

**Platform switch konsepti nedir?****What is platform switch concept?**Güliz Akta , DDS, PhD,<sup>a</sup> enay Canay DDS, PhD<sup>a</sup><sup>a</sup>Hacettepe Üniversitesi, Di Hekimliği Fakültesi, Protetik Di Tedavisi Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye.

Received: 10 September 2011

Accepted: 10 January 2012

**ÖZET**

Dental implantların uzun dönem başarısı, implant etrafındaki krestal kemik desteğine bağlıdır. Krestal kemik miktarının korunmasında platform switch konseptinin etkili olduğu düşünülmektedir. Bu derlemede platform switch konsepti ve onunla ilgili olan anahtar kelimeler kullanılarak Pubmed ve Google Akademik veri tabanında literatür taraması yapıldı. Elde edilen literatürlerle konseptin etkisi üç ana başlık (biyomekanik davranış, krestal kemik seviyesi, yumuşak doku seviyesi) altında değerlendirildi. Platform switch konseptinin krestal kemik kaybını azalttığı ve daha estetik sonuçların alındığını gösteren çalışmaların yanı sıra herhangi bir etkisinin olmadığını gösteren çalışmalar da bulunmaktadır. Platform switch konseptinin etkinliğinin değerlendirilmesi için uzun dönemli randomize klinik çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Krestal kemik kaybı, platform switch, dental implant.

**ABSTRACT**

The long term success of implant depends on the stability of bone support for the implant. It was thought that the concept of platform switching, effects the crestal bone preservation. The literature dealing with the platform switching concept was assessed on Pubmed and Google Scholar data base. Manuscripts were evaluated according to three main topic (biomechanical behavior, crestal bone level, soft tissue level). Besides the studies showing that platform switching reduces the crestal bone loss and maintains more esthetic results, there are also some studies showing that platform switching has no effect on esthetics and bone level. Long term randomized clinical trials should be required.

**Keywords:** Crestal bone loss, platform switching, dental implant.

**G R**

Dental implant başarısını de erlendirmede en önemli ölçüt özellikle implant etrafındaki krestal kemik kalitesi ve miktarıdır. Krestal kemikte meydana gelen rezopsiyon di eti konturunu ve interdental bölgeyi etkileyerek papillanın kaybına yol açabilir.<sup>1-2</sup> Dolayısıyla implant tedavi planlamasında krestal

kemik korunması öncelikli olarak önem verilmesi gereken noktadır. Biyolojik genellik, platform switch, servikaldeki implant biçimi, yiv yapısı, implantın yerleştirilme derinliği, dayanak biçimi ve implant çevresi yumuşak dokuda mikro lezyon oluşumu krestal kemik korunmasına etki eden faktörler olarak dental literatürde yer almaktadır. Bu faktörlerin içinde yer alan platform switch konsepti son yıllarda ilgi ile araştırılan konular arasındadır.<sup>3-6</sup> Dental implant üzerine kullanılan dayanağın implant çapından daha dar olması durumuna platform switch denmektedir (Resim 1).<sup>7</sup>

Güliz AKTA  
Hacettepe Üniversitesi  
Di Hekimliği Fakültesi  
Protetik Di Tedavisi AD,  
06100 / Ankara / TÜRK YE  
Telefon: + 90 312 305 22 40  
Faks: + 90 312 311 37 41  
E-mail: g\_emul@yahoo.com



