



January 2012

The Relation between Maxillary Molar Intrusion by Using Mini-implants and the Change of Mandibular Plane in Hyperdivergent Skeletal Class II Patients

Ya-Ying Teng

Department of Orthodontics, Chang Gung Memorial Hospital, Linkou, Taiwan; Graduate Institute of Dental and Craniofacial Science, Chang Gung University, Taoyuan, Taiwan

Eric Jein-Wein Liou

Graduate Institute of Dental and Craniofacial Science, Chang Gung University, Taoyuan, Taiwan; Department of Craniofacial Orthodontics, Chang Gung Memorial Hospital, Taipei, Taiwan

Follow this and additional works at: <https://www.tjo.org.tw/tjo>



Part of the [Orthodontics and Orthodontology Commons](#)

Recommended Citation

Teng, Ya-Ying and Liou, Eric Jein-Wein (2012) "The Relation between Maxillary Molar Intrusion by Using Mini-implants and the Change of Mandibular Plane in Hyperdivergent Skeletal Class II Patients,"

Taiwanese Journal of Orthodontics: Vol. 24: Iss. 2, Article 2.

DOI: 10.30036/TJO.201206.0002

Available at: <https://www.tjo.org.tw/tjo/vol24/iss2/2>

This Original Article is brought to you for free and open access by Taiwanese Journal of Orthodontics. It has been accepted for inclusion in Taiwanese Journal of Orthodontics by an authorized editor of Taiwanese Journal of Orthodontics.

The Relation between Maxillary Molar Intrusion by Using Mini-implants and the Change of Mandibular Plane in Hyperdivergent Skeletal Class II Patients

Abstract

Purpose: To investigate the relation between the change of mandibular plane and maxillary molar intrusion with mini-implants. **Materials and Methods:** Twenty-eight consecutive adult patients with skeletal Class II, retrognathic mandible and high mandibular plane were included (mean age: years). They were treated with 4 premolar extractions and mini-implants for maxillary molar intrusion. The pre-treatment (T0) and post-treatment (T1) lateral cephalograms were traced and superimposed to measure the changes of parameters. Pearson correlation coefficient was calculated to determine the correlation between the molar intrusion and the change of mandibular plane. **Results:** The upper molars were intruded mm. The lower molars were extruded mm. Pog point moved forward mm and upward mm. The mandibular plane angle reduced. The change of mandibular plane was highly correlated with the maxillary molar intrusion and the net change of maxillary molar and mandibular molar intrusion. **Conclusion:** Mini-implants provide effective molar intrusion for the improvement of mandibular position. Bimaxillary molar intrusion is necessary to maximize forward and upward rotation of the mandible.

Keywords

skeletal Class II, high mandibular plane angle, mini-implants, molar intrusion

Creative Commons License



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-Noncommercial-No Derivative Works 4.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

以矯正微植體壓入骨性二級合併高下顎平面角 成年患者之上顎大白齒與下顎骨位置變化之關連性

鄧雅音^{1,2} · 劉人文^{2,3}

林口長庚紀念醫院顏頰矯正牙科¹

長庚大學顏頰口腔醫學研究所²

台北長庚紀念醫院顏頰齒顎矯正科³

目的：探討以矯正微植體壓入上顎大白齒與下顎骨位置變化的關聯性。**研究對象與方法：**本回溯性研究為28位（平均年齡：24.9±7.6歲）經診斷為骨性二級顎間關係異常伴隨下顎骨後縮及高下顎平面角的患者。所有患者皆被拔除四顆小白齒並被植入矯正微植體以壓入上顎大白齒。經描繪與重疊治療前後之測顛X光片（T0：治療前；T1：治療後）後，分析齒列與下顎位置各參數之變化。並以 Pearson correlation coefficient 評估大白齒壓入量與下顎平面角度變化的關聯性。**研究結果：**上顎大白齒平均壓入2.1±1.3 mm；下顎大白齒平均往上挺出1.6±1.2 mm；Pog點平均往前移動0.2±1.8 mm且往上移動0.2±1.8 mm。下顎平面角度平均減少0.4°±1.5°。下顎平面角度變化與上顎大白齒壓入量以及上下顎第一臼齒淨垂直移動量呈中高度相關。**結論：**矯正微植體能有效地壓入大白齒以改善下顎位置。為能達到最佳的下顎往上往前旋轉移動量，雙顎側大白齒壓入是必需的。（*J. Taiwan Assoc. Orthod.* 24(2): 16-23, 2012)

