

İMLANT ÜSTÜ PROTEZLERDE VİDALI VE SİMANTE PROTEZ SİSTEMLERİ SCREW AND CEMENTED PROSTHESIS SYSTEMS ON IMPLANT PROSTHESES

Verda Gökçe ÇAKAR¹ , İbrahim Halil TACİR¹ , ZelaI SEYFİOĞLU POLAT¹ 

¹ Dicle Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Diyarbakır, Türkiye

ÖZET

İmplant tedavisinde artan başarı oranı, gün geçtikçe implant materyallerinde gelişmeleri de beraberinde getirmektedir. İmplant uygulamalarında gelişmeler ile protetik üstyapının seçimi önemli bir konu haline gelmektedir. Klinik uygulamalarda implant üstü protetik yapılar vidalı ve simante olacak şekilde uygulanabilmektedir. Her iki sisteminde avantajları ve dezavantajları bulunmakla beraber, uygun protetik üstyapı seçimi vakaya özel olarak klinisyene düşmektedir. Bu derlemenin amacı; klinik uygulamalarda, simante ve vidalı restorasyonları birçok yönden karşılaştırmak ve böylelikle vakaya uygun üstyapı seçiminde rehber olmak amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Vidalı sistem, simante sistem, implant üstü protezler

Geliş: 22.03.2023

Kabul: 04.04.2023

Yayın: 30.04.2023

ABSTRACT

Increasing success rate in implant treatment brings with it developments in implant materials day by day. With the developments in implant applications, the selection of prosthetic superstructure becomes an important issue. In clinical applications, prosthetic structures on implants can be applied as screwed and cemented. Although both systems have advantages and disadvantages, the selection of the appropriate prosthetic superstructure is up to the clinician for the case. The purpose of this review; In clinical applications, it is aimed to compare cemented and screwed restorations in many ways and thus to guide the selection of the appropriate superstructure for the case.

Keywords: Screwed system, cemented system, implant prostheses

Received: 22.03.2023

Accepted: 04.04.2023

Published: 30.04.2023

Sorumlu Yazar / Corresponding Author
Verda Gökçe ÇAKAR
v.gokce.yasar@gmail.com

Atıf/Citation: Cakar VG, Tacir İH, Seyfioglu Polat Z. İmplant üstü protezlerde vidalı ve simante protez sistemleri. Dicle Dent J. 2023;24(1): 37-43.



"This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) (CC BY-NC 4.0)

GİRİŞ

Oral implantolojide gelişmeler ve implant tedavisi uygulanımı sonucunda elde edilen başarılı sonuçlar ile implant uygulamalarının güvenilirliği ve kullanımı giderek artmıştır. Yapılan uzun dönem takipli çalışmalarda; implant destekli restorasyonların %90 ve üzerinde başarılı sonuçlar verdiği bildirilmiştir (1). Günümüzde implant tedavisi uygulamalarında, implant materyali olarak saf titanyum ya da titanyum alaşımları tercih edilmektedir. Diş hekimliği uygulamalarında titanyum implantlar tek parça veya iki parçalı sistemler olarak kullanılabilir (2). Tek aşamalı implant sistemlerinde; tek parça implant uygulaması yapılmakta ve osseoentegrasyon süresince ağız ortamına kapatılmadan bırakılmaktadır. İki parçalı implant sistemlerinde ise; implant uygulamasının yapılmasından sonra flep kullanılarak implant ağız ortamında kapalı bir şekilde tutulmaktadır (3,4). İki parçalı olan implant sisteminde sıklıkla dayanak adı verilen protez üst parçası implanta vida vasıtasıyla bağlanmaktadır. Ağız ortamına açılan dayanak yani abutment parça, yapılacak olan protetik üstyapı için retansiyon ve ideal estetik için çıkış profili sağlamaktadır (2,3,4) Abutment parçaları geçici abutment ve daimî abutment olarak ikiye ayrılmaktadır. Geçici abutmentler, cerrahi implant yerleştirilmesinden sonra yumuşak dokuda çıkış profilinin sağlanabilmesi için firmalar tarafından titanyum ve plastikten üretilmektedir. Daimî abutmentler ise; kullanılacak olan materyal ve üretim şekillerine göre alt gruplara ayrılmaktadır. Daimî abutmentler yapılacak olan final protetik restorasyon için destek sağlamaktadır (5,6). Abutment üretiminde 2 ana materyal kullanılmaktadır. Bunlar; titanyum ve seramik materyalleridir. Abutment sistemleri üretim şekillerine göre sınıflandırıldığında; stok ve kişisel abutment olarak ikiye ayrılırken, protetik üstyapının tutuculuk sistemlerine göre; vida ve siman tutuculu olarak iki ayrılmaktadır (2). Simante ya da vidalı sistemlerin klinik olarak seçiminde, periodontal dokular, çenelerarası mesafe, oklüzyon, estetik ve ekonomik sebepler gibi birçok faktör etkilidir. Maksimum klinik başarı için vidalı ya da simante sistemlerin kullanılması uygulayıcılar arasında tartışmalı bir konu olmaya devam etmektedir (7,8).

