

單側後牙區固定式植體支持補綴物相對咬合強度之探討

龔榮章¹ 洪純正^{2,4} 吳逸民^{1,4} 王震乾^{2,4}
傅柏松¹ 蔡菁芳^{2,5} 張軍堯⁵ *陳正慧^{3,4}

摘要

本研究以定量咬合分析儀來測量並記錄植體支持補綴物及自然牙在不同時段之相對咬合力量百分比大小，以觀察並比較其變化，作為臨床咬合調整時機以及咬合接觸點強度之參考。

本研究樣本收集於高雄醫學大學附設中和紀念醫院補綴科接受下顎單側後牙區固定式植體支持補綴物治療之病患 2 位，植體是使用 ITI 系統 (Institute Straumann, Waldenburg, Switzerland)。補綴物完成並經仔細咬合調整後，以定量咬合分析儀來測量並記錄植體補綴物及自然牙側之相對咬合力量百分比大小，並於每月定時測量與記錄，為期六個月。

所得結果如下：(1)、植體支持補綴物在實驗期間相對咬合力量百分比有增加的趨勢。(2)、植體側每個月相對咬合力量百分比平均增加 4 %。(3)、咬合調整時機為第三個月。

植體的過重負荷在現今一直被認為是植體失敗的主要因素之一，可藉由定量咬合分析儀的使用，並配合反覆的檢查與仔細的咬合調整，將過度負荷相對地減到最小，因此植體支持補綴物之回診，除了應注意植體周圍狀況外，更應注意補綴物咬合狀況，期使植體支持補綴物能達到長期預後良好的結果。

1. 高雄醫學大學附設中和紀念醫院牙科家庭牙醫科
2. 高雄醫學大學附設中和紀念醫院牙科補綴科
3. 高雄醫學大學附設中和紀念醫院牙科保存科
4. 高雄醫學大學口腔醫學院牙醫學系
5. 高雄醫學大學口腔醫學院牙醫學研究所

關鍵字：植體、咬合調整、定量咬合分析儀

通訊作者：陳正慧

通訊處：高雄市十全一路100號

電話：07-3121101 ext 7002

前言

牙科植體臨床上運用於全口無牙以及局部缺牙患者上皆能獲得良好的成果，但歷年來的臨床觀察及文獻報告也顯示牙科植體補綴物不論是在植體置入早期、或是晚期都有可能發生植體/補綴物的失敗^(1,2)。由以往失敗的病例中發現過大的生物機械負荷及細菌感染是造成牙科植體失敗的最主要因素⁽¹⁻⁵⁾。又因為牙周膜存在與否，植體與自然牙有截然不同的生物機械特性^(6,7)，使得植體傾向於受到較大之生物機械負荷⁸。

故咬合因素對於植體的長期預後有關鍵性的影響⁽⁹⁾，然而咬合的檢查，臨床上大多只應用咬合紙，所以無法對咬合作定量的分析與長期的記錄，因此目前尚無文獻針對植體支持補綴物之咬合狀況做長期定量之監控。

目的

本研究希望藉由定量咬合分析儀追蹤觀察單側後牙區固定植體補綴物之咬合狀況，並配合反覆的檢查與仔細的咬合調整，以了解如何控制植體支持補綴物與自然牙之相對咬合強度分佈，進而獲致植體與自然牙之間咬合的協調狀態，達到長期預後良好的結果。

材料與方法

本研究所使用的材料包括：

1. T-Scan II system (Tekscan, Inc.; Boston, Mass.; USA)包括：(Figure 1.)
 - (1).Scanning handle
 - (2).Sensor
 - (3).Sensor support
2. 咬合膠片：12 μ m Occlusion Foil (HANEL-GMH; Germany)
3. 咬合紙：35 μ m (GC; Japan)
4. Shimstock：12 μ m Arti-Fol (Bausch; Germany)

