

CAD-CAM İnley Onley Restorasyonların Klinik Takibi

Clinical Follow-up of the CAD-CAM produced Inlay and Onlay Restorations: A Review

Can METİNER¹, Sebnem Begum TURKER², Yasemin OZKAN³

Öz

Amaç: Çalışmamızda CAD-CAM teknolojisi üretilmiş inley ve onley restorasyonların klinik takibini içeren makaleler sistematik olarak değerlendirilmiştir. Pubmed veritabanındaki 2000-2017 yılları arasında yayınlanmış makaleler restorasyonların klinik başarı ve başarısızlık nedenleri, sağ kalım oranları ve hasta memnuniyeti açısından incelenmek istenmiştir.

Materyal Metod: Çalışmamızda Pubmed veri tabanında “CAD-CAM in-vivo” (n=40), “CAD-CAM clinical survival” (n=110), “CAD-CAM follow up” (n=186), “CAD-CAM prospective” (n=100), “CAD-CAM cohort” (n=171) anahtar kelimeleri girilerek arama yapılmıştır. 2000 yılından 2018 yılına kadar SCI kapsamındaki tüm çalışmalar belirlenmiştir. Duplikatlar, in vitro çalışmalar, 1 yıldan kısa takip süresi olan vaka çalışmaları çıkarıldıktan sonra toplamda 18 tane inley onley klinik takip çalışması değerlendirilmiştir

Sonuç: CAD/CAM sistemlerinin klinikte doğru endikasyonla kullanımı, uzun dönemde yüksek sağ kalım oranı ile klinik olarak başarılı restorasyonların üretilmesine olanak sağlamaktadır. CAD/CAM sistemlerle üretilen restorasyonların hasta memnuniyetinin tedavinin tek seansta tamamlanmasından ötürü yüksek olduğu görülmüştür. Ancak seramiğin yapısına bağlı başarısızlıkların ve marjinal kenar problemlerinin CAD/CAM sistemlerde de görüldüğü ve bu sorunların giderilmesine yönelik çalışmaların yapılmasının gerektiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: cad cam, inley, onley, klinik takip, sağ kalım, in-vivo

Abstract

Objectives: The aim of this study is to systematically review articles related to the clinical follow-up of CAD-CAM-produced inlay and onlay restorations. The articles published in Pubmed database between the years 2000-2017 were examined in terms of patient satisfaction, clinical success, failure and survival rates.

Materials and Methods: In our study, we generated searches in the Pubmed database, by entering the keywords “CAD-CAM in-vivo” (n=40), “CAD-CAM clinical survival” (n=110), “CAD-CAM follow up” (n=186), “CAD-CAM prospective” (n=100) and “CAD-CAM cohort” (n=171). All studies within the scope of SCI published between 2000 to 2018 were included. A total of 18 inlay onlay clinical follow-up studies were included after duplicates, in vitro studies, and case studies with a follow-up period of less than 1 year were excluded.

Results: The use of CAD / CAM systems when indicated allow clinicians to produce clinically successful restorations with long-term high survival rate. The completion of the treatment in a single session increased the patient satisfaction of the restorations produced by CAD / CAM systems.

Conclusion: It is concluded that failures related to the structure of ceramic and marginal edge problems are also seen in CAD / CAM systems. Well designed clinical trials with large sample size are still needed to achieve more accurate results about the clinical features of CAD/CAM inlays and onlays.

Keywords: cad-cam, inlay, onlay, clinical follow-up, survival, in-vivo

Can Metiner¹ (✉)

¹ Araştırma Görevlisi, Protetik Diş Tedavisi Anabilimdalı, Diş Hekimliği Fakültesi, Marmara Üniversitesi, İstanbul, Türkiye.
e-mail: can.metiner@marmara.edu.tr

Sebnem Begum Turker²

² Profesör & Anabilimdalı Başkanı, Protetik Diş Tedavisi Anabilimdalı, Diş Hekimliği Fakültesi, Marmara Üniversitesi, İstanbul, Türkiye.

Yasemin Ozkan³

³ Profesör, Protetik Diş Tedavisi Anabilimdalı, Diş Hekimliği Fakültesi, Marmara Üniversitesi, İstanbul, Türkiye.

Tel: +90 216 421 16 21 Fax: +90 216 421 02 91

Submitted / Gönderilme: 21.10.2018 Accepted/Kabul: 01.12.2018

GİRİŞ

Diş hekimliğinde kullanılan CAD/CAM sistemleri, ağız içi tarayıcı, bilgisayar ve monitörü içeren taşınabilir bir ünite ve frezeleme cihazından oluşur. Estetik diş hekimliğindeki güncel yaklaşımlar, metal kullanımının azaltılması veya sonlandırılması, ve CAD/CAM teknolojisinin kullanımının artırılması yönündedir. Bu yaklaşımlar, seramik ve kompozit materyallerinin kullanımını yaygınlaştırmış, ve CAD/CAM sistemlerindeki gelişmelere katkıda bulunmuştur (He ve Swain, 2011).

CAD/CAM sistemleri ile günümüzde çeşitli endikasyonlara sahip restorasyonlar farklı materyaller kullanılarak üretilmektedir (Miyazaki ve Hotta, 2011). Bütün CAD/CAM sistemleri teknik olarak 3 aşamayı gerektirir. Bunlar verilerin toplanması, restorasyonun dizaynı ve üretimidir. Bu sistemler, geleneksel ölçü alma yöntemlerini ortadan kaldırdığı veya bekleme süresini kısalttığı için oldukça ilgi görmektedir. Restorasyon hazırlanacak diş modelleri bilgisayara 3 boyutlu olarak aktarılır. Bilgisayar, tasarımı yapılan krun ya da alt yapı formunu, günümüzde metal, seramik ya da zirkon bloklardan çeşitli sayıda eksenlerde hareket edebilen kesici uçlar sayesinde şekillendirerek üretmektedir.

CAD/CAM restorasyonları; hasta başında, laboratuarda ve merkezi üretim tesislerinde olmak üzere 3 farklı şekilde üretilir. Hasta başında üretim tekniğinde hastadan dijital olarak ölçü alındıktan sonra restorasyon aynı seansta klinikteki kazıma cihazında hazırlanır. Bu tipteki üretimde laboratuvar kooperasyonuna gerek duyulmamıştır. Ancak bu durum zaman kazandırmakla birlikte hasta için ekstra bir maliyet oluşturmaktadır. Laboratuarda üretim tekniğinde ise geleneksel laboratuvar ile işbirliği gerekmektedir. Üretim diğer tüm safhaları laboratuarda teknisyen tarafından yapılmaktadır.