關鍵詞：骨性二級咬合、高下顎平面角、矯正微植體、後牙壓入

前言

骨性二級顎間關係的成年患者，常伴隨有後縮的下顎骨、嘴唇閉合不全、過長的下顏面高度，高下顎顏面角及開咬傾向等的顏面特徵。而在其中，長臉型〈Dolichofacial pattern〉或者高下顎平面角的患者，往往會發現有上下顎大白齒過度萌發的情況。跟據Klontz¹的研究，對於高下顎平面角的患者，若要有

良好治療後的顏面外觀，矯正治療的機制考量必須要達到的目標之一，就是良好的後牙垂直控制，避免上顎及下顎臼齒的挺出。在傳統矯正治療的方式中，如使用高位頭帽（high pull headgear）^{2,3}、鐘擺矯正裝置（pendulum）⁴，bite block, chin cup 等裝置，雖然都能加強垂直方向錨定的控制，但是這類裝置的應用，也需要患者高度的配合，才能達成有效的結果。

收文日期：101年7月3日 修改日期：101年7月13日 接受日期：101年7月20日

聯絡及抽印本索取地址：台北長庚紀念醫院顏頰齒顎矯正牙科 台北市敦化北路199號6樓 顏頰齒顎矯正牙科 劉人文
電話：02-27135211 分機 3533 電子信箱：lioueric@ms19.hinet.net

除了藉由齒列矯正治療方式外，合併正顎手術也是治療的選擇之一。可以藉由手術來改善患者上下顎間關係在垂直以及矢向位置上的異常。手術的設計通常是藉由上顎勒福一型截骨術〈LeFort I osteotomy〉，重新往上置位上顎骨（superior repositioning of the maxilla）。當往上移動上顎骨後，會有下顎骨逆時針方向自體旋轉（mandibular autorotation）的結果，而縮短過長的下前顏面高度。此外，再搭配下顎骨雙側矢狀劈開術（bilateral sagittal split osteotomy），將下顎骨前移改善後縮的下顎骨位置⁵。雖然藉由正顎手術能迅速地解決患者異常的顎間關係，因而縮短整體治療時間，然而手術的風險與費用，常常是患者考量是否接受手術治療的重要因素之一。

近年來，矯正植體已經廣泛地應用於加強錨定控制，甚至能達成絕對錨定（absolute anchorage）的效果。在不需要仰賴患者配合度的情況下，矯正植體不僅用於前後方向上的錨定控制，也能有效地控制牙齒垂直方向的移動。在過去的文獻中也曾提出，應用矯正微植體壓入（intrude）後牙，能有類似接受正顎手術完後的效果，亦即使下顎骨向上向前旋轉，改善下顎骨後縮的情況，因而改善患者顏面外觀⁶⁻⁸。因此，本研究的目的是想探討，骨性二級顎間關係合併高下顎平面角的成年患者，再經由矯正植體壓入治療後，其下顎骨位置改變的關係。

研究方法與對象

此回溯性研究的對象為二十八位曾於本院矯正科接受治療的骨性二級異常咬合型態的成年患者。研究樣本中包含兩位男性與二十六位女性，年齡分布在17歲到45歲之間，而平均年齡為24.9歲〈SD：7.6〉。研究樣本納入標準包括：

1. 於成長高峰之後接受治療的患者。
2. 沒有顱顏畸形或外傷病史患者。
3. 經診斷為骨性二級顎間關係合併下顎骨後縮，且ANB須大於6度。
4. 下顎平面角須大於36度。
5. 所有矯正治療由同一位矯正醫師完成治療，且矯正裝置與機制都相同。
6. 具有完整治療前後測顱X光片的紀錄。

所有患者上、下顎每一象限皆各被拔除一顆小白

齒，並黏著0.022×0.028英吋 Preadjusted fix appliances〈Tomy Co.,Tokyo, Japan〉。使用直徑2mm、長度9mm的自攻式〈self-drilling〉矯正植體〈LOMAS; Mondeal, Tuttlingen, Germany〉做為壓入上顎大白齒時的錨定。植體被放置於雙側上顎第二小白齒及第一大白齒間之infrazygomatic crests處，並距離咬合平面約15mm。於治療開始時，先以鎳鈦金屬矯正線分別齊平上、下齒列，再換置上0.016×0.022英吋不繡鋼主線，並以滑移機制〈sliding mechanism〉與前牙整體內縮〈En-masse retraction〉的方式，開始關閉拔牙後的空間。此時，並以0.017×0.025英吋 TMA 所彎製的lever arm，控制上、下前牙垂直高度的變化。另分別在上顎與下顎，放置由0.032英吋所彎製而成的橫腭弧線〈transpalatal arch〉與舌側弧線〈lingual holding arch〉，輔助大白齒錨定控制與扭力控制。

