

# Cam İyonomer Siman ve Rezin Kompozit ile Yapılan Sandviç Restorasyonlar

## *Glass Ionomer Cement-Resin Composite Sandwich Restorations*

R. Banu ERMİŞ

Süleyman Demirel Üniversitesi, Dişhokimliği Fakültesi, Diş Hastalıkları ve Tedavisi AD, Isparta

### Özet

Bu makalenin amacı sandviç restorasyonların teknikleri ve endikasyon alanları hakkında bilgi vermek ve tekniğin Sınıf V (SV) ve SI-II lezyonlarda kullanılması ile ilgili klinik ve laboratuvar çalışmalarından elde edilen sonuçları incelemektir. Kavitenin tamamen kompozit ile örtüldüğü restorasyon şekli kapalı sandviç teknik olarak adlandırılırken cam iyonomer simanın restorasyonun dış yüzeyinin bir kısmını oluşturduğu teknik açık sandviç teknik adını alır. Sandviç teknik, SIII, SV kavitelere, posterior restorasyonlarda, kırık dişlerin orijinal diş parçası ile yeniden yapıştırılmasında ve renklenmeyi maskeleyen amacıyla kompozit laminat veneer restorasyonlarda kullanılmaktadır. Konvansiyonel cam iyonomer siman kullanılarak sandviç teknik ile klinik ve laboratuvar şartlarda yapılan SV restorasyonlar ile çoğunlukla başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Klinik ve laboratuvar çalışmalar konvansiyonel cam iyonomer simanların neme karşı hassasiyet ve madde kaybına bağlı olarak başarısız olduğunu, rezin modifiye cam iyonomer simanların ise posterior restorasyonlarda marjinal örtülemeyi artırdığını göstermiştir.

**Anahtar sözcükler:** cam iyonomer simanlar, rezin kompozitler, restorasyon

### Abstract

*In this article techniques and indications of sandwich restorations and the results of in vivo and in vitro studies for Class V (CV) and CI-II cavities restored with the technique have been reviewed. The sandwich restoration may be closed when the glass ionomer is completely contained by the resin composite, or open when the glass ionomer forms part of the external surface of the restoration. The sandwich technique has been applied to CIII, CV cavities, posterior restorations, reattachment of original tooth fragments and to mask of stained areas when composite laminate veneer restorations are used. Results obtained in vivo and in vitro studies have mostly shown good results for conventional glass ionomer cements used in CV sandwich restorations. Conventional glass ionomer cements fail due to moisture sensitivity and progressive loss of the cement while resin modified glass ionomer cements improve the marginal seal of the posterior restorations.*

**Keywords:** glass ionomer cements, resin composites, dental restoration

### Giriş

1960'lı yılların ortalarında mesleğe sunulmalarından itibaren fiziksel ve mekanik özellikleri geliştirilen rezin kompozitlerin posterior dişlerin restorasyonlarında amalgam alternatifi olarak kullanılması gün geçtikçe artmaktadır.<sup>1-3</sup> Aşınmaya karşı dirençlerinin

yetersiz olması nedeniyle özellikle güçlü okluzal kontakların olduğu büyük boyutlardaki posterior restorasyonlarda kullanılmaları sınırlı olan rezin kompozitlerle daha küçük kavitelere ve ideal şartlarda yapılan restorasyonlarda klinik olarak başarılı sonuçlar rapor edilmektedir.<sup>4-6</sup> Rezin kompozitlerde karşılaşılan en büyük problem materyalin polimerizasyo-

nu sırasında kontraksiyona uğramasıdır.<sup>7</sup> Kontraksiyon sonucu oluşan hacim azalmasını engellemek için restorasyonun diş yapılarına bağlanması sağlandığında ise, hem restorasyon ile diş arasında hem de polimer ile doldurucu arayüzünde stresler oluşmaktadır.<sup>8,9</sup> Polimerizasyon kontraksiyonu sonucu ortaya çıkan stresler marjinal aralanma, mikrosızıntı ve dolayısıyla sekonder çürük, koroner deformasyon ve postoperatif hassasiyete neden olabilmektedir.<sup>10-15</sup>