CAD/CAM sistemleriyle yapılan restorasyonların klinik başarısı, değişik faktörlere bağlıdır. Bunlar; intraoral kameranın ya da extraoral tarayıcıların çözünürlüğü, milling ünitesinin netliği, software programının ve dizayn algoritmalarının sınırlamaları, yapıştırıcı simanın ve hekimin uygulamadaki performansı, son bitirme işlemleri ve uygun oklüzyonun tesisi şeklinde sıralanabilir.

CAD/CAM inley ve onley restorasyonları

Diş yapılarının çürük, travma veya kavite preperasyonuna bağlı olarak kaybedilmesi sonucu diş dokusunun direnci sağlam bir dişe göre azalmaktadır. Restoratif işlemlerde diş dokusunun düzenlenmesi dişin stabilitesini azaltmakla birlikte kırılma dayanımını da olumsuz yönde etkilemektedir. İdeal bir restoratif materyelin fonksiyonel ve estetik ihtiyaçları sağlaması ve uzun dönemde prognozun iyi olması beklenir. Tam seramik restorasyonlar aşırı madde kayıplı posterior dişlerin tedavisinde estetik sonuçlar vermektedir. Bu materyellerle yapılmış inley onley restorasyonları klinikte uzun dönem renk stabilitesi, kimyasal dayanıklılık, floresans, yüksek baskı ve aşınma dayanımı, biyouyumluluk gibi özellikleri sebebi ile

sıklıkla tercih edilmektedir. İnley onley restorasyonlarda en sık karşılaşılan başarısızlık sebepleri koheziv kitlesel kırıklar ve marjinal uyumsuzluktur. Marjinal uyumsuzluk klinikte uzun dönemde marjinal kenar renklemelerine ve sekonder çürüklerin gelişmesine neden olur. Simantasyon işlemlerinde adeziv simanların kullanılması kırılma dayanımını arttırmaktadır. Mörmann W ve arkadaşlarının 2009 yılında yaptığı derleme sonucunda rezin simanların kırılma direncine pozitif etkisinin simantasyon sonrası ilk 12 yılda en yüksek olduğu ve sonrasında zamanla azaldığı görülmüştür. (Mörmann ve arkadaşları, 2009) CAD/CAM inley onley restorasyonlarında postoperatif olarak en sık görülen şikayetlerin başında hassasiyet gelmektedir. Özellikle restorasyonların adeziv simantasyonuna bağlı olarak bu hassasiyetin geliştiği düşünülmektedir. Yapılan eski çalışmalarda hassasiyet görülme sıklığının %0.0 ile %42.3 arasında farklı iatrojenik faktörlere ve adeziv teknolojilere bağlı olarak değiştiği görülmüştür (Hayashi ve arkadaşları, 2003).

CAD/CAM İnley ve Onley Restorasyonlarında Kullanılan Materyaller

CAD/CAM sistemlerinde en sık kullanılan materyaller sinterlenmemiş alümina ve zirkon bloklar ve tam seramik bloklardır. Ancak akrilikler, silikat seramikler, titanyum, değerli ve değersiz metal alaşımları da kullanılabilir . CAD/CAM restorasyonlarında kullanılmak üzere üretilmiş pek çok seramik materyali mevcuttur. İnley onley restorasyonlarında ise sıklıkla kompozit ve lityum disilikat içerikli bloklar tercih edilmektedir. (Davidowitz G ve Kotick P, 2011)

Günümüzde inley onley restorasyonlarında sıklıkla lityum disilikatla güçlendirilmiş cam seramik bloklar kullanılmaktadır. Bu seramik bloklar %40 oranında parsiyel stabilize lityum metasilikat kristalleri içermektedir. Yapısındaki bu kristaller materyale 300 MPa'nın üzerinde direnç kazandırmaktadır. Aynı materyalin monolitik tam kontur blok formu da inley onley restorasyonlarında sıklıkla tercih edilmektedir. (Guess ve arkadaşları, 2010)

Üstün frezelenbilme özelliği sayesinde porselen bloklara alternatif olarak üretilmiştir. Feldspar ve lösit içeriğinin az olması sebebi ile daha az aşınmaya sebep olmaktadır. (Koller ve arkadaşları, 2011) Nanoteknoloji ile üretilen seramik ve kompozit karışımı nanoseramik bloklar porselen bloklara alternatif olarak üretilmiştir. %80'i polimerik bir matriks içerisine gömülü nanoseramik

partiküllerden oluşur. İçeriğindeki silika ve zirkonya partikülleri reçine matrisine silan ve bond ile beraber eklenmiştir. Avantajı seramikler kadar kırılma olmamasıdır. Cila işlemleri kolaylıkla yapılabilmektedir ve glazür işlemine gerek duyulmamaktadır. Bu bloklar da inley onley restorasyonlarında sıklıkla tercih edilmektedir. (Dirxen ve arkadaşları, 2013)

Zirkonyum dioksit esaslı bloklar inley onley restorasyonlarında ve özellikle interokluzal mesafenin yetersiz olduğu ve brüksist hastalarda kullanılabilir. (Zimmermann ve arkadaşları, 2013)

CAD/CAM İnley ve Onley Restorasyonlarının Klinik Takip Çalışmaları

Çalışmamızda Pubmed veri tabanında “CAD-CAM in vivo” (n=40), “CAD-CAM clinical survival” (n=110), “CAD-CAM follow up” (n=186), “CAD-CAM prospective” (n=100), “CAD-CAM cohort” (n=171) anahtar kelimeleri girilerek arama yapılmıştır. 2000 yılından 2018 yılına kadar SCI kapsamındaki tüm çalışmalar belirlenmiştir. Duplikatlar, in vitro çalışmalar, 1 yıldan kısa takip süresi olan vaka çalışmaları çıkarıldıktan sonra toplamda 18 tane inley onley klinik takip çalışması değerlendirilmiştir.

Çalışmamızın amacı, zaman ile gelişen teknoloji ve yeni materyallerin klinik başarıya olan etkisini araştırmaktır. Yapılan çalışmalar kronolojik sıraya göre açıklanmış olup zaman içerisinde kullanılan sistemlerin ve materyallerin gelişimi, üretilen restorasyonların klinik başarıları ve başarısızlık sebepleri özetlenmeye çalışılmıştır.

