

研究結果發現：最好的燈光和曝光的設定為 4 支燈光（左右各 2 支），燈光和檢查台前面之間的距離定為 20 cm（頭部固定架和燈光中間的距離定為 34 cm），曝光值之光圈定為 f9.5、快門 1/90sec（EV13），而 0~20 分鐘之內每分鐘的相機曝光值是安定的。燈光方面色溫 1 分鐘之後、亮度 1 分 40 秒之後會穩定，而至 2 小時後的色溫和亮度仍是穩定的。伸舌姿勢方面自然伸舌時平均角度為 34 度、長度為 2.3 cm，因此建議燈光設定角度改成為 34 度。

目 錄

第一章 前言	1
第二章 文獻探討	3
第一節 舌診的歷史沿革	3
一、起源	3
二、春秋兩漢三國時代	3
三、宋元明清時期	3
四、民國	4
第二節 舌診影像現代化	5
一、大陸舌診影像之研究發展	5
二、臺灣舌診研究	9
第三章 材料與方法	13
第一節 器材	13
一、本研究所使用的器材	13
二、初期標準設定	15
第二節 研究方法	15
一、燈光的位置和曝光之設定	15
二、燈光之色溫和亮度的穩定度	17
三、相機的曝光值的穩定度之研究	18
四、伸舌姿勢和伸舌角度的關係	18
五、伸舌姿勢和伸舌長度的關係	19
第三節 統計方式	19

第四章 結果	20
一、燈光的位置和曝光之設定	20
二、燈光之色溫和亮度的穩定度	20
三、相機的曝光值的穩定度之研究	23
四、伸舌姿勢和伸舌角度的關係	23
五、伸舌姿勢和伸舌長度的關係	24
第五章 討論	26
一、燈光的位置和曝光之設定	27
二、燈光之色溫和亮度的穩定度	29
三、相機的曝光值的穩定度之研究	30
四、伸舌姿勢和伸舌角度的關係	30
五、伸舌姿勢和伸舌長度的關係	31
第六章 結論	32
參考文獻	33
附錄	35
附錄一 燈光位置之設定—舌診影像範例	35
附錄二 燈光和曝光條件之設定—舌診影像範例	39
英文摘要	42

圖目錄

圖 3.1	舌診攝影檢查檯全貌	13
圖 3.2	Kaiser Repro-Beleuchtungseinrichtung RB 5000 標準色溫冷 光燈光組	14
圖 3.3	Gossen colormaster 3F 色溫表	14
圖 3.4	燈光佈置設定示意圖	15
圖 3.5	相機取景器裡看到的曝光指標	18
圖 3.6	伸舌角度和長度	18
圖 4.1	燈光色溫 0~6 分鐘	21
圖 4.2	燈光色溫 0~120 分鐘	21
圖 4.3	燈光亮度 0~6 分鐘	22
圖 4.4	燈光亮度 0~120 分鐘	22
圖 4.5	伸舌姿勢和伸舌角度的關係	24
圖 4.6	伸舌姿勢和伸舌長度的關係	25

表目錄

表 2.1	目前台灣已建立舌診系統介紹	12
表 3.1	燈光在舌診檢查台之位置和舌頭距離之關係	16
表 3.2	不同燈光位置和燈管數下之曝光條件	17
表 4.1	伸舌姿勢和伸舌角度的關係	23
表 4.2	伸舌姿勢和伸舌長度的關係	24

第一章 前言

中醫在診斷學方面有所謂的「四診」，也就是藉由「望、聞、問、切」四個方式來搜集病徵，以了解病情。簡單地說，「望」指的是觀察病人顯露在外的變化，如顏色、斑點、糞便等。「聞」指的是以聽覺、嗅覺觀察病人的聲音、味道。「問」則是直接詢問病人不適之處。「切」則是利用把脈了解病人體內外變動情形。本研究所要探討的舌診即屬於望診的一部分，它是一種藉由觀察病人舌苔或舌質變化來判斷病癥的方法。^(1,2)

中國舌診最早見於《內經》⁽³⁾，明清時期溫病學的興起更見其蓬勃發展⁽⁴⁾。這幾年來大陸方面也紛紛透過現代醫學的各種角度研究舌診，為舌診診療帶來相當豐碩的成果。其後更透過光學、影像學等發展出舌色板、舌色儀等工具，來研究舌診⁽⁵⁾。1985年起大陸方面更著手影像電腦化的研究工作，從事不少將舌象特性量化的研究工作。

臺灣近年來在舌診的研究工作上也不遺餘力。除逢甲大學^(8,9)、中原大學^(10,11)外，1994年起中山大學蔣氏和中國醫藥學院陳氏共同開發出利用數位相機結合電腦加之以分析的舌診儀器⁽¹²⁾。上述各舌診儀系統的攝影環境不一，比如攝影機方面，逢甲大學採用解析度 640× 480 個像素的數位攝影機、中山大學蔣氏和中國醫藥學院陳氏採用解析度 1280× 1000 個像素的數位相機、中原大學採用解析度 640× 480 個像素的數位攝影機或紅外線攝影機。此外補助光源方面，逢甲大學和中山大學蔣氏和中國醫藥學院陳氏採用燈管式、中原大學採用燈泡式和光纖式，其他條件也有不一的地方。

由於所獲得的舌診影像最好與臨床醫師所看到的舌頭一致，所以舌診研究在影像擷取過程中，避免失真是最主要的問題。為了解決這些避免失真等問題，建立舌診攝影環境標準化是最重要的課題。⁽¹³⁾

中國醫藥學院附設醫院陳氏，目前所研發的舌診儀之條件設定是光

源為 Kaiser RB5000 燈光，攝影器材為 Nikon E2 數位相機，製作舌診檢查台，於黑幕攝影棚內進行拍攝。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。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。雖然這舌診儀特別考慮避免失真的問題，不過燈光的位置和曝光之設定、燈光的色溫和亮度之穩定度等還需要以更嚴緊的研究加以探討。

本研究主要的目的是制訂出最理想的舌診擷取環境，試圖透過燈光的位置和曝光之設定、燈光的色溫和亮度之穩定度的測量、相機曝光的安定度的測量、以及伸舌姿勢和伸舌角度及長度的關係等研究，來改良目前舌診儀器的攝影環境。

第二章 文獻探討

第一節 舌診的歷史沿革

一、起源

對於舌的觀察、可追溯至距今約三千年前的殷商時代。在殷墟出土的甲骨文刻有「貞疾舌，棄於妣庚」一文。所謂疾舌，據推測應是指舌瘡等發生於舌頭本身上的病變，然而並無談到其病變象徵著何種疾病。

二、春秋兩漢三國時代

據文獻記載，中醫舌診萌芽於西周，奠基於戰國。其中《黃帝內經》是一部對後世相當具有影響力的經典，其後兩漢隋唐的舌診發展，亦是以《內經》的理論為基礎。《傷寒論》便是其中頗具代表性的書籍。

《黃帝內經》：有關舌診方面的記錄約有六十多條，針對舌的解剖、構造及其病理現象都有相當豐富且精確的記載。其中《靈樞》討論舌的生理性質，探討舌的變化和五臟之間的相互關係。如《靈樞·經脈篇》「手少陰之別……繫舌本」，「腎足少陰之脈……入肺中，循喉嚨，挾舌本」。此外，《素問》則在舌的病理現象、判別治療方面多所論述。

《傷寒論》：分類上與《內經》的分法大致相同，將舌診歸納為舌質、舌苔和舌的味覺三類。不同的是，其在病理現象的研究上，不論質或量都較《內經》提升不少。可說是將《內經》理論結合於臨床實踐的一本醫學著作。