以治療前、後的測顱X光片進行結果的評估。所有測顱X光片由同一人使用0.3mm HB黑色鉛筆於描圖紙描繪，並標示上下門齒切緣、上下門齒牙根尖、上下第一大臼齒近心咬頭、下顎骨最前凸點（Pog point）七個標記點（圖1）。以最佳頭顱重疊位置重疊兩張描繪，並建立X-Y座標軸。X軸是以S點為支點SN連線順時針往下7度，而通過S點垂直X軸的直線則為Y軸。在此座標系統上，分別計算七個標記點位置的線性變化，並且量測下顎平面角度的改變量，而數值正負號代表標記點移動方向與下顎平面角改變方向。另以皮爾森相關係數〈Pearson's correlation coefficient〉，分析上顎第一大臼齒垂直移動量，下顎第一大臼齒垂直移動量，以及上顎第一大臼齒與下顎第一大臼齒的淨垂直移動量〈U6-mesial buccal cusp tip與L6-mesial buccal cusp tip移動量的加成值〉三項變數與下顎平面角度變化的相關性。所有結果以SPSS 12.0套裝軟體〈SPSS 12.0, Chicago, IL, USA〉進行統計分析，當p值小於0.05時，則具有統計學上顯著差異。

結果

在這二十八位研究對象中，SNA角度平均為83.2±4.4度，SNB角度平均為75.8±3.6度，ANB角度平均為7.4±1.4度，MP-SN角度平均為39.4±4.6度。

上顎大白齒平均壓入-2.1±1.3mm，上顎前牙尖端及牙根尖分別平均壓入-0.5±2.3mm 及-1.4±

2.7mm。下顎前牙尖端平均壓入-1.8±1.6mm，牙根尖端平均移動及-1.9±1.3mm。下顎大白齒往上挺出1.6±1.2mm。Pog在水平方向上向前移動0.2±1.8mm，垂直方向上則是往上-0.2±1.8mm。下顎平面角改變-0.4±1.5度（表1）。皮爾森相關係數顯示，上顎第一大白齒垂直移動量與下顎平面角的改變成中度正相關〈moderate correlation〉，相關係數r值為

0.62（p<0.001）（圖2）。上顎第一大白齒與下顎第一大白齒的淨垂直移動量值，與下顎平面角的改變呈高度正相關〈high correlation〉，相關係數r值為0.71（p<0.001）（圖3）。而下顎第一大白齒垂直移動量與下顎平面角的改變則無顯著關聯性，相關係數r值為0.36（p=0.059）（圖4）。

表1. 各參數治療前後的移動量

Treatment changes (n=28)	
Variables	Mean ± SD
U1-edge (mm)	-0.5 ± 2.3
U1-root apex (mm)	-1.4 ± 2.7
L1-edge (mm)	-1.8 ± 1.6
L1-root apex (mm)	-1.9 ± 1.3
U6-MB cusp tip (mm)	-2.1 ± 1.3
L6-MB cusp tip (mm)	1.6 ± 1.2
Pog-sagittal (mm)	0.2 ± 1.8
Pog-vertical (mm)	-0.2 ± 1.8
MP-SN difference (°)	-0.4 ± 1.5