Pallesen U ve van Dijken JW 2000 yılında yayınladıkları çalışmalarında Cerec 1 sistemini kullanarak ürettikleri 32 adet inleynin 8 yıllık takip sonuçlarını paylaşmışlardır. Çalışmadaki restorasyonlardan 31 tanesinde Dicor MCG Blok (Dentsply, Almanya) kullanılmışken 1 tanesinde Vita Mark II (Vita Zahnfabrik, Almanya) kullanılmıştır. 8. yıl sonunda 29 inleynin (%90.6) ağızda klinik olarak kabul edilebilir şekilde durduğu görülmüştür. Başarısız olan 3 restorasyonda porselen kırığı olduğu gözlenmiştir. Vital olan inleylerden sadece bir tanesinde postoperatif hassasiyet görülmüştür ve 8. aya kadar devam ettiği görülmüştür. Çalışmadaki dişlerde 8. yıl sonunda proksimal kontakta bozulma, çürük, yüzeysel renklesme ve dişlerde kırılma görülmemiştir. 8 yıllık takip sonucunda hiçbir dişte vitalite kaybı oluşmamıştır ancak tüm restorasyonlarda aşınma ve minör chippingler gözlenmiştir. 8.yıl sonunda 32 restorasyondan 13 tanesinde renk uyumunun bozulduğu

görülmüştür. Restorasyonların yarısından fazlasında 8. Yıl sonunda periodontal durumda bir değişim olmadığı görülmüştür. Başlangıçtaki ortalama sondalama değeri 2.4 mm iken 8. yılda bu ortalama 2.7'ye yükselmiştir (Pallesen ve van Dijken, 2000).

Otto ve arkadaşlarının Cerec 1 sistemi ile yaptıkları ve 2002 yılında yayınladıkları çalışmalarında 187 adet Vita Mark I CAD/CAM inley ve onleynin 10 yıllık takip çalışması sonuçları açıklanmıştır. 17 vakada restorasyonların yerleştirilmesini takiben oluşan rahatsızlığın genellikle okluzal kontaklara bağlı olduğu anlaşılmıştır. 7. ayın sonunda bu rahatsızlık şikayetlerinin tamamen ortadan kalktığı görülmüştür. 10. yıl sonunda restorasyonların sağ kalım oranının %90.4 olduğu görülmüştür. 8 restorasyonda porselen kırığına raslanmış iken 3 vakada dişte kırılma, 3 vakada çürük ve bir dişte endodontik problemlere bağlı olmak üzere toplam 15 dişte başarısızlığa rastlanmıştır (Otto ve De Nisco, 2002). Otto ve arkadaşlarının Cerec 1 sistemi ile yaptıkları çalışmanın 17 yıllık sonuçları 2008 yılında yayınlanmıştır. Sağ kalım oranı 2002 yılında %90.4 iken 2008 yılında %88.7'ye düşmüştür. 17. yıl sonunda toplamda 21 restorasyonda başarısızlık görülmüştür. Başarısızlıklardan 13 tanesinin porselen kırığı 3 tanesinin diş kırığı, 4 tanesinin çürük ve 1 tanesinin endodontik problem olduğu görülmüştür. 17 yıllık takip sürecinde bu restorasyonlardan 10 tanesinin yenilenmesi gerektiği anlaşılmıştır. (Otto ve Schneider, 2008). Aynı çalışmanın 2017 yılında yayınlanan sonuçlarına göre ise de takip edilebilen 141 restorasyonda toplamda 23 restorasyonda başarısızlık görülmüş olup sağ kalım oranı %87.5'e düşmüştür. 2008 yılından sonra 2017 yılına kadar toplamda sadece 2 restorasyonda porselen kırığına rastlanılmıştır. (Otto, 2017).

Otto 2004 yılında yayınladığı çalışmasında Vita Mark II ve Cerec 3 chair-side üretim metodunu kullanarak ürettiği 10 adet endokuronların 15 aylık takip sonuçlarını yayınlamışlardır. 1 yıllık takip sonucunda restorasyonlardan hiçbirisinde debonding, porselen veya diş kırığı görülmemiş olup klinik olarak başarısızlığa uğramamıştır ve sağ kalım %100 olarak hesaplanmıştır. Yüzey pürüzlülüğü ve marjinal uyum değerlerinin 1. yıl sonunda azaldığı ancak anatomik form ve renk değerlerinin ise değişmediği gözlenmiştir. Hastaların hepsinin çiğneme fonksiyonunu yerine getirebildikleri ve restorasyonlarından memnun olduğu gözlenmiştir. 1. yıl sonunda devam eden herhangi bir rahatsızlık gözlenmemiş olup hastaların hepsinin restorasyonlarından memnun olduğu gözlenmiştir. (Otto, 2004)

Reich ve arkadaşlarının Cerec 2 sistemi kullanılarak yaptıkları 2004 yılında yayınlanan çalışmasında ise toplamda 30 adet Vita Mark II CAD/CAM onley ve endokoronun 3 yıllık takip çalışması sonucunda sadece 1 adet restorasyonda porselen kırığı gözlenmiş olup sağ kalım oranı %96.6 olarak tespit edilmiştir. (Reich ve arkadaşları, 2004) Proksimal kontaklar ve okluzal ilişkiler tatmin edici olduğu görülmüştür. Bu çalışmada marjinal sınırı derinde olan 8 restorasyonda simantasyon aşamasında rubber dam kullanılmadığı halde, 3. yıl sonunda marjinal uyum, marjinal renklenme ve çürük açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır. USPHS kriterlerine göre bir restorasyonda marjinal uyum ve diğer başka bir restorasyonda anatomik form “Charlie” olarak skorlanmıştır. Diğer tüm restorasyonlar “Alfa” veya “Bravo” olarak derecelendirilmiştir. 3. yıl sonunda yapılan değerlendirmede tüm hastaların restorasyonlarından memnun olduğunu gözlenmiştir (Reich ve arkadaşları, 2004).