VIDALI VE SİMANTE SİSTEMLERİN KARŞILAŞTIRILMASI

Üretim Kolaylığı ve Maliyet

Siman tutuculu protezlerin yapımında geleneksel laboratuvar yöntemleri kullanıldığından dolayı, siman tutuculu protezlerin üretimi vidalı restorasyonlara göre daha kolay olmaktadır (8,9). Vidalı restorasyonların yapımında; plastik manşonlar, laboratuvar sabitleme vidaları gibi parçalar kullanıldığı için; vidalı sistemlerin üretimi daha pahalıdır (10). Vidalı restorasyonların geri alınabilirlik özelliğinden kaynaklı herhangi bir komplikasyon durumunda siman tutuculu restorasyonların vereceği zarar ile karşılaştırılıp klinik kullanım açısından bu durum göz önünde bulundurularak karar verilmelidir (11).

Estetik

Vidalı ya da simante sistemlerde implant ideal konuma yerleştirildiğinde estetik parametreler rahatlıkla uygulanabilmektedir (8). Vidalı sistemlerde implant ideal konumda olmadığı durumlarda vida kanalı estetiği etkileyebilmektedir (9,10). Bu sebeple ideal estetiğin sağlanmadığı durumlarda, kemiğin içine gömülmüş olan implantın dış bağlantısı olarak da adlandırılan multiünit abutment ya da kişisel abutmentler kullanılarak vida kanalı estetiğin etkilenebileceği alandan uzaklaştırılabilmektedir. İmplant restorasyonlarında ideal estetiğin yakalanabilmesi için özellikle kemik seviyesinde yerleştirilen implantlarda geçici restorasyon kullanımı ile ideal çıkış profili yakalanabilmektedir. Geçici restorasyon kullanımında sabit olabilmesi için vidalı restorasyonlar tercih edilmektedir (12).

Özellikle ön bölge restorasyonlarda yapılacak olan siman tutuculu protezlerde simantasyon işlemi ilerde olası peri-implant doku iltihabını önlemek ve oluşabilecek estetik problemleri önlemek adına önem arz etmektedir. Bu sebeple siman kalıntılarının tamamen uzaklaştırılabilmesi için estetik bölgede submukozal kuron marjı mukozal marjın çok altında olmayacak şekilde, posterior bölgelerde ise paramukozal veya hatta supramukozal pozisyonda erişilebilir bir konuma yerleştirmek gerekmektedir (13,14). Buna ek olarak siman tutuculu restorasyonlar vida tutuculu restorasyonlara göre daha estetik sonuçlar sağlasa da geri alınabilirlik açısından vidalı restorasyonlarında klinik kullanım için vakaya göre değerlendirilmesi gerekmektedir (15).

Erişilebilirlik

Çene açıklığının kısıtlı olduğu hastalarda ağzın arka kısmına ulaşmak siman tutuculu protezlerde daha kolay olmaktadır (8,16). Bununla beraber ağzın arka kısmında vidalı restorasyonların kullanımı vida ve vida anahtarını aspire etme gibi riskler oluşturmaktadır (16,17).

