

原文題目(出處)：	Limited cone-beam CT and intraoral radiography for the diagnosis of periapical pathology. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2007;103:114-9.
原文作者姓名：	Lofthag-Hansen S, Huuomonen So, Gröndahl K, Gröndahl HG
通訊作者學校：	Public Dental Health Service & Goteborg University
報告者姓名(組別)：	林永漢 (Intern A組)
報告日期：	2007-2-5

內文：

口內X光片是用來看是否有根尖疾病最常用的技術。然而，為了治療的目的，適當的更多資訊是必要的。病變的範圍也要知道，被侵犯的牙齒有多少牙根和根管，侵犯到哪幾個牙根，是否有和其他相連。當預計進行根尖手術，有關根尖之間的相互關係及病變跟鄰近解剖構造的相互關係的資訊是必要的。尤其是跟上顎竇及下顎管的關係特別重要。

在口內照射法中3D影像變成2D影像，而看片者必須重建3D影像。這是很難的即使拍攝不只一張。特別要注意的是背景的特徵及病變和背景的對比。當背景複雜時，會比背景簡單的不易分辨出所要看的東西。因此，學者發現在cancellous bone內的病變很難被測到，根尖片上的根尖病變大小會被低估。拍2或多張不同角度根尖片可增加測得根尖病變的正確性。使用超過1張X光照片當然不可估量，當有需要看一顆牙齒的根和懷疑根fracture時。用平行法可以得到最好的根尖片。然而，不是全部牙齒都可以的，例如，在上顎molar區，由於解剖上的情形，最需要3D的資訊。所以，根尖片可能在某些區域非常充分但某些不是，取決於診斷的問題和解剖上的情況。

牙齒和顎骨的3D資訊可由CT得來。Tachibana and Matsumoto調查在牙髓病學上使用computerized tomography (CT)的好處，而它可提供診斷的資訊。不過，這技術很貴，會產生高劑量輻射，不容易在診所被利用。不久，limited cone-beam CT, 也叫做 digital volume tomography針對牙科市場被發展出來。許多現在的機器是做來展示顎骨的小部分且影像的大小和傳統的相似。單一360度掃描收集資料，用 30 mm高及 40 mm直徑的柱狀重建。CT切片的寬度0.125到2.0 mm可以用3個垂直的平面表示。新的切片可以在任何地方，例如，一個牙根的3度空間影像。digital volume tomography比CT產生較少的有效劑量，尤其是當只有一小部分要檢查時。使用根尖片診斷根尖病變是有其限制的，用 limited cone-beam CT, 這裡是用3D Accuitomo, 和根尖片所得到的資訊是有差別的。

材料和方法**病患**

在2003年4月和2004年7月間轉診至Clinic of Oral and Maxillofacial Radiology at the Public Dental Health Service的病患中選出36個牙醫師特別要求詳細的解剖與病理知識，且符合下列條件：

臨床和(或)X光發現(根尖片)根尖病變。

上顎小白齒或上下顎第一或第二大白齒。

用2張根尖片或3D Accuitomo檢查。

病患中有23個女生12個男生，平均年齡50歲(範圍16~80歲)。其中9個病患是分析2顆牙齒，1個病患分析3顆牙，總共46顆牙齒。牙齒型態的分佈如表 I。

Table I. Distribution of tooth types (n) evaluated and number of teeth with periapical lesions diagnosed per technique

Jaw	Tooth type (n)	Periapical radiographs	3D Accuitomo
Maxilla	Premolar (9)	8	8
	1st molar (18)	14	17
	2nd molar (7)	4	7
Mandible	1st molar (7)	5	5
	2nd molar (5)	1	5
Total	(46)	32	42

放射線技術

已經用平行法拍了2張口內根尖片且水平角度差10度，機器是Oralix DC (Gendex

Corporation, Milwaukee, WI)用65 kV和7.5 mA。片子的距離是22cm，曝光時間在0.32~0.5秒，依據牙齒型態而定。用 F-speed films且用自動洗片機。用有持續光照的看片相且能放大2倍。