(-)：壓入，向上/向後移動；(+)：挺出，向下/向前移動
 Pog-sagittal, Pog水平方向，Pog-vertical, Pog垂直方向

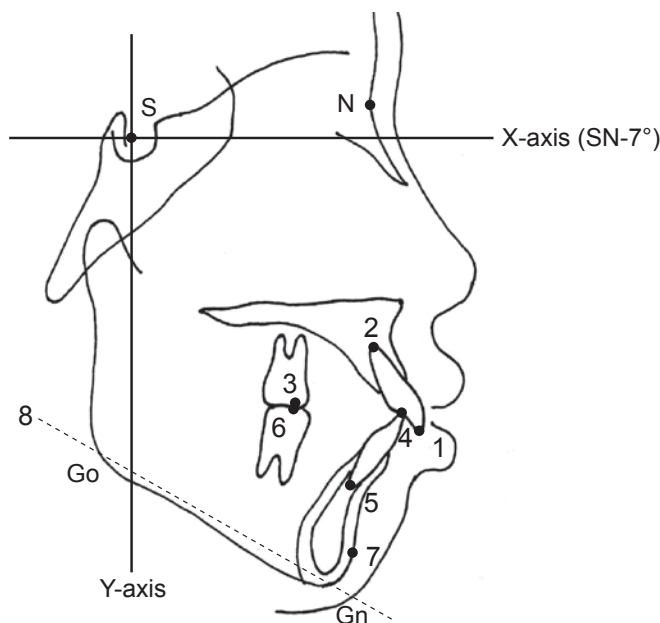


圖1. Selected landmarks for cephalometric analysis.

將下列參數左右兩側的點取平均，以及下顎平面角度（Go-Gn）改變的分析。1. Upper incisor edge; 2. Upper incisor root tip; 3. Mesial buccal cusp tip; 4. Lower incisor edge; 5. Lower incisor root tip; 6. Mesial buccal cusp tip; 7. Pog, Pogonion point. 8. Mandibular plane (MP), Go-Gn; X-axis：以S點為支點，SN往下7度畫線作為X軸; Y-axis：通過S點且垂直X軸