所有樣本皆以相同姿勢，進行最大咬合接觸點之咬合記錄；T-Scan II system 之操作使用皆遵照使用說明書¹⁰。

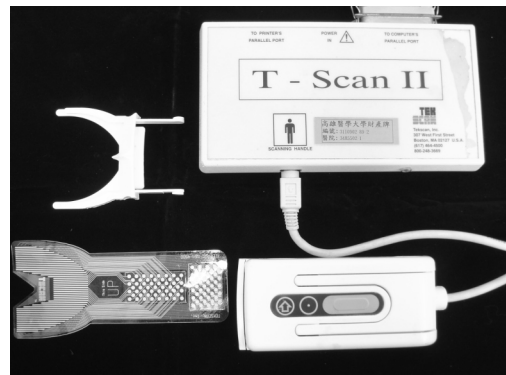


Fig. 1

本研究樣本收集 2 位於高雄醫學大學附設中和紀念醫院補綴科接受下顎單側第二大臼齒固定式植體支持補綴物治療之病患，受測者第二大臼齒為最遠心端之功能牙，其餘齒列完整，且為 Angle Class I 之

齒列，植體使用相同規格(4.1 x 12 mm)ITI 系統 (Institute Straumann, Waldenburg, Switzerland)之病患，皆為女性。其年齡分別為48以及53歲。經由同一手術者以相同的手術原則進行植體植入手術，待6週植體完成骨整合之後，經X光檢查無異常X光放射線可透性區域，亦無臨床發炎狀況後，開始由同一補綴醫師進行固定式植體支持補綴物的製作，補綴物製作完成並經過臨床上仔細咬合調整後才讓病患配戴。補綴物之咬合調整需符合Misch與Bidez⁹於1994年所提出之植體保護咬合形式 (implant protective occlusion)：包括減少側方力量，避免懸臂，咬合面縮小，且咬合調整必須將自然牙齒牙周韌帶沉降量的因素考慮進去。

補綴物完成後以定量咬合分析儀 (T-Scan II system)來測量並記錄植體補綴物及自然牙各種強度之咬合點分布及相對咬合力量大小，並於每月定期以定量咬合分析儀來測量並記錄，為期六個月。觀察相同座立姿勢時最大咬合接觸點位置，T-Scan II system所測得之相對咬合力量百分比之經時變化。

本研究的所有樣本，臨床上之咬合調整先以12 μ m 的咬合膠片進行咬合調整，調整到植體支持補綴物與自然牙有相同之咬合接觸，且沒有側方干擾後；接著再使

用35 μ m 的咬合紙進行咬合調整，調整到植體支持補綴物與自然牙有相同之咬合接觸；再使用Shim stock 確認。完成咬合調整之後，讓病人配戴一個月之後，回診時再使用T-Sacn II system進行檢查與記錄，以接觸時間與相對力量視窗(Relative force and time ; Graph window)觀察，除了確定植體支持補綴物上沒有出現過重的咬合力量，還要確保植體支持補綴物與自然牙的接觸時間點的時間延遲(time delay)，確認後記錄植體補綴物及自然牙各種強度之咬合點分布及相對咬合力量大小，並於每月定期以T-Sacn II system來測量並記錄上述咬合因素，為期六個月。

進行每月定期測量及記錄時須注意：所有的病患在記錄前先以即時影像模式 (realtime window)確定咬合再現性之後，再進行各種強度咬合點分布及相對咬合力量大小的紀錄(Figure 2,3)。

T-Scan II system會將所記錄到的相對咬合強度大小依照顏色分為綠色、黃色、橘色、紅色，紅色為相對咬合強度最強，橘色次之，黃色再次之，而綠色為相對咬合強度較弱。將這些不同顏色咬合點定義為：綠色咬合點為輕度咬合力量接觸點；黃色咬合點為中度咬合力量接觸點；橘色咬合點為高度咬合力量接觸點；紅色咬合點為過度咬合力量接觸點。當出現過度咬