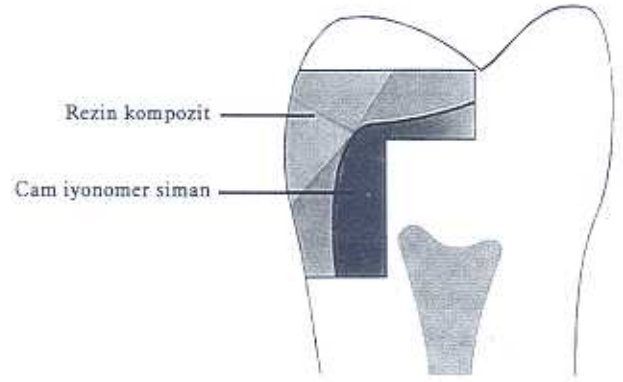
Polimerizasyon kontraksiyonunun ve etkilerinin azaltılması kullanılan kompozit hacminin az olmasına bağlıdır. Bunun için önerilen tekniklerden bir tanesi olan inley/onley sistemlerine ait klinikte başarılı sonuçlar bildirilmiştir.<sup>16-19</sup> Çok katlı yerleştirme teknikleri ve kaide konularak rezin kompozitin hacminin azaltılması da bu amaca yönelik uygulamalardır.<sup>13,20-23</sup>

Kontraksiyon streslerini elimine etmek için önerilen yollardan bir tanesi sertleşmesinin erken evrelerinde elastik deformasyonu fazla olan bir materyalin kullanılmasıdır. Cam iyonomer simanların, kontraksiyon streslerini rijit olan rezin kompozitlerden daha iyi elimine edebileceklerinden, kaide materyali olarak kullanılması önerilmektedir.<sup>24</sup> Bu nedenle rezin kompozitin hacminin bir kısmının cam iyonomer ile yer değiştirdiği sandviç veya laminat (kompozit ile kaplanmış cam iyonomer siman) restorasyonlar Sınıf I-II (SI+II) kavitelere marjinal adaptasyonun geliştirilmesi için önerilen tekniklerden birisidir.<sup>25,26</sup> Sandviç teknik, kaybedilmiş dentinin cam iyonomer siman ile minenin ise rezin kompozit ile yerine konulmasını öngörür.<sup>27,28</sup>

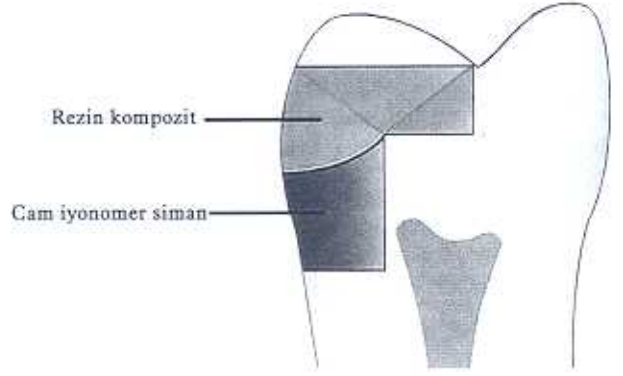
Bu derlemenin amacı sandviç restorasyonların teknikleri, endikasyon alanları ve klinikteki uygulama aşamaları hakkında bilgi vermektir. Ayrıca sandviç tekniğin SV ve SI+II kavitelere kullanılması ile ilgili klinik ve laboratuvar çalışmalarından elde edilen sonuçlar ve cam iyonomer simanın rezin kompozit ile bağlanması konusundaki literatürler incelenmiştir.

## Restorasyon Teknikleri

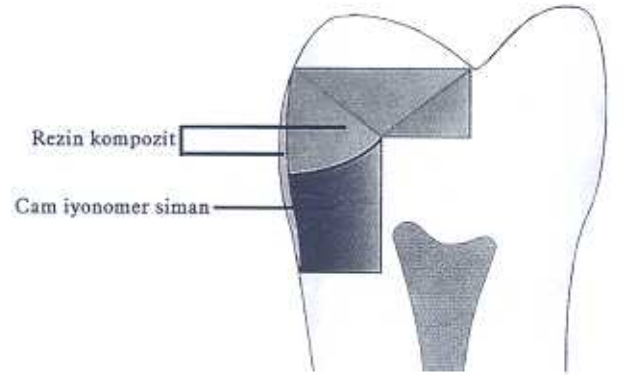
Sandviç restorasyonların açık, kapalı ve santrapedal olmak üzere üç farklı uygulama tekniği vardır.