三、宋元明清時期

過去的舌診研究多是承繼《內經》的理論而發展。此時除繼承

前代豐碩的成果外，在理論和臨床上也都有更進一步的發展，出現了許多綜合性的專書。而明末清初時的溫病學家，更是在舌診研究上多有建樹，以下介紹幾本較有代表性的著作：

《敖氏傷寒金鏡錄》：1314 年姓敖著。是我國舌診發展史上第一本專門著作。目前可見的版本共有 36 個舌圖。除了論及病證病機之外，也在療法藥方方面提出說明。

《傷寒觀舌心法》：申斗恆著。歸納其多年臨床所見實錄，共有 137 種舌象。圖譜的建立在舌診上具有劃時代意義，此書便是圖譜的代表著作之一。

《瘟疫論》：1642 年吳又可著，是“溫病察舌”診療法的開端。其著重以舌象判斷溫病，是繼脈象辨別病情外另一判斷病情的新指標。

四、民國

民國以來醫學雜誌時常可見許多高質量文章，同時也透過許多現代醫學觀點進行研究，更促進舌診研究的現代化。以下介紹幾本代表性著作：

《彩圖辨舌指南》：1917 年曹炳章著。這是一本結合古今中外醫書雜誌，並運用現代醫學組織學、生理學等觀點所完成的一本醫書。本書有彩圖 122 張、黑白圖 6 張，凡察舌治病之法，皆去蕪存菁，逐一論述，對舌診現代化可說是貢獻良多。

《中醫舌苔圖譜》：1984 年北京中醫學院宋天彬編著。全書共一萬五千字，彩圖 257 張，是目前彩圖篇幅最多的一本書。

《中國舌診大全》：1994 年李乃民著。本書分為上中下三篇，上篇整匯了兩漢先秦至 1949 年間約四百餘部舌診醫籍，中篇收集民國 38 年至 1991 年間兩百三十餘本醫學著作，下篇則是民國 38

年至 1991 年間有關舌診的論文或發表。同時本書也附有國外舌診專著及圖譜三百多張，是一本極具實用價值的工具書。⁽¹⁴⁾

第二節 舌診影像現代化

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。

(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—1 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。結果導出下列幾點結論：

1. 後1/3舌面較易產生螢光。
2. 螢光發生率與年齡有一定的關係，隨著年齡增長紅色螢光發生率有下降趨勢，白色螢光則有上升的趨勢。
3. 正常人和病人的白苔、黃苔不論是紅色或白色螢光發生率、均有顯著差異。
4. 部份陰虛證薄黃苔者和陽虛證白苔者、均見紅色螢光；陰虛證薄白苔者和陽虛證白潤苔者、均見白色螢光；陰虛舌光無苔患者和陽虛證薄白苔者均無螢光產生。

其實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

1. 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。
2. 經過電腦處理成為數字。
3. 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。
4. 參考舌形、舌溫、濕度等資訊了解其對舌象所造成的影響。
5. 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、勻差、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。⁽¹⁵⁾

2000 年北京工業大學信號與信息處理研究室王愛民博士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，實現了舌像分析中的顏色、苔色自動分類。在分類器設計中提出了基于“ 2σ ”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。⁽⁶⁾

2001 年北京中國中醫研究院西苑醫院翁維良博士利用數位相機針對 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。⁽⁷⁾

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⁽¹⁶⁾。

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。⁽¹⁰⁾

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%。

(17)

(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。⁽⁸⁾

(三) 中山大學和中國醫藥學院

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。^(12,18,) 如表 2.1.

表2.1：目前台灣已建立舌診系統介紹

	彩色舌診儀					紅外線舌診儀	
	中國醫藥學院 附設醫院 中山大學	逢甲大學	中原大學		台北市立 中醫醫院	中原大學	台北市立 中醫醫院
硬體							
CAMERA	數位相機	數位攝影機 (RGB輸出)	數位攝影機	數位攝影機	數位攝影機	紅外線攝影機	紅外線攝影機
CC解析度	1280×1000	640×480	640×480	640×480	640×480	640×480 (160×120)	320×240
接電腦方式	電子訊號磁卡	影像擷取卡	影像擷取卡	影像擷取卡	影像擷取卡	影像擷取卡	PCMCIA
體積	中	小	小	小	小	大	大
價位	數十萬	十多萬	3萬	3萬	3萬	68萬	200萬
補助光源	燈管式	燈管式	燈泡式	光纖式	光纖式	不需要	不需要
色溫	5300°K		8200°K	5400°K	3400°K		
放置位置	左右	上下	左右	左右	上中		
亮度	2400Lux		1000Lux	20000Lux	20000Lux (可調)		
軟體							
擷取程式	自行開發		自行開發			自行開發	產品附件
校正方式	色板、灰階卡	無	色板、灰階卡			比對室溫	無
分割方式	自動	手動	手動			手動	
分析程式	自行開發	自行開發	自行開發			自行開發	

第三章 材料與方法

第一節 器材

一、本研究所使用的器材如下：

1. 中國醫藥學院附設醫院附設醫院具備的舌診儀器，如圖 3.1。



圖 3.1 舌診攝影檢查檯全貌

2. 攝影機：Nikon E2 數位相機
鏡頭：Micro-Nikkor 105 mm f/2.8D
3. 鏡頭保護鏡：B+W UV 010 濾色片
4. 快門線：MC-12A 3 m remote cord
5. 燈光：Kaiser Repro-Beleuchtungseinrichtung RB 5000 標準色溫冷光燈光組，如圖 3.2。



圖 3.2 Kaiser

Repro-Beleuchtungseinrichtung RB
5000 標準色溫冷光燈光組

6.頭部固定架

7.色溫表：Gossen colormaster 3F，如圖 3.3。



圖 3.3 Gossen colormaster 3F 色溫表

8.Kodak Gray Cards

9.Q13 Kodak color separation guide and gray scale

10.黑幕攝影棚

11.腳架：Konica Komusubi

- 12.電腦：Pentium-133 586 電腦
- 13.電子訊號卡：Nikon EC15.EC40
- 14.印表機：Epson Stylus color 800
- 15.Adobe Photoshop 3.0.5 影像取處理軟體

二、初期標準設定

燈光設定為 4 支（左右各 2 支），燈光下端和檢查台前面之間的距離為 25 cm，燈光與被拍物體若呈 45 度，曝光值之快門為 1/125 秒，光圈值為 f11，並定期使用灰卡校正。舌診攝影工作在黑幕攝影棚內進行。

第二節 研究方法

一、燈光的位置和曝光之設定

（一）燈光位置之設定

- a 燈光共使用 4 支標準色溫冷光燈管，左右各 2 支。
- b 燈光放置位置自檢查台前緣起，每隔 5 cm 之距離擷取一次舌診影像，直至距離前緣 50 cm 為止，共擷取舌診影像 11 次，如圖 3.4。而各燈光放置位置和舌頭間之距離，如表 3.1。

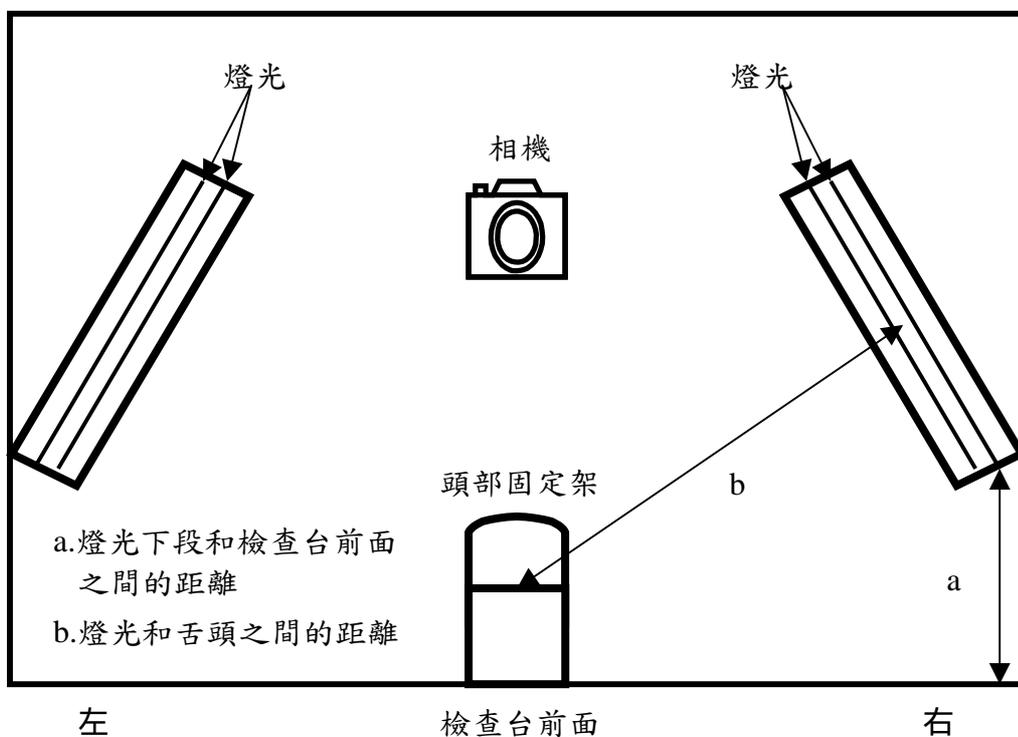


圖 3.4 燈光佈置設定示意圖

上述各燈光位置，各條件下拍攝 3 人的舌象，然後由 6 年以上經驗的 3 位中醫師來判斷何者所取得之舌診影像最理想而不失真。

表 3.1 燈光在舌診檢查台之位置和舌頭距離之關係

燈光下端和檢查台前面之間的距離	燈光和舌頭之間距離
0 cm	25 cm
5 cm	27 cm
10 cm	29 cm
15 cm	31 cm
20 cm	34 cm
25 cm	37 cm
30 cm	41 cm
35 cm	45 cm
40 cm	49 cm
45 cm	53 cm
50 cm	58 cm