合力量接觸點時 (Figure 2)需進行咬合調整，咬合調整完之後再進行 T-Scan II system 咬合記錄(Figure 4)。

除了記錄各牙齒之相對咬合接觸點強度之外，T-Scan II system 軟體會自動分析左右側之相對咬合力量百分比 (Relative force % ; RF %)，亦將其作記錄，以利計算前後測量之差異。

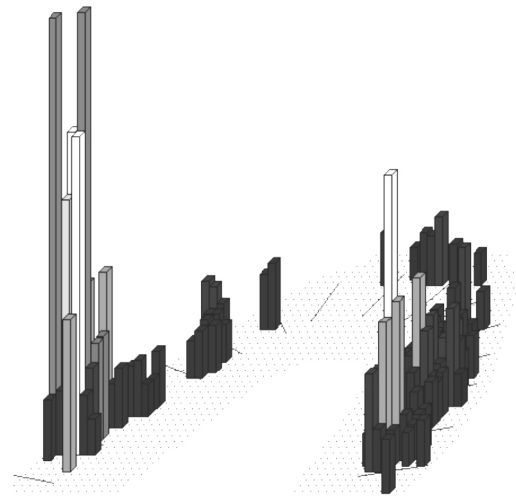


Fig. 3
case 1 第三次 T-Scan Ii 咬合記錄之三維圖示。

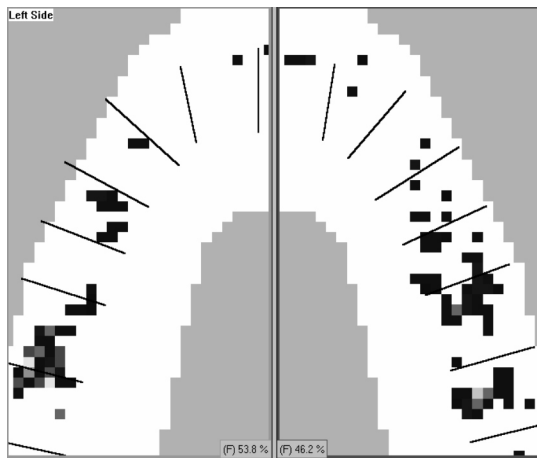


Fig. 2
case 1 第三次 T-Scan Ii 咬合記錄之二維圖示，植體補綴物區出現過度咬合力量接觸點。

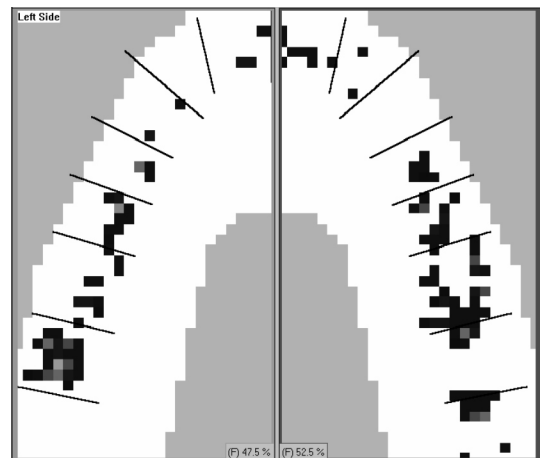


Fig. 4
case 1 咬合調整去除過度咬合力量接觸點後之 T-Scan Ii 咬合記錄

結果

所得結果如下：

- (1)、可得到相對咬合力量百分比之趨勢圖 (Figure 5,6)，可以發現植體側之相對咬合力量百分比在實驗過程中是持續增加的。
- (2)、各次測量之間植體側相對咬合力量百分比前後測量差異平均值為4(2.2%) (Figure 8)。

- (3)、從case 1以及case 2的相對咬合力量趨勢圖可以發現，在第三個月記錄時，植體側發現過度咬合力量接觸點，所以兩個case 2的咬合調整時機為第三個月。