Oklüzyon

Siman tutuculu restorasyonlarda vida kanalı olmadığı için ideal ve stabil oklüzal temaslar elde edilebilir. Vidalı restorasyonlarda vida kanalı çıkıntılı olduğu için lateral kuvvetlerde çatışmalar meydana gelebilmekte ve ön rehberlik riske girmektedir (8,16). Vida erişim kanalı oklüzal tablanın %50'sinden fazlasını kapladığı durumlarda, erişim kanalını kapatmak için kullanılan restoratif materyal zamanla aşınabilmekte ve bu sebeple siman tutuculu restorasyonlara göre oklüzal temaslar daha az süre korunmaktadır (8,18). Buna ek olarak vidalı implant protezlerinde restorasyon materyalinin varlığı stabil oklüzal temasların oluşmasını zorlaştırdığı için, gelen kuvvetlerin implanta lateral olarak gelmesine sebep olabilecektir (17).

Retansiyon

İmplant protezlerinin ömrünü etkileyen en önemli faktör retansiyon olarak kabul edilmektedir. Siman tutuculu restorasyonlarda abutment konikliği, siman tipi, yüzey alanı, abutment yüksekliği ve pürüzlülüğü gibi birçok faktör retansiyonu etkileyebilmektedir (11). Siman tutuculu restorasyonlarda koniklik retansiyon miktarını önemli ölçüde etkilemektedir (19). İmplantların subgingival yerleşimi, abutmentlere doğal dişlere göre daha fazla yüzey alanı sağlamaktadır. Siman tutuculu restorasyonlar için abutment yüksekliğinin minimum 5 mm olması gerektiği bildirilmiştir. Abutment yüksekliği 4 mm ve daha az olduğu durumlarda vidalı restorasyonların tercih edilmesi gerekmektedir (20,21). Retansiyon için, abutment yüzeylerine kumlama yüzey işlemi uygulanabilmekte ve yüzeyi elmas frezler ile pürüzlendirilebilmektedir. Fakat retansiyon için 6 derece koniklik ve uzun abutment kullanımı pürüzlendirme işlemlerinden daha fazla önem arz etmektedir (22).

İmplant restorasyonlarının simantasyonu işlemi için geçici ve daimî simanlar kullanılabilir. Geçici simantasyon işlemi olası vida gevşemesi gibi durum-

lar için implant bileşenlerini tehlikeye atmadan restorasyonunun geri kazanılabilirliğini sağladığı düşünülmektedir (23).

Vida tutuculu implant üstü restorasyonlarda, sabitleme vidası ile retansiyon elde edilmektedir. Vidanın yerleşimi, biyomekanik aşırı yükler, implantın uzun eksenli boyunca yönlendirilemeyen kuvvetler, protez uyumsuzluğu, vida materyali tasarımındaki farklılıklar retansiyon miktarını etkilemektedir (24,25). Yapılan çalışmalarda vidaların sıkılmasından kısa bir süre sonra vida mikroskopik olarak incelendiğinde, vida dişlerinin gevşediği görülmüştür. Bu sebeple vida torklama işleminden 5 dakika sonra ve birkaç hafta sonra tekrar sıkılması önerilmektedir. Eksen dışı kuvvetler vidalı implant üstü restorasyonlar için zararlı olmaktadır. Vida gevşemesini önlemek için aşırı implant açıları, implantın doğal dişlere bağlanması gibi durumlar dikkatle değerlendirilmesi gereken durumlardır. Bu durumlara ek olarak implant birleşenlerinde ve protez arasındaki uyumsuzluklarda sürekli olarak restorasyona ve kemik dokusuna gelen bükülme momentleri vida gevşemesine sebep olabilmektedir (26). Vida tasarımında içi altıgen vida tasarımların yuvarlak olanlara göre daha sıkı bağlantı yaptığı bildirilmiştir. Vida çapının artırılması da vida gevşemesine karşı stabiliteyi ve direnci arttırmaktadır (27,28). Pitman ve ark. yapmış oldukları çalışmada vida gevşemesini önlemek için cerrahi eksen ile protetik eksen arasındaki farklılıkları en aza indirmek için kullanılan farklı seçeneklerin (açılı abutment, açılı implant, açılı vida kanalı abutmentleri) birbirine üstünlüğünün olduğunu göstermişlerdir (29).