(二) 燈光和曝光條件之設定

經上述之試驗後，選擇幾個較不失真的燈光位置，分別為距離檢查台前緣 15 cm、20 cm、25 cm 和 30 cm 等四處，比較左右各 1 支和 2 支燈光之不同條件下，以正確的曝光值來比較不同光圈和快門搭配下所擷取之舌診影像，其舌診品質之優劣。如表 3.2。

上述各部同燈光條件而曝光條件下，各拍攝 3 人的舌象，然後由 6 年以上經驗的 3 位中醫師來判斷何者所取得之舌診影像最理想而不失真。

表 3.2 不同燈光位置和燈管數下之曝光條件

燈光下端和檢查台 前面之間的距離	燈光和舌頭 之間距離	燈光總數	光圈(f)	快門(sec)	EV 值
15 cm	31 cm	2 支	8	1/60	12
15 cm	31 cm	4 支	8	1/125	13
			9.5	1/60	12.5
			11	1/60	13
20 cm	34 cm	2 支	8	1/60	12
20 cm	34 cm	4 支	8	1/125	13
			9.5	1/90	13
			11	1/60	13
25 cm	37 cm	2 支	8	1/60	12
25 cm	37 cm	4 支	8	1/125	13
			9.5	1/90	13
			11	1/60	13
30 cm	41 cm	2 支	8	1/60	12
30 cm	41 cm	4 支	8	1/125	13
			9.5	1/90	13
			11	1/60	13

二、燈光之色溫和亮度的穩定度

在燈光色溫和亮度穩定度方面，距舌診檢查台前緣 25 cm 處，左右各放置 2 支燈管（共 4 支燈管），再將 Gossen colormaster 3F 色溫表放置於舌診檢查儀頭部固定架上舌頭伸出位置，以測量色溫 and 亮度之數值。

為了考慮不同日期是否會因電壓和儀器本身問題而會影響燈光支色溫 and 亮度，選擇 15 天來測量，每天各測量 1 次，每次測量 2 小時。在開燈至 2 分鐘內，每隔 10 秒測量一次；2 至 10 分鐘間，

每隔 20 秒測量一次；10 至 30 分鐘間，每隔 30 秒測量一次；30 分至 2 小時間，每隔 1 分鐘測量一次。

三、相機曝光值穩定度之研究

在標準燈光條件下，先以灰板作為設定曝光值之依據，設定相機之光圈為 f9.5、快門為 1/90 sec (EV13)，可得到正確的曝光。再以此光圈和快門之曝光值，對灰板作曝光偵測，每分鐘測量一次，共 20 分鐘，每天測量一次，共測量 7 天。判定指標為相機取景器裡看到的曝光指標，如圖 3.5。

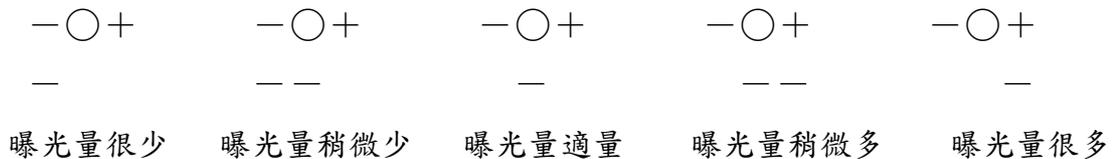


圖 3.5 相機取景器裡看到的曝光指標

四、伸舌姿勢和伸舌角度的關係

以 31 名自願者為對象，將頭固定在舌診檢查台上，從側面擷取每位受試者在稍微伸舌、自然伸舌、用力伸舌等三個條件下之舌診影像。這些影像經過電腦列印之後測量其角度，如圖 3.6。

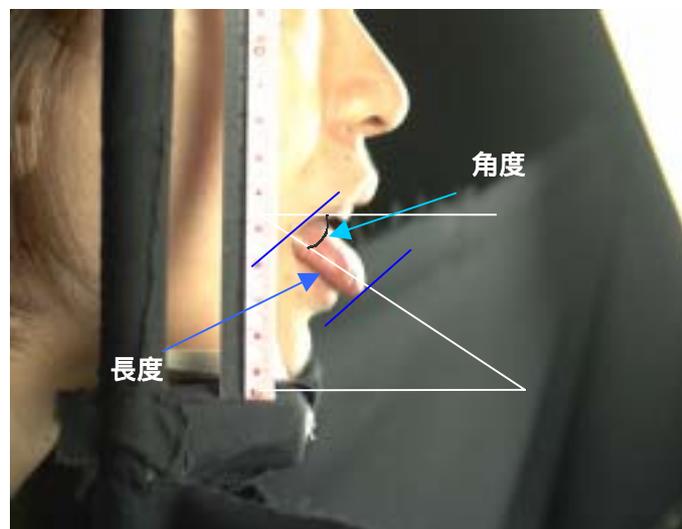


圖 3.6 伸舌角度和長度

五、伸舌姿勢和伸舌長度的關係

以 31 名自願者為對象，將頭固定在舌診檢查台上，從側面擷取每位受試者在稍微伸舌、自然伸舌、用力伸舌等三個條件下之舌診影像。這些影像經過電腦列印之後測量其長度，如圖 3.6。

第三節 統計方式

用 SAS 軟體，燈光之色溫和亮度的穩定度用 MANOVA (Multivariate Analysis of Variance) 和 Tukey test with multiple comparisons，伸舌姿勢和伸舌角度、伸舌姿勢和伸舌長度的關係用 Analysis of variance 和 Tukey test with multiple comparisons 作統計分析。

第四章 結果

一、燈光的位置和曝光之設定

(一) 燈光位置之設定

每種條件的照片，如附錄一。結果發現，0~10 cm 時反光範圍較小，較局限於舌頭兩旁，強度較強，而舌面發生影子，而且顏色會變暗，影像會失真。15~30 cm 時反光範圍較大，不過強度比 0~10 cm 時小而局限在舌兩旁，舌面顏色較不失真。35~50 cm 時反光範圍最大，反光遍佈舌中前部位，會影響判讀。綜合以上，燈光佈置為 15~30 cm 時比較適合，所以接下來再詳細做燈光佈置 15~30 cm 之間的實驗。

(二) 燈光位置之設定

每種條件的照片，如附錄二。結果發現，15~30 cm 的影像都可以接受。尤其是燈光和曝光的設定為燈光 4 支（左右各 2 支），燈光和檢查台前面之間的距離定為 20 cm（頭部固定架和燈光中間的距離定為 34 cm），曝光值之光圈定為 f9.5、快門 1/90 sec（EV13），這條件之下反光的影響比較少、顏色較不會失真，可以得到最接近不失真的舌診影像。

二、燈光之色溫和亮度的穩定度

(一) 色溫

經使用前 6 分鐘之數據做統計分析，經 Tukey test 多重比較法得到 1 分~6 分鐘之數據平均數是沒差異的，所以 1 分鐘後是已穩定了（參見圖 4.1），此時平均之色溫為 5178°K。而 6 分鐘後之平均色溫如圖 4.2。（ $p=0.0001$ ）