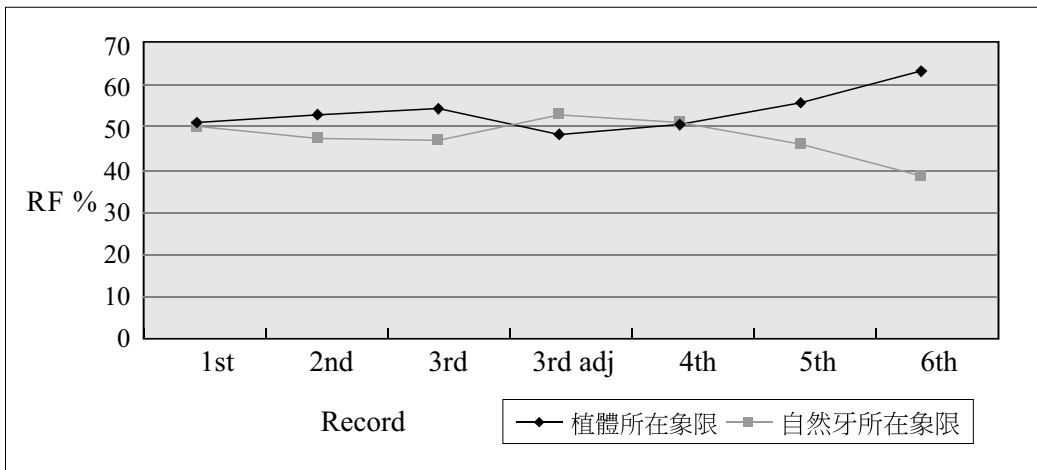


Fig. 5 Case 1 相對咬合力量百分比(RF %)之變化

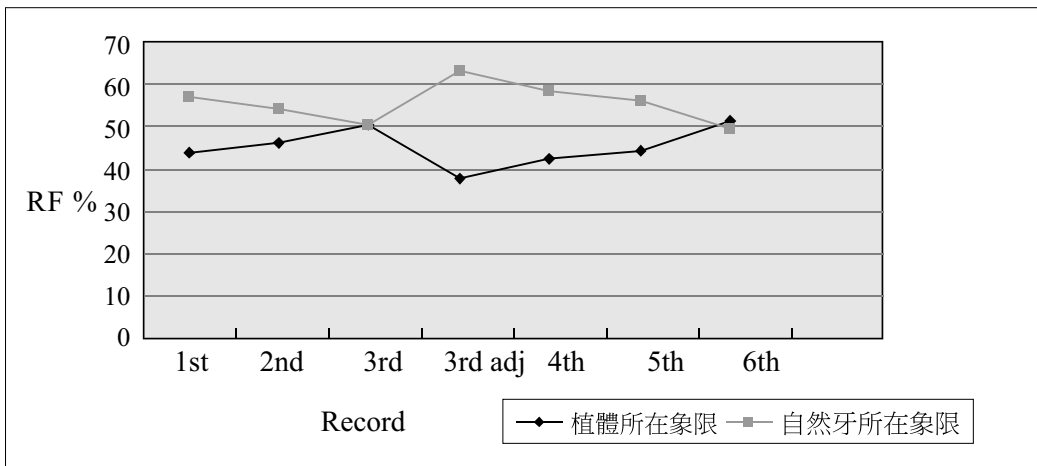


Fig. 6 Case 2 相對咬合力量百分比(RF %)之變化

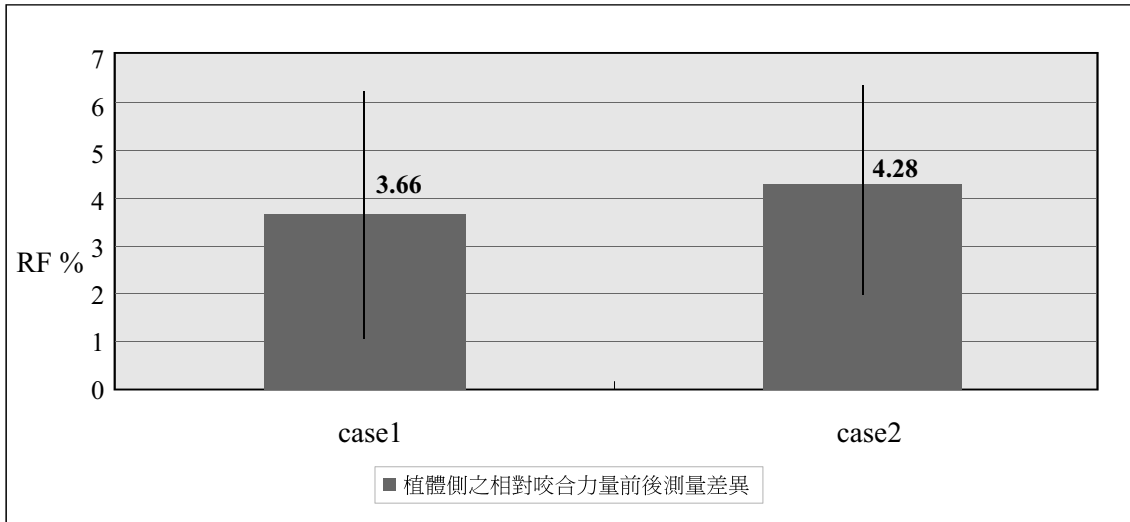


