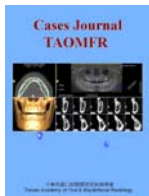


應用錐束電腦斷層掃描 (CBCT) 評估台灣成年人之齒槽骨骨質密度分布情形

陳佳惠*

PhD Program, College of Dental Medicine, Kaohsiung Medical University, Kaohsiung Medical University Hospital, Kaohsiung, Taiwan



Cases Journal TAOMFR 2010; 2:6

* Corresponding author. Address: College of Dental Medicine, Kaohsiung Medical University, 100, Shih-Chuan 1st Road, Kaohsiung, Taiwan.

Tel.: +886 7 7512976; fax: +886 7 7511043. E-mail: gie.3dimage@seed.net.tw (陳佳惠)

Keywords: cone beam computerized tomography, alveolar bone density, Taiwanese

Received: 1 September 2010; Accepted: 27 September, 2010

臨床和基礎研究顯示，植體穩定度對於手術治療的成功是非常重要的因素。臨床牙醫師對於骨頭的礦化骨性之評估，傳統的診斷影像工具，如根尖或全景片[1]等是不足的。到底是骨頭差或是工具差？甚至可能依靠手術時有限的鑽針鑽入時的觸感來評估骨質條件而植入。一般來說，於骨質比較疏鬆的骨頭，植體往往很難獲得很好的穩定度，同時也會有較高的植入治療失敗率。因此，術前骨骼檢查是非常重要的 [2]。

臨床上，電腦斷層掃描 (CT) 是目前唯一可以初步評估顎骨的結構和密度的診斷成像技術。這也是評估皮質骨與海綿骨之相對分佈很好的工具[3-8]。最近，錐束電腦斷層掃描 (CBCT) 被開發出來，提供非常詳細的牙科口腔顏面結構三維圖像。錐束狀電腦斷層掃描 (CBCT) 的三維影像所提供之骨質量和骨量相較於常規二維X光片訊息更多[9]。骨質量程度關係植牙手術的失敗率風險。骨質密度之術前診斷對植體置入的長期預後則非常重要。Misch骨質密度分類量表，主要於研究高加索人種，是目前測量骨質密度分級常用的標準[2]。

本研究的主要目的是評估齒槽骨之海綿骨的密度以及測量模擬植牙位置處的骨質密度，並將此針對台灣成年人所測量的相關骨質分類與 Misch 骨質密度分類量表作比較。我們希望提供台灣成年人的骨骼密度訊息供臨床牙醫師於齒槽骨的評估和放置植體時的參考。