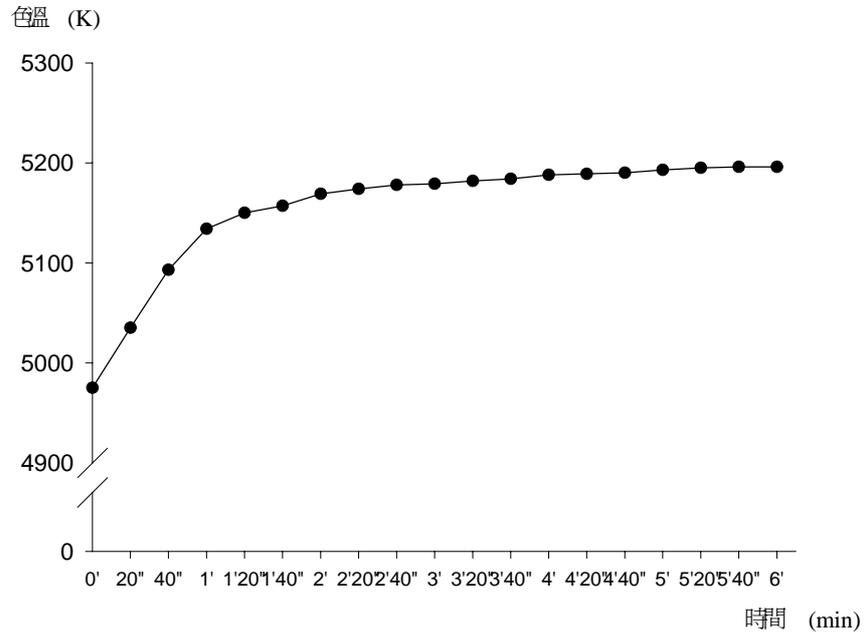


圖 4.1 燈光色溫 0-6 分鐘

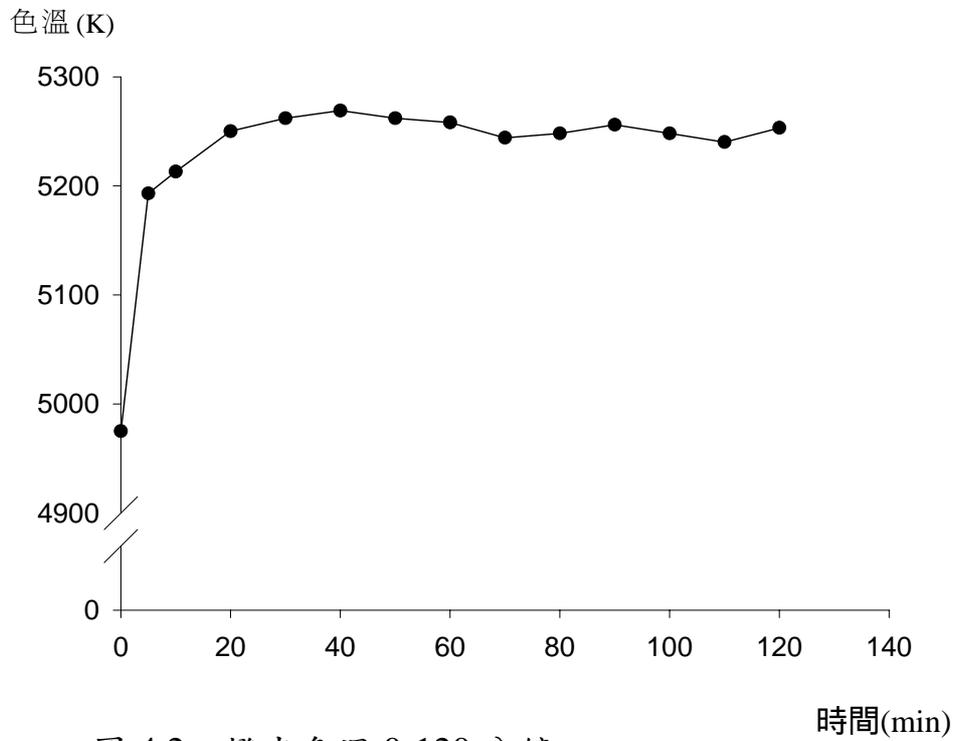


圖 4.2 燈光色溫 0-120 分鐘

(二) 亮度

經使用前 6 分鐘之數據做統計分析，經 Tukey test 多重比較法得到 1 分 40 秒~6 分鐘之數據平均數是沒差異的，所以可以得 1 分 40 秒鐘後是已安定了，如圖 4.3。此時平均之亮度為 2429Lux，而 6 分後之平均亮度如圖 4.4。(p=0.0001)

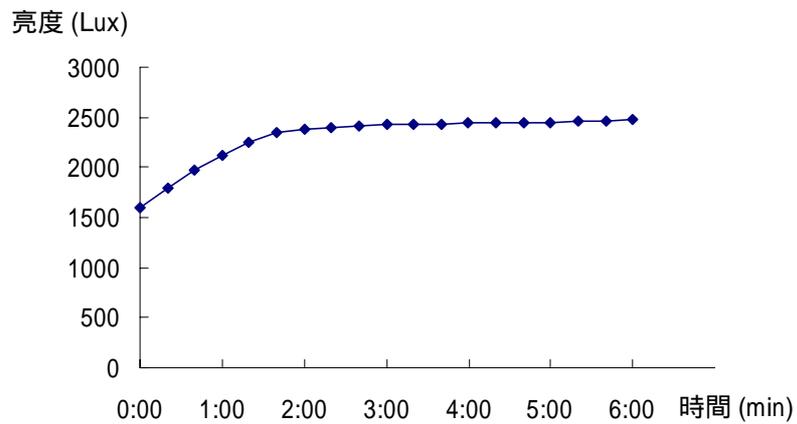


圖 4.3 燈光亮度 0~6 分鐘

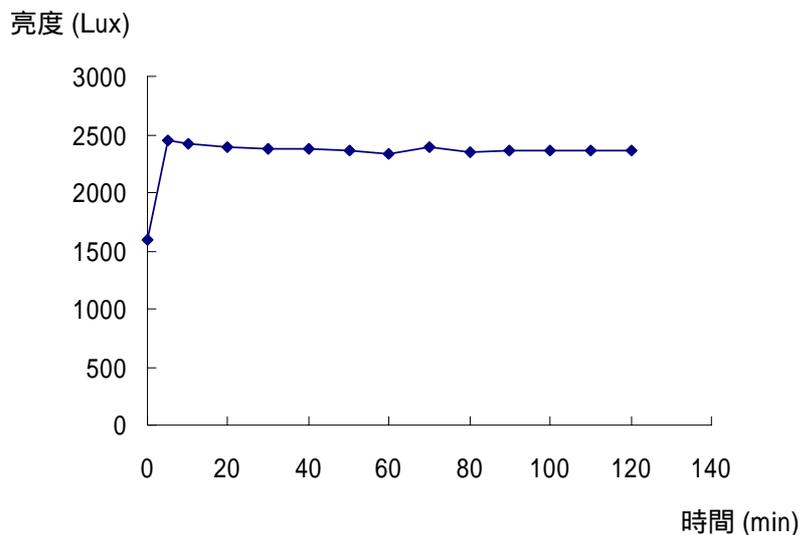


圖 4.4 燈光亮度 0~120 分鐘

三、相機曝光值穩定度之研究

將 Nikon E2 相機設定光圈為 f9.5、快門為 1/90 sec (EV13) 對灰板作測量，結果發現在 0~20 分鐘之內每分鐘的相機曝光指標都呈現為「曝光量適量」，沒有一次例外。因此，Nikon E2 數位相機的曝光量是安定的。

四、伸舌姿勢和伸舌角度的關係

本研究中共蒐集 31 人，其中男性 13 人、女性 18 人，角度分佈情形，如表 4.1。

表 4.1 伸舌姿勢和伸舌角度的關係

角度(°)	稍微伸舌(人)	自然伸舌	用力伸舌
0°	3 (9.6%)	0	0
0-10°	2 (6.4%)	1 (3.2%)	0
10-20°	14 (45.1%)	4 (12.9%)	0
20-30°	11 (35.4%)	7 (22.5%)	1 (3.2%)
30-40°	1 (3.2%)	13 (41.9%)	3 (9.6%)
40-50°	0	6 (19.4%)	8 (25.8%)
50-60°	0	0	16 (51.6%)
60-70°	0	0	3 (9.6%)
70-80°	0	0	0
80-90°	0	0	0