Fig. 7 所有樣本之相對咬合力量測量植前後測量差異之平均值與標準差

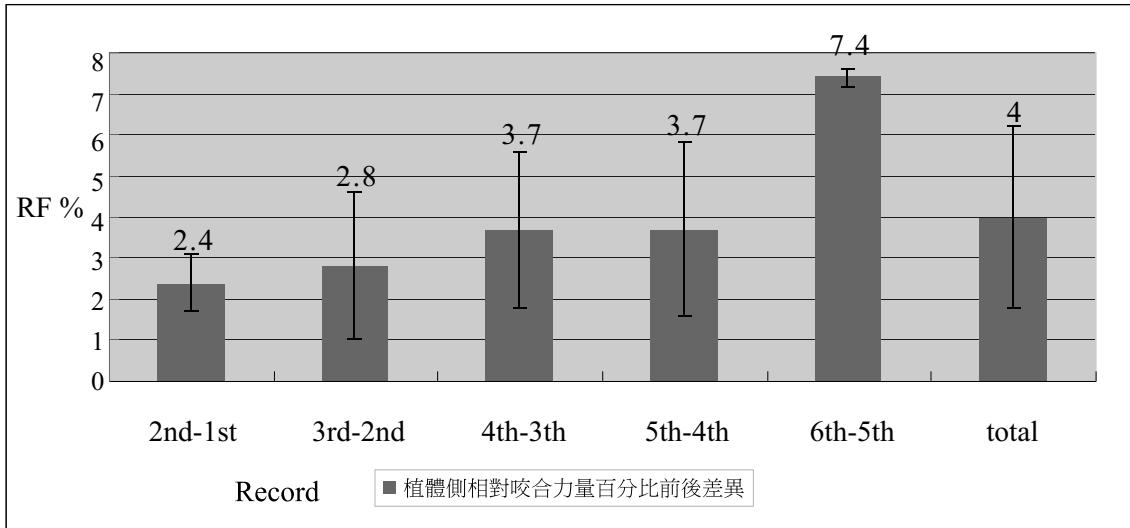


Fig. 8 各次測量之間植體側相對咬合力量百分比前後測量差異平均值

討論

臨床上早已提出並發現植體與自然牙因不同的承壓性質，導致不同的咬合需求，是在臨床上很早就被發現與提出⁽⁷⁾，如何給予定量的分析與提供一個參考的數據是本篇研究的目的。

