

以 LOMAS Quattro 矯正骨釘錨定來達成 牙齒三度空間移動的控制

黃炫儒 * · 林政毅☆★ · 劉人文☆

名揚牙醫診所 *

台北長庚紀念醫院顱顏齒顎矯正科☆

林政毅齒顎矯正植牙專科牙醫診所★

矯正骨釘頭部結構設計的良窳，關係到矯正治療時生物力學的設計與醫師臨床操作的方便性。然而，現今市面上所有矯正骨釘系統其頭部結構，僅能提供二度空間而不能達到三度空間控制牙齒移動的功能。因此，本文旨在介紹一種新型的矯正骨釘，藉由其獨特的設計，可使得醫師能如現行矯正治療一樣，將矩形矯正弓絲插入至矯正骨釘之內時，即可做精確的三度空間牙齒移動控制。*(J. Taiwan Assoc. Orthod. 19(3): 23-27, 2007)*

關鍵詞：矯正骨釘、三度空間牙齒移動控制

前言

現今市面上所有矯正骨釘 (Orthodontic miniscrew) 系統的頭部結構 (Head structure)¹⁻⁴，若依其外觀與功能來看，大致可以區分為球狀頭部類型 (Ball head type)⁵⁻⁸ 和矯正器頭部類型 (Bracket head type)^{5,9,10} 兩種。然而，隨著臨床上越來越多的病例，不論是針對個別牙齒，或是一群組牙齒，醫師想要做牙齒三度空間移動的控制 (3D tooth / teeth movement control) 時，前述兩種類型的矯正骨釘目前都無法滿足此種需求。究其原因，主要是因為這兩種類型的骨釘都各自有其設計上的缺點以及臨床應用上的限制：

1. 球狀頭部類型的缺點與限制：

- (1) 頭部設計無法讓醫師同時勾掛 2 個以上的 orthodontic accessories。例如：想同步做前牙後拉和後牙壓入 (Simultaneous ant. retraction & post. intrusion) 的動作。
- (2) 只能提供 2 度空間的牙齒移動控制 (2D tooth movement control)。
- (3) 矯正骨釘植入在特定部位時，若角度不佳，orthodontic accessories 極為容易脫落。例如：上顎的 mid-palatal area。

收文日期：96 年 1 月 10 日 修改日期：96 年 1 月 15 日 接受日期：96 年 1 月 25 日

聯絡及抽印本索取地址：林政毅齒顎矯正植牙專科牙醫診所 台北縣板橋市文化路一段 190-1 號 林政毅

電話：02-82511999 傳真：02-82512266

2. 矯正器頭部類型的缺點與限制：

- (1) 其矯正器托槽 (Bracket slot) 的規格與現今常用的 edgewise 矯正器托槽的尺寸並不相容。例如：義大利的 Spider screw 系統¹⁰的矯正器托槽尺寸 (slot size) 為 .021 × .025 inches，與我們常用的規格不合。另外丹麥的 Aarhus anchorage system⁸的矯正器托槽尺寸則只有 .022 × .028 inches，沒有 .018 × .025 inches，所以產品的規格不足。
- (2) 矯正器的設計沒有包括兩側的 tie wing^{8,10}，這會使得醫師在掛 power chain 或是 coil spring 時不方便，容易鬆脫。
- (3) 雖然某些系統的矯正器下方，亦即骨釘頸部的區域還設計有一個圓孔 (round hole)^{5,10}，其原意是要方便醫師能先穿過結紮線，之後再將彈簧固定在骨釘頭部。但是這樣的設計仍然有其不便之處：(a) 結紮線尾端需壓至矯正器的 tie wing 附近，否則極易刮傷病患的口腔黏膜。(b) 由於圓孔無法固定插入的矩形矯正弓絲 (rectangular wire)，因此無法達到對於牙齒三度空間移動的控制。

針對前述系統其頭部結構之設計缺點，因此我們推出一款全新設計的矯正骨釘來克服以上種種的不便。

可做牙齒三度空間移動控制的矯正骨釘

新式的矯正骨釘稱作— Quattro 矯正骨釘，為 LOMAS 矯正骨釘系統¹¹⁻¹³裡面的最新成員，其製造成分為純鈦合金，自 2004 年底推出以來，至今已有兩年多臨床上使用的經驗，製造商則仍然為德國 Mondeal 公司。（圖 1）而之所以將新骨釘命名為 Quattro，乃是因为在英文裏，Quattro 有“四邊形或四方形”的意思。顧名思義，由於我們將 Quattro 矯正骨釘其頭部的矯正器托槽和頸部的 tube，完全仿照傳統矯正器之托槽和大臼齒 auxiliary tube 的功能與規格，設計的幾乎完全一模一樣，而且其矯正器托槽和 tube 的外觀看起來類似四邊形的結構，並且剛好能容納如四邊形的矩形矯正弓絲的插入，因此就以上述理由命名之。