受試者伸舌姿勢分稍微伸舌、自然伸舌、很用力伸舌 3 種，經 Tukey test 分析發現稍微伸舌、自然伸舌、很用力伸舌 3 種伸舌姿勢之伸舌角度有顯著之差異 ($P=0.0001$)，如表 4.1、圖 4.5。平均伸舌角度為：稍微伸舌 30 度，自然伸舌 34 度，很用力伸舌 53 度；稍微伸舌時角度最小，其次是自然伸舌時，很用力伸舌時伸舌時角度最大。

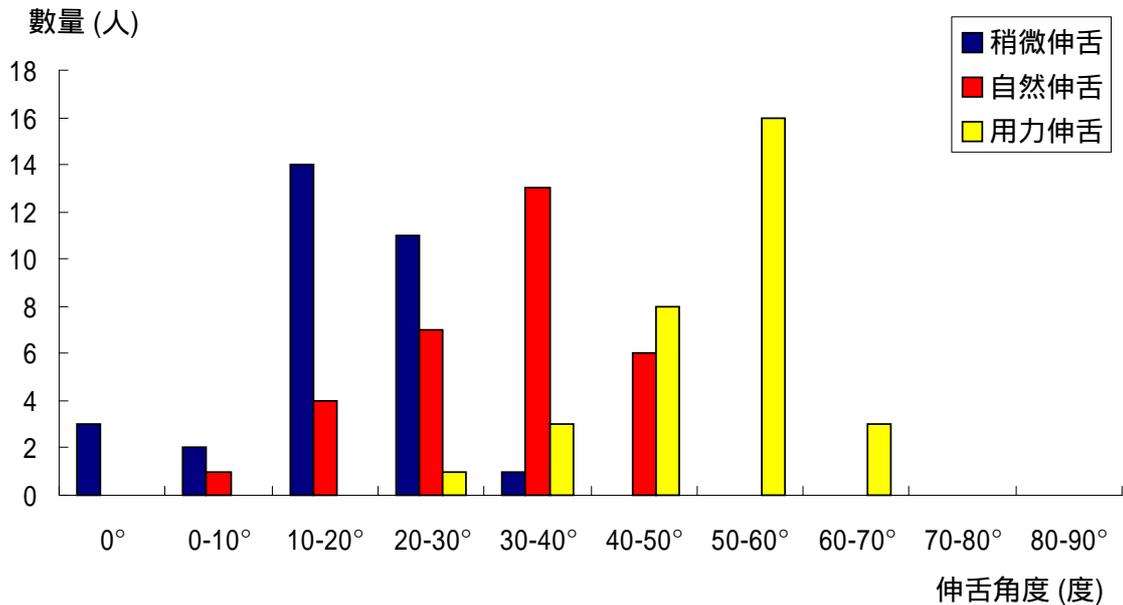


圖 4.5 伸舌姿勢和伸舌角度的關係

五、伸舌姿勢和伸舌長度的關係

共蒐集 31 人，其中男性 13 人、女性 18 人，長度分佈情形，如表 4.2。

表 4.2 伸舌姿勢和伸舌長度的關係

長度(cm)	稍微伸舌 (人)	自然伸舌	用力伸舌
0-1 cm	4 (12.9%)	1 (3.2%)	0
1-2 cm	18 (58.0%)	7 (22.5%)	0
2-3 cm	9 (29.0%)	17 (54.8%)	2 (6.4%)
3-4 cm	0	6 (19.4%)	11 (35.4%)
4-5 cm	0	0	15 (48.3%)
5-6 cm	0	0	3 (9.6%)

受試者伸舌姿勢分稍微伸舌、自然伸舌、很用力伸舌 3 種，經 Tukey test 分析發現稍微伸舌、自然伸舌、很用力伸舌 3 種伸舌姿勢之伸舌長度有顯著之差異 ($P=0.0001$)，如表 4.2、圖 4.6。平均伸舌長度為：稍

微伸舌 1.5 cm，自然伸舌 2.3 cm，很用力伸舌 4.0 cm；稍微伸舌時長度最短，其次是自然伸舌時，很用力伸舌時長度最長。

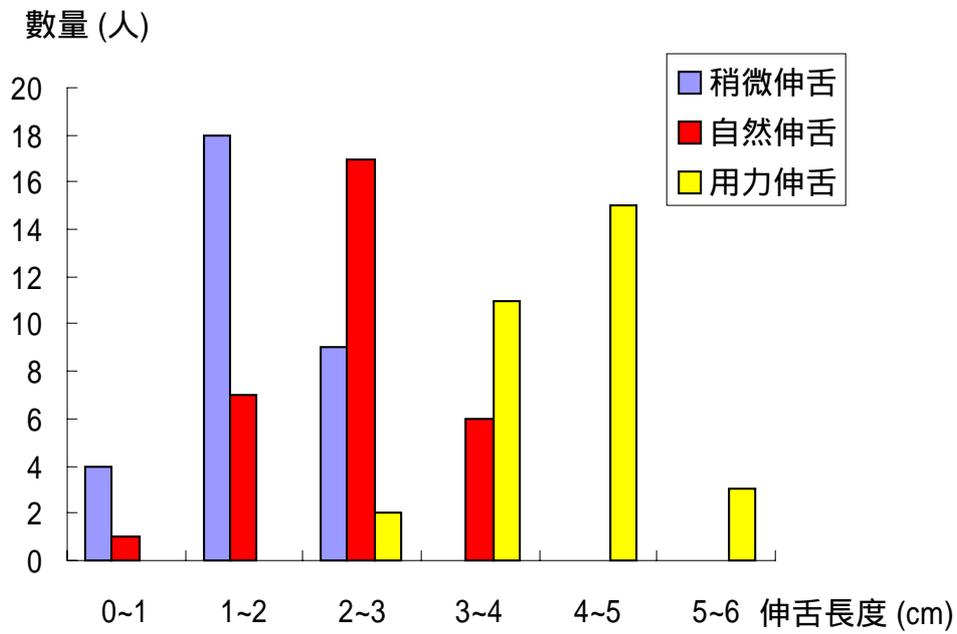


圖 4.6 伸舌姿勢和伸舌長度的關係

第五章 討論

在舌診影像擷取環境控制之工作方面，應考慮所獲得的舌診影像必須與臨床醫師所看到的舌頭是一致的，舌診研究在影像擷取過程中，避免失真是最重要的課題。目前台灣已建立舌診系統是共 6 套，如表 2.1。

中國醫藥學院和中山大學合作的儀器用解析度 1280×1000 個像素的數位相機，解析度比其他儀器用的數位攝影機或紅外線攝影機高，影像的品質較佳。燈光用燈管式的標準色溫冷光燈光。軟體方面，這套系統已經開發為自動分析系統是其最大的優點。

逢甲大學的儀器用解析度 640×480 個像素的數位攝影機，數位攝影機可動態取像的優點，不過解析度比高級數位相機低。燈光用燈管式，燈光方置位置是上下，燈光位置會造成舌面反光範圍大而影響判讀。其分析軟體用自己開發的手動分析系統。

中原大學和台北市立中醫醫院的儀器有彩色舌診儀和紅外線舌診儀兩系統。彩色舌診儀用解析度 640×480 個像素或 768×494 個像素的數位攝影機，燈光用燈泡式或光纖式，燈光方置位置是左右或上中，軟體用自己開發的手動分析系統。數位攝影機可動態取像的優點，不過解析度比高級數位相機低。燈光方面燈泡式燈光是點光源，令造成照的位置亮，旁邊令暗，而影響舌診影像品質。燈泡式燈光會產生高熱，將造成舌頭之血管擴張和血流加速，會影響舌色。此外紅外線舌診儀用解析度 160×120 個像素或 320×240 個像素的紅外線攝影機，軟體用自己開發的手動分析系統。紅外線攝影機可動態取像，不用其他光源，可舌頭的溫度分系的優點，不過紅外線可能令舌頭的溫度變高，會引起血流循環變化而使舌色產生變化，因此會影響到舌頭的呈像品質。紅外線攝影機的解析度比高級數位相機低，價位比數位相機和數位攝影機高。