**Resim 1.** İmplant ile dayanak çapı arasındaki farklılık.

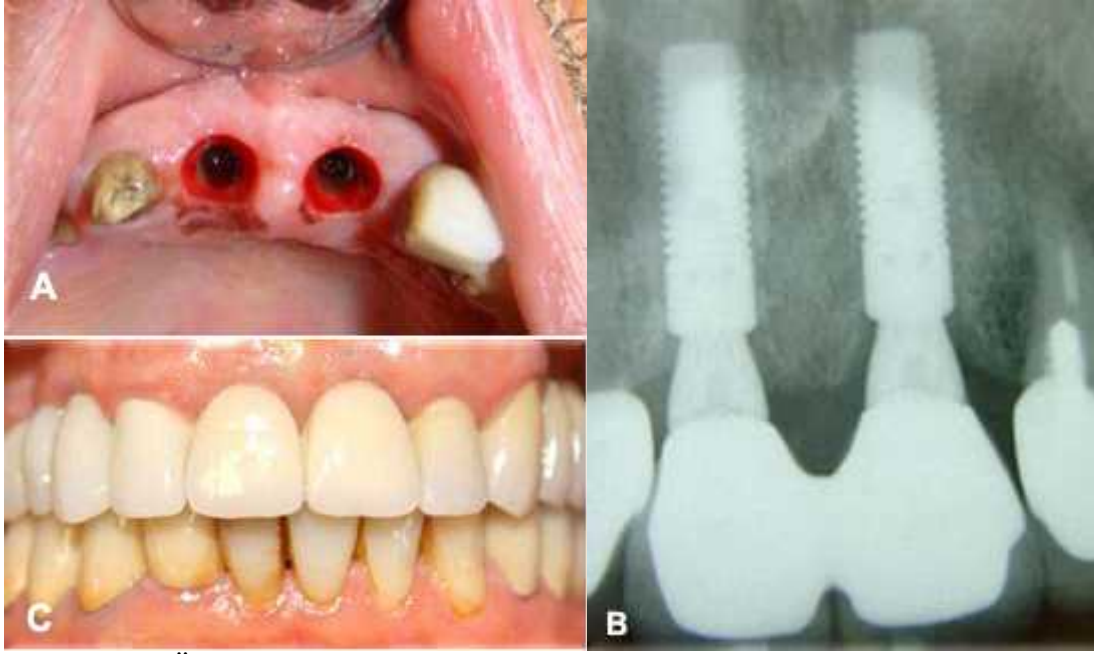
Platform switch, dental literatürde son yıllarda popülaritesi artmış olan bir terimdir. Platform switch'in etkisi tamamen tesadüfî olarak 1980'li yılların sonu, 1990'lı yılların başında implant firmalarının geniş çaptaki implantları üretip, bu çapa uygun dayanak üretmemeleri sonucunda elde edilmiştir. Dolayısıyla geniş çaptaki implantların üzeri daha dar çaptaki dayanaklar kullanılarak restore ediliyordu. Daha sonra yapılan uzun dönem çalışmalarda, dar çap dayanak ile restore edilen geniş platforma sahip olan implantlar etrafında, geniş çap ve aynı çapta dayanak ile restore edilen implantlara oranla daha yüksek seviyede kemik korunması sağlandı raporu edilmiştir.<sup>7-9</sup> Bu konseptte amaç geniş boyun çaplı implant üzerine daha küçük çaplı dayanak kullanımı, böylece kuvvetin dağılımını implant dayanak birleşim yerinden daha merkezi eksene yaklaştırmaktır. Böylece krestal kemikteki kayıp daha az olacak, daha fonksiyonel ve estetik tedaviler yapılabilecektir. Özellikle estetik bölgede kayıplı dişlerin implant üstü sabit protezler ile restore edilmesi, doğal estetiğin ve anatomik papil görünümünün sağlanması oldukça zorlu bir işittir. Mevcut

teknolojiye rağmen; bazı vakalarda dental implantlar, ideal estetik sonuçların elde edilmesinde yetersiz kalabilir.<sup>10</sup> Estetik bölgedeki gereksinimler tek bir parametreye bağlanamaz. Bir seri önemli faktör estetik alanda öne çıkar. Bunlar, implantın doğru pozisyonda yerleştirilmesi, gingival biyotip, implant dayanak birleşiminin krest tepesine mesafesi, gingival inflamasyon infiltrasyonu, kortikal kemikle temasta olan implant bölümündeki yüklerin dağılımı, mukoperiosteal flebin kaldırılması, ikinci cerrahi ve bakteri kolonizasyonu olarak sıralanabilir.<sup>11-12</sup>

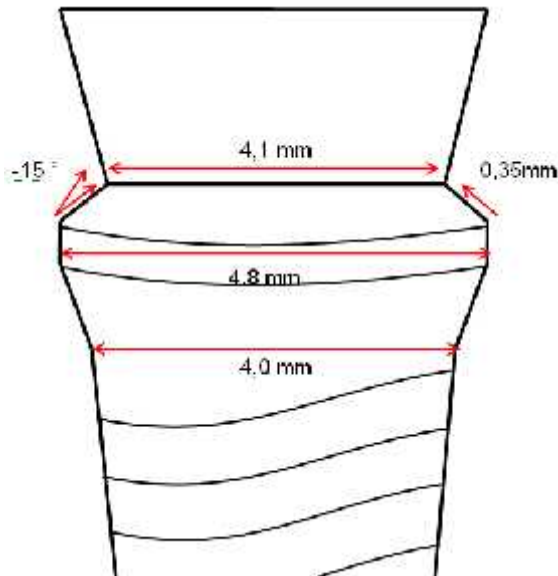
Platform switch konsepti, estetiğin önemli olduğu ön bölge implant çevresindeki sert ve yumuşak doku stabilitesine ve papilin korunmasına yardımcı olur.<sup>13</sup> Kemik boyutlarının korunması gingival dokuların devamlılığını sağlar. Bu da istenilen estetik sonucu doğurur. İnterproksimaldeki kemik sayesinde mezial ve distal papil interproksimal aralığı doldurur ve bu şekilde estetik sonuç elde edilebilir (Resim 2). Platform switch konseptinin, sadece estetik alanda değil aynı zamanda maksiller sinüs ve nörolojik nedenlerle sınırlı kemik yüksekliğinin bulunduğu durumda, implant çevresindeki kemik rezorpsiyonunu minimize ederek ve implant için uygun biyomekanik desteğin artmasını sağlayarak, avantajlı bir durum oluşturduğunu düşünülmektedir.<sup>14</sup>