Accuitomo是用2.0~4.0mA，80kV，17.5秒。矢狀切面切片（1 mm厚）排列平行齒槽骨水平軸。影像是由Dell Workstation PWS 350 and a Dell monitor (size 18 inches) with Trinitron tube, 1024–768 pixels分析。

放射線評估

3個口腔顎面放射專家一起分析所有影像。第一，先分析口內片，之後至少過2週，分析Accuitomo影像。有分歧意見的話要達到意見一致。一段時間後再值街比較兩種影像。每一個案例都會在Accuitomo發現較多的知訊且可知道是何種型態的知訊。

根尖病變被定義為與牙根相連的根尖radiolucency且至少超過PDL 2倍寬。根尖病變在Accuitomo影像中會用各種平面去看。

分析值在表II。在2種影像中顯現病變的出現及位置與牙根，骨頭，上顎竇，下顎管的關係還有牙根數和根管有無充填或打post。評估根尖或根尖病變與上顎竇下緣的距離及根尖或根尖病變與下顎管上緣的距離。根尖片的測量是用尺而Accuitomo是用內建的測量工具。Accuitomo的影像中病變大小是3D測量而根尖片是2D測量。當marginal bone crest到根尖或根尖病變間的PDL比正常大2倍以上就認定是apical-marginal communication。

Table II. Parameters scored in periapical radiographs and 3D Accuitomo

Parameter	Technique	
	Periapical radiographs and 3D Accuitomo	Only 3D Accuitomo
Number of:		
roots	X	
root canals (unfilled and filled)	X	
roots involved in lesion	X	
Presence of:		
root canal post	X	
periapical lesion	X	
Size of lesion	X	buccal-palatal dimension
Effect on or perforation of cortical bone plate	X	
Distance between:		
lesion and mandibular canal/ maxillary sinus	X	
apex and mandibular canal	X	
Expansion of lesion into maxillary sinus	X	
Apical-marginal communication	X	
Marginal bone level	X	

結果

分析46顆牙齒，41（89%）有根管治療，其中有23（56 %）有post。在根尖片，2顆小白齒有2根但在Accuitomo中只有1顆，3顆大白齒有2根而在Accuitomo中也是3顆。根管方面，根尖片發現124根而在Accuitomo多發現12根（10 %）（7根在上顎5根在下顎大白齒）。根尖片中7顆牙上顎竇在頰根與顎根間而Accuitomo多4顆牙。

在相同的32顆牙中，兩種方法都發現根尖病變。兩種方法診斷根尖病變的牙齒型態和數目分布在表I。然而在Accuitomo中多發現10顆牙有根尖病變。用Accuitomo測量的病變大小在根尖片是測量不到的都在表III。在53案例中，兩種方法都指出根尖病變出現在個別牙根。另外有33根的根尖病變是在Accuitomo上看到而根尖片看不到。在根尖處頰側和/或顎/舌側骨板的腐蝕或穿孔Accuitomo發現比根尖片多9倍。根尖片中13顆牙的病變是擴張到上顎竇而在Accuitomo則有18顆牙。有11個案例

Table III. Tooth type and size (in mm, as measured in 3D Accuitomo) of periapical lesions undetected in periapical radiographs

Jaw	Tooth type	Root involved	Height	Mesiodistal	Buccolingual	
Maxilla	1st molar‡	p§	9.6	13.3	11.3	
		mb	3.3	2.3	4.0	
		db	0.9	5.2	3.4	
	1st molar	db	4.4	4.0	3.0	
		mb	1.0	1.8	2.0	
		mb*	0.8	2.0	2.5	
	1st molar					
	2nd molar‡	(mb, db, p§)†	9.6	13.3	14.3	
	2nd molar	(mb, db, p)†	4.5	6.0	13.0	
	2nd molar	p*	1.7	1.9	3.1	
Mandible	2nd molar	d*	2.9	2.8	2.9	
	2nd molar	m*	1.0	1.0	1.0	
	2nd molar	m*	1.0	2.0	2.0	
	2nd molar	m*	0.5	2.0	2.0	
	2nd molar	m*	1.0	2.8	4.4	
Mean value			1.0	2.8	4.4	

p, palatal root; mb, mesiobuccal root; db, distobuccal root; d, distal root; m, mesial root.

