

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

以改良之結構光影像系統並發展立體影像系統以評估正顎 手術前後之顎顏面三維輪廓變化

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC93-2314-B-002-201-

執行期間：93年08月01日至94年07月31日

執行單位：國立臺灣大學醫學院臨床牙醫研究所

計畫主持人：陳思光

共同主持人：陳中明，張心涪

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 94 年 10 月 19 日

(三)報告內容：請包括前言、研究目的、文獻探討、研究方法、結果與討論（含結論與建議）...等。若該計畫已有論文發表者，可以A4紙影印，作為成果報告內容或附錄，並請註明發表刊物名稱、卷期及出版日期。若有與執行本計畫相關之著作、專利、技術報告、或學生畢業論文等，請在參考文獻內註明之，俾可供進一步查考。

封面、
中英文摘要、

中、英文摘要及關鍵詞(keywords)

目錄（精簡報告得省略）、
報告內容、

前言及文獻回顧、

正顎手術的目的在於矯正齒顏畸形或骨性不正咬合，所以顏面外觀在術後都將會變化，紀錄其變化並期能預測之長久以來便是一個熱門的研究主題，然迄今大部分此方面的研究仍侷限於以測顱分析做為研究方式，受限於平面影像，此一方式只能針對正中矢狀切面進行分析，包括上下顎骨的前後上下移動，以及在正中矢狀切面的顏面輪廓變化。顯而易見，位於此平面以外的部分完全無法預測；同時對於顏面中線歪斜或不對稱而經手術矯治的患者，其正中矢狀切面在手術前後發生變化，使得手術前後的側方測顱放射影像已並非在同一平面，單純以側方放射影像分析則忽略此一現象。即便加上前後向的放射影像，也有難以重合比較的問題

換言之，傳統的測顱分析缺乏三維空間的資訊，而建立人臉的三維模型於正顎手術之診斷與術前評估實屬必要。在1970年代，電腦斷層掃描（computed tomography, CT）技術的問世開啟了三維影像及模型的時代，並隨後應用於醫學及牙醫學的領域（Lill et al, 1992）。其後的磁共振掃描（magnetic resonance imaging, MRI）、三維超音波（3D sonography）（Hell B, 1995）、雷射掃描法（laser scanning）（O’Grady et al, 1999; Aung et al, 1995; Moss et al, 1994; McCance et al, 1992a/b）、雲紋法（Moire stripes）（Kawai et al, 1990）、stereolithography（Bill et al, 1995; Burke et al, 1983）、結構光攝影（structured light camera）（Marc et al, 1997）更有其優缺點，此外近年來數位影像處理技術及電腦圖學、電腦視覺領域方面的進步，在三維實體模型重建方面所發展出的演算法更是不斷問世，使得逆向工程（reverse engineering）、快速原型製造（rapid prototyping）、模擬手術（simulated surgery）、影像導引手術（image-guided surgery）得以應用。

研究目的、

本研究計畫分別以投影結構光和兩部數位相機裝而成的立體照相機建構人臉的三維影像，並取其正中矢狀切面輪廓和傳統測顱分析比較二者之差異。

針對不同的手術方式，觀察正顎手術前後顏面外觀的三維變化，分別取其正中矢狀切面的輪廓來和傳統的測顱影像比較。

最後再找出和手術方式、顎骨移動方向及位移的關連性。

研究方法、

綜合以上取得立體影像的方式，本研究為合併結構光（structured light）和two-camera stereo photogrammetric system二者的優點，以特殊樣式的結構光投射在物體表面造成物體表面的若干有限點（約10000~100000點），這些點的數目由結構光的形態決定，而決定其空間解析度；然後在兩部照相機的平面影像當中，藉由左右相機的影像校正，分別取得這些有限點的對應關係，以定出這些點的空間坐標，而重建出此物體的表面，點越多越密時，空間的解析度會因而提高。