Platform switch konseptinin krestal kemik kaybı azaltmasını, inflamatuvar hücreleri komşu krestal kemikten daha iç kısma yönlendirerek, implant dayanak bağlantı yerini krestal kemikten uzaklaştırarak, biyolojik aralığı koruduğu, implant etrafında oluşan stres miktarını ve krestal kemikteki mikro aralığı azaltarak sağladığı tartışılmaktadır (Resim 3).<sup>15</sup>

Farklı araştırmacılar tarafından yorumlanan çalışmaları sonuçları oldukça ümit vericidir.<sup>8, 13, 16-18</sup>



**Resim 2. A.** Üst ön bölgeye platform switch konseptine sahip iki implantın iyili me ba lıkları uzakla tırıldıktan sonraki di eti görünümü. **B.** mplant üstü sabit resto-rasyonların periapikal radyografi. **C.** mplant üstü sabit restorasyonlar yapıldıktan 6 ay sonra.



**Resim 3.** Platform switch konseptine sahip implant sistemlerinden olan, TG Osseotite (BIOMET 3i Implants) implantın ematik çizimi

### GEREÇ VE YÖNTEM

PubMed ve Google Akademik veri tabanında ‘platform switch’, ‘dental implant platform switch’, ‘cortical bone

loss’, ‘matched abutment’ anahtar kelimeleri kullanılarak literatür taraması yapıldı. Ara tırmaya yayın dili ngilizce olmayan ve sadece özetleri bulunan makaleler dahil edilmedi.

### BULGULAR

Literatürden elde edilen makalelerin 111 altında platform switch’in etkileri ve ara tırılma konuları genel olarak üç ana ba lık (biyomekanik davranı , krestal kemik seviyesi, yumu ak doku seviyesi) altında toplanabilir.

### TARTI MA

#### Biyomekanik davranı

Implant ve çevresindeki kemik arasındaki dinamik ili ki osseointegrasyonun temelini olu turur. Dental implanta kom u kemik marjinde olu an kemik kaybı hem klinik hem de deneysel çalı maların birço una konu olmu tur. <sup>4, 19-21</sup> Krestal kemik stabilizasyonun sa lanmasında birçok fizyolojik yapılanmanın araya girdi i

hipotezi bulunmaktadır. Kemik kaybına neden olabilecek etiyolojik faktörlerin tam olarak belirlenmemiş olmasına rağmen; okluzal artmış yük ve peri implantitis krestal kemik kaybında ana etkenler olarak görülmektedir.<sup>22</sup> Okluzal kuvvetlerin kemik komponentleri üzerindeki da ılımı, implant tasarımı, krestal kemik geometrisi ve implantın a ız içinde bulunduğu bölge gibi faktörlerin etki ettiği göz önünde bulundurulmalıdır.<sup>23</sup> Literatürde platform switch konseptinin biyomekanik davranışını tespit etmeyi amaçlayan birçok sonlu elemanlar stres analizi çalışmaları bulunmaktadır.<sup>22, 24-26</sup>

Schrotenboer ve ark.<sup>24</sup> platform switch konseptinin implant etrafındaki kemikte oluşan stres dağılımına etkisini iki boyutlu sonlu elemanlar stres analizinde incelemi ve dayanak çapındaki azalmanın kortikal kemiğin kret bölgesindeki Von Mises stresinde ölçülebilir fakat minimum bir etkisi olduğunu göstermiştir. Bu minimum azalış %10 olarak rapor edilirken bazı çalışmaları<sup>25</sup> da bu azalışın %80 civarında olduğunu bildirilmiştir.

Platform switch konseptinin biyomekanik etkisinin incelendiği üç boyutlu sonlu elemanlar stres analizi çalışmasında platform switch modellerinde kortikal kemikte, konvansiyonel modele oranla daha az sıkılaşma ve gerilme tipi streslerin olduğu rapor edilmiştir.<sup>26</sup>

Pessoa ve ark.<sup>27</sup> eksternal hex implant dayanağındaki çevresel 0,5 mm azalışın, implantın biyomekanik davranışını üzerinde önemli bir değişiklik oluşturmadığını bildirmişlerdir.