*Other roots without lesion.

†One lesion.

‡Shown in Fig. 1.

§Fusion of lesions at adjacent teeth.

在2種方法都有發現。上顎竇的黏膜增厚在Accuitomo有30個比根尖片7個多4倍。

在根尖片上，下顎大白齒牙根尖到下顎管上緣間的平均距離是2.5 mm（範圍0~6.0 mm; n= 8）。有4個案例的根管在此範圍外。在Accuitomo的平均距離是2.8 mm（範圍0~5.0 mm; n= 8）。根尖片上，根尖病變到下顎管間的平均距離是2.0 mm（範圍0~4.0 mm; n= 6）而在Accuitomo是2.1 mm（範圍0~5.0 mm; n= 6）。

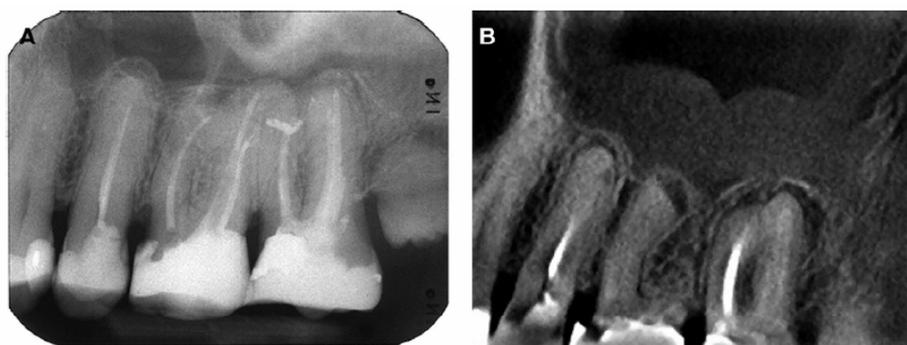
有4顆牙在2種方法中發現apical-marginal communication而Accuitomo多5顆。兩種方法中邊緣骨和參考點間的距離是1.0和2.0 mm。這距離在根尖片中有2顆牙由於重疊而不能確定，在Accuitomo有11顆。這些影像中最常見的原因是人工的金屬post，crown和充填物。

當2種方法一起分析後，專家們同意Accuitomo影像在32（70%）案例中提供臨床上有關聯的額外資訊但根尖片沒發現。這較高解析的牙根及根管的解剖額外資訊，改善了解病變位置和上顎竇的關係，還有更正確判斷病變大小。

討論

這結果建議牙齒和周圍骨頭的3D影像對根管問題可能有價值，最少與多牙根牙齒有關。這有很多原因。當使用X光斷層法而不是將立體變成2D影像，跟重要地方不相關的結構影像重疊會減少。根尖片，尤其是上顎大白齒區，輻射影像常不能完美，例如：由於palatal vault太淺。當牙根分開再根尖片上就會顯現不同的扭曲度，當他們靠在一起時就算照多張根尖片也可能無發分辨。當使用X光斷層法就可能將他們分辨清楚。切片角度可以選擇額面或矢狀切面，各自與牙根長軸平行，所以切片的中軸就垂直牙根。這些因素使得高品質X光斷層技術優於傳統方法。

由於複雜的背景或太多不受影響的東西在他們旁邊的病變偵測度負影響降低可能是為什麼10顆有根尖病變的牙齒在Accuitomo測出但在根尖片測不出的主要原因。大部分是小的（表III），對這解釋給予更多可信度。然而驚訝的是有3個大病變在根尖片上看不出。他們包含整個頰頤方向的齒槽骨，有cortical bone穿孔，和擴張到上顎竇（圖1）。這裡的2個案例也在上顎竇底有黏膜增厚。缺乏well defined的邊緣可能是根尖片偽陰性



