



# Aydın Dental Journal

Journal homepage: <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/adj>  
DOI: 10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental\_v010i1008



## Anterior Diş Kaybının İki Parçalı Zirkonya Seramik İmplant ile İmmediyat Rehabilitasyonu

## Immediate Rehabilitation of Anterior Tooth Loss with Two-piece Zirconia Ceramic Implant

Burcu Balkan<sup>1\*</sup>, Lale Çalışkan<sup>2</sup>, Belir Atalay<sup>3</sup>

### ÖZET

**Amaç:** Seramik dental implantlara olan ilgi son yıllarda artmıştır. Bu implantların titanyum implantların aksine, renk yansımaları veya aşırı duyarlılık reaksiyonu riskleri yoktur. İki parçalı zirkonya implantlar, dişsiz boşluklar için estetik bir tedavi alternatifi sunar. Bu vaka raporunda, ön bölgedeki tek diş kaybının, trombosit zengin fibrin (TZF) ile kombinasyon halinde iki parçalı zirkonya implant ile immediyat tedavisi sunulmaktadır.

**Olgu sunumu:** Hastamız, maksiller santral kesici dışında mobilite şikayeti ile kliniğimize başvurmuştur. Oral ve radyografik değerlendirmelerin ardından diş çekimi ve TZF uygulaması ile iki parçalı zirkonya implant yerleştirilmesi eş zamanlı olarak uygulanmıştır. Geçici kuron ile immediyat yükleme gerçekleştirilmiştir. Dört ay sonra, lityum disilikat kuron tasarlanarak zirkonya abutment üzerine simante edilmiştir. Hasta klinik ve radyografik olarak takip edilmiş ve takip süresi boyunca herhangi bir klinik komplikasyon gözlenmemiştir.

**Sonuç:** Bu klinik vaka ile, TZF ile uygulanan iki parçalı zirkonya implant tedavisi, estetik ve yumuşak doku sağlığı ile ilgili kısa vadede öngörülebilir sonuçlarla, tek diş eksikliğinin immediyat rehabilitasyonu için başarılı ve güvenilir bir alternatif olarak önerilebilir.

**Anahtar kelimeler:** Seramikler, Diş implantları, Zirkonyum dioksit, İmmediyat dental implant yerleştirme, Trombosit zengin fibrin

### ABSTRACT

**Objectives:** The interest in ceramic dental implants has increased in recent years. Unlike titanium implants, there is no risk of discolouration or hypersensitive reactions. Two-piece zirconia implants offer an esthetic treatment alternative to edentulous spaces. This case report presents an immediate treatment of a single tooth loss at the anterior region with a two-piece zirconia implant in combination with platelet-rich-fibrin (PRF).

**Case report:** Our patient attended our clinic with a complaint of mobility in the maxillary central incisor. Following oral and radiographic evaluations, extraction and the placement of a two-piece zirconia implant with PRF application were applied simultaneously. Immediate loading was performed with a provisional crown. After four months, a lithium disilicate crown was designed and cemented on the zirconia abutment. The patient was followed clinically and radiographically, and no clinical complications were observed during the follow-up period.

**Conclusion:** This clinical case may suggest that treatment with the two-piece zirconia implant with PRF application is a successful and reliable alternative for single-unit immediate rehabilitation, with predictable results in the short-term concerning esthetics and soft tissue health.

**Keywords:** Ceramics, Dental implants, Zirconium dioxide, Immediate dental implant loading, Platelet-Rich Fibrin

<sup>1</sup>Araş. Gör., İstanbul Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup>Dr., Dentway Diş Kliniği, İstanbul, Türkiye

<sup>3</sup>Prof. Dr., İstanbul Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

\***Sorumlu Yazar:** Burcu Balkan, e-posta: burcubalkan1993@gmail.com, ORCID: 0000-0001-9746-604X, İstanbul Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı

## Giriş

Günümüzde diş eksikliğinin dental implantlar ile protetik rehabilitasyonu, onlarca yıllık araştırma ve geliştirmeden sonra diş kaybı olan hastaların birincil tedavi seçeneği haline gelmiştir. Titanyum implantlar, hastaların yaşam kalitesini yükselten çok sayıda tedavi olanağı sunmakta ve hala altın standart olarak kullanılmaktadır.<sup>1,2</sup> Genellikle tercih edilen malzeme titanyum olsa da son yıllarda titanyuma duyarlılık ile ilgili araştırmalar ortaya çıkmaktadır. Titanyumun çevredeki yumuşak ve sert dokularla istenmeyen biyolojik-kimyasal etkileşimleri bildirilmiştir.<sup>3</sup> Titanyum implantların incelendiği bir hayvan çalışması, çenelere implant yerleştirilmesini takiben bölgesel lenf düğümleri, akciğer ve kemik dokularında titanyum partiküllerinin biriktiğini göstermiştir.<sup>4</sup> Bunlara ek olarak titanyum metalinin korozyon ve metal yorgunluğu gibi dezavantajları da bulunmaktadır.<sup>5</sup> Özellikle estetik alanlarda ince diş eti fenotipine sahip bireylerde implant boynunda kemik kaybını takiben implant materyalinin koyu gri rengi çevre dokulardan yansıyabilir. Bu sorun estetiği olumsuz yönde etkiler.<sup>2,6</sup> Günümüzde estetik talebin yüksek olması, metallere gelişebilecek olası duyarlılık ve yan etkiler, metal içermeyen restorasyonlara olan yönelimin artmasına neden olmuştur. Böylelikle diş hekimliğinde zirkonya seramiklerin kullanımı artmıştır.

Zirkonyum elementi doğada ağırlıklı olarak zirkon ( $ZrSiO_4$ ) ve zirkonyum dioksit ( $ZrO_2$ ) halinde bulunur. Zirkonya, zirkonyumun oksitlenmiş hali olan bir seramiktir.<sup>2,7</sup> Tetragonal faz içeren zirkonyum oksitlerin geliştirilmesi ile zirkonyadaki mikro çatlakların yayılmasına karşı direnç gerilimi sağlanmıştır. İtiryumla güçlendirilmiş tetragonal zirkonya polikristalleri (Y-TZP) ile yüksek mekanik mukavemet elde edilmiştir.<sup>5</sup> Zirkonya implantlar genellikle Y-TZP veya alüminyum oksit (alümina,  $Al_2O_3$ ) materyallerinden üretilmiştir. Alümina implantlar zayıf biyomekanik özellikleri ve lateral kuvvetler karşısında kırılmaya eğilimli olmaları nedeniyle zayıf klinik performans göstererek 1990'ların başında piyasadan çekilmiştir.<sup>1</sup> 2000'li yılların başından beri Y-TZP seramiği dental implantların üretiminde kullanılmaktadır.<sup>5,6</sup>

Zirkonya implantların hem mekanik hem de biyolojik birçok avantajı mevcuttur. Zirkonya düşük termal iletkenlik, yüksek bükülme direnci (900- 1.200 MPa), aşınma ve korozyon direnci özelliklerine sahiptir.<sup>8</sup> Hayvan çalışmalarının çoğunda zirkonya implantların kemik implant teması %60 'tan fazla bulunmuştur.<sup>9</sup> Ayrıca, zirkonyanın düşük yüzey

enerjisine sahip olması nedeniyle yüzeyinde daha az bakteri kolonizasyonu oluşur.<sup>5,7</sup> Nascimento ve ark.<sup>10</sup> tarafından gerçekleştirilen 20 sağlıklı katılımcının analizinde, titanyum yüzeylerde zirkonya yüzeylere göre daha yüksek oranda mikrobiyal birikim ve patojenik tür bulunmuştur. Zirkonya implantlarla ilgili sınırlı klinik deneyim, bu implantlarda peri-implantitisle daha az karşılaşıldığını göstermektedir.<sup>6</sup> Zirkonya implantların hücre etkileşimleri ile ilgili bir diğer çalışmada bu implantların fibroblast, eritrosit, trombosit, savunma ve epitel hücreleri gibi birçok hücre tipi ile periodontal ve epitel dokularda çok daha başarılı etkileşimler gösterdiği kanıtlanmıştır.<sup>7</sup> Zirkonya seramik implantların en önemli avantajı şüphesiz doğal dişe benzer estetik beyaz bir renge sahip olmasıdır.<sup>1,11</sup>