如上記之說明各系統的設備條件不一樣，而各有優點和缺點，為了發展舌診現代化必需舌診系統之標準化。

視覺與攝影的關係來看，人眼產生視覺生理構造與相機呈像原理，是相似的。這兩者間比較如下：眼睛的晶狀體主要的功能是折光（Refraction），好比是相機的鏡頭；瞳孔主要的功能是調節進入光量，好比是相機曝光系統中的光圈；網膜主要的功能是感受光線而產生視覺，好比是相機的底片；網膜及玻璃體所形成的黑色空間，好比是相機中的暗箱^(20,21)。所以探討舌診影像擷取環境控制時，應考慮這些因素。

一、燈光的位置和曝光之設定

攝影時燈光的作用很重要，在不同的光線下所拍攝出來的顏色是不同的，在避免失真的考量上，光源必須考慮色溫、光源的種類、光線的特性、以及光線的照射方向等問題。

（一）燈光位置之設定

燈光佈置設定時需考慮反光和呈像的顏色的問題。反光現象是影響舌診影像品質重要的干擾因素，而會影響舌診的判讀。這研究過程中發現燈光距離舌頭為 0~10 cm 時反光範圍較小，較局限於舌頭兩旁，強度較強，舌面有影子，顏色會變暗，影像會失真。發生影子的原因是燈光的距離越近燈光與被拍攝物體角度接近 0 度，而舌頭的結構是呈曲面構造，因此接近 0 cm 會發生的影子範圍較大的現象。15~30 cm 時反光範圍雖較 0~10 cm 大，不過強度比 0~10 cm 時小，而且光線照射到舌頭的亮度較平均，舌面顏色較不失真。35~50 cm 時反光範圍較大、而且造成反光地方在舌診主要判讀區域，影像會失真。

反光的發生原因有以下幾種，第一是光線亮度的大小，亮度越大會產生強烈的反光；第二是舌頭的結構，舌頭並不是平面結構，而是呈曲面構造，因此無論光線角度如何調整，或加裝偏光鏡及描圖紙等設備，反光的現象依然存在；第三是舌面上的潤燥狀態，舌面的唾液會引起反光的現象。不過舌面上的潤燥狀態，也是判斷人體津液是否充足的依據，所以是否使用吸乾唾液的方式來解決反光發生的問題也需要再斟酌。

綜合以上，燈光佈置為距離舌診檢查台前緣 15~30 cm 時比較適合。

(二) 燈光位置之設定

有 6 年以上經驗的中醫師所判斷的結果，15~30 cm 的影像都可以接受。尤其是燈光和曝光的設定為燈光 4 支（左右各 2 支），燈光和檢查台前面之間的距離定為 20 cm（頭部固定架和燈光中間的距離定為 34 cm），曝光值之光圈定為 f9.5，快門 1/90 sec (EV13)，這條件之下反光的影響比較少、顏色較不會失真。可以得到最接近不失真的舌診影像。

曝光方面，曝光的正確與否，將會影響影像的明度與彩度。攝影過程中影響曝光的因素主要與光圈和快門速度的搭配有關。快門固定時光圈數字越大曝光量越小，光圈固定時快門越快曝光量越小。一般都用 EV (Exposure Value) 表示曝光量。EV 值就是表示一定光量的數值。EV 值 0 表示快門速度為 1 秒、光圈為 f1 若光圈或快門速度一檔一檔增加，EV 值也逐一增大。⁽²²⁾

舌診攝影時伸舌的舌頭沒辦法完全停，因此快門速度較慢時會造成模糊的舌頭影像。舌診攝影時不要選擇很快的快門速度。最好選擇快門速度為 1/60 sec 以上。

本來初期這台舌診儀的設定環境將曝光值之光圈定為 f11，快門 1/125 sec、(EV 值為 14)，燈光為 4 支（左右各 2 支），燈光和檢查台前面之間的距離定為 25 cm（頭部固定架和燈光中間的距離定為 37 cm），一般舌診攝影時沒有大的問題。不過在實驗進行中發現這設定的曝光量比較少，所以建議最好的燈光和曝光的設定為燈光 4 支（左右各 2 支），燈光和檢查台前面之間的距離定為 20 cm（頭部固定架和燈光中間的距離定為 34 cm），曝光值之光圈定為 f9.5，快門 1/90 sec (EV13)。

二、燈光之色溫和亮度的穩定度

(一) 色溫

同樣的舌頭，在不同光源下所呈現的顏色是不一樣的，而同樣在日光的條件下，不同時間時所呈現的舌診表現也會不同，這種差異乃是由於光源的「色溫」不同所造成。色溫的計算單位是以 K (Kelvin) 來表示，當標準黑體加熱後發出某一色光所需的攝氏溫度加 273°，就代表該色光的色溫度數，亦即為該色光的色質。標準色溫之制訂，乃依據美國首府華盛頓中午的日光的平均色溫 5400°K 為標準⁽²³⁾。考慮舌診研究時須以人眼對舌苔及舌質進行直接觀察記錄時，最好以接近標準色溫之燈光為使用的光源。本研究所使用 RB 5000 燈光其色溫值經測試為 5178°K，已十分接近標準色溫。

(二) 光源的種類及性質

一般攝影上所使用的人工光源有鎢絲燈、石英燈、閃光燈泡和閃光燈等四種；人工光源依發光的時間長短，又可分持續光（如鎢絲燈、石英燈和天然燈管）和非持續光（閃光燈泡和閃光燈）兩類。此外，在翻拍攝影上則以鎢絲燈（藍白燈），天然燈管兩類為主。

每一種人工光源有其特定的色溫。閃光燈的光量強，屬於硬光，產生的反差對比較強。此外，舌診為近距離攝影，而拍攝距離太近，則會因發光量太大而造成舌面曝光量過度⁽²⁴⁾。因此閃光燈不適合做為舌診研究之光源，而是以持續光之光源較為適合。

光是一種能量，大部份的人工光源（如鎢絲燈、石英燈、和鹵素燈等）和紅外線都會產生高溫，而在高溫的環境下會引起舌頭末梢血管擴張及血流加速等影響，因此會造成舌色上的變化，所以這些也不適合用來作為舌診的光源。

由此可見，舌診研究所使用之光源，不僅要考慮色溫的問題，還要

考慮具備有持續光源、柔和光線、冷光等條件。綜合這幾點，本研究中所選擇的光源是 Kaiser RB 5000 標準色溫冷光燈光。

(三) 燈光之色溫和亮度的穩定度

這研究結果表示，剛開燈時候色溫和亮度的上昇率很高，色溫 1 分鐘之後呈穩定狀態；而亮度 1 分 40 秒之後會穩定。所以實際上使用時，建議 2 分鐘之後進行拍攝，這樣可以避免因光線所造成的影像失真。而至 2 小時後的色溫和亮度也是穩定的，在舌診室裡拍攝舌象時有時會有一直開燈的情況，這種情況並不會影響到舌頭的呈像。

三、相機的曝光值的穩定度之研究

這台相機本來具備自動曝光偵測系統，可以偵測出光圈和快門設定之曝光值是否正確。研究過中顯示 0~20 分鐘之內每分鐘的相機的曝光值設定為光圈 f9.5、快門 1/90 sec (EV13) 時，都是呈現為「曝光量適當」，因此可說明 Nikon E2 數位相機的曝光量是穩定的。不過為了避免曝光量可能因電壓或燈管使用壽命而造成改變，最好定期使用灰板做校正工作。

四、伸舌姿勢和伸舌角度的關係

伸舌姿勢是否正確對舌頭表現會造成嚴重影響，將產生資料可信度上的問題，因此教導受試者正確的伸舌姿勢非常重要。

伸舌角度是伸舌姿勢的重要要素之一，很用力伸舌時會影響到舌頭的形狀和顏色，最好是自然伸舌。實際上中醫師在診斷時也是看患者的自然伸舌舌面。這台舌診儀的燈光和相機的鏡頭角度是固定的，為了避免伸舌角度會影響到舌頭的影像，舌儀器的燈光佈置角度和自然伸舌舌頭角度是平行為適合。

這實驗結果自然伸舌時平均角度是 34 度，而用力越大角度越大，本來這台舌儀器的燈光和桌板面之間的初期設定角度為 45 度，因此為了避免光線分佈不平均而造成舌頭顏色失真的情況，建議燈光設定角度

改成 34 度。

五、伸舌姿勢和伸舌長度的關係

伸舌長度也被伸舌姿勢的影響，這實驗結果、用力越大長度越大。而一般用力大的時舌頭之形狀和顏色會改變的情況。不過有一些其他因素、比如性別、身高、體重、年齡等也可能會影響到伸舌長度。這研究沒考慮到這些問題，還需要再進一步的研究。