Retansiyon Kaybedilme İnsidansı

İmplant üstü vidalı restorasyonlarda en önemli problem vida gevşemesi durumudur. Vida gevşemesi durumu tek diş restorasyonlarında %65'iken, simante restorasyonlarda bu oranın %5'ten az olduğu bildirilmiştir. Öte yandan vida tutuculu restorasyonlarda vida gevşemesi önemli bir avantaj olduğu düşünülebilmektedir. Buna sebep olarak, implant restorasyonlarında en zayıf bileşen protezin vidası olduğu için daha ciddi komplikasyonlar olmadan vida seviyesinde implant kırığı gibi, restorasyonun değerlendirilmesine olanak sağladığı söylenebilir (30). Siman tutuculu protezlerde, arklar arası mesafe koşulları ideal olduğu durumlarda, abutmentler altı derece konik açığa sahip olduklarından doğal dişlere göre 3 ya da 4 katı olacak şekilde retansiyon

sağlamaktadır (12). İdeal abutment yüksekliği ve açısı geçici siman malzemeleri ile yeterli tutuculuk sağlamaktadır. Kontrol amaçlı siman tutuculu restorasyonlarda geçici simantasyon önerilmektedir (8,9). Fakat zamanla geçici simanlar çözünmemekte ve mikrosızıntı meydana gelebilmektedir. Bu sebeple, vidalı implant üstü restorasyonlarda vida kanalının görünürlüğünden kaynaklı ana avantaj öngörülebilmektedir (31). Böylelikle full ark veya hibrit tasarımına sahip implant üstü restorasyonlarda ağız hijyeninin takibi ve peri-implant mukozasının sağlığının devamlılığı için vida tutuculu restorasyonlar önerilmektedir (9).

Tekrarlanabilirlik

Seramik malzemelerinin gelişimi ile üstyapı kırıkları daha az meydana gelmektedir. Siman tutuculu implant üstü restorasyonlar kullanıldığında özellikle de daimî simanlar kullanıldığında protezin ayrılması ve uzaklaştırılması güçleşmektedir (5). Güçlü seramik monolitik materyaller ve zirkonyum dioksit gibi malzemelerden yapılan simante implant üstü restorasyonların çıkarılması zaman alıcıdır ve hasta için konforlu değildir. Simante implant üstü restorasyonların çıkarılmasına yönelik çeşitli yöntemler çalışmalarda gösterilmiş olup, bunlar protezin altındaki abutmet vidalarına erişimi içermektedir (32,33).

Peri-İmplant Dokusunun Sağlığına Etki

Siman tutuculu implant üstü restorasyonlarda protezlerin 3 mm'den fazla subgingival yerleşimli olması durumunda fazla simanın temizlenmesi zorlaştığı için, dişeti iltihabı olduğu bildirilmiştir. Özellikle ön bölge restorasyonlarda estetik durumlardan kaynaklı diş eti profilinin 3-4 mm apikale yerleştirilmesi yaygın bir durumdur (34). Simanın tam anlamıyla temizlenememesi durumundan kaynaklı olarak peri-implant iltihabı, ağrı, yumuşak dokuda şişme, probleme sırasında kanama, eksüdasyon ve peri-implant kemiğinin rezorpsiyonu gibi durumlarla karşılaşabilmektedir (12).

Klinik durumlar için bu durumu önleyebilmek adına diş eti sınırını takip eden kişisel abutment veya vidalı restorasyonların kullanımı önerilmektedir. Buna ek olarak fazla simanın çıkarılması için plastik scaler kullanımı önerilmekte fakat bu durumda implant yüzeylerinde plak birikimini arttıracak çiziklere sebep olabilmektedir (34).