Trombositten zengin fibrin (TZF), hastanın kan dokusundan elde edilen yapısında bol miktarda trombosit, nötrofil ve lökosit bulunan bir fibrin matriks yapısıdır. TZF hem anjiyogenezi hem de osteoblastik proliferasyonu ve farklılaşmayı artıran büyüme faktörlerinin kademeli olarak salınmasına izin verir. TZF'nin oral implantolojideki kullanım amacı daha hızlı kemik iyileşmesini sağlamak ve osseointegrasyonu desteklemektir. Diğer bir kullanım amacı, marjinal kemik kaybını azaltmak için implant çevresi yumuşak dokuların stabilitesini sağlayarak yumuşak doku kalınlaşmasını sağlamaktır. Bu nedenlerle kemik ve yumuşak doku rejenerasyonunu arttırmak amacıyla implant cerrahisinde TZF tercih edilebilmektedir.<sup>12,13</sup>

Dental implantolojide estetik beklentinin ve metal içermeyen restorasyonlara yönelik talebin artması nedeniyle seramik dental implantlara olan genel ilgi yoğunlaşmaktadır. Özellikle anterior bölgede ince diş eti fenotipine ve yüksek gülme hattına sahip hastalarda tatmin edici estetik sonuçlar elde edilmektedir. Bu olgu sunumunda santral dişin TZF desteğiyle iki parçalı zirkonya implant ile immediyat estetik rehabilitasyonu sunulmaktadır.

## Olgu Sunumu

Hastamız, 21 numaralı dişinde oluşan mobilite şikayeti ile kliniğimize başvurmuştur. Klinik ve radyolojik muayeneler sonucunda dişte yatay kök kırığı tespit edilmiştir (Resim 1). Dişin çekimi ve aynı bölgeye immediyat olarak implant uygulanması planlanmıştır (Resim 2 a). Bölge estetik alanda olduğu için immediyat yükleme amaçlanmıştır. Son yıllarda birçok makalede osseointegrasyonda D vitamininin önemine dikkat çekilmektedir. Bu değerın 75 nmol/L (30 30ng/mL) oranlarında olması tavsiye edilmektedir.<sup>14</sup> Yapılan tetkiklerde

hastamızın D vitamini değerinin bu değer üzerinde olduğu tespit edilmiştir. İmplant cerrahisi için herhangi kontraendike bir durum gözlenmemiştir. Hastamıza zirkonya implant seçeneği sunulmuş ve bilgilendirilmiş onam alınmıştır.



**Resim 1.** İşlem öncesi alınan panoramik röntgen kesiti



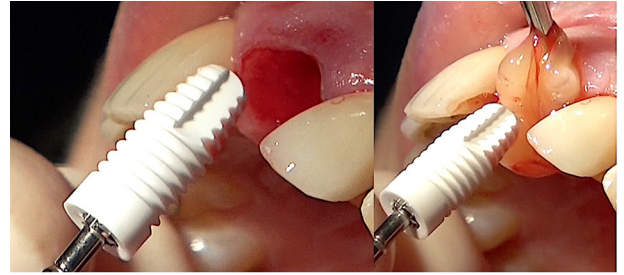
**Resim 2.** a) İşlem öncesi ağız içi görüntü, b) İşlemden bir hafta sonra gerçekleşen yumuşak doku iyileşmesi, c) Daimi kuron restorasyonu bitimi, d) 20 aylık takip görseli

Diş çekimi lokal anestezi altında atravmatik olarak gerçekleştirilmiştir. Bukkal kemik duvarı sağlam olarak korunmuştur. Çekimi yapılan dişte ve komşu dişlerde periodontal kemik kaybı mevcut değildir. Çekim soketinde lezyon gözlenmemiştir. Dezenfeksiyon amacı ile çekim soketine 10 saniye süreyle Apoza® (Tayvan) ozon gazı cihazı ile intraalveolar insüflasyon yapılmıştır. Hem metal hem de zirkonya frezler ile implant yuvası hazırlanmıştır. Bu esnada hastadan 10 ml'lik cam tüplerde en fazla 9 ml olacak şekilde 4 tüp kan alınmıştır. Tüpler Bio-PRF® (ABD) cihazında 2300 devirde 8 dakika santrifüj edilerek TZF hazırlanmıştır (Resim 3).