Platform switch'in biyomekanik avantajını göstermek için yapılan çalışmada bu ilemin stres konsantrasyonunu kemik implant arayüzünden uzaklaştırdığı ancak sonradan bu stresin dayanak ve dayanak vidasında arttığını belirtilmiştir.<sup>28</sup>

Tabata ve ark.<sup>29</sup> tarafından yapılan bir çalışmada ise platform switch konsepti

kullanılarak yapılan tek üye implant üstü restorasyonların peri implant dokular, kemik ve protetik komponent üzerindeki stres dağılımının, platform switch konseptinden daha fazla olarak implant çapından etkilendiği rapor edilmiştir.

Canay ve Akça<sup>22</sup> implant dayanak arayüzünde çap oynamasının, peri-implant kemiği ve implant dayanak kompleksi içindeki yük dağılımı üzerine etkisini üç boyutlu sonlu elemanlar stres analizinde incelemişler ve yapılan diğer sonlu elemanlar stres analizi çalışmalarının aksine mikro aralığın yerinin değiştirilmesi ve implant dayanak bağlantısının kemik düzeyinde yeniden tanımlanması, peri-implant marjinal kemikte stresi etkilememekle beraber, implant dayanak bağlantısının mekanik özelliklerini fark edilebilir bir şekilde etkileyebileceği belirtilmiştir.

### **Krestal kemik seviyesi**

Dental implant uygulamalarının artmasıyla birlikte implant etrafındaki krestal kemik kaybı da son yıllarda sıkça araştırılan konular arasında yer almaktadır (Tablo1). Ancak hangi faktörlerin implant etrafındaki kemik yıkımı ve yapımı ile ilişkili olduğu halen netlik kazanmamıştır.<sup>12</sup> Fonksiyonel ve estetik bölgedeki implant destekli restorasyonlarda implant etrafındaki kemik yüksekliğindeki değişim; implant dayanak birleşiminin kret tepesinden uzaklığı, diyeti yapısı, diyeti inflamasyonu implantın kortikal kemik ile temas geçtiği bölgedeki kuvvet dağılımı gibi faktörlerin etkisi kabul edilmektedir.<sup>25, 30</sup>

Fich ve ark.<sup>17</sup> yaptıkları klinik çalışmada 36 hastaya toplam 89 implant üstü protez yapılmıştır. Radyografik inceleme sonucu geleneksel implantlarda 0,68 mm, platform switch implantlarda 0,30 mm; 1 yıl sonra ise geleneksel implantlarda 1,00 mm platform switch

**Tablo 1.** Platform switch konsepti ile ilgili yapılan klinik çalı malar.

YAZAR	KRESTAL KEM K KAYBI (mm)	MPLANT SAYISI	TAK P (AY)	ÇALI MA KARAKTER	CERRAH ÖZELL KLER
Canullo L ve ark.2011 (6)	1.10-1.09	24	18	Prospektif klinik çalı ma	ki a amalı cerrahi
Pieri F ve ark.2011 (4)	0.20±017	37	12	Randomize kontrollü klinik çalı ma	Çekim sonrası hemen restorasyon
Enkling ve ark. 2011 (38)	0.53±0.35	50	12	Randomize klinik çalı ma	ki a amalı cerrahi protokol
Canullo ve ark. 2010 (41)	0.83	44 (toplam 60)	33	Çok merkezli test ve kontrol grubu	ki a amalı cerrahi protokol
Bilhan ve ark. 2010 (18)	0.91- 0.89	126	36	Klinik vakalar	ki a amalı cerrahi protokol
Wagenberg & Froum 2010 (30)	0.33- 0.31	94	132- 168	Klinik vakalar	ki a amalı cerrahi protokol
Prosper ve ark. 2010 (32)	0.51- 1.16	116 (toplam 120)	60	Klinik vakalar	Hemen ve gecikmi yükleme
Cocchetto ve ark. 2010 (35)	0.05- 1.63	15	18	Klinik vakalar	Tek a amalı cerrahi protokol (bir çekim sonrası implant)
Canullo ve ark. 2009 (33)	0.47- 0.36	22	25	Klinik vakalar, çok merkezli	Çekim sonrası hemen restorasyon
Prosper ve ark. 2009 (5)	0.05- 0.23	180 (toplam 360)	24	Test ve kontrol grubu	Tek ve iki a amalı cerrahi protokol
Romanos & Nentwig 2009 (31)	0-2	90	42.4± 19.15	Klinik vakalar	Hemen yükleme ve restorasyon
Vigolo & Givani 2009 (37)	0.6±0.2	182	60	Test ve kontrol grubu(prospektif çalı ma)	ki a amalı cerrahi protokol
Rodriguez-Ciarana ve ark. 2009 (45)	0.59- 0.6	82	15	Klinik vakalar, çok merkezli	ki a amalı cerrahi protokol
Trammel ve ark. 2009 (16)	0.99 ± 0.53	25	24	Test ve kontrol grubu	Tek a amalı cerrahi protokol
Calvo-Guirado ve ark. 2008 (34)	0.6	104 (toplam 105)	16	Klinik vakalar	Hemen yükleme ve restorasyon
Degidi ve ark. 2008 (42)	0	1	1	Klinik vaka	Hemen yükleme
Hurzeler ve ark. 2007 (3)	0.12	148 (toplam 22)	12	Test ve kontrol grubu	ki a amalı cerrahi protokol
Canullo& Rasperini 2007 (13)	0.78 ± 0.36	10	22	Klinik vakalar	Çekim sonrası hemen restorasyon
Vela- Nebot ve ark. 2006 (36)	0.76- 0.77	30 (toplam 60)	6	Test ve kontrol grubu	Tek ve iki a amalı cerrahi protokol
Gardner 2005 (7)	1.3- 1.4	1	4	Klinik vaka	Çekim sonrası hemen restorasyon

