

Platform Switching(植體與支台柱尺寸不相稱)

可保存植牙鑲復後齒槽骨高度的新觀念？

人工植牙鑲復後周圍的齒槽骨的變化,是決定植牙成功的要件之一.早在1979年由學者許特曼(Schnitman)和舒曼(Schulman) 即提出，但其中最著名且廣為引用的為 1986 年的學者亞伯克森(Albrektsson)及薩柏(Zarb)提出，其標準如下：

- (1).臨床上測試單顆的植牙沒有搖動。
- (2).放射線檢查下,應沒有植牙周圍的放射線透光陰影。
- (3).周圍骨頭的高度吸收,在第一年約 1.5~2 毫米至植體第一螺紋，之後每年約少於 0.2 毫米的吸收。
- (4).個別植體沒有存在著持續性的痛、感染、壞死、神經感覺異常的症狀。

其中最值得討論的就是植牙一年後植體周圍約有 1.5~2.0mm 的吸收。

讓我們回顧一下植體發展的歷史。

最早的牙科植體是 1965 年由骨科醫師布蘭馬克(Branemark)所發明,它是一種純鈦有光滑表面的螺紋的植體，且植入與骨齊平，為二階段外接式的植體(2 stage, external hex implant)，故在支台柱及植體之間存在著微小縫隙(microgap)造成骨吸收

而造成骨吸收原因的理論有：

- (1).學者皮勒(Pillar，1991)提出植牙鑲復後,功能使用下,壓力會集中在植體的冠部（目前已推翻，因為只要接出口內即使不受力,就會有骨頭吸收）。
- (2).著名學者林地(J.Lindhe)及柏格勒(Berglundh)提出，因取模過程中造成微小縫隙(microgap)，使植牙與支台柱交接處細菌感染，導致局部發炎，迫使軟組織往下移，而形成”生物性寬度(biologic width)” ，故造成骨頭吸收約 1.5~2.0 毫米至植體頂端下第一螺紋處，而植體的”生物性寬度(biologic width)” 約為3 毫米，其中2 毫米為交界性上皮 (junctional epithelial)，1 毫米為結締組織。

是否所有種類的植體在第一年都會有 1.5~2.0 毫米的骨頭吸收，又如何避免它的發生？

瑞士的學者發展出一階段植體(one stage implant)，如 ITI 植體直接接出口

內，學者柯克倫(Cochran)、布什(Buser)、赫曼(Hermann)，於 1997 年在他們經典的狗的實驗中證實，一階段植體直接接出口內，若種在骨頭與植體粗糙的表面齊平，幾乎沒有明顯的骨吸收。而二階段埋入性的植體，在接出時即有 1.5~2 毫米的吸收，且骨頭的吸收均在接出四星期內發生，而後即成穩定的狀態，且種的位置越深，骨頭的吸收越多，均是為了建立植體的生物性寬度(biologic width)。

而 ITI 植體也因此改寫了植體成功標準的定義，即只有二階段的植體系統才會發生微小縫隙(microgap)所造成的骨吸收，而一階段直接接出口內的植體，造成骨頭吸收極小，幾可忽略。

在林地(J.Lindhe)及柏格勒(Berglundh)1995 的實驗中，越多次的植體接出，骨頭的吸收較多，多約 0.7 毫米，且越薄的黏膜，骨頭的吸收越多，都是為了要形成足夠的生物性寬度(biologic width)。

至於 Platform Switching(植體與支台柱尺寸不相稱)的發展，由拉薩拉(Lazzara)醫師及波特(Porter)醫師在追蹤病人 X 光片時無意間發現。植體接上尺寸較小的支台柱，五年追蹤，只有 0.06 毫米的骨頭吸收。

而 Platform Switching(植體與支台柱尺寸不相稱的理論)造成骨頭吸收較小可能的原因：

- (1).因為支台柱水平性的向內移，因而改變了微小縫隙(microgap)的位置，減少壓力。
- (2).因支台柱向內移，提供了植牙旁邊多出來的空間給軟組織生長，而減少骨頭的吸收達到生物性寬度(biologic width)。