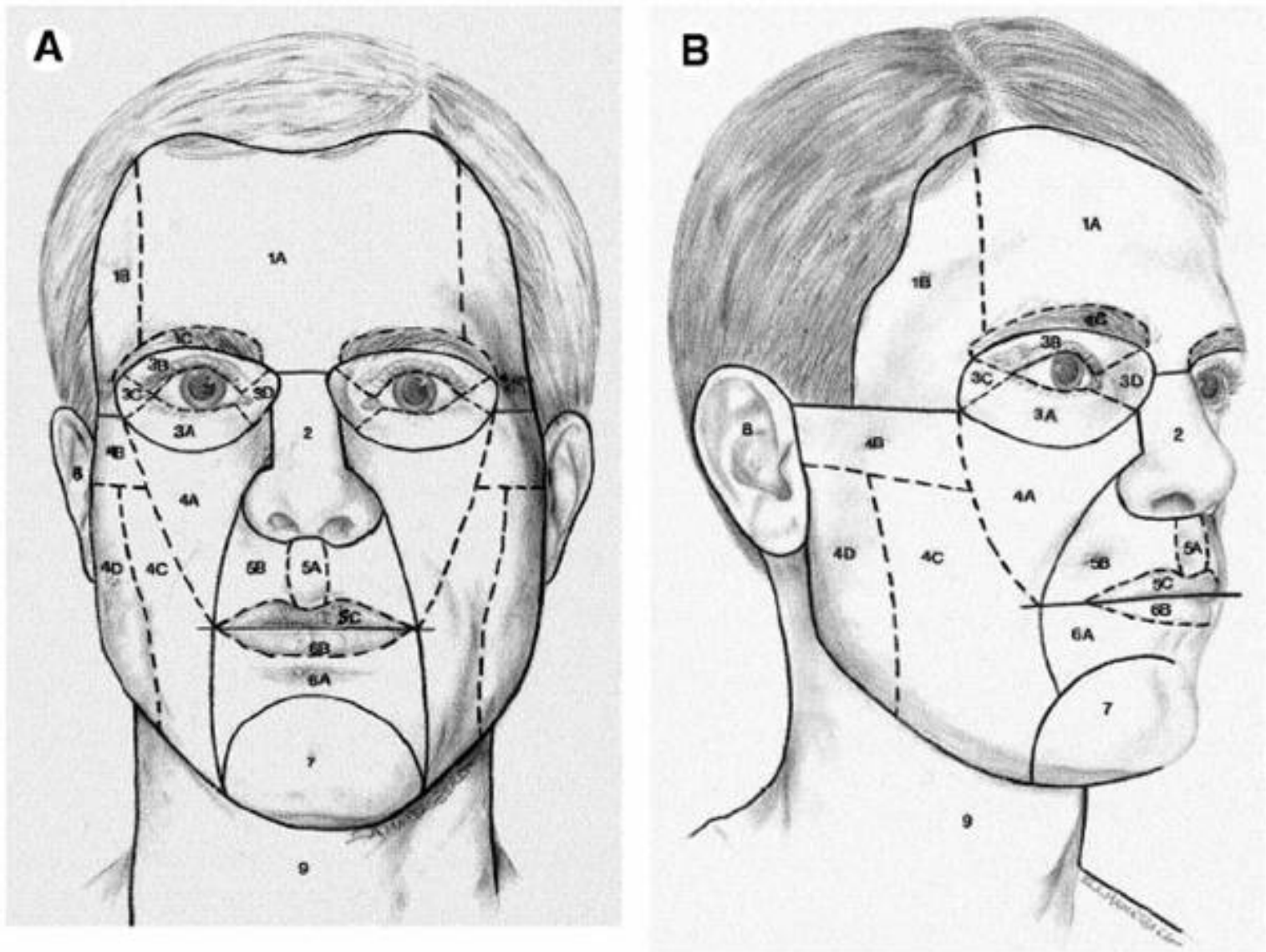
以裝置好的兩部照相機經由相對位置對應校正後，針對受試者顏面，在投射特殊樣式之結構光的情形下，同時取像，得到一組顏面輪廓影像，經由空間坐標校正及轉換，得到一組表示受試者顏面輪廓的立體影像，為上萬個坐標的集合。由於此一方式所取得之輪廓影像，小於顏面輪廓外觀，因此必須以超過一個以上不同的角度取像，並加以重合得到全臉輪廓。本研究以正前方，左右斜前方三十度，左右兩側九十度的位置，共五個角度取像。