İmmediat Yükleme

İmmediate yükleme için vidalı restorasyonlar tercih edilmektedir. Bunun sebebi iyileşme ve implantın entegrasyonunu önleyebilecek peri-implant bölgesinden fazla simanın temizlenmesindeki zorluğun ortadan kaldırılmasıdır (35). Buna ek olarak implant sayısının fazla olduğu durumlarda vida tutuculu restorasyonlar, rijit bir splint oluşumuna sebep olarak implantların primer stabilitesinin artmasına sebep olmaktadır (36).

Porselen Kırığı

İmplant üstü restorasyonlarda sıklıkla görülen komplikasyon porselen kırığıdır (37). Bu durum vidalı restorasyonlarda daha fazla görülmektedir. Bunun sebebi, vida kanalının olmasından kaynaklı porselen devamlılığının bozulmasıdır (38). Oluşabilecek porselen kırığı komplikasyonunu engellemek için; aşırı oklüzal kuvvetlerin geldiği, azalmış dikey boyut varlığının olduğu ve estetik kaygının olmadığı durumlarda oklüzal yüzeyin metal bitirilmesi gerekmektedir (39).

Protezin Pasif Uyumunun Sağlanması

Siman tutuculu implant üstü restorasyonlarda gelen kuvvetlerin siman tarafından absorbe edilerek abutment ve kemiğe aktarıldığı, bu şekilde gelen streslerin azaldığı bildirilmiştir (40). Vida tutuculu restorasyonlarda abutment ve protez arasında hassas uyumun sağlanmadığı durumlarda implant ve kemik etrafında ciddi stresler oluşabilmektedir. Bu durumu önlemek adına vida tutuculu restorasyonlarda pasif uyumu arttırmaya yönelik protezler CAD/CAM ile üretilmelidir (41). Vidalı implant üstü restorasyonlarda kron ile abutment arasında boşluk olmaması iyi bir uyum için gereken bir durumdur. Siman tutuculu implant restorasyonlarında yaklaşık 40 mikron siman aralığı pasifliğe izin vermektedir. Vidalı ve simante implant üstü restorasyonların pasiflik açısından karşılaştırıldığı çalışmalarda gerek vidalı ve gerekse simante teknikte önemli bir farkın olmadığı yalnızca simante restorasyonlarda simanın stresleri elimine ettiği çalışmalarda bildirilmiştir. Buna ek olarak protezlerinin çoğunun pasif bir uyum göstermediği, uyumsuzluk için belirli bir biyolojik toleransın olduğu çalışmalarda bildirilmiştir (12).

Klinik Performans

Sağ kalım oranları açısından vidalı ve simante implant üstü restorasyonların karşılaştırıldığı çalışmalarda anlamlı fark görülmemiştir. Simante implant üstü restorasyonlarda daha çok biyolojik komplikasyon gelişirken, vida tutuculu implant üstü restorasyonlarda, seramikte kopma/kırılma durumu daha çok görülmektedir (14). Millen ve ark. yapmış oldukları 3 yıllık takip çalışmasında, vida tutuculu implant üstü restorasyonların simante tutuculu restorasyonlara göre daha fazla teknik komplikasyon gösterdiğini bildirmişlerdir (42). Simante implant üstü restorasyonlarda gelişebilen biyolojik komplikasyonlar ve simantasyondan sonra sınırlı müdahale seçeneği de düşünülürse, vida tutuculu restorasyonlar diğer tüm faktörlerde düşünülerek simante restorasyonlara önerilebilmektedir (43).