**Resim 3.** TZF'nin hazırlanışı

5,5 mm çapında 12 mm uzunluğunda Zeramex® (İsviçre) zirkonya implant TZF eşliğinde kaviteye palatinal kemik duvarından destek alınarak singulum pozisyonunda yerleştirilmiştir (Resim 4).



**Resim 4.** Zirkonyum implantın TZF eşliğinde kaviteye yerleştirilmesi

Primer stabilite 40 N.cm olarak ölçülmüştür. İmplant ve bukkal kemik duvarı arasındaki 2 mm boşluk TZF ile doldurulmuştur. İnce dişeti fenotipli bölgede 4/0 Pegesorb® (Türkiye) dikiş kullanılmıştır. Geçici kuron restorasyonu için implanta 1mm dişeti yüksekliğine sahip düz polietilen-eterketon (peek) abutment yerleştirilmiş 15 N.cm değerinde torklanmıştır. (Resim 5a). Bu abutment üzerinden Dentsply Sirona® ağız içi tarayıcısı ile dijital ölçü alınıp polimetilmetakrilat bir kuron hazırlanarak abutmenta simante edilmiştir (Resim 5b). Geçici kuron, selektif mülleme yapılarak oklüzyondaki fonksiyondan çıkarılmıştır. İmplant pozisyonunun kontrolü amacıyla işlem sonrası panoramik röntgen alınmıştır (Resim 6). Hastaya 1gr amoksisilin klavulanik asit (12 saatte 1) ve 50 mg diklofenak (12 saatte 1) ve %0,12 klorheksidinli gargara reçete edilmiştir. Ayrıca ameliyat sonrası bakım ve dikkat edilmesi gerekenler detaylıca anlatılmıştır. Bir hafta sonra gerçekleşen yumuşak doku iyileşmesi görseldeki gibidir (Resim 2b).



**Resim 5. a)** Geçici peek abutment yerleştirilmesi, **b)** İmplant yerleştirilmesinden hemen sonra tamamlanan geçici kuron restorasyonu



**Resim 6.** İmplant yerleştirildikten sonra alınan panoramik röntgen kesiti

Ameliyat sonrası dördüncü ayda implant stabilitesi, Osstell® (İsveç) cihazı 75 ISQ (İmplant Stabilite Katsayısı) değerinde ölçülmüştür.<sup>15</sup> Değerler daimi restorasyon için yeterli bulunmuştur. Estetik ve simetriyi sağlamak amacı ile 11 numaralı dişe de lityum disilikat laminate veneer restorasyonu (IPS e.maxPress, Ivoclar) için preparasyon yapılarak polietilen ölçü maddesi (3M Impregum Penta™) ile ölçü alınmıştır. 21 numaralı diş bölgesindeki implanta yerleştirilen zirkonya abutment üretici firma talimatları doğrultusunda 25 N.cm değerinde torklanmıştır. Renk, dişeti adaptasyonu ve oklüzal temasların kontrolünü takiben daimi lityum disilikat kuron zirkonya abutment üzerine simante edilmiştir (Resim 2c). Hastanın post-operatif 20 aylık takipleri her altı ayda bir yapılmıştır (Resim 2d). İnterdental papilla şekli ve yapışık diş eti görünümü ile iyi bir yumuşak doku estetiği sağlanmıştır. Klinik ve radyografik kontrollerde implant stabilitesi ve peri-implantitis açısından herhangi bir biyolojik veya mekanik komplikasyon gözlenmemiştir.