至於如此設計的目的，無非就是希望矯正醫師可以將 Quattro 矯正骨釘的頭部視為如同日常看診時很熟悉的矯正器一樣，一旦需要做牙齒三度空間的移動時，只需將矩形矯正弓絲插入至 Quattro 矯正骨釘的矯正器托槽或是 tube 之內即可。

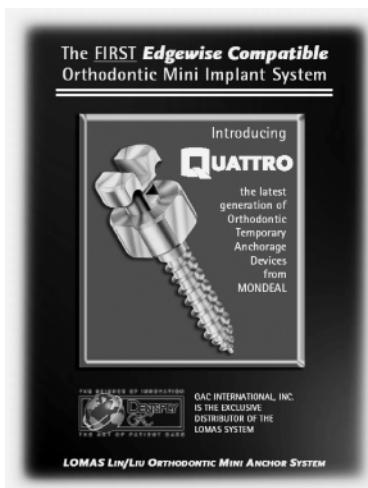
有關 Quattro 矯正骨釘的功能與結構，可細分為四部分，以下分別介紹：（圖 2）

1. 頭部 (Head)：主要功能為提供矯正器托槽以利矯正弓絲的置入。

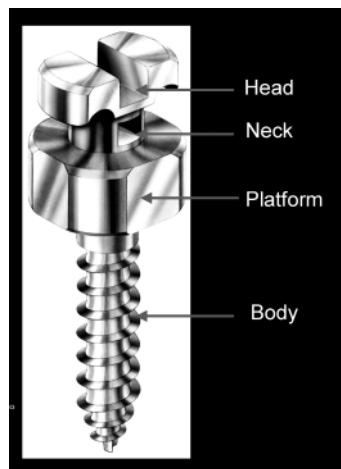
- (1) 包含有一個 Lewis single bracket 以及兩側的 tie wing。
- (2) 矯正器托槽的規格為 .018 × .025 及 .022 × .028 inches 兩種，完全與現行主流規格相容。

2. 頸部 (Neck)：主要功能類似於傳統的大臼齒 auxiliary tube，方便醫師在治療時使用矯正弓絲。

- (1) 具有與上述矯正器托槽相同規格的矩形 tube 在頸部的中央。



■ 1. LOMAS Quattro 矯正骨釘



■ 2. Quattro 矯正骨釘的結構，可分為四部份，各有其不同功能。

(2) Tube 的設計還提供了水平及垂直兩種不同方向，醫師可依骨釘植入的位置與角度，生物力學的設計和個人操作的習慣自行選擇合適的矯正骨釘。

3. 平台 (Platform)：其厚度均為 2mm。主要功能為：

- (1) 可避免 orthodontic accessories 壓迫到患者牙齦，造成軟組織不適或是感染。
- (2) 可避免骨釘周圍的軟組織過度增生，不易清潔。
- (3) 平台底部與骨頭接觸面積大，可提供額外的矯正錨定力量 (additional anchorage support)。

4. 骨釘體部 (Body)：主要功能為提供骨釘的錨定。

- (1) 長度分為 7.0mm、9.0mm、11.0mm 三種。
- (2) 直徑分為 1.5mm、2.0mm 兩種。
- (3) 植入方式以 self-drilling 為主，其優點為可節省骨鑽成本與操作時間，降低醫師以及病患的心理壓力，並可較易獲得骨釘植入的初期穩定性。不過在骨質密度較高的區域最好還是以 self-tapping 方式來減少骨釘意外折斷的機率。

QUATTRO 矯正骨釘的適應症

茲羅列如下：

1. Molar uprighting (圖 3)
2. Molar intrusion (圖 4) or extrusion
3. Molar distalization or protraction
4. Ant. teeth intrusion or extrusion
5. Ant. teeth retraction (圖 5)
6. Ant. teeth torque control
7. Anchorage support in edentulous area
8. Simultaneous ant. retraction & intrusion (圖 6)
9. Simultaneous ant. retraction & post. intrusion
10. 其他。

QUATTRO 矯正骨釘的優點

1. 具有生物相容性 (bio-compatibility)。
2. 具備足夠的硬度可以承受各種形式與大小的矯正力



圖 3. Molar uprighting



圖 4. Molar intrusion



圖 5. Ant. teeth retraction



圖 6. Simultaneous ant. retraction & intrusion

量而不致於變形或折斷。

3. 可以 self-drilling 方式植入。
4. 不僅可做牙齒三度空間的移動控制，更可以做同步牙齒二度以及三度空間移動的控制(Simultaneous 2D & 3D tooth movement control)。（圖 6）
5. 可使orthodontic accessories綁紮不易鬆脫，甚至可以不需要結紮線。
6. 矫正器托槽及 tube 的規格完全與現有的 edgewise system 相容。
7. 可同時使用多個orthodontic accessories，做不同的類型的牙齒移動（One screw for multiple functional purposes）。如此一來不僅可以減少植入骨釘的數目，減低成本，同時能夠降低骨釘植入與取出的風險，讓醫師與病患雙贏。