Avantaj-Dezavantaj

Vidalı ve simante tip implant üstü restorasyonların her ikisi de tek ve çoklu üye protetik yapılarda kullanılabilir. Çok üyeli uzun köprülerde bakımın daha kolay olması sebebiyle vidalı restorasyonlar kullanılmaktadır. Protetik yapıların uzunluğu arttıkça daha fazla komplikasyon riski gözükmeyle beraber, bu durum daha fazla bakım gerektirmesi sebebiyle kantilever tasarımı protezler içinde geçerli olmalıdır (36,44,45). Bununla beraber, implantın ideal konuma yerleştirilmediği durumlarda, vida kanalının estetiği etkilediği durumlarda, tek seçenek simante restorasyonlar olmaktadır. Siman tutuculu restorasyonlar klinik pratikte en çok tercih edilen protetik üstyapıdır (46). Siman tutuculu restorasyonlar açılı implantların olduğu durumlarda, simanın olmasından kaynaklı pasif uyumunun daha kolay elde edilmesi, vida kanalının olmaması sebebiyle oklüzal temasların daha kontrollü olması gibi avantajları bulunurken; simandan kaynaklı peri-implant mukoziti ve peri-implantitis gibi peri-implant hastalıklarına sebep olabilmektedir (47). Vida tutuculu restorasyonlarda siman kullanılmadığı için diş eti reaksiyonu daha az olmaktadır. Buna ek olarak fazla implant sayısı olduğu durumlarda daha rijit bir protetik yapı sağladığı için vidalı restorasyonlar primer stabilitenin artmasına sebep olmaktadır (28). Fakat vida kanalının olmasından kaynaklı çiğneme alanı stabil olmamakta, ağız açıklığının kısıtlı olduğu durumlarda arka bölgelere ulaşılması güç olmaktadır (48). Yapılan çalışmalarda da her iki tutucu sistemin bir diğerine üstünlüğü kanıtlanamamış olup vidalı

ya da simante tutuculu sistemlerin klinik olarak seçiminin vakaya özgü durumlara göre klinisyenin tercihine kaldığı bildirilmiştir (49).

SONUÇ

İmplant üstü restorasyonlarda simante ve vidalı restorasyonların avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Klinik olarak tercih yapılırken net bir endikasyon olmaması her vaka için ideal sistemin seçilmesini gerektirmektedir. Fakat kullanım alanı olarak her iki sistemin vidalı ve simante protetik yapıların kullanılması gereken durumlar:

Vida tutuculu restorasyonların tavsiye edildiği durumlar;

- Minimum çeneler arası mesafe varlığında (4 mm),
- Kantilever tasarımı protezler için,
- Uzun köprüler için,
- Siman kullanımı ve olası bir siman kalıntısı ile oluşabilecek risk faktörünü önlemek,
- Estetik bölgede, yumuşak doku şekillenmesini sağlamak, çıkış profilin düzenlenmesi,
- Geri alınabilirlik istendiğinde,
- İmplantlar estetiği etkilemeyecek şekilde ideal pozisyonunda olduğu durumlardır.

Simante protezlerin önerildiği durumlar;

- Mukoza seviyesinde veya üstünde kısa protezler için,
- Açılı, eğimli implantları kompanse etmek,
- Vida erişim deliği olmadan tıkanıklığın daha kolay kontrolünün istendiği durumlar için örneğin; dar çaplı kronların kullanımında önerilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Brånemark PI, Hansson BO, Adel R, Breine U, Lindström J, Halén O. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. Scand J Plast Reconstr Surg Suppl 1977; 16: 1-132.
2. Hasanreisoglu U, Oğuz Eİ. Evaluation of success criteria in implant dentistry. Turkiye Klinikleri J Prosthodont-Special Topics 2015; 1(2): 1-7.
3. Misch CE. Dental Implant Prosthetics. 1st ed. St. Louis Missouri: Mosby; p:32-41, 2005.
4. Aykent F, Özdoğan MS, Soğancı G. Occlusion of implant supported prostheses]. Turkiye Klinikleri J Prosthodont-Special Topics 2017; 3(1): 13-21.
5. Wittneben JG, Joda T, Weber HP, Brägger U. Screw retained vs. cement retained implant supported fixed dental prosthesis. Periodontol 2017; 73(1): 141-51.
6. Drago C, Lazzara RJ. Guidelines for implant abutment selection for partial edentulous patients. Compend Contin