1a. Kapalı Sandviç Teknik.



1b. Açık Sandviç Teknik.



1c. Santrapedal Sandviç Teknik.

Şekil 1a-c. Sandviç Restorasyon Teknikleri.<sup>28</sup>

- **Kapalı sandviç teknik:** Bu teknikte cam iyonomer siman açığa çıkmış tüm dentini örtecek şekilde yerleştirilip rezin kompozitle restorasyon tamamlanır<sup>27</sup> veya ilk önce kavite cam iyonomer siman ile tamamen restore edilir. Daha sonra birkaç günden 2-3 haftaya kadar değişen süre sonunda kavite tekrar açılır, kompozit restorasyon için yeterli boşluk kalacak şekilde kalın bir cam iyonomer siman kaide olarak bırakılır (Şekil 1a). Restorasyonda cam iyonomer siman tamamen kompozit ile örtülüdür.<sup>28</sup>

- **Açık sandviç teknik:** Bu teknikte cam iyonomer siman restorasyonun dış yüzeyinin bir kısmını oluşturur. Kavitenin aproksimal kısmı cam iyonomer siman ile restore edilir, siman gingival kenar boyunca aproksimalde yaklaşık kontak alanına kadar ya da okluzal duvar hizasına kadar yerleştirilir.<sup>28,29</sup> Kavitenin okluzal kısmı ise rezin kompozit ile tamamlanır, okluzal kısımda kaide şeklinde cam iyonomer siman bırakılabilir.<sup>27,28</sup> (Şekil 1b). Kontakın rezin kompozit ile oluşturulmasının daha güvenli olacağı belirtilmektedir.<sup>27,30</sup>

Kavitenin tüm kenarlarındaki mine sağlam ve altındaki dentin desteğini kaybetmemiş ise mine ve rezin kompozit arasında güçlü bir bağlanma söz konusu olacaktır. Bununla beraber kavite kenarlarının bir kısmı dentinde bulunuyorsa, gingival bölgedeki simanın ağız ortamına açık bırakılacak şekilde yapıldığı sandviç teknik önerilmektedir.<sup>30,31</sup>

- **Santrapedal (centripetal built up) sandviç teknik:** Posterior restorasyonlarda en son tanımlanan sandviç teknik *santrapedal* yerleştirmedir. Bu teknik, kapalı sandviç tekniği esasına dayanır. İlk önce aproksimal duvar, ince bir tabaka rezin kompozit ile inşa edilir. Daha sonra kavite okluzalde kompozit materyale en az 1,5 mm yer kalacak şekilde cam iyonomer siman ile doldurulur (Şekil 1c). Böylelikle hem estetik hem de cam iyonomer simanı aşınma ve erimeye karşı koruyabilecek bir restorasyon yapılmış olur.<sup>28</sup>

## Endikasyonlar

- **Sınıf III (SIII) kavitelerin restorasyonu:** McLean ve arkadaşları<sup>25</sup> 1985 yılında SIII kavitelerin restorasyonunda tekniği tanımlamışlardır. Standart SIII

kaviteyi açılıp kaide olarak bırakılan cam iyonomer siman asitlendikten sonra rezin kompozit ile restorasyon tamamlanır. Günümüzde ön dişlerdeki estetik restorasyonlar adeziv preparasyon tekniklerinin ve *bonding* rezinlerin kullanılması ile yapılmaktadır, *liner*'in ise gerekli görüldüğü takdirde uygulanması belirtilmektedir.<sup>32,33</sup>

- **Sınıf V (SV) kavitelerin restorasyonu:** Bu tür restorasyonlarda dentinin cam iyonomer siman *liner* veya kaide ile örtülmesi mümkün olabildiği gibi<sup>25,34</sup> bazı araştırmacılar gingival kenarın sement veya dentinde olduğu durumlarda simanın gingival kenara kadar uzatılması gerektiğini savunurlar.<sup>34</sup>