Sjögren ve arkadaşları 2004 yılında yayınladıkları çalışmasında dual cure rezin siman ve kimyasal polimerize olan rezin simanlarda Vita Mark II kullanarak ürettikleri 66 inley restorasyonun 10 yıllık takip sonuçlarını açıklamışlardır. 10. yıl sonunda hastaların hepsinin restorasyonlarından memnun olduğu görülmüştür. 10. yıl takibinde 61 inleyden 7 tanesinin başarısız olduğu gözlenmiştir. Dişlerden bir tanesinin kırıldığı, 4 restorasyonda porselenin kırılışı, 1 dişte endodontik problem olduğu ve 1 dişte de postoperatif şikayetlerden ötürü başarısızlık yaşandığı görülmüştür. 10. yıl sonunda ortalama sağ kalım oranının %89 olduğu görülmüştür. Bu oran dual-cured simanlar için ortalama %77 iken kimyasal polimerize rezin simanlar için %100 olarak hesaplanmıştır. Bu aradaki fark anlamlı olup bu hususta daha fazla klinik çalışma yapılması gerekliliğini göstermiştir (Sjögren ve arkadaşları, 2004)

Wrbas ve arkadaşları 2007 yılında yayınladıkları çalışmada Vita Mark II bloklar kullanılarak stajyer öğrenciler tarafından yapılan 60 inleyin 2 yıllık klinik takip sonuçlarını paylaşmışlardır. 1 restorasyonda marjinal uyumsuzluğa bağlı, 1 restorasyonda porselen kırılmasına bağlı ve 2 restorasyonda ise endodontik problemlere bağlı başarısızlık görülmüştür. 2. yıl sonunda mevcut dişlerin hiçbirisinde sekonder çürüğe rastlanmamış olup tüm dişler vitalite testine pozitif cevap vermiştir. Gözlem süreci boyunca renk uyumunda, yüzey morfolojisinde ve anatomik formda istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir. Başlangıç aşamasında sadece 8 dişte hassasiyet şikayetine rastlanmış iken bunlardan 5 tanesindeki şikayetlerin ilk

birkaç ay içerisinde kaybolduğu görülmüştür. 2 dişe takip sonunda endodontik tedavi yapılmasına karar verilmiştir. 1 dişte ise zaman zaman kendini gösteren ve klinik olarak kabul edilebilen hassasiyet şikayeti devam etmiştir. Restorasyonların sağ kalım oranının 2. yıl sonunda %93.3’e düştüğü görülmüştür. Wrbas ve arkadaşları, 2007).

Guess ve arkadaşları 2009 yılında vital onleylerin üretim metodlarına göre 3 yıllık klinik takip sonuçlarını göstermişlerdir. Bu çalışmada 40 restorasyon IPS e.max Press ile geleneksel metotla üretilirken, 40 restorasyon ProCAD materyali kullanılarak Cerec 3 hastabaşında üretilmiştir. 3. yıl sonunda sadece 1 adet ProCAD ile üretilmiş restorasyonda porselen kırığına bağlı başarısızlık görülmüştür. IPS e.max Press’in sağ kalım oranı %100 iken ProCAD’in %97 olarak tespit edilmiştir. Dişlerden hiçbirisinde sekonder çürük, endodontik komplikasyon ve postoperatif şikayete rastlanmamıştır. Vital olan tüm dişlerin vitalitesini koruduğu görülmüştür. 3. yıl sonunda marjinal uyum, marjinal renklenme, yüzey pürüzlülüğü, renk uyumu ve anatomik form kriterlerinde “Alfa” skorlarında azalma olduğu görülmüştür. Cilalı yüzeylerdeki aşınmaya bağlı olarak yüzey pürüzlülüğünde zaman içerisinde belirgin bir artış olduğu görülmüştür. CAD/CAM ile üretilen restorasyonlardaki “Bravo” skorlarının geleneksel metotla üretilen restorasyonlara göre daha fazla olduğu anlaşılmıştır (Guess ve arkadaşları, 2009). Guess ve arkadaşları aynı çalışmanın 2013 yılında 7 yıllık sonuçlarını yayınlamıştır. Aradaki süreçte hiçbir restorasyonda başarısızlık olmadığı görülmüş olup sağ kalım oranlarında herhangi bir değişiklik tespit edilmemiştir. Bu çalışmadan elde edilen bilgiler doğrultusunda uzun dönemde tüm “Alfa” kriterlerinde azalma gözlenirken özellikle marjinal renklenme ve marjinal uyumda bu azalmanın belirgin olduğu görülmüştür. Ancak 7 yıllık takip sonucunda sadece bir restorasyondaki marjinal uyumun klinik olarak kabul edilemez olduğu diğer restorasyonların ise “Alfa” ve “Bravo” skorları olarak klinik olarak kabul edilebilir olduğu görülmüştür. Bu çalışmanın limitasyonları dahilinde renk uyumu ve yüzey pürüzlülüğü skorlarının uzun dönemde IPS e.max Press restorasyonlarında daha belirgin şekilde değiştiği görülmüştür (Guess ve arkadaşları, 2013).

Schenke ve arkadaşları 2011 yılında yayınladıkları çalışmada Vita Mark II bloklarını kullanarak üretilen restorasyonların simantasyonu sırasında selektif mine asitlemesinin restorasyonun klinik özelliklerine olan etkisini araştırmışlardır. 2. yıl sonunda 34 hastaya yapılan toplamda 68 restorasyondan 2 tanesinde debondinge bağlı 2 tanesinde

de porselen kırılmasına bağlı başarısızlık görülmüştür. 2. yıl sonunda sağ kalım oranı takip edilebilen 58 restorasyonda %93.3 olarak hesaplanmıştır. Bir restorasyonda endodontik tedavi gerekliliği oluşmuştur ancak restorasyonda hala ağızda durmaktadır. Çalışmada araştırılan iki farklı simantasyon tekniği arasında uzun dönemde klinik başarı açısından anlamlı bir farklılık görülmemiştir. (Schenke ve arkadaşları, 2011). Federlin ve arkadaşları ise 2014 yılında aynı hasta grubunun 3 yıllık takip sonuçlarını açıklamışlardır. 3. yıl sonunda toplamda 46 restorasyon takip edilebilmiştir. 3 restorasyonda debonding görülür iken 1 restorasyonda endodontik problemlere bağlı başarısızlık, 7 restorasyonda porselen kırığı ve 1 restorasyonda ise çürüğe rastlanmış olup sağ kalım oranı %67.6'ya düşmüştür. 3. yıl sonunda hiçbir restorasyonda postoperatif şikayet görülmemiştir. Marjinal adaptasyon ve marjinal renklenme kriterlerinde "Bravo" skorlarında anlamlı bir artış görülmüştür. İnley onley simantasyonlarından önce selektif mine asitlemesinin restorasyonun uzun dönem başarısına katkı sağlamadığı görülmüştür (Federlin ve arkadaşları, 2014).