## Tartışma

Bu olguda, estetik bölgede tek diş çekimini takiben yerleştirilen iki parçalı zirkonya implantın ve implant destekli geçici ve daimi restorasyonun başarılı klinik uygulaması sunulmuştur. Zirkonya implantların başarı oranları, tek kuron ve implant destekli sabit protezler için 1-11 yıllık takiplerde, %95.6-80 arasında bulunmuştur.<sup>16,23</sup> Hashim ve ark.<sup>17</sup> gerçekleştirdiği bir sistematik derlemede tek ve iki parçalı zirkonya implantların başarı oranı, bir yıllık fonksiyondan sonra %92 olarak hesaplanmıştır. Ancak tek parça zirkonya implantların erken başarısızlık oranının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun, tek parça zirkonya implantların çigneme işlemi ve dil hareketleri sırasında kontrolsüz kuvvetlere maruz kalmasından kaynaklanabileceği düşünülmüştür. Ayrıca özellikle estetik bölgede ideal olarak konumlandırılmayan tek parça implantların protetik seçenekleri sınırlıdır.<sup>16</sup> Strauss ve ark.,<sup>18</sup> TZF'nin implant tedavisindeki etkisini araştırdıkları sistematik derlemede TZF'nin osseointegrasyonun erken fazında orta düzeyde klinik faydasını destekleyen kanıtlar sunmuşlardır. Lyris ve ark.<sup>19</sup> gerçekleştirdiği bir meta analiz çalışmasında, TZF'nin implantların sekonder stabilitesinde pozitif etkiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Bu nedenlerden dolayı, olgumuzda iki parçalı zirkonya implant ve TZF uygulaması tercih edilmiştir. Literatürde immediyat yükleme yapılan iki parçalı zirkonya implantların başarılı sonuçları sunulmuştur. Ancak bu vakaların sayısı henüz sınırlıdır.<sup>20</sup> Hem immediyat implantasyon hem de immediyat yükleme yapılan vaka sayısı çok daha azdır. Yumuşak ve sert doku iyileşmesine dikkate alınarak yapılan implant yerleştirilmesi sınıflamasına göre vakamız tip 1 sınıfındadır.<sup>21</sup> İmplant yerleştirilmesi ve yükleme protokollerine göre yapılan sınıflamada ise tip 1A grubundadır.<sup>22</sup>

Diş rengine yakın renkteki zirkonya implantlar estetik beklentileri karşılamaktır. Diğer yandan bu implantlar yüksek eğilme direnci, uygun sertlik ve kırılma dayanıklılığı ile mekanik olarak da üstün özelliklere sahiptir.<sup>9,23</sup> Zirkonya implantların titanyum implantlara göre diğer avantajları, metal bazlı malzemeler gibi termal ve elektriksel iletkenliğe sahip olmamaları, neredeyse inert kemik iyileşmesi ve daha iyi yumuşak doku iyileşmesi göstermeleridir.<sup>24</sup> Bizim vakamızda da operasyondan sonraki birinci haftada bile iyi bir yumuşak doku iyileşmesi gözlenmiştir. Hastamızın yüksek gülme hattı ve ince dişeti fenotipine sahip olmasına rağmen daimi kuron restorasyonu ile iyi bir estetik sağlanmıştır. Titanyum implantlarda bu estetik bölgede ince dişeti fenotipi

nedeniyle oluşabilen gri yansımasının iyileştirilmesi için ikinci bir operasyona ihtiyaç olabilmektedir.