- Sınıf I (SI), Sınıf II (SII) kavitelerin restorasyonlarında, iki veya üç yönlü posterior restorasyonlarda açık veya kapalı sandviç teknik uygulanabilmektedir.<sup>27,35</sup> Sandviç tekniğin çoğunlukla rezin kompozit ile restore edilmesi düşünülen orta veya daha büyük boyutlardaki kaviteelerde kullanılması önerilmektedir.<sup>30</sup>

- Kırık dişlerin orijinal diş parçası ile yeniden yapıştırıldığı olgularda da sandviç teknikten yararlanılmaktadır.<sup>36,37</sup> Kırık dişlerin restorasyonunda ilk kez Baratieri ve arkadaşları<sup>37</sup> tarafından kullanılan tekniğin, özellikle servikal kenarda minenin olmadığı veya çok az bulunduğu olgularda uygulanabileceği gösterilmiştir.

- Dentinde renklenmenin olduğu geniş alanlarda (tetrasiklin renklenmesi gibi) renklenmeyi maskeleyerek amacıyla labialde kompozit laminat veneer restorasyonların altında cam iyonomer simanların kullanılması ile estetik restorasyonların yapılması mümkün olabilmektedir.<sup>25</sup>

## Klinik uygulama

Sandviç tekniğin bir SI+II kavitesindeki uygulama aşamaları aşağıdaki gibidir:<sup>27,28,30</sup>

Kavite mümkün olduğunca konservatif olarak hazırlanır. İyi bir adezyonun sağlanması için *kondisyoner* uygulanır. %10'luk poliakrilik asit kavitenin tamamına 20 saniye süre ile uygulanır ve 15 saniye yıkanır. Resin modifiye cam iyonomer siman kullanılabırsa simanın *self-etching* primeri üretici firmanın önerilerine göre uygulanır.<sup>38,39</sup> Bazı araştırmacılar,

minedeki asitlemenin rezin modifiye cam iyonomer simanın primerini uygulamadan önce yapılabileceğini, mine yüzeyinin primer ile olası kontaminasyonunun kompozitin bağlanmasını etkilemediğini belirtmektedirler.<sup>29</sup> Matris ve kama yerleştirilir. Resin modifiye cam iyonomer simanlar kullanıldığında da, bu simanların üçlü sertleşme mekanizması sayesinde, metal matris bantlarının kullanılabilmesi bildirilmiştir. Yapılan bir çalışmada metal matris bandı kullanarak okluzalden yapılan ışınlamanın şeffaf matris bandı ve kama kullanarak üç yönden yapılan ışınlamaya oranla servikalde daha fazla marjinal adaptasyon sağladığı rapor edilmiştir.<sup>29</sup> Simanın kaviteye yerleştirilmesi tercihen kavitenin derinliklerine daha iyi ulaşabileceği için kapsül şeklindeki cam iyonomer simanlar ile veya kaşınarak hazırlanacaksa tek kullanımlık bir şırınga ile yapılır ve kondanase edilir. Kullanılan simanın tipine göre donması beklenir veya ışık ile sertleştirilir. Cam iyonomer siman gingival basamak hariç tüm dentini örtecek şekilde okluzal ve aksiyel duvara (kapalı sandviç teknik) veya tüm dentini ve servikal bölgeyi örtecek şekilde (açık sandviç teknik) uygulanır. Kavite duvarlarının düzgün olması için simanın üzeri düzeltilir. Okluzal kuvvetlere dayanabilecek bir kalınlıkta olması için rezin kompozit materyalin uygulanacağı 2-3 mm'lik bir boşluk bırakılmalıdır. Kavite duvarları üzerindeki fazlalıklar (siman, cam iyonomer simanın primeri) temizlenir. Literatürde sandviç tekniğin uygulandığı kavitelere bizotajin yapılmadığı görülmektedir fakat asitlemeyi kolaylaştırmak için mine yüzeyinin bizote edilebileceği de belirtilmiştir.<sup>30,39</sup> Daha sonra mine yüzeyi (ve siman) %35'lik fosforik asit ile 30 saniye (%37'lik 10-15 s) asitlenir, 15-20 saniye yıkayıp nazikçe kurutulur.<sup>30,39,40</sup> Simana ve asitlenmiş mine yüzeyine adeziv rezin ince bir tabaka halinde üretici firmanın önerilerine göre uygulanır. Daha sonra rezin kompozit tercihen tabakalı yerleştirme tekniği ile en fazla 2 mm'lik tabakalar halinde uygulanır ve sertleştirilir.<sup>30</sup> Bitirme ve polisaj işlemleriyle restorasyon tamamlanır.