取得各病案的臨床參數，如患者年齡、性別、測顛分析、手術方式、...等，並按手術方式分類，計有（1）Genioplasty，（2）BVRO（3）BSSO（4）Genioplasty + BVRO（5）Genioplasty + BSSO（6）Le Fort I Osteotomy + BSSO（7）Le Fort I Osteotomy + BSSO + Genioplasty（8）Le Fort I Osteotomy + BVRO + Genioplasty（9）Maxillary Anterior Segmental Osteotomy（10）Upper Anterior Segmental Osteotomy + Lower Anterior Subapical Osteotomy（11）Upper Anterior Segmental Osteotomy + Lower Anterior Subapical Osteotomy + Genioplasty等。

為除去手術的變因，手術方式在本研究計畫中皆以Cupar method (Epker, 1977)來做為Le Fort I Osteotomy口內軟組織切開的方式。而在手術即將完成時，原切開線所做的Alar cinch suture和V-Y closure使鼻翼寬度和術前相同。

部分因為顏面先前不對稱程度較明顯，所以在敘述前後左右上下方位時，採取下列敘述方式：以法蘭克福平面為預計的水平面，以正中矢狀切面為顏面左右對稱評估的參考平面，第三個參考平面則分別和上述兩平面垂直。前後移動針對以上顎正中門齒移動為主

考慮術後的腫脹及參考相關文獻，術後的影像在手術後至少兩個月取像。然後將手術前後的立體影像以重合，以求其於顏面各部位的變化，包括(1) Forehead unit; (2) nasal unit; (3) eye lid units; (4) cheek unit (4A, medial subunit; 4B, zygomatic subunit; 4C, lateral subunit; 4D, buccal subunit); (5) upper lip unit (5A, philtrum subunit; 5B, lateral subunit; 5C, mucosal subunit); (6) lower lip unit (6A, central subunit; 6B, mucosal subunit); (7) mental unit; (8) auricular unit; (9) neck unit. (Fattahi, 2003)



結果與討論（含結論與建議）

在民國九十三年八月到民國九十四年七月為期一年當中，在本研究共收錄了三十例完整的個案，包含術前和術後至少二個月追蹤的完整立體影像和X光影像，其中男性9位，年齡最小18，年齡最大26，平均年齡22.1，只接受下顎手術的有7位，接受上下顎手術的有2位；女性21位，年齡最小17，年齡最大55，平均年齡24.9；只接受下顎手術的有11位，只接受上顎手術的有1位，接受上下顎手術的有9位。

在進行雙顎手術受試者，顏面輪廓變化明顯的部位在於4A、5A、5B、5C、6A、6B、7等部位。在進行下顎手術受試者，顏面輪廓變化明顯的部位在於4D、5A、5B、5C、6A、6B、7等部位。幾乎維持不變的是1、2、3三個部位。

參考文獻、

Aung SC, et al.: Evaluation of the laser scanner as a surface measuring tool and its accuracy compared with direct facial anthropometric measurements. Br J Plast Surg 1995; 48: 551-558.
Bill JS, et al.: Stereolithography in oral and maxillofacial operation planning. Int J Oral Maxillofac Surg 1995; 24: 98-103.

Burke PH, et al.: Stereophotographic measurement of change in facial soft tissue morphology following surgery. Br J Oral Surg 1983; 21: 237-245.