- Educ Dent 2010; 31(1): 14-20.
7. Lee A, Okayasu K, Wang HL. Screw-versus cement-retained implant restoration: current concepts. *Implant Dent* 2010; 19(1): 8-15.
 8. Hebel KS, Ga ar RC. Cement-retained versus screw-retained implant restorations: achieving optimal occlusion and esthetics in implant dentistry. *J Prosthet Dent* 1997; 77(1): 28-35.
 9. Michalakis KX, Hirayama H, Garefis PD. Cement retained versus screw-retained implant restorations: a critical review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003; 18: 719-728.
 10. Avivi-Arber L, Zarb GA. Clinical effectiveness of implant-supported single-tooth replacement: the Toronto study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996; 11: 311-321.
 11. Gervais MJ, Wilson PR. A rationale for retrievability of fixed, implant-supported prostheses: a complication based analysis. *Int J Prosthodont* 2007; 20: 13-24.
 12. Chee W, Jivraj S. Screw versus cemented implant supported restorations. *Br Dent J* 2006; 201: 501-507.
 13. Schroeder A, Pohler O, Sutter F tissue reaction to an implant of a titanium hollow cylinder with a titanium surface spray layer. *SSO Schweiz Monatsschr Zahnheilkd* 1976; 86: 713-727.
 14. Wismeijer D, Bragger U, Evans C, Kapos T, Kelly JR, Millen C, Wittneben JG, Zembic A, Taylor TD. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding restorative materials and techniques for implant dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014; 29: 137-140.
 15. Jiali Y, Yanbin C, Xiangzhen L, Rafiqul I, Mohammad KA. A novel method of 3D printing locating guide for abutment screw removal in cement-retained implant-supported prostheses. *Journal of Dental Sciences* 2022; 17: 1665-1668.
 16. Misch CE. *Dental Implant Prosthetics*. St Louis, Mo: Mosby 2005: 414-420.
 17. Worthington P. Ingested foreign body associated with oral implant treatment: report of a case. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996; 11: 679-681.
 18. Chee W, Felton DA, Johnson PF, Sullivan DY. Cemented versus screw-retained implant prostheses: which is better. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999; 14: 137-141.
 19. Jorgensen KD. The relationship between retention and convergence angle in cemented veneer crowns. *Acta Odontol Scand* 1955; 13: 35-40.
 20. Gilboe DB, Teteruck WR. Fundamentals of extracoronal tooth preparation. Part 1. Retention and resistance form. *J Prosthet Dent* 1974; 32: 651-656.
 21. Mansour A, Ercoli C, Graser G, Tallents R, Moss M. Comparative evaluation of casting retention using the ITI solid abutment with six cements. *Clin Oral Implants Res* 2002; 13: 343-348.
 22. Taylor TD, Agar JR, Vogiatzi T. Implant prosthodontics: current perspective and future directions. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000; 15: 66-75.
 23. McGlumphy EA, Mendel DA, Holloway JA. Implant screw mechanics. *Dent Clin North Am* 1998; 42: 71-89.
 24. Patterson A, Johns RB. Theoretical analysis of the fatigue life of fixture screws on osseointegrated dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992; 7: 26-33.
 25. Smedberg JI, Nilner K, Rangert B, Svensson SA, Glantz SA. On the influence of superstructure connection on implant preload: a methodological and clinical study. *Clin Oral Implants Res* 1996; 7: 55-63.
 26. Andersson B, Per O` dman, Carlsson L, Branemark PI. A new Branemark single tooth abutment: handling and early clinical experiences. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992; 7: 105-110.
 27. Binon PP. The external hexagonal interface and screw joint stability: a primer on threaded fasteners in implant dentistry. *Quintessence Dent Technol* 2000; 23: 91.
 28. Kallus T, Bessing C. Loose gold screws frequently occur in full-arch prostheses supported by osseointegrated implants after 5 years. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994; 9: 169-178.
 29. Pitman J, Van Craenenbroeck, Glibert M, Christiaens V. Screw loosening in angulation-correcting single implant restorations: A systematic review of in vitro studies. *J Prosthet Dent* 2022; (22); 00483-8.
 30. Heckmann SM, Karl M, Wichmann MG, Winter W, Graef F, Taylor TD. Cement fixation and screw retention: parameters of passive fit. An in vitro study of three-unit implant-supported fixed partial dentures. *Clin Oral Implants Res* 2004; 15: 466-473.
 31. Brennan M, Houston F, O'Sullivan M, O'Connell B. Patient satisfaction and oral health-related quality of life outcomes of implant overdentures and fixed complete dentures. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010; 25: 791-800.
 32. Hee W, Jivraj S. Screw versus cemented implant supported restorations. *Br Dent J* 2006; 201: 501-507.
 33. Doerr J. Simplified technique for retrieving cemented implant restorations. *J Prosthet Dent* 2002; 88: 352-353.
 34. Umbrigie HB, Abanomi AA, Cheng LL. Techniques to minimize excess luting agent in cement retained implant restorations. *J Prosthet Dent* 2002; 87: 112-114.
 35. Agar JR, Cameron SM, Hughbanks JC, Parker MH. Cement removal from restorations luted to titanium abutments with simulated subgingival margins. *J Prosthet Dent* 1997; 78: 43-47.
 36. Taylor TD, Agar JR. Twenty years of progress in implant prosthodontics. *J Prosthet Dent* 2002; 88: 89-95.
 37. Zarb GA, Smith A. The longitudinal clinical effectiveness of osseointegrated dental implants: the Toronto study. Part III: problems and complications encountered. *J Prosthet Dent* 1990; 64: 185-194.
 38. Torrado E, Ercoli C, Al Mardini M, Graser GN, Tallents RH, Cordaro L. A comparison of the porcelain fracture resistance of screw-retained and cement retained implant-supported metal-ceramic crowns. *J Prosthet Dent* 2004; 91: 532-537.
 39. Zarone F, Sorrentino R, Traini T, Di Iorio D, Caputi S. Fracture resistance of implant-supported screw- versus cement-retained porcelain fused to metal single crowns: SEM fractographic analysis. *Dent Mater* 2007; 23: 296-301.
 40. Rajan M, Gunaseelan R. Fabrication of cement and screw-retained implant prosthesis. *J Prosthet Dent* 2004; 92: 578-580.
 41. Okamoto M, Minagi S. Technique for removing a cemented superstructure from an implant abutment. *J Prosthet Dent* 2002; 87: 241-242.