### **Sandviç teknik ile yapılan restorasyonlarda başarı**

Sandviç restorasyonlar CV ve CI-II kavitelere geniş ölçüde araştırılmıştır. Bu bölümde laboratuvar ve

linik şartlarda gerçekleştirilen araştırmalara ait sonuçlar incelenmiştir.

### **Sandviç teknik ile *in vivo* şartlarda yapılan SV restorasyonlar**

Servikal kenarı dentinde olan SV lezyonlarda konvansiyonel cam iyonomer simanlar ve sandviç teknik ile yapılan restorasyonların 2 yıl sonundaki başarıları değerlendirilmiştir. Sandviç restorasyonlar retansiyon ve marjinal kalite yönünden daha başarılı bulunmuştur.<sup>41</sup> Bununla beraber Powell ve arkadaşları,<sup>42,43</sup> 34 adet SV lezyonunda sandviç teknik ile yapılan restorasyonların başarısını birinci ve üçüncü yılın sonunda değerlendirmişler ve retansiyon oranını %100 olarak saptamışlardır. Sandviç teknik ile restore edilen vakalarda retansiyonun kompozit restorasyonlardan daha iyi olmasının, yerleştirilen *liner*'in elastik bir kavite duvarı gibi davranarak restorasyona esneklik vermesi nedeniyle olduğu belirtilmiştir.<sup>43,44</sup> Neo ve arkadaşları<sup>45</sup> ayrıca cam iyonomer kaidenin asitlenmesinin rezin kompozit için ek bir mekanik tutuculuk sağladığını belirtmiştir. Sandviç restorasyonların marjinal adaptasyon, marjinal renklenme, renk uyumu, yüzey yapısı, sekonder çürük gibi kriterler açısından ise konvansiyonel cam iyonomer siman ve rezin kompozit restorasyonlarla arasında önemli fark olmadığı rapor edilmiştir.<sup>43,44</sup> SV restorasyonlardaki hassasiyetin değerlendirildiği bir çalışmada ise sandviç teknik ile yapılan restorasyonların 6 ay sonra hassasiyeti azaltmadığı etkinliği konvansiyonel cam iyonomer ve rezin kompozitlere göre daha iyi bulunmuştur.<sup>45</sup>

### **Sandviç teknik ile *in vitro* şartlarda yapılan SV restorasyonlar**

Crim ve arkadaşları,<sup>46</sup> 1987 yılında yaptıkları çalışmada cam iyonomer siman ile yapılan kaidenin SV kavitelelerin gingivalinde mikrosızıntıyı önleyemediğini ancak kullanılan *bonding* ajanının mikrosızıntı üzerinde etkili bir faktör olduğunu belirtmiştir. 1990 yılında ise Mathis ve arkadaşları,<sup>47</sup> sandviç restorasyonlarda bir *bonding* ajan ve mikrofil kompozit ile yapılan restorasyonlardan daha az ortaya çıktığı saptanan gingivaldeki mikrosızıntının kullanılan cam iyonomer siman kaide nedeniyle olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar, dentine kimyasal olarak bağ-