至於 Platform Switching (植體與支台柱尺寸不相稱)的理論，在此提出幾篇討論。

以生物機械觀點來看，2007 年日本學者 Sogo 與 2008 年美國密西根大學王鴻烈醫師提出，利用三度或二度有限因素電腦模擬分析方法(Finite elements analysis)得到結論，較小尺寸的支台柱，在植體的頸部所造成的壓力較小，而將壓力往內移，有利於植體周圍骨頭的穩定，但可能會造成支台柱本身的壓力。但這種利用電腦模擬的研究畢竟和動物本身有甚大差別。

德國學者許瓦茲(Schwarz) 於 2009 年狗的實驗中，比較植體與支台柱尺寸相稱(matching)和不相稱(non-matching)對骨吸收有無影響，觀察 1 個月,2 個月,3 個月和 6 個月,得到結果並無差別，認為植體與支台柱尺寸不相稱對維持

骨頭的穩定並不是絕對的重要。

而德州大學科克倫(Cochran)博士於 2008, 2009 年所做狗的實驗，利用二階段 4.1 毫米的植體,置入 3.3 毫米植體的支台柱，因而產生 0.8 毫米的水平距離差距，分成埋入組及接出口內組，並細分三組置入：

- (1).與骨齊平。
- (2).比骨低一毫米。
- (3).比骨高一毫米。

結果：

- (1).三個月後在埋入組中，分別得到 -0.34 毫米, -1.29 毫米, +0.04 毫米的骨頭改變，骨頭吸收改變量都極小。
- (2).在接出口內組，也得到類似結果，二者並無差異。

結論：

植體依植體與支台柱接出形態來分，可分成三種。

- (1).第一種：一階段，一體直接接出口內植體，如 ITI 植體，骨頭吸收最少
- (2).第二種：二階段埋入式植體 Platform Switching (植體與支台柱尺寸不相稱)所造成的骨吸收為中等，約 0.3~0.4 毫米。
- (3).第三種：二階段埋入式植體，但尺寸相符(butt joint)交接，形成微小縫隙(microgap)所造成的骨吸收最大，約 1.5~2.0 毫米，是第二種的 5~6 倍多。

但因 Platform Switching (植體與支台柱尺寸不相稱)的理論研究不多,且多有爭議，目前並無大量有系統的研究和證據來支持它，故還需長期追蹤並深入研究植體與支台柱尺寸水平差距的影響。

References

1. Lazzara RJ, Porter SS. Platform switching: A new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone level. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2006;26:9-17
2. Cochran DL, Bosshardt DD, Jung RE. Bone response to loaded implants with non-matching implant-abutment diameters in the canine mandible. *J Periodontol* 2009;80:609-617
3. Jung RE, Bosshardt DD, Buser D, Cochran DL. The influence of non-matching implant and abutment diameters on radiographic crestal bone levels in dogs. *J Periodontol* 2008;79:260-270
4. Hermann JS, Cochran DL, Buser D. Crestal bone changes around titanium implants. A radiographic evaluation of unloaded nonsubmerged and submerged implants in the canine mandible. *J Periodontol* 1997;68:1117-1130
5. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Erisson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: A review and proposed criteria for success. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1986;1:11-25
6. Ericsson I, Persson LG, Berglundh T, Lindhe J, Klinge B. Difference types of inflammatory reactions in peri-implant soft tissue. *J Clin Periodontol* 1995;22:225-261
7. Abrahamsson I, Berglundh T, Lindhe J. Soft tissue response to plaque formation at different implant systems. A comparative study in the dog. *Clin Oral Implants Res* 1998;9:73-79
8. Hermann JS, Schenk RK, Buser D, Cochran DL. Influence of the size of the microgap on crestal bone changes around titanium implants. A histometric evaluation of unloaded non-submerged implants in the canine mandible. *J Periodontol* 2001;72:1372-1383
9. Abrahamsson I, Berglundh T, Lindhe J. The mucosal barrier following abutment dis/reconnection. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol* 1997;24:568-572
10. Schrotenboer J, Tsao YP, Kinarwala V, Wang HL. Effect of microthreads and platform switching on crestal bone stress levels: A finite element analysis. *J Periodontol* 2008;79:2166-2172
11. Maeda Y, Miura J, Taki I, Sogo M. Biomechanical analysis on platform switching: is there any biomechanical rationale? *Clin Oral Implants Res* 2007;18:581-584