Reggendorf ve arkadaşlarının 2011 yılında yayınlanan çalışmasında Cerec 2 ile yapılmış olan 40 adet Vitablocks Mark II (Vita Zahnfabrik, Almanya) ve ProCAD (İvoclar Vivadent) endokron ve onley restorasyonun 7 yıllık takip sonuçları gösterilmiştir. Restorasyonlardan 1 tanesinde porselen kırığı, 2 tanesinde çürük, 2 vakada ise dişte kırık meydana geldiği görülmüştür. 7. yılda takip edilebilen 22 onley ve 11 endokron restorasyonunda ortalama sağ kalım oranı %78.2 olarak hesaplanmıştır. Anatomik form değerlendirmesinde %69.5 oranında "Alfa" skoru almışken %30.5 oranında "Bravo" almıştır. Bu değerler tüm restorasyonların anatomik form açısından klinik olarak kabul edilebilirliğini koruduğunu göstermektedir. Renk uyumu değerlendirmesinde ise restorasyonların %78'i "Alfa" skorunu almış iken %22'si ise "Bravo" skoru ile derecelendirilmiştir. Marjinal renklenme 34 vakada (%57.6) "Alfa" olarak skorlanırken 9 vakada (%37.3) ise "Bravo" olarak değerlendirilmiştir. Marjinal uyum 39 vakada (%66.1) "Alfa" olarak skorlanırken 17 vakada (%28.8) ise "Bravo" olarak değerlendirilmiştir. Çalışmada restorasyonlardan hiçbiri başlangıçta ve 7. yıl sonunda "Oscar" skorunu alamamıştır. Çalışmada 7. yıl sonunda ilgili dişlerin hiçbirisinde perküsyona hassasiyet ve endodontik tedavi ihtiyacı görülmemiştir. Kavite sınırlarının rubber dam yerleşimine müsaade ettiği durumlarda rubber dam kullanılmış olup, 2 farklı rezin simanın marjinal renklenme açısından uzun dönemde anlamlı bir etki oluşturmadığı görülmüştür. (Roggendorf ve arkadaşları, 2012).

Bernhart ve arkadaşları 2010 yılında yayınladıkları çalışmada Vita Mark II bloklarından yapılmış 20 adet endokronun rezin simantasyon sonrası 2 yıllık klinik takip sonuçlarını açıklamışlardır. Çalışmada 2. yıl sonunda 20 restorasyondan sadece 2'sinde porselen kırığı görülmüştür. Dolayısı ile restorasyonların sağ kalım yüzdesi % 90 olarak hesaplanmıştır. Takip süresi sonunda dişlerde sekonder çürüğe ve endodontik problemlere rastlanmamıştır. Çalışmada CAD/CAM aracılığı ile üretilmiş endokronların fonksiyonel ve estetik olarak başarılı sonuçlar verdiği dolayısı ile endodontik tedavi görmüş dişlerde iyi bir tedavi alternatifi olduğu bildirilmiştir. (Bernhart ve arkadaşları, 2010)

Arnetzl ve arkadaşları 2012 yılında yayınlanan çalışmalarında 264 hastada yaptıkları 310 adet Cerec ile üretilmiş tam seramik overlaylerin 10 yıllık klinik takip sonuçları açıklamışlardır. 10 yıllık takip süresi sonucunda takip edilen toplam 286 restorasyondan 10 tanesi modifiye USPHS kriterine göre "Charlie" ve "Delta" skorlarını almıştır ve başarısız olarak kabul edilmiştir. Dolayısı ile bu tipteki restorasyonların 10 yıllık sağ kalım yüzdesi %96.5 olarak hesaplanmıştır. Restorasyonlardan 1 tanesinde kontak uyumunun bozulduğu, 2 tanesinde porselen kırığı olduğu, 4 tanesinde marjinal uyumsuzluk, 1 dişte sekonder çürük ve 2 restorasyonda ise yüzey değişimine bağlı başarısızlık olduğu gözlenmiştir. Takip edilen hastaların tümünün restorasyonundan memnun olduğu görülmüştür. (Arnetzl, 2012).

Nejatidanesh ve arkadaşlarının 2015 yılında yayınladıkları çalışmalarında Cerec Bluecam ile 2 farklı CAD/CAM materyali kullanılarak yapılmış 159 inley ve onley restorasyonların 5 yıllık klinik takip sonuçlarını yayınlamışlardır. CerecBlocks (n=102) materyali ile üretilen restorasyonların sağ kalım oranının % 99 olduğu IPS Empress CAD (n=57) materyali ile üretilen restorasyonların ise %96.4 olduğu görülmüştür. 5. yıl sonunda değerlendirilen 153 restorasyondan 1 tanesinde retansiyon kaybına bağlı debonding, 3 tanesinde porselen kırığı ve 3 tanesinde endodontik probleme bağlı başarısızlık gözlenmiştir. Başarısızlık gözlenen restorasyonlardan 4 tanesi Cerec Blocks, 3 tanesi ise IPS Empress CAD ile üretilmiştir (Nejatidanesh ve arkadaşları, 2015). Üretilen 159 inley onleyin 5 yıllık takip sonuçlarında hasta memnuniyetini %94.4 ± 8.1 olarak belirlemişlerdir. Bu çalışmada yapılan anket sonucunda hasta memnuniyetinin yüksek olmasının sebebi çoğu hasta tarafından tedavinin

tek seansta tamamlanmasına bağlamıştır (Nejatidanesh ve arkadaşları, 2015).

Zimmermann ve arkadaşları 2017 yılında Cerec Bluecam ve Cerec inLab MCXL ile Lava Ultimate materyali kullanarak 42 adet onley restorasyonun 2 yıl takip sonuçlarını yayınlamışlardır. Toplamda 3 restorasyonda debonding görülmüş iken 2 dişte ise kırık oluşmuştur. Bu çalışmadaki restorasyonların 1. yıl sonunda sağ kalım oranı %95 iken 2. yıl sonunda bu oran %85.7'e düşmüştür. FDI kriterlerine göre yapılan klinik değerlendirmede başlangıç ve 2. yıl sonunda sadece anatomik form ve marjinal adaptasyon skorlarında anlamlı değişiklikler görülmüştür. (Zimmermann ve arkadaşları, 2017)

Spitznagel ve arkadaşlarının 2017 yılında yayınlanan çalışmasında ise Vita Enamic (Vita Zahnfabrik, Almanya) ile yapılam 103 adet inley ve onley restorasyonun 3 yıllık takip sonuçları gösterilmiştir. Üretilen 103 adet inley ve onley restorasyonun 3 yıllık takip sonuçları açıklanmıştır. Bu çalışmada 3. yıl sonunda sağ kalım oranları inleylerde %97.4 iken onleylerde %96.4 olarak hesaplanmıştır. 103 inley onley restorasyonunda 3 yıl sonunda toplamda 3 restorasyonda porselen kırılması gözlenmiş olup diğer restorasyonlarda klinik olarak bir başarısızlığa rastlanmamıştır. 3. yıl sonunda renk uyumu klinik olarak ortalama %97.5 oranında "Alfa" skoru almıştır. Yüzey pürüzlülüğündeki "Alfa" skorlarının ise simantasyon sonrası giderek azaldığı görülmüştür. Ancak hiçbir restorasyonda da "Charlie" skoruna rastlanmamıştır. Bu skorlardan yola çıkarak da polimer infiltre seramiklerin mat ve parlak yüzeylerinin özelliklerinin uzun dönemde yeterli olumlu sonuçlar vermediği gözlenmiştir (Spitznagel ve arkadaşları, 2017).