implantlarda ise 0,39 mm kemik kaybı saptanmıştır.

Kretil kemik kaybını engellemek için platform switch tekni i kullanımı, randomize prospektif bir çalı mada de erlendirilmiştir.<sup>5</sup> Geni platforma sahip implantların kullanımı ile, konvansiyonel silindirik implantlar ve azaltılmı çapa sahip dayanak kullanımına oranla daha iyi kretil kemik korunması sa lanabildi i rapor edilmiştir. 12 ay ve 24 ay takip süreleri sonunda geni platforma sahip olan implantlarda kretil kemik kaybı, kontrol implantlarından daha fazla oldu u belirtilmiştir.

Sabit protezi destekleyen implant çalı malarının yanı sıra hareketli protezi destekleyen implantlar üzerinde de platform switch etkisi incelenmiştir. Bilhan ve ark.<sup>18</sup> hareketli protezi destekleyen platform switch yapısına sahip olan ve olmayan implantlar etrafındaki kemi i kar ıla tırdıkları çalı malarında, platform switchin hareketli protezleri destekleyen implantlar etrafında daha dü ük marjinal kemik kaybına yol açtı ı bildirilmiştir.

Hemen fonksiyonel yüklemeye ilgili yapılan çalı malarda platform switch'e sahip implantların kullanımının marjinal kemik stabilitesinin sa lanmasında olumlu bir faktör oldu u belirtilmiştir.<sup>31-32</sup> Buna ilave olarak çekim bo lu una hemen yerle tirilen geni platforma sahip implantın, çekim bo lu undaki duvar ile implant yüzeyi arasındaki mesafeyi azalttı ı; dolayısıyla platform switchin bakterilerin implant ile di soketi arasında tutunmasını engelleyen fiziksel bir bariyer gibi görev aldı ı rapor edilmiştir.<sup>33-35</sup>

Kretil kemik rezorpsiyonunu azaltmak için implant platform modifikasyon tekni inin yararını de erlendiren bir çalı mada, platform geometrisi modifiye edilen implantların etrafında kontrol grubuna (implant platform çapı ile dayanak çapı aynı) oranla daha az kemik rezorpsiyonu gözlemlendi i rapor edilmiştir.<sup>36</sup>

Vigolo ve Givani<sup>37</sup>, nin yaptığı i prospektif klinik çalı mada, geni çapta protetik parça ile restore edilen implantlar etrafında platform switch protetik parça ile restore edilen implantlara oranla daha fazla marjinal kemik kaybı oldu u bildirilmiştir. Platform switch'in marjinal kemik seviyesindeki de i ime olumlu etkisi oldu unu gösteren çalı maların yanı sıra, etkisi olmadığını savunan çalı malar da bulunmaktadır. Platform switch'in peri implant kemik seviyesi üzerine etkisi Enkling ve ark.<sup>38</sup> tarafından randomize klinik bir çalı mada incelenmiştir ve platform switch konseptine göre restore edilen implantların etrafındaki peri implant kemik kaybının azaldı ı hipotezinin do rulanmadı ı rapor edilmiştir. Bununla birlikte platform switch konseptinin kullanılıp kullanılmaması hekimin kendi tercihine bırakılabilece i belirtilmiştir.