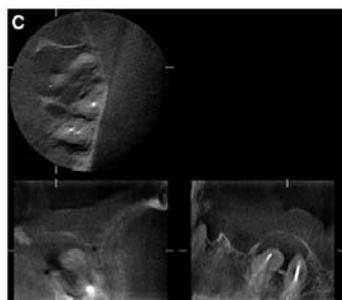


Fig. 1. The lesions of the first and second maxillary molar were not detected in the periapical radiographs (A), but were clearly visible in the Accuitomo images (B, C). C. The lesion at the second molar is seen in 3 perpendicular planes. The 4 white markers in each image indicate the relation between reconstructed planes. Axial and frontal views show the perforated palatal bone plate. The expansion of the lesion into the maxillary sinus at the palatal roots of first and second molar is shown in the sagittal view. B. Thickening of the mucous membrane along the sinus floor above the buccal roots is seen in the sagittal view.

在根尖手術計畫中，上顎竇及下顎管位置的資訊是必要的。在齒槽骨中牙根的位置及開展度和上顎竇和牙根和病變的相關位置可能影響手術的如何進行。先前就有展示 cone-beam CT 對治療計畫及引導上顎第一大白齒根管手術的幫助。我們在 Accuitomo 比根尖片發現較多的牙根及病變擴張入上顎竇。

下顎管在 Accuitomo 中較易看出來。根尖片中，下顎管和根尖及根尖病變的關係可因牙根在骨內及輻射線中的角度而改變。Velvart et al 注意到 CT 在決定牙根到下顎管的距離上比根尖片正確。他們也注意到 3D 影像在根尖手術上有很大的幫助。

當有金屬物出現在牙齒或是旁邊，會使得 Accuitomo 影像判讀困難。在有些案例中這原因使得邊緣骨的高度不可能測量。這時根尖片反而好用。這錯誤來自當它轉換金屬及組織間重建時的算法有問題。一樣的問題也在傳統 CT 上看到。

在大白齒區的 2 張根尖片的有效劑量是 0.01~0.02 mSv，而 Accuitomo 的是 0.006~0.012 mSv。

在此研究中，軟片是用在口內拍攝。不像軟片影像，數位影像可以因不同的診斷方式被處理。在體外，當數位和軟片影像比較時觀察者較喜歡在 lamina dura 和 cancellous bone 中偵測病變。當病變包含到 cortical bone 時，數位和軟片影像就沒差別。然而對立的結果有被報告過。必須注意的是數位口內技術在診斷重點的重疊上和非數位方法是一樣的。

其他的電腦斷層方法被使用在根管治療診斷。Tammisalo et al. 用傳統螺旋斷層 (Scanora) 在偵測大小白齒區的根尖病變比根尖片好。Tuned-aperture CT 是由不同方向的一連串口內照產生 3D 影像。是用來看兔子的骨愈合及牙根骨折的好方法。然而到目前為止，這技術在商業上還不太可行。

我們在這些案例上下結論，例如，當在根尖片上沒測到病變時雖然臨床試驗也是如此，或是當計畫進行多根的根管手術時，額外的 3D 影像檢查技術，像是 3D Accuitomo 應該要考慮。

題號	題目
1	下列何者不是 S.L.O.B 法則? (A) Tube-shift technique (B) Same-Lingual, Opposite-Buccal (C) Clark's technique (D) Same-Buccal, Opposite-Lingual
答案(D)	出處：口腔影像的臨床診斷 第2版 Page 20
題號	題目
2	上顎左側門牙和阻生牙在正照時重疊，而偏近心投射影像中，阻生牙也向近心移動，試問阻生牙的位置? (A) 顎側 (B) 頰側 (C) 無法得知 (D) 以上皆非
答案(A)	出處：口腔影像的臨床診斷 第2版