Zirkonya implantların avantajlarının yanında çeşitli dezavantajları da mevcuttur. Malzeme direnci ve hidrotermal yaşlanma hakkında yeterli veri bulunmamaktadır.<sup>2</sup> Zirkonya nem ve stres ile muhtemelen monoklinik faza dönüşür. Dental implantlar için bir dezavantaj olan bu mekanik bozunma “yaşlanma” olarak bilinir. Monoklinik faza dönüşüm, direnci, dayanıklılığı ve yoğunluğu azaltarak materyal yüzeyinde mikro çatlaklara yol açar.<sup>5</sup> Bunlara ek olarak malzeme özelliklerine bağlı olarak, biyomekanik stabiliteden ödün vermeden zirkonya implantlar üzerinde osseointegrasyon kapasitesini arttırmak amacı ile mikro-pürüzlü bir yüzey oluşturmak teknik bir zorluktur.<sup>1</sup> Zirkonya implantların titanyum implantlara göre daha kısa süredir kullanımda olması ve özellikle iki parçalı bu tasarımın uzun vadeli prognozu olmaması klinisyenlerin endikasyonlarını sınırlandırmaktadır.<sup>9,16</sup> Zirkonya implantlar günümüzde sıklıkla tek veya birkaç diş eksikliğinde tercih edilmektedir. Tamamen dişsiz kretlerin zirkonya implant destekli rehabilitasyonlarının az sayıda uzun dönem takipleri bulunmaktadır.<sup>25</sup> Ayrıca zirkonya implant destekli vidalı restorasyonlar henüz malzemenin fiziksel sınırlamaları nedeniyle geliştirilme aşamasındadır.<sup>17</sup> Çeşitli firmalarda abutment vidası olarak metal, peek ve çok az olarak zirkonya bulunur. Bu malzemelerin abutment vidası olarak işleyişlerinin uzun dönem takiplere ihtiyacı vardır. Zirkonya implantların cerrahi ve protetik aşamasında mutlaka üretici firma talimatlarının her basamağı uygulanmalıdır.

## Sonuç

Zirkonya implantlar; yüksek biyouyumlulukları, minimal bakteriyel adezyon özellikleri, korozyona uğramamaları ve mükemmel yumuşak doku iyileşmesi sağlamaları sayesinde başarılı rehabilitasyonlar sağlamaktadır. İki parçalı zirkonya implantlar, diş çekimini takiben uygulanarak ve immediyat yüklenerek implant çevresindeki dokuların sağlığı ile ilgili kısa vadede öngörülebilir sonuçlarla iyi bir tedavi alternatifi sunabilir. Ancak zirkonya implantların titanyum implantlara üstünlüğünün kanıtlanabilmesi için uzun süreli takipleri olan klinik çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

## Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme

sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

## Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların çıkar çatışması olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

## Yazar Katkısı

Fikir: B.A, B.B, L.Ç Tasarım: B.A, B.B, L.Ç Denetleme: B.A, B.B, L.Ç Kaynaklar: B.A, B.B Malzemeler: B.A, L.Ç Veri Toplama: B.A, L.Ç Analiz: B.B, B.A Literatür: BB Yazı: B.A, B.B Eleştirel İnceleme: B.A, B.B, L.Ç