材料與方法

對象 這是一個回顧性分析的研究，對象為1213位於南台灣牙醫診所尋求門診植牙的成年人病患，利用錐束電腦斷層掃描 (CBCT) 進行其手術前診

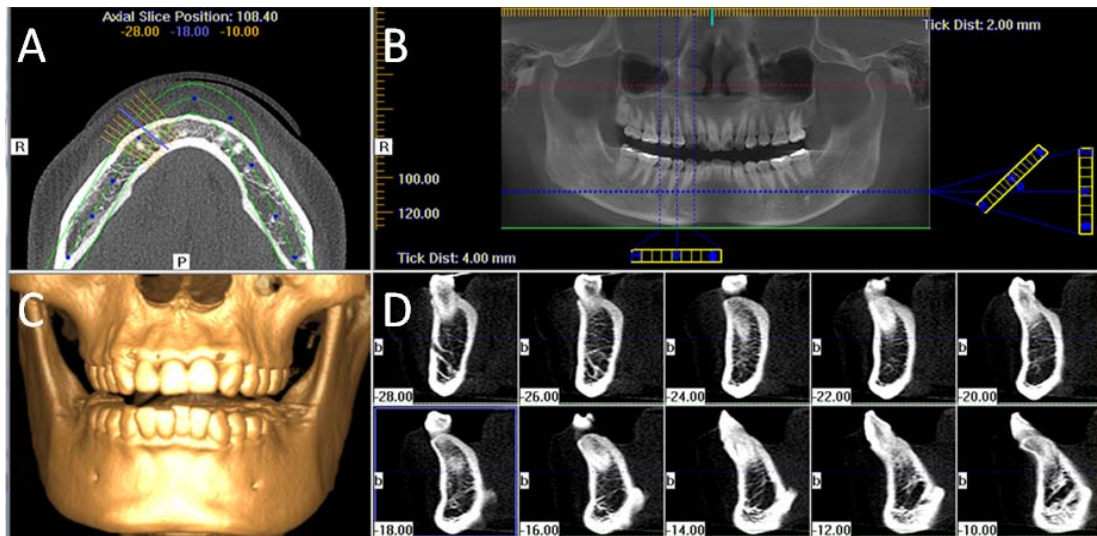
斷檢查。此研究經台灣高雄醫學大學人體倫理委員會審查核准。

設備 研究所使用之檢查設備為 I-CAT®錐束狀電腦斷層掃描 (CBCT

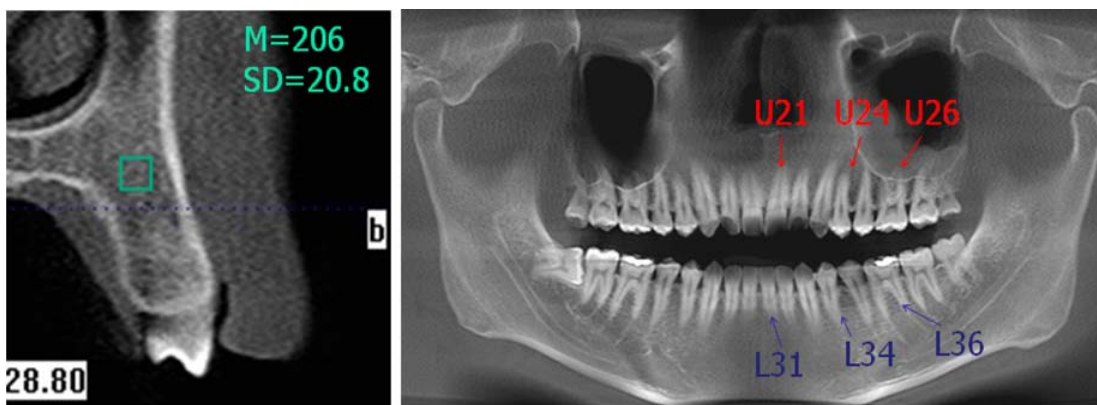
) 三維成像系統，參數120 kVp, 90 mAs, 6 cm field of view, 0.4 mm voxel size, medium sharpness filter, 設備每日均進行校正，所擷取的影像將重建成多平面（軸狀，矢狀，冠狀和全景）以及三維空間影像（圖一）。其中截面狀是垂直於軸面的圖像，對此影像中選擇位於牙弓適當之位置計算其骨質密度。

資料分析 骨質密度測量由兩名技術

人員於未知情形進行研究，每次隨機選擇10個研究對象，然後經過一周時間由技術人員交替重新測量。於顎骨的截面圖像挑選六個點測量骨密度。每個技術員測量每個點2次，並採取其平均值為所測之骨質密度。所有患者進行上下顎骨之前牙區、小白齒區、大白齒區共六點進行評估（圖二）。資料分析使用JMP6統計軟體。



圖一 (A) Axial; (B) Panoramic; (C) 3D; (D) Cross-section 影像



圖二 所有患者進行上下顎骨之前牙區、小白齒區、大白齒區共六點進行評估 (U21, upper incisor regions, U24, upper premolar regions, U26: upper molar regions) (L31, lower incisor regions; L34; lower premolar regions; L36: lower molar regions); M: 平均值; SD: 標準差

結果

本研究共有1213位病患，年齡範圍由20至84歲，其中男性544名，平均年齡為 53 ± 12 歲；女性 669位，平均年齡為 51 ± 12 歲，接受上顎檢查有499位，下顎檢查492位，有222位接受全口電腦斷層掃描檢查。接受植牙手術最常見年齡為40至59歲 [722/1213 (60%)] (表一)。

本研究之平均骨質密度在性別 ($p < 0.0001$)、牙位 ($p = 0.0005$)、上下顎 ($p < 0.0001$) 均有統計顯著性的差異；性

別顯示男性之平均骨頭密度為 (360.6 ± 273.6 HU)，統計上顯著高於女性 (305.7 ± 268.9 HU)；以部位來看，門牙的平均骨質密度是 (351.2 ± 252.2 HU)，顯著高於大白齒區 (311.7 ± 291.9 HU)。另外，下顎骨的平均骨質密度是 427.8 ± 262.4 HU，也顯著高於上顎骨 (234.0 ± 246.6 HU) (表二)。在本研究中，最常見的骨質密度上顎骨是D4等級，而下顎骨是D3等級 (表三)。

表一 本研究接受植牙手術最常見年齡為40至59歲 (黃棕色表示)

		Number	%
Sex	male	544	45%
	Female	669	55%
Age level	20-39y	199	16%
	40-59y	722	60%
	≥ 60 y	292	24%
Jaw	maxilla	499	41%
	mandible	492	41%
	Full mouth	222	18%
Total		1213	

表二 本研究平均骨質密度在性別、牙位、上下顎均有統計顯著性的差異 (黃棕色表示) [骨質密度: Mean \pm Standard deviation (SD)]