第六章 結論

本研究在探討制訂出最理想的舌診擷取環境。試圖透過燈光的位置和曝光之設定、燈光的色溫和亮度之穩定度的測量、相機曝光的安定度的測量、以及伸舌姿勢和伸舌角度及長度的關係等研究，來改良目前舌診儀器的攝影環境。

燈光的位置和曝光之設定方面：最好的燈光和曝光的設定為燈光 4 支（左右各 2 支），燈光和舌診檢查台前緣之間距離定為 20 cm（頭部固定架和燈光中間的距離定為 34 cm），曝光值之光圈定為 f9.5，快門 1/90 sec（EV13）。

光的色溫和亮度穩定度方面：色溫在 1 分鐘後是已穩定了，此時平均之色溫為 5178°K。亮度在 1 分 40 秒鐘後是已穩定了，此時平均之亮度為 2429 Lux。這些結果來建議開燈 2 分鐘後開始攝影舌象。

相機曝光值的穩定度方面：0~20 分鐘之內每分鐘的相機的曝光值設定為光圈 f9.5、快門 1/90 sec（EV13）時，都是呈現為「曝光量適當」，因此可說明 Nikon E2 數位相機的曝光量是穩定的。不過為了避免曝光量可能因電壓或燈管使用壽命而造成改變，最好定期使用灰板做校正工作。

伸舌姿勢和伸舌角度及長度的關係方面：一般診斷舌診時的伸舌姿勢是自然伸舌，自然伸舌時平均角度為 34 度，伸舌姿勢用力越大角度越大而用力越大長度越長。本來這台舌儀器的燈光和桌板面之間的設定角度為 45 度，為了避免失真的情況，建議將燈光設定角度改成為 34 度。

本研究目前以上述結果為考量前提，做出環境設定。今後為了避免因為影像失真導致誤判病情的情形，對於伸舌時間所造成的影響及電腦影像自動分析系統等因素，有待更進一步研討的必要。

參考文獻

1. 孟景春，周仲瑛等:中醫學概論，知音出版社 臺北 1999；94~124.
2. 馬建中:中醫診斷學，國立編譯館 臺北 1980:9~11.
3. 黃帝內經章句索引，啟業書局 臺北 1987:7~459.
4. 三原陳素中:最新實用溫病學，國際書局 臺中 1987:17~24.
5. 李乃民等:中國舌診大全，學苑出版社 北京 1995:1~525,1224~1347.
6. 王愛民等:中醫舌象自動分析中舌色、苔色分類方法的研究，北京生物醫學工程 2000:19-3:136~142.
7. 翁維良等:中醫舌診客觀化研究，中國工程科學 2001:3-1:78~93.
8. 邱創乾:利用影像處理技術對舌苔性質做定量分析之研究，八十六年度衛生署中醫藥委員會委託研究成果討論會議資料 1998:58.
9. 邱創乾:逢甲大學舌診系統介紹，2000 衛生署中醫藥委員會主辦舌診系統標準化研訂研討會議資料 2000:26~29.
10. 蘇振隆:彩色舌診影像系統之研究，八十六年度衛生署中醫藥委員會委託研究成果討論會議資料 1998:55~56.
11. 翁清松:中原大學舌診系統，2000 年衛生署中醫藥委員會主辦舌診系統標準化研訂研討會議資料 2000:30~40.
12. 陳建仲:舌診影像現代化之研究---以慢性阻塞性肺部疾病為例研究肺功能狀態與舌診之關係，1999:1~99.
13. 2000 年衛生署中醫藥委員會主辦舌診系統標準化研訂研討會議資料 2000:10~72.
14. 李乃民等:中國舌診大全，學苑出版社 北京 1995:1~15.
15. 李乃民等:中國舌診大全，學苑出版社 北京 1995:1224~1347.
16. 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運用，八十六年度衛生署中醫藥委員會委託研究成果討論會議資料 1998
17. 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，八十六年度衛生署中醫藥委員會委託研究成果討論會議資料 1998

18. 國立中山大學舌診系統介紹，2000 年衛生署中醫藥委員會主辦舌診系統標準化研訂研討會議資料 2000:18~25.
19. 目前國內已建立舌診系統介紹，2000 年衛生署中醫藥委員會主辦舌診系統標準化研訂研討會議資料 2000:48~49.
20. 太田昭雄、河原英介著，王建柱等校訂：色彩與配色，北星圖書公司，永和 1991:9~11,17~18,57~63.
21. 劉華茂教訂，Guyton's 著：蓋氏生理學，杏文出版社，台北 1987:1629~1706.
22. 張豐榮編著：快門曝光閃光燈，冠倫文化事業有限公司，1994:42~43.
23. 宗汝濬 APSC 著：攝影學，藝術圖書公司，台北 1993:10~11,65~69.
24. 張豐榮編著：快門曝光閃光燈，冠倫文化事業有限公司，1994:66~72