## Kaynaklar

1. Roehling S, Schlegel KA, Woelfler H, Gahlert M. Zirconia compared to titanium dental implants in preclinical studies—A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2019;30(5):365–95.
2. Gross C, Bergfeldt T, Fretwurst T, Rothweiler R, Nelson K, Stricker A. Elemental analysis of commercial zirconia dental implants - Is “metal-free” devoid of metals? *J Mech Behav Biomed Mater.* 2020;107(February).
3. Kohal RJ, Att W, Bächle M, Butz F. Ceramic abutments and ceramic oral implants. An update. *Periodontol 2000.* 2008;47(1):224–43.
4. Weingart D, Steinemann S, Schilli W, Strub JR, Hellerich U, Assenmacher J, et al. Titanium deposition in regional lymph nodes after insertion of titanium screw implants in maxillofacial region. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1994;23(6 PART 2):450–2.
5. Hanawa T. Zirconia versus titanium in dentistry: A review. *Dent Mater J.* 2020;39(1):24–36.
6. Cionca N, Hashim D, Mombelli A. Zirconia dental implants: where are we now, and where are we heading? *Periodontol 2000.* 2017;73(1):241–58.
7. Kunrath MF, Gupta S, Lorusso F, Scarano A, Noubissi S. Oral tissue interactions and cellular response to zirconia implant-prosthetic components: A critical review. *Materials (Basel).* 2021;14(11):1–24.
8. Cionca N, Müller N, Mombelli A. Two-piece zirconia implants supporting all-ceramic crowns: A prospective clinical study. *Clin Oral Implants Res.* 2015;26(4):413–8.
9. Borgonovo AE, Censi R, Vavassori V, Arnaboldi O, Maiorana C, Re D. Zirconia implants in esthetic areas: 4-year follow-up evaluation study. *Int J Dent.* 2015;2015.
10. Do Nascimento C, Pita MS, Santos EDS, Monesi N, Pedrazzi V, De Albuquerque Junior RF, et al. Microbiome of titanium and zirconia dental implants abutments. *Dent Mater [Internet].* 2016;32(1):93–101. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dental.2015.10.014>
11. Sivaraman K, Chopra A, Narayan AI, Balakrishnan D. Is zirconia a viable alternative to titanium for oral implant? A critical review. *J Prosthodont Res [Internet].* 2018;62(2):121–33. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpor.2017.07.003>
12. Boora P, Rathee M, Bhorla M. Effect of Platelet Rich Fibrin (PRF) on peri-implant soft tissue and crestal bone in one-stage implant placement: A randomized controlled trial. *J Clin Diagnostic Res.* 2015;9(4):ZC18–21.
13. Tabrizi R, Arabion H, Karagah T. Does platelet-rich fibrin increase the stability of implants in the posterior of the maxilla? A split-mouth randomized clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Surg [Internet].* 2018;47(5):672–5. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2017.07.025>
14. Bazal-Bonelli S, Sánchez-Labrador L, Cortés-Bretón Brinkmann J, Cobo-Vázquez C, Martínez-Rodríguez N, Beca-Campoy T, et al. Influence of Serum Vitamin D Levels on Survival Rate and Marginal Bone Loss in Dental Implants: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19(16).
15. Balmer M, Spies BC, Vach K, Kohal RJ, Hämmerle CHF, Jung RE. Three-year analysis of zirconia implants used for single-tooth replacement and three-unit fixed dental prostheses: A prospective multicenter study. *Clin Oral Implants Res.* 2018 Mar;29(3):290–299. doi: 10.1111/clr.13115.
16. Steyer E, Herber V, Koller M, Végh D, Mukaddam K, Jakse N, et al. Immediate restoration of single-piece zirconia implants: A prospective case series—Long-term results after 11 years of clinical function. *Materials (Basel).* 2021;14(22).
17. Hashim D, Cionca N, Courvoisier DS, Mombelli A. A systematic review of the clinical survival of zirconia implants. *Clin Oral Investig [Internet].* 2016;20(7):1403–17. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00784-016-1853-9>
18. Strauss FJ, Stähli A, Gruber R. The use of platelet-rich fibrin to enhance the outcomes of implant therapy: A systematic review. *Clin Oral Implants Res.* 2018;29(April):6–19.
19. Lyris V, Millen C, Besi E, Pace-Balzan A. Effect of leukocyte and platelet rich fibrin (L-PRF) on stability of dental implants. A systematic review and meta-analysis. *Br J Oral Maxillofac Surg [Internet].* 2021;59(10):1130–9. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2021.01.001>
20. Thomé G, Uhlendorf J, Vianna CP, Caldas W, Bernardes SR, Trojan LC. Clinical and radiographic success of injection-molded 2-piece zirconia implants submitted to immediate loading: A 12-month report of two cases. *Clin Case Reports.* 2021;9(12):1–9.

21. Hämmerle CH, Chen ST, Wilson TG Jr. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding the placement of implants in extraction sockets. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004;19 Suppl:26-8.
22. Gallucci GO, Hamilton A, Zhou W, Buser D, Chen S. Implant placement and loading protocols in partially edentulous patients: A systematic review. *Clin Oral Implants Res*. 2018;29(April):106–34.
23. Becker J, John G, Becker K, Mainusch S, Diedrichs G, Schwarz F. Clinical performance of two-piece zirconia implants in the posterior mandible and maxilla: a prospective cohort study over 2 years. *Clin Oral Implants Res*. 2017;28(1):29–35.
24. Volz KU, Vergote S, Hueber R, Tietje J. Biological guided bone regeneration and ceramic implants The first of a two-part series. 2020;9–12.
25. Peláez J, Gelfo-Flores J, Albanchez-González MI, Bazal-Bonelli S, López-Suárez C, Comino-Garayoa R, et al. Long term follow-up of a full-arch rehabilitation with an implant-supported overdenture on four zirconia implants and a zirconia bar. A case report. *J Clin Exp Dent*. 2022;14(4):371–5.