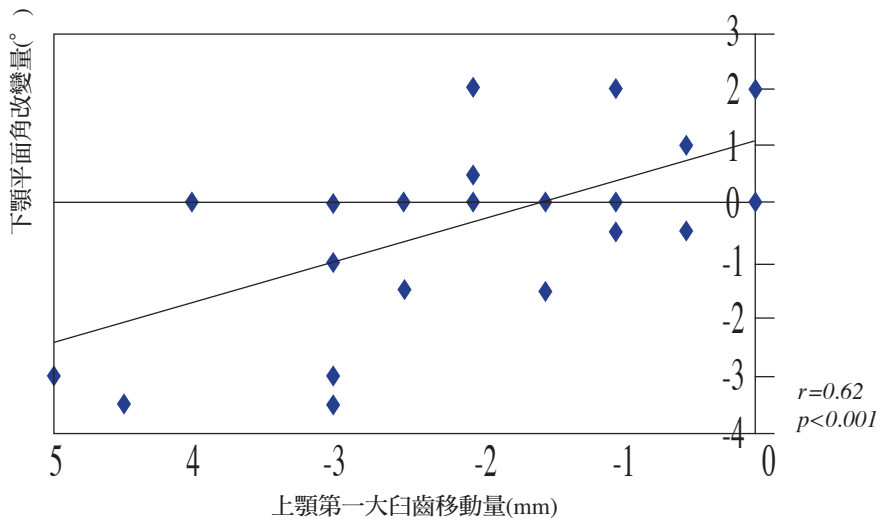


圖2. 上顎第一大臼齒移動量與下顎平面角改變量關係圖
(-): 壓入, 治療後角度減少; (+): 挺出, 治療後角度增加

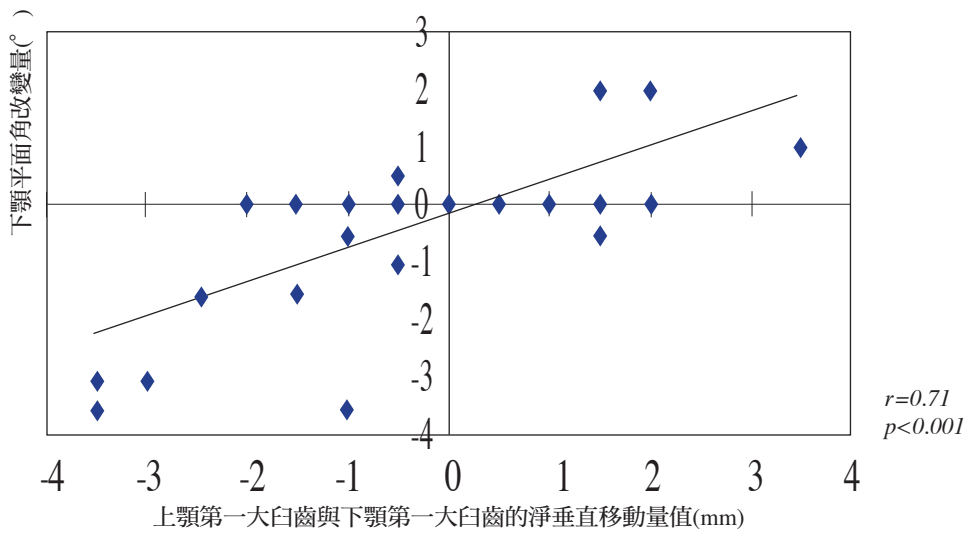


圖3. 上下顎第一大臼齒淨移動量與下顎平面角改變量關係圖
(-): 壓入, 治療後角度減少; (+): 挺出, 治療後角度增加

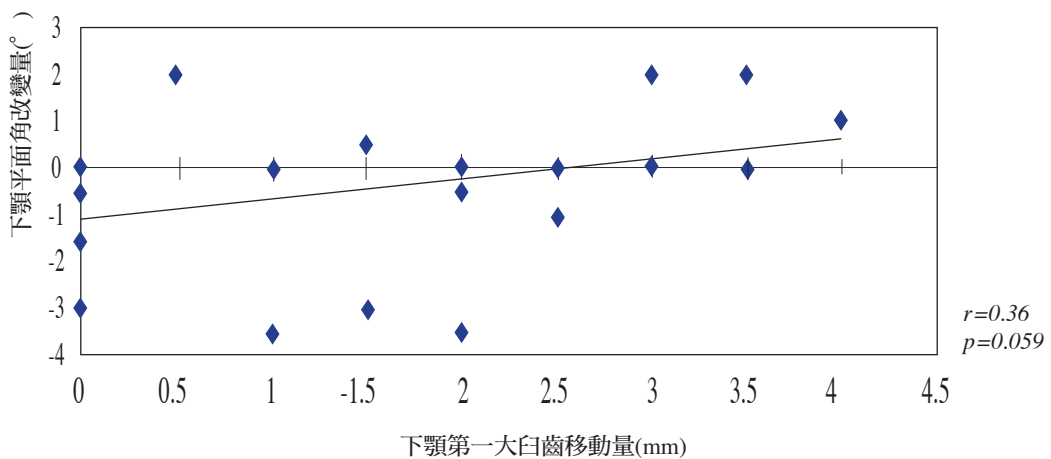


圖4. 下顎第一大臼齒移動量與下顎平面角改變量關係圖
(-): 壓入, 治療後角度減少; (+): 挺出, 治療後角度增加

討論

在本研究結果顯示，在骨性二級顎間關係與高下顎平面角的患者中，僅利用微植體壓入上顎大白齒，可能伴隨下顎後牙挺出的現象。我們在上顎頰側第二小白齒及第一大白齒之間植入矯正微植體，進行六個月的上顎後牙壓入，雖然上顎第一大白齒平均壓入2.05mm，但是下顎平面角僅微量減少 0.38° ，同時Pog點僅往前0.21mm與往上0.21mm。雖然統計結果顯示下顎骨位置有稍微往前上方旋轉移動，但是從上顎大白齒壓入的量與下顎骨位置的變化關係來看，卻遠低於Kuhn⁹所提出的「1mm 後牙壓入量能產生下顎骨gnathion 點往前上方移動3mm的效果」。

這樣的結果同時也說明，雖然使用矯正微植體能有效且一致性地壓入大白齒，但是僅壓入單顎側大白齒後，下顎骨卻不必然會往前往上旋轉。我們更進一步發現，下顎平面角的改變量除了與上顎大白齒壓入量有關外，也與上下顎第一白齒淨垂直移動量的值呈高度正相關（ $r=0.71$ ）。亦即是雙顎側而非僅是單顎側大白齒的垂直移動量會是影響下顎平面角變化的重要因素。即使應用矯正微植體有效地壓入單側大白齒，但是在未能有效控制大白齒挺出的對側，可能干擾進而阻礙下顎往前上方移動的量。因此，有效的控制雙顎大白齒垂直方向的移動，是達成最佳下顎往前上方旋轉移動的重要因素。而這也跟Tse¹⁰的病例報告當中得到印證，該報告中以鈦合金骨板與transpalatal bar作上顎後牙壓入，雖然病患開咬的情況得到改善，但下顎骨位置卻不如以前文獻中所提及的有自體旋轉的情況發生。相反地，Xun¹¹等人則是於上顎midpalatal及下顎頰側各植入矯正微植體，將上顎後牙壓入1.8mm、下顎後牙壓入1.2mm。也因此下顎骨的自體旋轉使得下顎平面角度減少 2.3° ，同時縮減了過長的前顏面高度。但是Umemori⁸等學者雖僅壓入下顎後牙，也能顯著的減小下顎平面角度。他們僅在患者下顎骨頰側植入SAS（skeletal anchorage system）骨板錨錠系統。以此可將後牙壓入3~5mm，而咬合平面也顯著的減少 4.2° ，改善前牙開咬的情況。Park⁶也指出利用矯正微植體治療一19歲女性開咬患者，其在上顎兩側頰側各植入三支矯正微植體，進行上顎後牙壓入五個月。其治療結果除了後牙壓入2mm以外，同時也伴隨下顎平面角減少。而這樣差異性的結果產生，可