咬合調整的目標是達到所有植體都受到同時及沿軸向的咬合力分佈⁽¹¹⁾，為了精確達到此目標，必須借助於定量咬合分析儀器，這些儀器可以提供操作者精確的咬合狀況之量化表現，其中T-Scan II system更可以提供咬合接觸時，咬合力量及時間的量化表現⁽¹²⁻¹⁴⁾。故在使用T-Scan II system時，可以對植體支持補綴物所受到的咬合力量做量化的表現，以利咬合調整，使最終的咬合力分佈可以得到最不會破壞補綴物及其下植體骨頭介面之理想結果。

在電腦輔助定量咬合力分析儀器發展之前，傳統調整咬合的方法是使用咬合紙憑藉醫師經驗及病人的感覺調整，在植體支持補綴物調整咬合的方法亦同。但因植體與骨頭之間並無具本體感受氣之牙周韌帶，故此法並非值得依賴的指標。Hammerle⁽¹⁵⁾等人於1995年提出由於無牙周韌帶的回饋，病人的咬合知覺比自然牙少了8倍，故使得病人主觀的感覺無法作為咬合調整的指標。因此植體支持補綴物需要更精密的咬合知覺感受器，例如電腦

輔助定量咬合分析儀器來輔助臨床上植體支持補綴物的咬合調整，使得植體支持補綴物得到平衡、集中且沿軸向的咬合力量分布。

植體的過重負荷一直被認為是植體失敗的主因，臨床上可藉由輔助工具，定量咬合分析儀的使用，並配合反覆的檢查與仔細的咬合調整，將過度負荷相對地減到最小。因此植體支持補綴物之回診，除了應注意植體周圍狀況，更應注意補綴物咬合狀況，以獲致植體支持補綴物與自然牙之間的咬合協調狀態，以及植體周圍組織的健康狀況，期能使植體支持補綴物達到長期良好的預後。

從本次利用定量咬合分析儀器的記錄可以發現，植體補綴物在配戴之後的六個月觀察期間，確實在植體側相對咬合力量呈現出隨時間增加的趨勢，目前尚未有相關研究，但仍需要更多的樣本及更長期的追蹤，對不同的缺牙區及不同的補綴物設計做進一步的研究。

參考文獻

1. Adell, R., Lekholm, U., Rockler, B. & Branemark, P.-I. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg.* 1981; 10: 387-416
2. Oh, T.J., Yoon, J., Misch, C.E. & Wang, H.L. The causes of early implant bone loss: myth or science? *J Periodontol.* 2002; 73: 322-333
3. Esposito, M., Thomsen, P., Ericson, L.E., Sennerby, L. & Lekholm, U. Histopathologic observations on late oral implant failures. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2000; 2: 18-32.
4. Miyata, T., Kobayashi, Y., Araki, H., Motomura, Y. & Shin, K. The influence of controlled occlusal overload on peri-implant tissue: a histologic study in monkeys. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1998; 3: 677-683.
5. Miyata, T., Kobayashi, Y., Araki, H., Ohto, T. & Shin, K. The influence of controlled occlusal overload on peri-implant tissue. Part 3: a histologic study in monkeys. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2000; 15: 425-431.
6. Parfitt, G.J. Measurement of physiological mobility of individual teeth in an axial direction. *J Dent Res.* 1960; 39: 608-618.
7. Sékine, H., Komiyama, Y., Hotta, H. & Yoshida, K. Mobility characteristics and tactile sensitivity of osseointegrated fixture-supporting systems. In: van Steenberghe, D., eds. Tissue integration in oral maxillofacial reconstruction. *Amsterdam: Excerpta Medica.* 1986; 306-332.
8. Kitamura, E., Stegaroiu, R., Nomura, S. & Miyakawa, O. Biomechanical aspects of marginal bone resorption around osseointegrated implants: considerations based on a three-dimensional finite element analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2004; 15: 401-412.
9. Misch CE, Bidez MW. Implant-protected occlusion: a biomechanical rationale. *Compendium* 1994; 15: 1330-1344.
10. Maness W. T-Scan clinical applications manual. Boston: *Tekscan, Inc.*; 1999.
11. Chapman RJ. Principles of occlusion for implant prostheses: guidelines for position, timing, and force of occlusal contacts. *Quint Int.* 1987; 20: 473-480.
12. Gonzalez Sequeros O, Garrido Garcia VC, Garcia Cartagena A. Study of occlusal contact variability within