SONUÇ

- 1) CAD/CAM sistemlerinin klinikte doğru endikasyonla kullanımı, uzun dönemde yüksek sağ kalım oranı ile klinik olarak başarılı restorasyonların üretilmesine olanak sağlamaktadır.
- 2) CAD/CAM inley onley restorasyonlarında en sık görülen başarısızlık sebebinin porselendeki koheziv ve kitlesel kırıklar ve chipping olduğu gözlenmiştir.
- 3) Adeviz simantasyon ile rubber dam izolasyonu ile simantasyon yapıldığında debonding görülme olasılığının azaldığı gözlenmiştir. Adeviz simantasyonun başarısız bir şekilde yapılması dişte ve restorasyonda kırıklara sebep olabilmektedir.

- 4) CAD/CAM restorasyonlarında hasta memnuniyetinin uzun dönemde yüksek olduğu ve hastalar tarafından kabul gören bir tedavi alternatifi olduğu anlaşılmıştır.
- 5) Restorasyonların yüzey pürüzlülüğünün kullanılan materyale ve yüzey cilalama işlemlerine göre farklılık gösterdiği ve uzun dönemde restorasyonun yüzey özelliklerini etkilediği görülmüştür. Yüzey özelliklerinin geliştirilmesine yönelik çalışmaların gerekliliği klinik çalışmalar sonucu anlaşılmıştır.
- 6) Adeviz simantasyon uygulandığı takdirde tam seramik restorasyonların lokalizasyonunun, büyüklüğünün ve makroretansiyonun restorasyonun başarısını anlamlı oranda etkilemediği anlaşılmıştır.
- 7) Yapılan takip çalışmalarında marjinal adaptasyon özelliklerinin ve marjinal renklemenin ilerleyen ilerleyen yıllarda olumsuz yönde değiştiği gözlenmiştir.
- 8) İnley onley simantasyonlarından önce selektif mine asitlemesinin restorasyonun uzun dönem başarısına katkı sağlamadığı görülmüştür.

Kaynaklar

1. Arnetzl GV, Arnetzl G. Reliability of nonretentive all-ceramic CAD/CAM overlays. *Int J Comput Dent.* 2012;15(3):185-97.
2. Bernhart J, Bräuning A, Altenburger MJ, Wrbas KT. Cerec3D endocrowns two-year clinical examination of CAD/CAM crowns for restoring endodontically treated molars. *Int J Comput Dent.* 2010;13(2):141-54.
3. Cubas GBA, Habekost L, Camacho GB. Fracture resistance of promolars restored with inlay and onlay ceramic restorations and luted with two different agents. *J Prosthodont Res.* 2011;55: 53-59.
4. Davidowitz G, Kotick PG. The use of CAD/CAM in dentistry. *Dent Clin North Am.* 2011;55(3): 559-570.
5. Dirxen C, Blunek U, Preissner S. Clinical Performance of a New Biomimetic Double Network Material. *Open dent J.* 2013;7: 118.
6. El-Mowafy O, Brochu JF. Longevity and clinical performance of IPS-Empress ceramic restorations-a literature review. *J Can Dent Assoc.* 2002;68(4): 233-237.
7. Federlin M, Hiller KA, Schmalz G. Effect of selective enamel etching on clinical performance of CAD/CAM partial ceramic crowns luted with a self-adhesive resin cement. *Clin Oral Investig.* 2014;18: 1975-84.
8. Guess PC, Selz CF, Steinhart YN, Stampf S, Strub JR. Prospective clinical split-mouth study of pressed and CAD/CAM all-ceramic partial-coverage restorations-7-year results. *Int J Prosthodont.* 2013;26(1): 21-5.
9. Guess PC, Strub JR, Steinhart N, Wolkewitz M, Stappert CF. All-ceramic partial coverage restorations--midterm results