能導因於患者原先的咬合狀況以及矯正治療過程中力學設計的不同所造成。

過去的文獻中曾指出，在這類高下顎平面角的患者中，在壓入後牙的同時也必須壓入前牙。前牙的壓入除了能避免過多牙齦暴露外，更重要的是要避免前牙干擾與阻礙下顎往前上方旋轉的路徑，以期能達到最大往前上方旋轉量¹²。也因此在這所有研究對象中，都有輔助使用lever arm，以為了在關閉拔牙空間時能同時控制前牙垂直方向的移動。雖然，在使用這樣的輔助裝置下，能有效地壓入下顎前門齒平均達1.8mm（上顎前門齒平均壓入1.4mm），但是就生物力學分析的結果來說，在施加壓入力量（intrusion force）於前門齒時，也同時會施予挺出的力量（extrusion force）於大白齒，也因此可能增加大白齒挺出的傾向。

此外，咬合力也被認為與大白齒錨錠的控制有關。Abu¹³的研究中指出，長臉型伴隨開咬的患者中，最大咬力低於一般臉型的患者，這或許也能解釋在無有效矯正機制來控制大白齒垂直方向移動的情況之下，容易發生大白齒挺出的情形。而在本研究所有患者中，雖然皆已使用下顎舌側弧線來輔助控制錨錠，但是這樣的裝置在高下顎平面角的患者中，似乎並無法有效的避免下顎大白齒的挺出。因此，本研究結果中也發現，其中有78.6%的研究對象下顎大白齒有挺出的現象，平均挺出了1.63mm。

造成開咬、下顎骨後縮、高下顎平面角的可能原因之一為大白齒過度萌發。因此保守性的矯正治療方針，皆會應用各種矯正裝置與機制，朝著壓入大白齒的目標進行，以期解決垂直方向的問題，同時讓下顎骨朝前上方逆時針方向旋轉，讓下顎位置前移並縮短前顏面高度。在過去的矯正裝置使用上，往往需要患者的高度配合或是藉由複雜的矯正線彎折方能達成目的。但近年來矯正微植體的臨床應用報告也說明，這類裝置的使用不僅具有較小侵入性，同時也具有無需仰賴患者配合度的優勢，而這樣的優勢也簡化壓入後齒列的複雜性、不確定性與困難度，而能預期達到壓入齒列的效果。根據之前的文獻報告也說明，以微植體做為錨錠能有效的控制上、下顎大白齒垂直方向的移動，在平均對大白齒予壓入力量後7.6個月，得到上顎第一大白齒平均壓入量為3~4mm，上顎第二大白齒平均壓入量為1~2mm¹⁴。在Erverdi¹⁵學者的研究中也指

出，矯正微植體能達到有效的上顎後牙壓入。

在過去的文獻中也指出，以矯正微植體進行後牙壓入，從生理、功能及美觀上均為一可行的治療方式。Konno¹⁶在動物實驗中，將九隻小獵犬的下顎第四小白齒做壓入，評估其對牙髓的影響，從組織學上雖然發現牙髓有些微退化性〈degenerative〉的現象，但這現象是可逆的，在矯正力移除之後牙髓的功能及血液供應即恢復正常。此外，壓入引起牙齒周圍齒槽骨吸收與重塑作用，可避免牙周囊袋深度加深，整體而言對牙周組織沒有不良的影響¹⁷。在牙根吸收方面，Daimaruya¹⁸學者將6隻小獵犬的下顎後牙平均壓入3.4mm，組織學上雖然在後牙牙骨質有吸收的現象，部分吸收到牙本質，但也觀察到牙骨質之後會有修復性的情形，整體牙根吸收0.1mm，治療前後沒有顯著的差異。就長期穩定性而言，雖然根據Sugawara¹⁹的研究指出，以SAS系統作下顎後牙的壓入，其復發機率在第一大臼齒為27.2%，然而再經兩年的追蹤顯示，仍有穩定的咬合及顏面外觀。

