

# 利用牙科用電腦斷層掃描影像評估矯正前後對牙根周圍骨密度之影響

張馨文<sup>1</sup> 許瑞廷<sup>1</sup> 余建宏<sup>1,2</sup>

中國醫藥大學 牙醫學系<sup>1</sup> 中國醫藥大學附設醫院 牙科部<sup>2</sup>

E-mail: jthsu@mail.cmu.edu.tw

## 摘要

本研究的目的為探討齒顎矯正前後對齒槽骨骨密度之改變情形。蒐集 8 名無拔牙手術之病患矯正前後的電腦斷層掃描影像，利用骨密度會和影像灰階值呈線性的關係，來量測右上正中門齒牙根附近骨頭密度。實驗結果指出矯正後的牙根周圍骨密度較矯正前牙根周圍骨密度低。

關鍵字：矯正、骨密度、牙科用電腦斷層掃描

## 一、緒論

在矯正的領域裡，牽涉的範圍包含矯正給予的機制與力量大小，牙齒的移動方向與距離以及牙周支持組織的變化。在巨觀下，我們能藉由顏面外觀的改變或是牙齒排列的情形來評估矯正的成果。但在微觀下的骨頭發生的改變卻是現今無法直接從人體身上得知。骨重整的機制牽涉範圍很大，可能包含基因的調節，神經傳導物的分泌，細胞的分化與訊息的傳遞等等。但在臨床而言，最直接了當的就是骨密度這方面的資訊，藉由測得骨密度的方式，傳統的觀念得知矯正會造成骨頭的吸收一開始大多是利用動物的組織切片[1]，但此法不適合用在臨床判斷患者的骨質改變行為。

近年來牙科用電腦斷層掃描(Dental CT)已廣泛使用於臨床牙科診療中[2-4]，大部分的研究接利用骨質密度會和電腦斷層掃描影像亮度值(Hounsfield number, HU)成線性的關係[5,6]來判斷齒槽骨的骨密度來當作植牙手術的數前評估方法。本研究主要利用 3D 電腦斷層掃描影像來作為測量骨密度的工具，來觀察真實人體在矯正前後骨頭密度的改變。

## 二、研究方法

### 2.1 受測者選擇與電腦斷層掃描參數

本研究選取 8 位口內無牙套或植體之齒顎矯正科病人在接受矯正治療前、後取得一次 Cone Beam CT 影像(i-CAT)。掃描參數設定為電壓值設 120KV，電流值 47 mA，切片間距 0.25mm，因此每一 Voxel 尺寸為 0.25 mm<sup>3</sup>，影像像素為 640 × 640。患者坐直，眉間到鼻尖連線重疊於儀器指示之中線，即垂

直於地面，咬合平面平行地面，並將頭部固定。口內位置使用矽膠印模材和拋棄式牙托印製個人化咬合最緊密的中心咬點處，以確保照射影像時請病人處於緊咬的位置(圖 1)。



圖 1. 病人照射 Cone Beam CT 時的頭部位置

### 2.2 右上正中門牙選取範圍與影像分析步驟

本實驗為量測矯正前後的牙齒周圍骨密度變化情形，將右上正中門齒牙根中段(cemento-enamel junction, CEJ 以下 2.5mm 起)的 3mm 分成 C,M,R 三層(因為 CT 影像每一張的間距為 0.25mm，所以每一層是由四張連續的 CT 影像所組成)，分別代表靠近 coronal(牙冠處)，middle(中心處)，root(牙根處)，並將每一層內的四張 CT 影像的待測位置(牙齒周圍 0.5mm 內的面積)進行平均來得到此層的骨密度值。因此每個受測者有矯正前和矯正後個六個骨密度數值(根尖處三個以及牙根中段三個)(圖 2)。最後利用 implant MAX 軟體做相減的比較來評估矯正前後右上正中門齒牙根附近骨密度的差異。

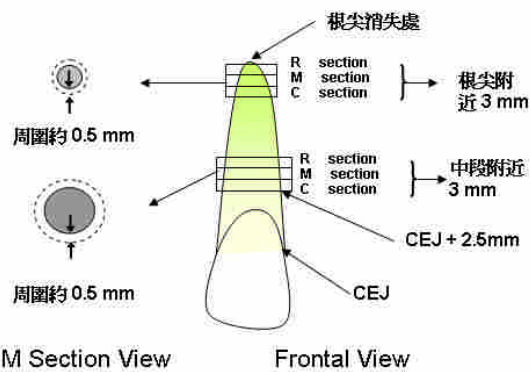


圖 2.

右上正中門牙選取範圍: 牙根中段及根尖處附近 3mm 位置橫段面(Section view)的影像中牙齒周圍 0.5mm 範圍內的骨質密度(C:近牙冠處 M: middle 中間處 R: 近牙根尖處)

### 三、結果與討論

由實驗結果,矯正前後骨密度變化如表 1 所示。在此 8 位受試者中,骨頭密度的矯正前後的差異皆為負值,也就代表矯正後的骨頭密度皆會有降低的情形發生,此結果推測是因為齒槽骨周圍產生骨重整的現象,造成壓力側吸收,張力側沉積的狀況。由於當骨質被吸收時,密度會降低,而骨質剛開始沉積的時候,是屬於較低鈣質,高細胞和纖維量的 woven bone(不成熟的骨細胞),所以密度較低。於是產生牙根周圍的骨密度發生減低的結果。未來我們將追蹤此 8 名受試者的資料,持續紀錄半年及一年後此處的骨頭密度,來檢視是否骨質會又經過骨質重塑(bone remodeling)的過程回到原先的骨頭密度。

表 1 右上正中門齒矯正前後骨密度的變化,矯正後減去矯正前骨密度的值(unit: HU)

Patient #	中段處			根尖處		
	C	M	R	C	M	R
1	-226	-257	-260	-351	-356	-514
2	-307	-286	-276	-158	-52	-10
3	-129	-107	-108	-407	-184	-202
4	-259	-268	-248	-231	-221	-117
5	-278	-300	-276	-243	-242	-273
6	-298	-314	-309	-343	-343	-335
7	-320	-314	-309	-156	-112	-48
8	-144	-152	-163	-229	-238	-237

### 四、結論與建議

經由初步的實驗結果指出,矯正前後會使牙根周圍骨密度會降低,日後將會進行長期的追蹤來評估是否骨密度會重塑至原來的骨密度數值。

### 五、參考文獻

- [1] WM Wainwright, et al. (1973) Amer J. Orthodont 1973;64:278-289
- [2] EG Maria, et al. (2006) Clin Oral Invest 10: 1-7
- [3] P Sukovic, et al. (2003) Orthod Craniofacial Res. 6 :Suppl. 1, 31-36
- [4] G Allan, et al (2005) International Congress Series 1281;1187- 1190
- [5] T Kostas, et al (2005) European Journal of Radiology 56; 413-417
- [6] C. Tume, et al (2007) Journal of Oral Rehabilitation 34; 267-272
- [7] L Miet, et al. (2006) Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 102:225-34