- of a 5-year prospective clinical split mouth study. *J Dent.* 2009;37(8): 627-37.
10. Guess PC, Zavanelli RA, Silva NR, Bonfante EA, Coelho PG, Thompson VP. Monolithic CAD/CAM lithium disilicate verses veneered Y-TZP crowns: Comparison of failure modes and reliability after fatigue. *Int J Prosthodont.* 2010;23(5): 434-442.
 11. Hayashi M, Wilson NHF, Yeung CA, Worthington HV. Systematic review of ceramic inlays. *Clin Oral Investig.* 2003;7: 8-19.
 12. He LH, Swain M. A novel polymer infiltrated ceramic dental material. *Dent Mater.* 2011;27 (6): 527-534.
 13. Hopp CD, Land MF. Considerations for ceramic inlays in posterior teeth: a review. *Clin Cosmet Investig Dent.* 2013;5: 21-32.
 14. Irfan UB, Aslam K, Nadim R. A review on cad cam in dentistry. *J Pak Dent Assoc.* 2015;24(3): 112-116.
 15. Koller M, Ametzl GV, Holly L, Arnetzl G. Lava ultimate resin nano ceramic for CAD/CAM: customization case study. *Int J Comput Dent.* 2011;15(2): 159-164.
 16. Miyazaki T, Hotta Y. CAD/CAM systems available for the fabrication of crown and bridge restorations. *Aust Dent J.* 2011;56(1): 97-106.
 17. Mörmann W, Wolf D, Ender A. Effect of two self-adhesive cements on marginal adaptation and strength of esthetic ceramic CAD/CAM molar crowns. *J Prosthodont.* 2009;18: 403-410.
 18. Nejatidanesh F, Amjadi M, Akouchekian M, Savabi O. Clinical performance of CEREC AC Bluecam conservative ceramic restorations after five years-A retrospective study. *J Dent.* 2015;43(9): 1076-1082.
 19. Otto T, De Nisco S. Computer-aided direct ceramic restorations-a 10-year prospective clinical study of Cerec CAD/CAM inlays and onlays. *Int J Prosthodont.* 2002;15(2): 122-8.
 20. Otto T, Schneider D. Long-term clinical results of chairside Cerec CAD/CAM inlays and onlays: a case series. *Int J Prosthodont.* 2008;21(1): 53-9.
 21. Otto T. Computer-aided direct all-ceramic crowns: preliminary 1-year results of a prospective clinical study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2004;24(5): 446-55.
 22. Otto T. Up to 27-years clinical long-term results of chairside Cerec 1 CAD/CAM inlays and onlays. *Int J Comput Dent.* 2017;20(3): 315-329.
 23. Pallesen U, van Dijken JW. An 8-year evaluation of sintered ceramic and glass ceramic inlays processed by the Cerec CAD/CAM system. *Eur J Oral Sci.* 2000;108(3): 239-46.
 24. Reich SM, Wichmann M, Rinne H, Shortall A. Clinical performance of large, all-ceramic CAD/CAM-generated restorations after three years: a pilot study. *J Am Dent Assoc.* 2004;135(5): 605-12.
 25. Roggendorf MJ, Kunzi B, Ebert J, Roggendorf HC, Frankenberger R, Reich SM. Seven-year clinical performance of CEREC-2 all-ceramic CAD/CAM restorations placed within deeply destroyed teeth. *Clin Oral Investig.* 2012;16(5): 1413-24.
 26. Schenke F, Federlin M, Hiller KA, Moder D, Schmalz G. Controlled prospective randomized clinical evaluation of partial ceramic crowns inserted with RelyX Unicem with or without selective enamel etching. 1-year results. *Am J Dent.* 2010;23(5): 240-6.
 27. Sjögren G, Molin M, van Dijken JW. A 10-year prospective evaluation of CAD/CAM-manufactured (Cerec) ceramic inlays cemented with a chemically cured or dual-cured resin composite. *Int J Prosthodont.* 2004;17(2): 241-6.
 28. Spitznagel FA, Scholz KJ, Strub JR, Vach K, Gierthmuehlen PC. Polymer-infiltrated ceramic CAD/CAM inlays and partial coverage restorations--3-year results of a prospective clinical study over 5 years. *Clin Oral Investig.* 2017;6: 17-22.
 29. Tinschert J, Natt G, Hassenpflug S, Spiekermann H. Status of current CAD/CAM technology in dental medicine. *Int J Comput Dent.* 2004;7(1): 25-45.
 30. Wittneben, J.G., Wright, R.F., Weber, H.P., Gallucci, G.O. A systematic review of the clinical performance of CAD/CAM single-tooth restorations. *Int J Prosthodont.* 2009;22(5): 466-471.
 31. Wrbas KT, Hein N, Schirrmeister JF, Altenburger MJ, Hellwig E. Two-year clinical evaluation of Cerec 3D ceramic inlays inserted by undergraduate dental students. *Quintessence Int.* 2007;38(7): 575-81.
 32. Zimmermann M, Koller C, Reymus M, Mehl A, Hickel R. Clinical Evaluation of Indirect Particle-Filled Composite Resin CAD/CAM Partial Crowns after 24 Months. *J Prosthodont.* 2017;19(4).
 33. Zimmermann M, Mehl A, Reich S. New CAD/CAM materials and blocks for chairside procedures. *Int J Comp Dent.* 2013;16(2): 173-181.

Tablo 1. PubMed veri tabanındaki belirtilen kriterdeki inley onley takip çalışmaları

Araştırmacı ve yılı	Çalışma tipi	Restorasyon tipi ve sayısı	Kullanılan materyal	Takip süresi	Kullanılan sistem	Rubber dam	Simantasyon	Değerlendirme	Sağ Kalım Oranı	Başarızlık Sebepleri
Pallesen ve arkadaşları (2000)	Prospektif klinik çalışma	İnley (n=32)	Vita Cerec Mk II (Vita Zahnfabrik, Almanya) (n=1) Dicor MGC block (Dentsply, Almanya) (n=31)	8 yıl	Ölçü belirtilmemiş ve Cerec-1 kazıma	Evet	Kulzer Cerec Cement (Kulzer, Almanya)	Modifiye USPHS Kriterleri	8. yıl (n=32) %90.6	Porselen kırığı 3
Otto ve arkadaşları (2002)	Prospektif klinik çalışma	İnley Onley (n=187)	Vita Cerec Mk I (Vita Zahnfabrik, Almanya)	10 yıl	Ölçü belirtilmemiş ve Cerec-1 kazıma	Evet	Cerec Duo-Cement (Heraus-Kulzer, Almanya)	Modifiye USPHS Kriterleri	10. yıl (n=187) %90.4	Porselen kırığı 8 Diş kırığı 3 Çürük 3 Endodontik problemler 1
Otto ve arkadaşları (2004)	Prospektif klinik çalışma	Endokron (n=10)	Vita Mk II (Vita Zahnfabrik, Almanya)	1 yıl (15 ay)	Cerec-3 optik ölçü ve Cerec-3 inLab	Evet	Duo-Cement Plus (Coltene, İsviçre)	Modifiye USPHS Kriterleri	1. yıl (n=10) %100	Başarısız restorasyon görülmemiştir
Reich ve arkadaşları (2004)	Prospektif klinik çalışma	Onlay ve Endokron (n=30)	Vita Mk II (Vita Zahnfabrik, Almanya)	3 yıl	Konvansiyonel Ölçü ve Cerec-2 kazıma	Evet (22/30)	Tetric Ceram ve Variolink Ultra (İvoclar, Liechtenstein)	Modifiye USPHS Kriterleri	3. yıl (n=30) %96.6	Porselen kırığı 1
Sjögren ve arkadaşları (2004)	Prospektif klinik çalışma	İnley (n=66)	Vitablocs 3D Mark II (Vita Zahnfabrik, Almanya)	10 yıl	54 optik ölçü (Cerec) 12 PVS ölçü (President, Coltene)	Belirtilmemiş	Vita Cerec Duo-Cement (Coltene, İsviçre) (n=33) Cavex Clearfill F2 (Cavex, Hollanda) (n=33)	Modifiye USPHS Kriterleri	10.yıl (n=61) %89	Diş Kırığı 1 Porselen Kırığı 4 Endodontik Problemler 1 Postoperatif şikayet 1
Wrbas ve arkadaşları (2007)	Prospektif klinik çalışma	İnley (n=60) 25 pre-molar 35 molar	Vitablocs 3D Mark II (Vita Zahnfabrik, Almanya)	2 yıl	PVS ölçü Dimension (3M Espe)	Evet	Dual-Cement (İvoclar, Liechtenstein)	USPHS Kriterleri	2. yıl %93.3	Endodontik problem 2 Porselen kırığı 1 Marjinal uyumsuzluk 1
Otto ve arkadaşları (2008)	Retrospektif klinik çalışma	İnley Onley (n=187)	Vita Cerec Mk I (Vita Zahnfabrik, Almanya)	15 yıl (Ortalama)	Ölçü belirtilmemiş ve Cerec-1 kazıma	Evet	Cerec Duo-Cement (Heraus-Kulzer, Almanya)	Modifiye USPHS Kriterleri	17. yıl (n=187) %88.7	Diş kırığı 3 Porselen kırığı 13 Çürük 4 Endodontik problem 1
Guess ve arkadaşları (2009)	Prospektif klinik çalışma	Vital Onley (PCR) (n=80)	IPS e.max Press (İvoclar, Liechtenstein) (40) ProCAD (İvoclar, Liechtenstein) (40)	5 yıl	Polyether Ölçü ve Cerec 3 inLab	Evet	Tetric/Syntac Classic (İvoclar, Liechtenstein)	Modifiye USPHS Kriterleri	3. yıl n=47 %100 IPSe.max Press%97 ProCAD	Porselen kırığı 1
Bernhart ve arkadaşları (2010)	Prospektif klinik çalışma	Endokron (n=20)	Vitablocks Mark II (Vita Zahnfabrik, Almanya)	2 yıl	Belirtilmemiş	Belirtilmemiş	Panavia TM F2.0 (Kuraray, Japonya)	Modifiye USPHS Kriterleri	2. yıl %90	Porselen kırığı 2
Schenke ve arkadaşları (2011)	Kontrollü, Randomize, Prospektif klinik çalışma	Onley 34+34 (n=68)	Vitablocs 3D Mark II (Vita Zahnfabrik, Almanya)	2 yıl	Silaplast soft (Detax, Almanya) ve Cerec 3 inLab	Evet	Rely X Unicem (3M Espe, Almanya)	Modifiye USPHS Kriterleri	2. yıl (n=58) %93.3	Debonding 2 Porselen kırık 2
Roggendorf ve arkadaşları (2011)	Prospektif klinik çalışma	Onley (28) ve Endokron (12) (n=40)	Vitablocks Mark II (Vita Zahnfabrik, Almanya) ProCAD (İvoclar, Liechtenstein)	7 yıl	Konvansiyonel Ölçü ve Cerec-2 kazıma	Evet Onley (19) Endokron (6)	Tetric Ceram Variolink Ultra (İvoclar, Liechtenstein) (sayı belirtilmemiş)	Modifiye USPHS Kriterleri	7. yıl Onley n=22 Endokron n=11 %78.2 (ortalama)	Porselen kırığı 1 Çürük 2 Diş kırığı 2