		Mean	\pm SD	P-value	significant pairs from Tukey's pairwise comparison
Sex	Male	360.6	± 273.6	$< 0.0001^*$	
	Female	305.7	± 268.9		
Site	1	351.2	± 252.2	0.0005*	Site 1 > Site 6
	4	329	± 270.3		
	6	311.7	± 291.9		
Jaw	maxilla	234.0	± 246.6	$< 0.0001^*$	
	mandible	427.8	± 262.4		

Site1=incisor, 4=premolar, 6=molar

表三 本研究最常見的骨質密度於上顎骨是D4等級(黃棕色表示)，而下顎骨是D3等級(紅色表示) D1>1250 HU (Hounsfield unit); D2: 850-1250 HU, D3: 350-850 HU; D4: 150-350 HU

Level	Anterior				Posterior			
	Maxilla		Mandible		Maxilla		Mandible	
	N	%	N	%	N	%	N	%
D1	0	0	3	0%	0	0	5	1%
D2	11	2%	29	4%	12	2%	55	8%
D3	248	34%	385	54%	158	22%	345	48%
D4	460	64%	298	42%	549	76%	310	43%
Total	719	100%	715	100%	719	100%	715	100%

另外，我們將性別、年齡及牙位與骨質密度分別統計分析，結果顯示男性於下顎骨無論是前牙或後牙部位於不同年齡層，皆有顯著性差異(P=0.0239, P<0.0001)，而於上顎卻完

全沒有顯著性差異(P=0.4483、P=0.0655)；女性除了上顎前牙區各年齡層有顯著差異外(P=0.0008)，其餘部位於各年齡層皆無差異(P=0.0641、P=0.3725、P=0.067)(表四)。

表四 本研究骨質密度在男性下顎骨前牙與後牙部位於不同年齡層，皆有顯著性差異(黃棕色表示)；在女性上顎前牙區於各年齡層有顯著差異(黃棕色表示)

Site	Age level	Male				Prob>F	Female				Prob>F
		Number	Mean ± SD	Lower 95%	Upper 95%		Number	Mean ± SD	Lower 95%	Upper 95%	
36	1	43	360.62 ± 251.05	283.35	437.88	0.0239	79	365.39 ± 231.73	313.48	417.29	0.0641
	2	199	481.30 ± 284.59	441.51	521.08		214	413.20 ± 286.64	374.57	451.82	
	3	88	498.03 ± 297.01	435.10	560.96		92	336.77 ± 275.86	279.64	393.90	
31	1	43	274.56 ± 191.76	215.54	333.57	<.0001	79	375.37 ± 274.91	313.80	436.95	0.3725
	2	199	442.54 ± 253.28	407.13	477.94		214	418.01 ± 253.38	383.87	452.16	
	3	88	479.02 ± 237.10	428.79	529.26		92	421.85 ± 205.56	379.28	464.42	
26	1	37	226.34 ± 293.00	128.65	324.03	0.4483	73	148.36 ± 230.85	94.49	202.22	0.067
	2	195	230.91 ± 272.40	192.44	269.38		235	185.71 ± 246.66	154.01	217.41	
	3	90	271.78 ± 234.45	222.67	320.88		89	118.21 ± 231.98	69.35	167.08	
21	1	37	217.66 ± 262.25	130.22	305.10	0.0655	73	315.54 ± 283.73	249.34	381.74	0.0008
	2	195	310.64 ± 233.34	277.68	343.60		235	282.48 ± 230.01	252.92	312.04	
	3	90	314.62 ± 209.01	270.84	358.39		89	185.65 ± 216.54	140.03	231.26	

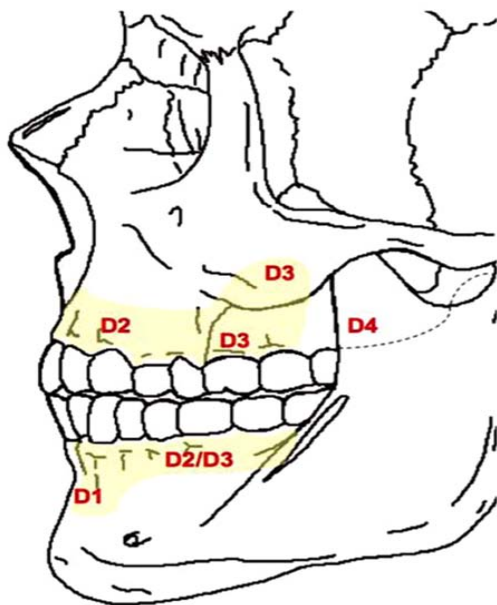
Site - 36: molar area of the mandible; 31: incisor area of the mandible; 26: molar area of the maxilla; 21: incisor area of the maxilla; Age level -1: 20-39 years; 2: 40-59 years; 3: >60 years; Prob: probability