individuals in a position of maximum intercuspation using the T-Scan system.

J Oral Rehabil. 1997; 24: 287-290.

13. Garcia Cartagena A, Gonzalez Sequeros O, Garrido Garcia VC. Analysis of two methods for occlusal contact registration with the T-Scan system. *J Oral Rehabil.* 1997; 24: 426-432.

14. Garrido Garcia VC, Garcia Cartagena A, Gonzalez Sequeros O. Evaluation of occlusal contacts in maximum intercuspation using the T-Scan system. *J Oral Rehabil.* 1997; 24: 899-903.

15. Hammerle CH, Wagner D, Bragger U, Lussi A, Karayiannis A, Joss A, Lang NP: Threshold of tactile sensitivity perceived with dental endosseous implants and natural teeth. *Clin Oral Implants Res.* 1995; 6: 83-90.

Investigation into relative occlusal intensity over unilateral posterior implant support fixed partial prostheses

Jung-Chang kung¹, Chun-Cheng Hung^{2,4}, Yi-Min Wu^{1,4}, Jen-Chyan Wang^{2,4},
Po-Sung Fu¹, Ching-Fang Tsai^{2,5}, Jiun-Yao Chang⁵, Cheng-Hwei Chen^{3,4}

1. Department of Family Dentistry, Chung-Ho Memorial Hospital, Kaohsiung Medical University
2. Department of Prosthodontic, Chung-Ho Memorial Hospital, Kaohsiung Medical University
3. Department of Conservative Dentistry, Chung-Ho Memorial Hospital, Kaohsiung Medical University
4. Faculty of Dentistry, Collage of Dental Medicine, Kaohsiung Medical University
5. Graduate Institute of Dental Science, Collage of Dental Medicine, Kaohsiung Medical University

Abstract

The aim of this study is to measure and record the relative occlusal force(RF%)and different occlusal contact intensity of the implant supported fixed prosthesis(ISFP)and natural tooth with T-Scan II system during monthly recall appointments after prosthesis delivered. By carefully monitored the post-insertion occlusion of the unilateral ISFP, we hope to understand how to control the occlusion. Finally, we could achieve the harmony of the occlusion between the ISFP and natural teeth.

Two subjects who had mandibular ISFP at KMUH prothodontic department, use ITI implant system (Institute Straumann, Waldenburg, Switzerland). Each subject made six times one-month recall appointments. Each subject recorded and measured the differences between different records.

The result reveal that 1). during the recall appointments the RF% of ISFP reveal a tendency of increase; 2).the RF% tend to increase 4% every month; 3). occlusion required equilibration at the 3rd record.

Occlusal overload is often regarded as one of the main reasons for implant/implant prosthesis failure. By carefully monitored the post-insertion occlusion of the unilateral ISFP with quantified occlusal analysis system, and meticulous occlusal adjustment. We hope to minimize overload on the boneimplant interface and implant prosthesis, to maintain implant load within the physiological limits of individualized occlusion. Thereby a successful implant practice depends in part on a recall system that includes not only radiographic survey and oral hygiene maintenance, but also quantitative occlusal monitoring.

Key words: implant; occlusal adjustment; T-Scan II system

Corresponding author: Cheng-Hwei Chen

Address: 100 Shih-Chuang 1st Rd, Kaohsiung City, Taiwan 80708

TEL: 07-3121101#7002

Fax: 07-3210637