Arnetzl ve arkadaşları (2012)	Prospektif klinik çalışma	Overlay (n=286)	Vitablocks Mark II (Vita Zahnfabrik, Almanya)	7 yıl	Ölçü belirtilmemiş Kazıma Cerec	Evet	Variolink (İvoclar, Liechtenstein)	Modifiye USPHS Kriterleri	7. yıl (n=286) %96.5	Kontak uyumsuzluğu 1 Porselen kırığı 2 Marjinal uyumsuzluk 4 Çürük 1 Yüzey değişimi 2
Guess ve arkadaşları (2013)	Prospektif klinik çalışma	Vital Onley (PCR) (n=80)	IPS e.max Press (İvoclar Vivadent, Liechtenstein) (40) ProCAD (İvoclar Vivadent, Liechtenstein) (40)	7 yıl	Polyether Ölçü ve Cerec 3 inLab	Evet	Tetric/Syntac Classic (İvoclar, Liechtenstein)	Modifiye USPHS Kriterleri	7. yıl %100 IPSe.max Press %97 Pro-CAD	Porselen kırığı 1 (ProCAD)
Federlin ve arkadaşları (2013)	Kontrollü, Randomize, Prospektif klinik çalışma	Onley 34+34 (n=68)	Vitablocs 3D Mark II (Vita Zahnfabrik, Almanya)	3 yıl	Silaplast soft (Detax, Almanya) ve Cerec 3 inLab	Evet	Rely X Unicem (3M Espe, Almanya)	Modifiye USPHS Kriterleri	3. yıl (n=46) %67.6	Debonding 3 Endodontik problem 1 Porselen kırık 7 Çürük 1
Nejatidnesh ve arkadaşları (2015)	Retrospektif klinik çalışma		Cerec Blocks (Sirona, Almanya) 102 IPS e.max Empress CAD (İvoclar vivadent, Liechtenstein) 57	5 yıl	Cerec Bluecam ve Cerec inLab MCXL	Evet	ALL-BOND 2 (Bisco, ABD)	CDA (California Dental Association) Kriterleri	5. yıl (n=153) CerecBlocks %99.0 IPS EmpressCAD %96.4	Endodontik problem 3 Porselen kırığı 3 Retansiyon kaybı 1
Zimmermann ve arkadaşları (2017)	Prospektif klinik çalışma	Onley (n=42) (29 molar 13pre-molar)	Lava ultimate (3M Espe, Almanya)	2 yıl	Cerec Bluecam ve Cerec inLab MCXL	Evet	Variolink II high viscosity (İvoclar, Liechtenstein)	Modifiye FDI kriterleri	1.yıl %95 2. yıl %85.7	Diş kırığı 2 Debonding 3
Spitznagel ve arkadaşları (2017)	Prospektif klinik çalışma	İnley (45) Onley (58) (n=103)	Vita Enamic (Vita Zahnfabrik, Almanya)	3 yıl	PVS ölçü ve Cerec inLab MCXL	Evet	Variolink II (İvoclar, Liechtenstein)	Modifiye USPHS Kriterleri	3. yıl İnley %97.4 PCR %96.4	Porselen kırığı 3
Otto ve arkadaşları (2017)	Retrospektif klinik çalışma	İnley Onley (n=141)	Vita Cerec Mk I (Vita Zahnfabrik, Almanya)	27 yıl (Ortalama)	Ölçü belirtilmemiş ve Cerec-1 kazıma	Evet	Cerec Duo-Cement (Heraus-Kulzer, Almanya)	Modifiye USPHS Kriterleri	27. yıl %87.5 (n=187)	Diş kırığı 3 Porselen kırığı 15 Endodontik problem 1 Çürük 4