Platform switch konseptinin kretil kemik seviyesine etkisini de erlendiren, 72 implantın 12 köpek alt çenesine yerle tirildi i bir hayvan çalı masında yapılan histomorfometrik inceleme sonucunda platform switch konseptinin implant etrafındaki kretil kemik seviyesinin idame ettirilmesinde çok da önemli olmadığını rapor edilmiştir.<sup>39</sup>

Batelli ve ark.<sup>40</sup> marjinal kemik seviyesini korumak için implant boyun konfigürasyonlarını de erlendirdikleri sistematik derlemede, mevcut literatürün marjinal kemi i korumak için farklı implant boyun konfigürasyonlarının etkinli ini de erlendirmede yetersiz kanıt sa ladı ını savunmaktadırlar.

### **Yumu ak doku seviyesi**

Dental implant yerle iminden sonra üst çenede kemi in yeniden yapılanmasını açıklamaya çalı an farklı teoriler bulunmaktadır. En fazla ara tırılan konu yeni biyolojik aralı ın olu umuna yönelik çalı malardır. Bu mekanik bariyerin olu umu savunma mekanizması gibi görev alır ve a ız içi ortandan bakterileri

tutulumunu engeller.<sup>41</sup> Bu fizyolojik bariyer di çevresinde ya da dental implant etrafında olmasına ba lı olarak farklı morfolojik özellik gösterir. mplantta kom u biyolojik aralık, do al di e kom u biyolojik aralıktan daha fazladır ve histolojik olarak da bazı farklılıklar (fiberlerin organizasyonu ve dağılımı) gösterir. Bu farklılıklara ilave olarak biyolojik aralık implantlarda subkrestal bölgede olu urken, do al di te suprakrestal alanda olu maktadır.<sup>42</sup> Biyolojik aralı ın olu umu ve morfolojisindeki bu farklılıklar ilgili damarlanmanın sa lanmasıyla da ili kili olabilir. mplant etrafındaki yumu ak dokunun kanlanması /beslenmesi sadece periosteum tarafından sa lanırken, do al di etrafındaki yumu ak dokunun damarlanması periodontal ligamentten sa lanır.<sup>43</sup>

mpplant boyun bölgesinin makro ve mikro yapısı, implant dayanak birle iminin makro yapısı ve implant tasarımı da gingival marjinin morfolojisini etkiler. mplantlar arasında bırakılan minimum 3 mm mesafe restorasyon marjiniinde yeterli biyolojik aralı ın olu umuna izin verir.<sup>44</sup>

ki kom u implant arasında papil olu umu, di -implant arasında sa lanmasından daha zordur. Estetik alanda daha dar çaplı dayanak kullanımı bu sorunu giderebilir. Artmı platform geni li inde makro yapıya sahip implantlarda, implantlar arası belirtilen mesafe bırakıldı ında boyun bölgesindeki kemikte %57 oranında daha fazla korunma sa landı ı görülmü tür.<sup>34,44-</sup>

<sup>45</sup> Lazzara ve Porter'a göre; belirtilen fizyolojik bariyer için planlı olu turulan aralık, fiberlerin yeniden konumlanması için aralı ı minimize eder.<sup>3,9</sup>

Aynı birey üzerinde azalmı ve normal platforma sahip dayanakların etrafındaki biyolojik aralı ın ölçüldü ü vaka kontrol çalı masında her iki grubun ortalama biyolojik geni likleri benzer olmasına ra men geni platformlarda, kemik kaybının önemli oranda daha az oldu u belirtilmi tir.<sup>16</sup>

Hemen yerle tirilen implantlar etrafındaki yumu ak ve sert doku cevabı vaka serisinde de erlendirilmi ve platform switch konsepti ile hemen yüklenen implantlar etrafında sert doku, yumu ak doku ve papil koruması sa lanabilece i rapor edilmi tir.<sup>13</sup>

## SONUÇ

Platform switch konsepti alveolar krestal kemike mekanik stresi azaltır, böylece kemik seviyesini korur. Dar di siz alanlarda ve atrofik kreterlerde implantların 3mm'den daha yakın yerle tirilece i vakalarda avantaj sa lar.

Özellikle esteti in önemli oldu u ön bölgede yapılacak implant üstü sabit restorasyonlarda platform switch konseptine sahip implantların tercih edilmesi, ba arının elde edilmesinde olumlu bir etken olabilir. Bununla birlikte mevcut literatürden sa lanın bilgilerin sınırlamaları dahilinde, dental implant etrafındaki dokunun sa lı ının korunmasında platform switch konsepti umut verici olabilir; ancak daha geni sayıda hasta içeren ve dental implant etrafındaki yatay ve dikey marjinal kemi in korunmasında platform switch'in etkisini de erlendiren randomize kontrollü çalı malara ihtiyaç duyulmaktadır.