附錄一

燈光位置之設定 舌診影像範例

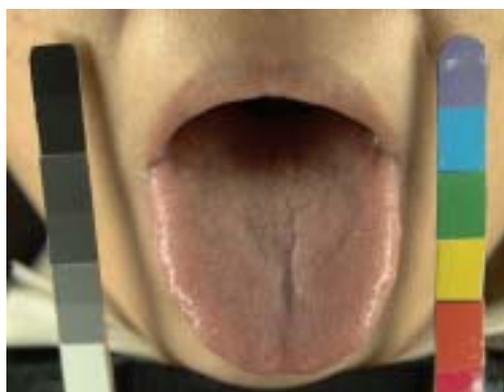
2 支燈光



0 cm



5 cm



10 cm

4 支燈光



0 cm



5 cm



10 cm

2 支燈光



15 cm

4 支燈光



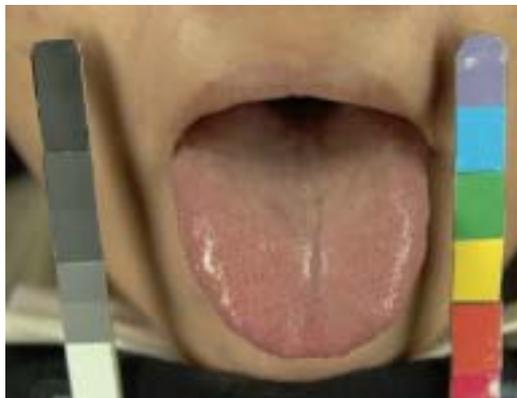
15 cm



20 cm



20 cm



25 cm



25 cm

2 支燈光



30 cm

4 支燈光



30 cm



35 cm



35 cm



40 cm



40 cm

2 支燈光



45 cm

4 支燈光



45 cm



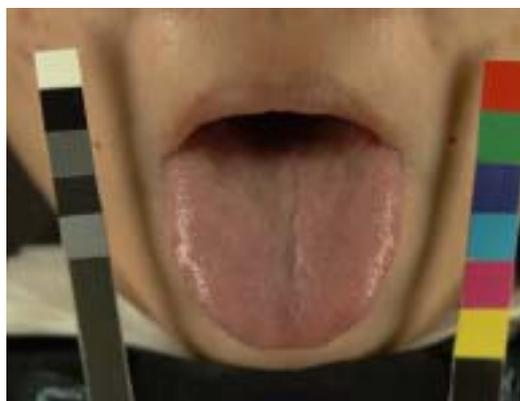
50 cm



50 cm

附錄二

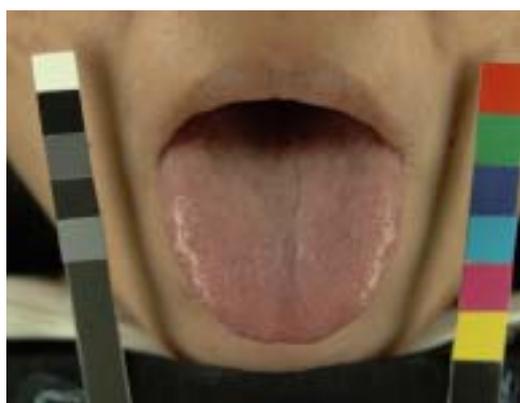
燈光和曝光條件之設定 舌診影像範例



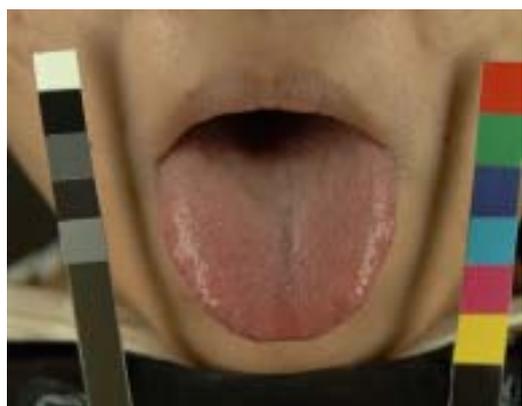
15 cm 2 支燈光 f8 1/60sec



15 cm 4 支燈光 f8 1/125sec



15 cm 2 支燈光 f9.5 1/60sec



15 cm 4 支燈光 f11 1/60sec



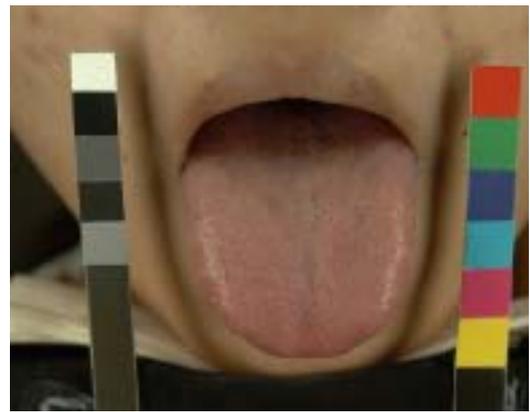
20 cm 2 支燈光 f8 1/60sec



20 cm 4 支燈光 f8 1/125sec



20 cm 4 支燈光 f9.5 1/90sec



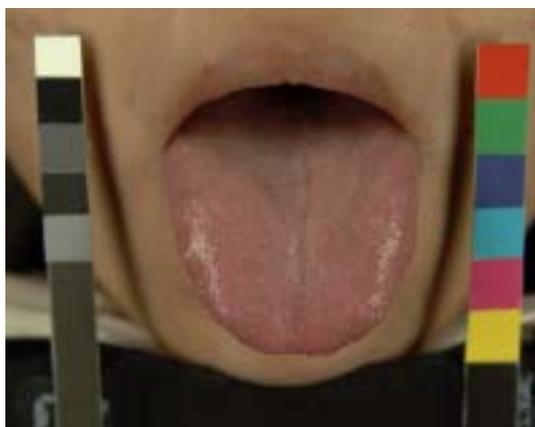
20 cm 4 支燈光 f11 1/60sec



25 cm 2 支燈光 f8 1/60sec



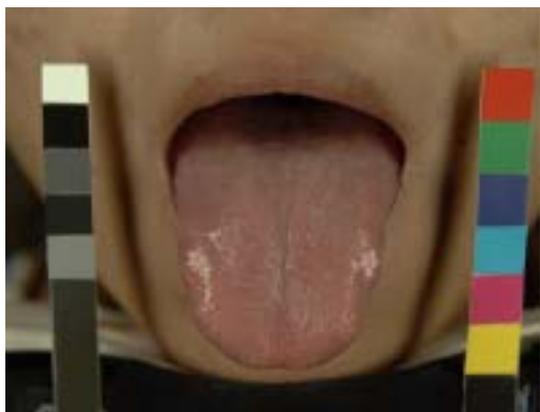
25 cm 4 支燈光 f8 1/125sec



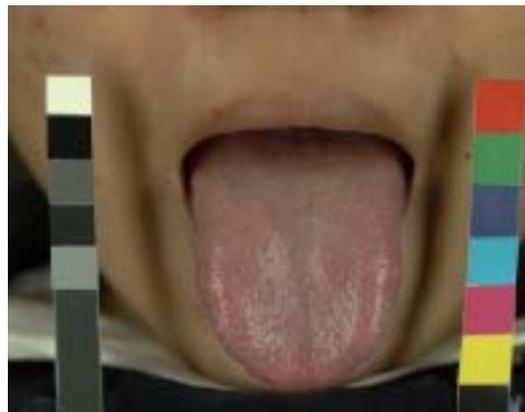
25 cm 4 支燈光 f9.5 1/90sec



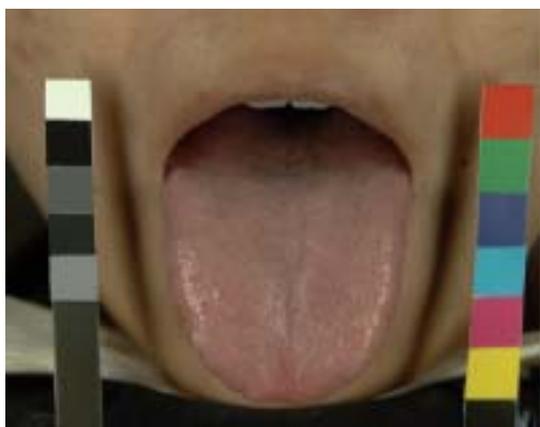
25 cm 4 支燈光 f11 1/60sec



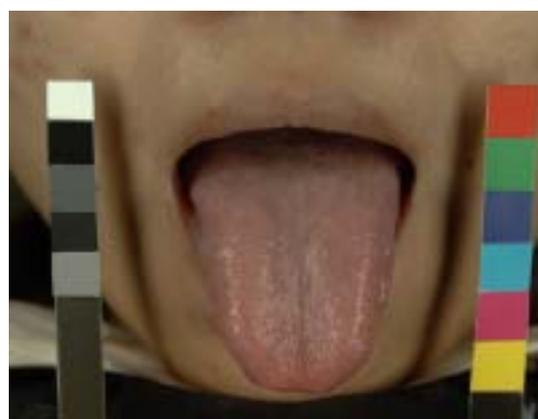
30 cm 2 支燈光 f8 1/60sec



30 cm 4 支燈光 f8 1/125sec



30 cm 4 支燈光 f9.5 1/90sec



30 cm 4 支燈光 f11 1/60sec

Research on Environmental Control of Taking Picture for the Tongue Diagnosis

Abstract

Environmental control is significant to gain the most actual images of tongue for the accurate judgment of tongue diagnosis. This research aims at setting up the most ideal environment for taking picture of tongue images. Consequently, attempts to improve the environment of photography for tongue diagnosis instruments depend on the position of light, exposure setup, stability of color temperature and brightness, stability of camera exposure and relationship between the posture and angle and length of tongue protrusion.

In tongue diagnosis instruments for the research, we used Nikon E2 digital camera, Kaiser RB 5000 standard color temperature & luminescence light set, B+W UV 010 filter as lens skylight, Gossen colormaster 3F table of color temperature to measure the color temperature and brightness and gray card for correction. Picture taking for tongue diagnosis was performed in the dark room.

In position of light and exposure setup, the picture taking of tongue diagnosis was performed under conditions highlighting a coordination of the different light position and light numbers with different aperture and shutter. Images of tongues for three volunteers under the aforementioned conditions were taken and then diagnosed by those Chinese medical doctors with at least 6 years of practice to decide the most ideal images. In the stability of color temperature and brightness of light: placed the table of color temperature on the head fixed stand of tongue diagnosis instruments where features the position of tongue protrusion to measure the color temperature and brightness values. In stability of exposure value: gray board was worked as the basis for the setup of exposure value to thus get the accurate exposure, followed by a exposure test on gray board based on the exposure value of aperture and shutter. In relationship between the posture and

angle and length of tongue protrusion: tongue images of slight tongue protrusion, natural protrusion and tongue being forced protrusive were taken from 31 volunteers who had their tongue placed fixed on the examining table. These images were measured the angle and length of tongue protrusion by computer image.

The findings imply that: 4 lights as the best setup for light and exposure (two lights for each right and left side), a distance of 20 cm set between the light and front of examining table (a distance of 34 cm exists between the head fixed stand and the light), f9.5 as the aperture of exposure value, 1/90 as the shutter (EV13) and a stable camera exposure value per minute in 0~20 minutes. A stability for the color temperature and brightness after 1 minute and 1 minute and 40 seconds respectively is visible, both showing stability after two hours. In posture of tongue protrusion, the average angle is 34° and the length is 2.3 cm for a natural protrusion. It is suggested to change the setup angle for light to 34°.