在過往矯正微植體尚未應用廣泛之前，通常是藉由正顎手術來改正這類骨性顎間關係異常的情況，然而Kuroda²⁰等人比較以矯正微植體與雙顎正顎手術治療骨性開咬患者的差異性，其結果顯示兩者皆能改善骨性開咬的問題。因此針對臨界值邊緣的高下顎平面角患者，藉由矯正微植體控制與壓入上、下顎後齒列，亦能達成顏面外觀的改善以及下顎骨後縮的情形。相對於正顎手術而言，微植體輔助矯正治療是屬低侵入性的選擇，亦能避免正顎手術可能導致下齒槽神經受傷、顏面神經受損、下顎關節疼痛與吸收等併發症的產生。

針對骨性二級咬合伴隨高下顎平面角的患者，為了能改善下顎骨後縮的位置以及達成良好的顏面外觀，良好的後牙垂直控制是必需的。傳統的矯正裝置並無法有效且一致性地避免後牙挺出甚至壓入後牙。在矯正微植體的輔助治療之下，擴展了矯正牙齒移動的界限〈boundary〉，也可預期的達成壓入齒列的目標。但是，若僅控制單顎側垂直方向移動，由於可能同時伴隨對側大白齒的挺出，而最終導致下顎往前上方旋轉量不足。因此在高下顎平面角患者中，為了能增加下顎往前上方旋轉移動量，以此改善後縮的下顎位置，適當的咬力訓練²¹以及藉由矯正微植體輔助壓入雙顎側齒列是必須的治療方針。

結論

骨性二級顎間關係合併下顎骨後縮及高下顎平面角的成年患者中，以矯正微植體可以有效地壓入上顎大白齒，進而使下頷位置往前上方旋轉移動，縮減下顎平面角度。然而在矯正治療這類患者的過程中，雙顎側大白齒的垂直控制亦是必須的。未能有效控制側之大臼齒挺出，會抵消有效大白齒壓入的效果，因而可能限制下顎骨自體旋轉的量。

參考文獻

1. Klontz HA. Facial balance and harmony: an attainable objective for the patient with a high mandibular plane angle. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;114:176-88.
2. Proffit WR. *Contemporary Orthodontics.* 3rd ed. St Louis, Mo: Mosby; 2000:501-502.
3. Coreil MN. Treatment of a patient with a Class II malocclusion and an extremely high mandibular plane angle and severe crowding. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997;111:93-9.
4. de Almeida-Pedrin RR, Henriques JF, de Almeida RR, de Almeida MR, McNamara JA Jr. Effects of the pendulum appliance, cervical headgear, and 2 premolar extractions followed by fixed appliances in patients with Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009;111:833-42.
5. Bell WH, Jacobs JD. Combined orthodontic-surgical correction of moderate mandibular deficiency. *Am J Orthod.* 1979;75:481-506.
6. Park YC, Lee HA, Choi NC, Kim DH. Open bite correction by intrusion of posterior teeth with miniscrews. *Angle Orthod.* 2008;78:699-710.
7. Ari-Demirkaya A, Masry MA, Erverdi N. Apical root resorption of maxillary first molars after intrusion with zygomatic skeletal anchorage. *Angle Orthod.* 2005;75:633-639.
8. Umemori M, Sugawara J, Mitani H, Nagasaka H, Kawamura H. Skeletal anchorage system for open-bite correction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999;115: 166-174.