## KAYNAKLAR

1. Tarnow DP, Magner AW, Fletcher P. The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla. J Periodontol 1992;63(12):995-996.
2. Scarano A, Assenza B, Piattelli M, Thams U, San Roman F, Favero GA, et al. Interimplant distance and crestal bone resorption: a histologic study in the canine mandible. Clin Implant Dent Relat Res 2004;6(3):150-156.
3. Hurzeler M, Fickl S, Zuhr O, Wachtel HC. Peri-implant bone level around implants with platform-

- switched abutments: preliminary data from a prospective study. *J Oral Maxillofac Surg* 2007;65(7 Suppl 1):33-39.
4. Pieri F, Aldini NN, Marchetti C, Corinaldesi G. Influence of implant-abutment interface design on bone and soft tissue levels around immediately placed and restored single-tooth implants: a randomized controlled clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011;26(1):169-178.
  5. Prosper L, Redaelli S, Pasi M, Zarone F, Radaelli G, Gherlone EF. A randomized prospective multicenter trial evaluating the platform-switching technique for the prevention of postrestorative crestal bone loss. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24(2):299-308.
  6. Canullo L, Iannello G, Penarocha M, Garcia B. Impact of implant diameter on bone level changes around platform switched implants: preliminary results of 18 months follow-up a prospective randomized match-paired controlled trial. *Clin Oral Implants Res* 2012;23(10):1142-1146.
  7. Gardner D. Platform switching as a means to achieving implant esthetics. *N Y State Dent J* 2005;71(3):34-37.
  8. Luongo R, Traini T, Guidone PC, Bianco G, Cocchetto R, Celletti R. Hard and soft tissue responses to the platform-switching technique. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2008;28(6):551-557.
  9. Lazzara RJ, Porter SS. Platform switching: a new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2006;26(1):9-17.
  10. Priest GF. The esthetic challenge of adjacent implants. *J Oral Maxillofac Surg* 2007;65(7 Suppl 1):2-12.
  11. Chow YC, Wang HL. Factors and techniques influencing peri-implant papillae. *Implant Dent* 2010;19(3):208-219.
  12. Hermann F, Lerner H, Palti A. Factors influencing the preservation of the periimplant marginal bone. *Implant Dent* 2007;16(2):165-175.
  13. Canullo L, Rasperini G. Preservation of peri-implant soft and hard tissues using platform switching of implants placed in immediate extraction sockets: a proof-of-concept study with 12- to 36-month follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007;22(6):995-1000.
  14. Cappiello M, Luongo R, Di Iorio D, Bugea C, Cocchetto R, Celletti R. Evaluation of peri-implant bone loss around platform-switched implants. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2008;28(4):347-355.
  15. Krishna Prasad D MS, Neha Bansal, Chethan Hegde. Platform Switching: An answer to crestal bone loss. *Journal of Dental Implants* 2011;1(1):13-17.
  16. Trammell K, Geurs NC, O'Neal SJ, Liu PR, Haigh SJ, McNeal S, Kenealy JN, Reddy MS. A prospective, randomized, controlled comparison of platform-switched and matched-abutment implants in short-span partial denture situations. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2009;29(6):599-605.
  17. Fickl S, Zuhr O, Stein JM, Hurzeler MB. Peri-implant bone level around implants with platform-switched abutments. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010;25(3):577-581.
  18. Bilhan H, Mumcu E, Erol S, Kutay O. Influence of platform-switching on marginal bone levels for implants with mandibular overdentures: a retrospective clinical study. *Implant Dent* 2010;19(3):250-258.