Epker BN: A modified anterior maxillary osteotomy. J Maxillofac Surg 1977; 5: 35-38.

Fattahi TT: An Overview of Facial Aesthetic Units. J Oral Maxillofac Surg 2003; 61: 1207-1211

Hell B: 3D sonography. Int J Oral Maxillofac Surg 1995; 24: 84-89.

Kawai T, et al.: Three-dimensional analysis of facial morphology using moiré stripes. Part I. Method. Int J Oral Maxillofac Surg 1990; 19: 356-358.

Lill W, et al.: Reproducibility of three-dimensional CT-assisted model production in the maxillofacial area. Br J Oral Maxillofac Surg 1992; 30: 233-236.

Marc P, et al.: Reading between the lines—a method for extracting dynamic 3D with texture. Symposium on Virtual Reality Software and Technology 1997, 95-102.

McCance AM, et al.: A three dimensional analysis of soft and hard tissue changes following bimaxillary orthognathic surgery in skeletal III patients. Br J Oral Maxillofac Surg 1992; 30: 305-312.

Moss JP, et al.: A three- dimensional soft tissue analysis of fifteen patients with Class II, division I malocclusion after bimaxillary surgery. Am J Orthod Dentofac Orthop 1994; 105: 430 –437.

O’Grady KF, et al.: Facial asymmetry: Three-dimensional analysis using laser surface scanning. Plast Reconstr Surg 1999; 104: 928-937.

LFI + BSSO (+GnP)

			Maxilla	Mandible	Chin
1	楊X葳	F/22	LFI上4	BSSO後10	Y上2前4

LFI + BVRO (+GnP)

			Maxilla	Mandible	Chin
8	廖X鳳	F/28	LFI	BVRO	
9	趙X詳	M/21	LFI後4	BVRO	
10	葉X杰	M/21	LFI	BVRO	
11	黃X芸	F/25	LFI左側上5右側上1	BVRO	
21	陳X玲	F/27	LFI	BVRO	Y
26	沈X吾	F/24	LFI左後側上2右後側上6	BVRO	Y前6

ASO

			Maxilla	Mandible	Chin
4	王X珊	F/27	ASO後5	ASO後5	Y前5
7	徐X玉	F/26	ASO後6	ASO後5	Y前6下2
18	李X如	F/22	ASO後5上3	ASO後3下1	Y前4下3
23	戴X幸	F/25	ASO後6上5	X	
25	王X萍	F/27	ASO後6上1	ASO後6	

BSSO，不含Chin

			Maxilla	Mandible	Chin
2	姚X遠	M/22	X	BSSO後14	
13	唐X瑄	F/20	X	BSSO	
15	張X塵	M/20	X	BSSO後8左1	
16	張X文	F/20	X	BSSO	
24	劉X華	F/55	X	BSSO	

BVRO，不含Chin

			Maxilla	Mandible	Chin
5	郭X婷	F/23	X	BVRO後9	
6	賴X先	F/20	X	BVRO	
14	蕭X霆	M/25	X	BVRO	
17	謝X誠	M/21	X	BVRO後8右4	
27	徐X強	M/26	X	BVRO	
28	許X健	M/18	X	BVRO	
30	余X文	F/17	X	BVRO	

只有下顎手術，含Chin

			Maxilla	Mandible	Chin
3	涂X婷	F/21	X	BVRO	Y後5.5
12	歐X恭	M/25	X	BVRO後14	Y上6
19	黃X瑩	F/22	X	BVRO ASO後5	Y
20	許X嫻	F/28	X	X	Y上3後5
22	朱X婷	F/25	X	BVRO後5	Y
29	曾X君	F/20	X	BSSO後10	Y後4

計畫成果自評、

1. 本研究已取得有限個案資料建立分析方法，惟追蹤時間應可加長。
2. 往後應與CBCT之結果比較