9. Kuhn RJ. Control of anterior vertical dimension and proper selection of extraoral anchorage. *Angle Orthod.* 1968;38:340-9.
10. Tse JS, Huang CT, Chang JZ, Lai EH, Yao CC, Chen YJ. The eighteen-month follow-up of orthodontic treatment outcome with bony anchorage for a severe skeletal Class II anterior open bite malocclusion – a case report. *J Taiwan Assoc. Orthod.* 2010;22:44-55.
11. Xun C, Zeng X, Wang X. Microscrew anchorage in skeletal anterior open-bite treatment. *Angle Orthod.* 2007;77:47-56.
12. Upadhyay M, Yadav S, Nanda R. Vertical-dimension control during en-masse retraction with mini-implant anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;138:96-108.
13. Abu Alhaija ES, Al Zo'ubi IA, Al Rousan ME, Hammad MM. Maximum occlusal bite forces in Jordanian individuals with different dentofacial vertical skeletal patterns. *Eur J Orthod.* 2010;32:71-7.
14. Yao CC, Lee JJ, Chen HY, Chang ZC, Chang HF, Chen YJ. Maxillary molar intrusion with fixed appliances and mini-implant anchorage studied in three dimensions. *Angle Orthod.* 2005;75:754-60.
15. Erverdi N, Keles A, Nanda R. The use of skeletal anchorage in open bite treatment: a cephalometric evaluation. *Angle Orthod.* 2004;74::381-390.
16. Konno Y, Daimaruya T, Iikubo M, Kanzaki R, Takahashi I, Sugawara J, Sasano T. Morphologic and hemodynamic analysis of dental pulp in dogs after molar intrusion with the skeletal anchorage system. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;132:199-207.
17. Kanzaki R, Daimaruya T, Takahashi I, Mitani H, Sugawara J. Remodeling of alveolar bone crest after molar intrusion with skeletal anchorage system in dogs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;131:343-51.
18. Daimaruya T, Nagasaka H, Umemori M, Sugawara J, Mitani H. The influences of molar intrusion on the inferior alveolar neurovascular bundle and root using the skeletal anchorage system in dogs. *Angle Orthod.* 2001;71:60-70.
19. Sugawara J, Baik UB, Umemori M, Takahashi I, Nagasaka H, Kawamura H, et al. Treatment and posttreatment dentoalveolar changes following intrusion of mandibular molars with application of a skeletal anchorage system (SAS) for open bite correction. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg.* 2002;17:243-53.
20. Kuroda S, Sakai Y, Tamamura N, Deguchi T, Takano-Yamamoto T. Treatment of severe anterior open bite with skeletal anchorage in adults: comparison with orthognathic surgery outcomes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;132: 599-605.
21. English JD, Olfert KDG. Masticatory exercise as an adjunctive treatment for open bite malocclusions. *Semin Orthod.* 2005;11:164-169.

THE RELATION BETWEEN MAXILLARY MOLAR INTRUSION BY USING MINI-IMPLANTS AND THE CHANGE OF MANDIBULAR PLANE IN HYPERDIVERGENT SKELETAL CLASS II PATIENTS

Ya-Ying Teng^{1,2}, Eric Jein-Wein Liou^{2,3}

Department of Orthodontics, Chang Gung Memorial Hospital, Linkou, Taiwan¹

Graduate Institute of Dental and Craniofacial Science, Chang Gung University, Taoyuan, Taiwan²

Department of Craniofacial Orthodontics, Chang Gung Memorial Hospital, Taipei, Taiwan³

Purpose: To investigate the relation between the change of mandibular plane and maxillary molar intrusion with mini-implants. **Materials and Methods:** Twenty-eight consecutive adult patients with skeletal Class II, retrognathic mandible and high mandibular plane were included (mean age: 24.9 ± 7.6 years). They were treated with 4 premolar extractions and mini-implants for maxillary molar intrusion. The pre-treatment (T0) and post-treatment (T1) lateral cephalograms were traced and superimposed to measure the changes of parameters. Pearson correlation coefficient was calculated to determine the correlation between the molar intrusion and the change of mandibular plane. **Results:** The upper molars were intruded 2.1 ± 1.3 mm. The lower molars were extruded 1.6 ± 1.2 mm. Pog point moved forward 0.2 ± 1.8 mm and upward 0.2 ± 1.8 mm. The mandibular plane angle reduced $-0.4^\circ \pm 1.5^\circ$. The change of mandibular plane was highly correlated with the maxillary molar intrusion and the net change of maxillary molar and mandibular molar intrusion. **Conclusion:** Mini-implants provide effective molar intrusion for the improvement of mandibular position. Bimaxillary molar intrusion is necessary to maximize forward and upward rotation of the mandible. (*J. Taiwan Assoc. Orthod.* 24(2): 16-23, 2012)

Key words: skeletal Class II, high mandibular plane angle, mini-implants, molar intrusion

Received: July 3, 2012 Revised: July 13, 2012 Accepted: July 20, 2012

Reprints and correspondence to: Dr. Eric Jein-Wein Liou, Department of Craniofacial Orthodontics, Chang Gung Memorial Hospital
6F 199 Tung-Hwa North Road Taipei, 105, Taiwan

Tel: 02-27135211 ext. 3533

E-mail: lioueric@ms19.hinet.net