19. 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(3):425-431.
20. Matarasso S, Rasperini G, Iorio Siciliano V, Salvi GE, Lang NP, Aglietta M. A 10-year retrospective analysis of radiographic bone-level changes of implants supporting single-unit crowns in periodontally compromised vs. periodontally healthy patients. *Clin Oral Implants Res* 2010;21(9):898-903.
21. Shin YK, Han CH, Heo SJ, Kim S, Chun HJ. Radiographic evaluation of marginal bone level around implants with different neck designs after 1 year. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006;21(5):789-794.
22. Canay S, Akca K. Biomechanical aspects of bone-level diameter shifting at implant-abutment interface. *Implant Dent* 2009;18(3):239-248.
23. Baggi L, Cappelloni I, Di Girolamo M, Maceri F, Vairo G. The influence of implant diameter and length on stress distribution of osseointegrated implants related to crestal bone geometry: a three-dimensional finite element analysis. *J Prosthet Dent* 2008;100(6):422-431.
24. Schrottenboer J, Tsao YP, Kinariwala V, Wang HL. Effect of platform switching on implant crest bone stress: a finite element analysis. *Implant Dent* 2009;18(3):260-269.
25. Tabata LF, Assuncao WG, Adelino Ricardo Barao V, de Sousa EA, Gomes EA, Delben JA. Implant platform switching: biomechanical approach using two-dimensional finite element analysis. *J Craniofac Surg* 2010;21(1):182-187.
26. Chang CL, Chen CS, Hsu ML. Biomechanical effect of platform switching in implant dentistry: a three-dimensional finite element analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010;25(2):295-304.
27. Pessoa RS, Vaz LG, Marcantonio E, Jr, Vander Sloten J, Duyck J, Jaecques SV. Biomechanical evaluation of platform switching in different implant protocols: computed tomography-based three-dimensional finite element analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010;25(5):911-919.
28. Maeda Y, Horisaka M, Yagi K. Biomechanical rationale for a single implant-retained mandibular overdenture: an in vitro study. *Clin Oral Implants Res* 2008;19(3):271-275.
29. Tabata LF, Rocha EP, Barao VA, Assuncao WG. Platform switching: biomechanical evaluation using three-dimensional finite element analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011;26(3):482-491.
30. Wagenberg B, Froum SJ. Prospective study of 94 platform-switched implants observed from 1992 to 2006. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2010;30(1):9-17.
31. Romanos GE, Nentwig GH. Immediate functional loading in the maxilla using implants with platform switching: five-year results. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24(6):1106-1112.
32. Prosper L, Crespi R, Valenti E, Cappare P, Gherlone E. Five-year follow-up of wide-diameter implants placed in fresh molar extraction sockets in the mandible: immediate versus delayed loading. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010;25(3):607-612.
33. Canullo L, Iurlaro G, Iannello G. Double-blind randomized controlled trial study on post-extraction immediately restored implants using the switching platform concept: soft

- tissue response. Preliminary report. *Clin Oral Implants Res* 2009;20(4):414-420.
34. Calvo Guirado JL, Ortiz Ruiz AJ, Gomez Moreno G, Lopez Mari L, Bravo Gonzalez LA. Immediate loading and immediate restoration in 105 expanded-platform implants via the Diem System after a 16-month follow-up period. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2008;13(9):E576-81.
35. Cocchetto R, Traini T, Caddeo F, Celletti R. Evaluation of hard tissue response around wider platform-switched implants. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2010;30(2):163-171.
36. Vela-Nebot X, Rodriguez-Ciurana X, Rodado-Alonso C, Segala-Torres M. Benefits of an implant platform modification technique to reduce crestal bone resorption. *Implant Dent* 2006;15(3):313-320.
37. Vigolo P, Givani A. Platform-switched restorations on wide-diameter implants: a 5-year clinical prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24(1):103-109.
38. Enkling N, Jhren P, Klimberg V, Bayer S, Mericske-Stern R, Jepsen S. Effect of platform switching on peri-implant bone levels: a randomized clinical trial. *Clin Oral Implants Res* 2011;22(10):1185-1192.
39. Becker J, Ferrari D, Mihatovic I, Sahm N, Schaer A, Schwarz F. Stability of crestal bone level at platform-switched non-submerged titanium implants: a histomorphometrical study in dogs. *J Clin Periodontol* 2009;36(6):532-539.
40. Bateli M, Att W, Strub JR. Implant neck configurations for preservation of marginal bone level: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011;26(2):290-303.
41. Canullo L, Fedele GR, Iannello G, Jepsen S. Platform switching and marginal bone-level alterations: the results of a randomized-controlled trial. *Clin Oral Implants Res* 2010;21(1):115-121.
42. Degidi M, Iezzi G, Scarano A, Piattelli A. Immediately loaded titanium implant with a tissue-stabilizing/maintaining design ('beyond platform switch') retrieved from man after 4 weeks: a histological and histomorphometrical evaluation. A case report. *Clin Oral Implants Res* 2008;19(3):276-282.
43. Sorni-Broker M, Penarrocha-Diago M. Factors that influence the position of the peri-implant soft tissues: a review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2009;14(9):e475-479.
44. Tarnow DP, Cho SC, Wallace SS. The effect of inter-implant distance on the height of inter-implant bone crest. *J Periodontol* 2000;71(4):546-549.
45. Rodriguez-Ciurana X, Vela-Nebot X, Segala-Torres M, Calvo-Guirado JL, Cambra J, Mendez-Blanco V, et al. The effect of interimplant distance on the height of the interimplant bone crest when using platform-switched implants. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2009;29(2):141-151.