42. Wannfors K, Smedberg JI. A prospective clinical evaluation of different single-tooth restoration designs on osseointegrated implants. A 3-year follow-up of branemark implants. *Clin Oral Implants Res* 1999; 10: 453–458.
43. Zembic A, Kim S, Zwahlen M, Kelly JR. Systematic review of the survival rate and incidence of biologic, technical, and esthetic complications of single implant abutments supporting fixed prostheses. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014; 29: 99–116.
44. Salvi GE, Bragger U. Mechanical and technical risks in implant therapy. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009; 24: 69–85.
45. Shadid R, Sadaqa N. A comparison between screw- and cement-retained implant prostheses. A literature review. *J Oral Implantol* 2012; 38: 298–307.
46. Vindasiute E, Puisys A, Maslova N, Linkeviciene L, Peciuliene V, Linkevicius T. Clinical factors influencing removal of the cement excess in implant-supported restorations. *Clin Implant Dent Relat Res* 2015; 17: 771–778.
47. Linkevicius T, Puisys A, Vindasiute E, Linkeviciene L, Apse P. Does residual cement around implant-supported restorations cause peri-implant disease? A retrospective case analysis. *Clin Oral Implants Res* 2013; 24: 1179–1184.
48. Jemt T, Linden B, Lekholm U. Failures and complications in 127 consecutively placed fixed partial prostheses supported by Branemark implants: from prosthetic treatment to first annual check-up. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992; 7: 40–44.
49. Kamadjaja MJK, Widjaja J, Bambang, Tumali AS. Screw-retained implant-supported crowns: An option of prosthetic restoration. *World Journal of Advanced Research and Reviews* 2022; 13(02): 299–303.