討論

本研究結果分別發現平均骨質密度在性別 ($p < 0.0001$)、牙位 ($p = 0.0005$)、上下顎 ($p < 0.0001$) 都有顯著性的差異，其結果與 Park 等學者以 CT 測量之研究相似，他們亦提到皮質骨的密度於下頷骨較上頷骨是更大的，且逐步從門齒增加到臼齒後區 [10]。

Mish 骨質密度分類 [2] 是植牙手術時常用的骨質分析方式，其主要是以電腦斷層掃描來描述組織密度，以 Hounsfield unit (HU) 為計量單位，分為 D1-D4 四級：前下頷骨為 D1，脣中部 D1-D2，下頷後部為 D2-D3，上頷後部為 D3，粗隆區為 D4 (圖三)。骨質條件較為緻密是 D1~D2，疏鬆的為 D3~D4。D1~D2 分類有益於口腔植體物置入。而我們的研究則發現，最常見的骨質密度上頷骨是 D4 等級，下頷骨是 D3 等級 (表三)；其結果有異於 Misch 骨質密度分類。

回顧文獻，有研究指出骨質密度與



圖三 Mish 骨質密度分類，分為 D1- D4 四級：前下頷骨為 D1，脣中部 D1-D2，下頷後部為 D2-D3，上頷後部為 D3，粗隆區為 D4

種族有相關，Dougherty 與 Al-Marzouk 兩位學者 [11] 的研究顯示科威特阿拉伯女性的腰椎和股骨之骨密度值，接近白人女性且高於黎巴嫩和沙特女性。另外，Ong 與 Stevenson 兩位學者 [12] 發現於下頷骨角的骨密度值，蒙古人種比高加索人高出 20% (男性， $P = 0.0094$ ，女性、 $P = 0.0004$)。據此，我們推論種族的差異也可能是本研究齒槽骨骨質密度有異於 Misch 骨質密度分類的原因之一；另外是否意味台灣人之顎骨骨質密度較之西方人比較不利於口腔植體之置入？值得進一步探討。

結論

種族可能是本研究中造成齒槽骨骨質密度有異於 Misch 骨質密度分類研究的原因之一。我們希望此研究數據有助於牙醫師在台灣成年人齒槽骨手術時植入位置與植入物之選擇和癒後的參考。■

THE AUTHOR

陳佳惠 is PhD student of College of Dental Medicine, Kaohsiung Medical University, Kaohsiung, Taiwan

This article has been peer reviewed

參考文獻

1. De Vos W, Casselman J, Swennen GR. Cone-beam computerized tomography (CBCT) imaging of the oral and maxillofacial region: a systematic review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2009;**38**:609-25.
2. Misch CE: Density of bone: Effect on surgical approach, and healing. In *Contemporary Implant Dentistry*. Edited by: Misch CE. St Louis: Mosby-Year Book; 1999:371-84.
3. Shapurian T, Damoulis PD, Reiser GM, Griffin TJ, Rand WM. Quantitative evaluation of bone density using the Hounsfield index. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006;**21**:290-7.
4. Norton RM, Gamble C. Bone classification: an objective scale of bone density using the

- computerized tomography scan. *Clin Oral Implants Res* 2001;**12**:79-84.
5. Turkyilmaz I, Tözüm TF, Tumer C, Ozbek EN. Assessment of correlation between computerized tomography values of the bone, and maximum torque and resonance frequency values at dental implant placement. *J Oral Rehabil* 2006;**33**:881-8.
 6. Ikumi N, Tsutsumi S. Assessment of correlation between computerized tomography values of the bone and cutting torque values at implant placement: a clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;**20**:253-60.
 7. Lee S, Gantes B, Riggs M, Crigger M. Bone density assessments of dental implant sites: 3. Bone quality evaluation during osteotomy and implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007;**22**:208-12.
 8. Turkyilmaz I, Tözüm TF, Tumer C. Bone density assessments of oral implant sites using computerized tomography. *J Oral Rehabil* 2007;**34**:267-72.
 9. Tetradis S, Anstey P, Graff-Radford S. Cone beam computed tomography in the diagnosis of dental disease. *J Calif Dent Assoc* 2010;**38**:27-32.
 10. Park HS, Lee YJ, Jeong SH, Kwon TG. Density of the alveolar and basal bones of the maxilla and the mandible. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;**133**:30-7.
 11. Dougherty G, Al-Marzouk N. Bone density measured by dual-energy X-ray absorptiometry in healthy Kuwaiti women. *Calcif Tissue Int* 2001;**68**:225-9.
 12. Ong RG, Stevenson MR. Evaluation of bone density in the mandibles of young Australian adults of Mongoloid and Caucasoid descent. *Dentomaxillofac Radiol* 1999;**28**:20-5.
-