注意事項

雖然 Quattro 矫正骨釘具有以上多種優點，但是在操作上要注意到在以下情形下，必須要防止當矩形矯正弓絲插入時所產生的力矩，所可能造成的骨釘鬆脫：

1. 骨釘植入部位之骨質密度不佳。
2. 由矯正弓絲插入時所產生的力矩過大時。

至於防範上述問題的方法可用以下方式解決：

1. 應盡量避免在骨質密度條件不佳的區域植入矯正骨釘。
2. 矫正施力所產生的力矩和插入骨釘的矯正弓絲所產生的力矩，兩者應為相反方向，且最終力矩總和不可過大，力矩方向不可和旋鬆骨釘的轉向一致。

不過事實上根據筆者兩年多使用的臨床經驗，患者本身所能提供容納矯正骨釘的骨量與骨質的差異，才是真正決定骨釘是否會鬆脫的關鍵。目前雖然有某骨釘系統提供反轉螺紋設計，然僅見於其圖示說明，並無真實臨床證據足以佐證其臨床之有效性。

結論

矯正骨釘頭部結構設計的良窳，會關係到在矯正治療時的生物力學的設計與醫師臨床操作的便利性。以新

式的LOMAS Quattro 矫正骨釘的設計來看，其優點應該可以滿足現階段矯正醫師對牙齒三度空間移動控制的臨床需求。

參考文獻

1. Mah, J. and Bergstrand, F.: Temporary anchorage devices: A status report, *J Clin. Orthod.* 39:132-136,2005.
2. Melsen,B.: JCO Overview, Mini-implants: Where are we?*J. Clin. Orthod.* 39: 539-547, 2005.
3. Lin JC, Liou EJ: Comparisons and evaluations on the orthodontic miniscrew features among the current available systems.*J. Taiwan Assoc. Orthod.* 17:34-42, 2005.
4. James CY Lin, Eric JW Liou, CL Yeh, Carla A. Evans. A Comparative evaluation of current orthodontic miniscrew systems. *W. J. Orthod.* Vol:8 issue 2, 136-144,2007.
5. Kyung,H.M.;Park,H.S.;Bae,S.M.;Sung,J.H.;and Kim,I. B.: Development of micro-implants for intraoral anchorage *J Clin Orthod* 37:321-328, 2003.
6. Carano A, Velo S, Leone P: Clinical applications of the miniscrew anchorage system. *J Clin Orthod.* 39:9-24, 2005.
7. Chung KR, Kim SH, Kook YA. The C-orthodontic micro-implant. *J Clin Orthod.* 38:478-486, 2004.
8. Herman R, Cope J: Miniscrew implant: IMTEC mini ortho implants. *Semin Orthod* 11: 32-39,2005.
9. Melsen,B, Verna, C. Miniscrew implants: The Aarhus anchorage system. *Semin Orthod* 11: 24-31,2005.
10. Maino BG, Bednar J, Pagin P, Mura P. The Spider screw for skeletal anchorage. *J Clin Orthod.* 37:90-97, 2003.
11. Lin JC, Liou EJ, and Liaw JJ. The application of a new osseous miniscrew for orthodontic anchorage. *J. Tai Assoc Orthod* 2002;13:14-22.
12. Lin, J.C.Y, and Liou, E.J.W.: A new bone screw for orthodontic anchorage. *J Clin. Orthod.* 37:676-681,2003.
13. Eric JW Liou, James CY Lin. The Lin/Liou Orthodontic Mini Anchor System (LOMAS). p 213-230, In: Cope JB, ed. "Temporary Anchorage Devises in Orthodontics." 1st edition, Under Dog Media, LP, Dallas, U.S. 2007.

ACHIEVING THREE-DIMENSIONAL TOOTH MOVEMENT CONTROL WITH THE LOMAS QUATTRO MINISCREW

Rupert Hsuan-Ju Huang*, James Cheng-Yi Lin ^{☆★}, Eric Jein-Wein Liou [☆]

Ming-Yang Dental Clinic*

Department of Orthodontics and Craniofacial Dentistry, Chang Gung Memorial Hospital, Taipei, Taiwan [☆]

Dr. James Lin & Associates' Orthodontic & Implant Clinic [★]

The head design of an orthodontic miniscrew may influence the treatment biomechanics and convenience of clinical applications. However, most of the current available miniscrew systems can only offer 2D instead of 3D tooth movement control. The aim of this article is to introduce an innovative orthodontic miniscrew, the LOMAS Quattro miniscrew, its unique head design features, and its clinical applications. By doing this, clinicians can perform precise 3D tooth movement control just as our daily practice. (**J. Taiwan Assoc. Orthod.** 19(3): 23-27, 2007)

Key words: orthodontic miniscrew, 3D tooth movement control

Received : January 10, 2007. Revised : January 15, 2007. Accepted : January 25, 2007.

Reprints and correspondence to : Dr. Cheng-Yi Lin, Dr. James Lin & Associates' Orthodontic & Implant Clinic, No.190-1, Sec.1,

Wen-Hwa Rd, Panchiao, Taipei, Taiwan.

Tel: 02-82511999 Fax: 02-82512266