lanan ve rezin kompozitin adezyonu için uygun bir yüzey oluşturan cam iyonomer siman ile yapılan restorasyonların bu başarısının, kompozitin altında iyi bir örtüleme sağlaması, rezin kompozitin az hacimde kullanılması ve hacim azalması nedeniyle rezin kompozitte termal genleşme ve polimerizasyon büzülmesinin daha az olması gibi nedenlere bağlı olduğunu bildirmektedirler. Yine SV kaviteelerde sandviç teknik ile yapılan restorasyonların kompozit restorasyonlarla karşılaştırıldığı bir laboratuvar çalışmasında özellikle gingival marjinde mikrosızıntıyı azalttığı gösterilmiştir.<sup>38</sup> Reich,<sup>41</sup> 2 yıl sonunda servikal kenarı dentinde olan SV restorasyonlardan replika yöntemi ile alınan ölçüleri SEM'de incelemiş ve sandviç restorasyonların marjinal adaptasyonunun konvansiyonel cam iyonomer siman ile yapılan restorasyonlardan daha kötü olduğunu saptamıştır.

Gingival kenarı sement dokusunda olan SV kavitelerdeki rezin modifiye cam iyonomer siman ve rezin kompozit ile yapılan restorasyonların rezin modifiye cam iyonomer siman kullanılarak yapılan sandviç restorasyonlardan daha az mikrosızıntı gösterdiği bildirilmiştir.<sup>40</sup> Resin modifiye cam iyonomer simanın diş sert dokularına direkt olarak bağlanabilmesi nedeniyle SV kaviteelerde restorasyon materyali olarak kullanılması tercih edilmektedir.<sup>50</sup>

### **Sandviç teknik ile *in vivo* şartlarda yapılan SI-II restorasyonlar**

Welbury and Murray,<sup>51</sup> SI-II kaviteelerde gingival basamağa yerleştirilen 1-2 mm kalınlığındaki cam iyonomer simanın, rezin kompozit restorasyonlarda büzülmeden dolayı meydana gelen servikaldeki aralık oluşumunun, üstesinden gelip gelmeyeceğini araştırmışlardır. Kaviteelerin hiçbirini mine-sement birleşiminin altına kadar uzanmadığı halde yaklaşık 1,5 yılın sonunda %35 vakada cam iyonomer simanın kaybına bağlı olarak servikalde oluşan aralanma restorasyonların ve tekniğin başarısız olması sonucunu doğurmuştur. Knibbs,<sup>52</sup> açık ve kapalı sandviç tekniğini karşılaştırdığı çalışmasında, açık sandviç tekniğinin kapalı sandviç tekniğinden daha başarısız olduğunu bildirmektedir. Araştırmacı başarısızlık nedenlerini; materyalin yapısında varolan erime, aşınma özelliklerine ve servikal bölgeye yerleştirilirken karşılaşılan zorluklara bağlamıştır. Servikal

alanda bulunan simandaki defekt ve porözitelerin ancak radyografide anlaşılabilirliğini vurgulamıştır. Bu nedenle posterior dişlerde açık sandviç teknikle yapılan restorasyonlarda sermet siman gibi radyopak bir siman veya *liner* kullanılması gerektiği belirtilmiştir.<sup>27,52</sup> Yine çeşitli araştırmalarda sandviç teknikle yapılan restorasyonların başarısızlık nedenleri arasında pulpitis ve sekonder çürük oluşma sıklığının fazla olması da bildirilmiştir.<sup>53,54</sup> van Dijken,<sup>19</sup> 6 yıl sonundaki başarısızlık oranını açık sandviç tekniği ile %75, kapalı sandviç tekniği ile %15 olarak saptamış ve SI-II kaviteelerde konvansiyonel cam iyonomer siman kullanılarak sandviç teknik ile yapılan restorasyonların önerilemeyeceğini belirtmiştir. Bununla beraber Wassell ve arkadaşları<sup>55</sup> ise, 3 yılın sonunda sermet siman ile yapılan kaidede servikal bölgeye yerleştirildiğinde dahi bir erime olmadığını direkt ve indirekt kompozit restorasyonları karşılaştırdıkları çalışmalarında göstermişlerdir.

van Dijken,<sup>39</sup> açık sandviç tekniğini kullanarak rezin modifiye cam iyonomer siman ile yapılan restorasyonları klinik olarak değerlendirmiştir. Geniş SI-II kavitelerdeki restorasyonların 3 yıl sonundaki başarı yüzdesi %95 olarak bulunmuştur. Değerlendirilen 239 restorasyondan sadece 1 tanesinde simanın erozyonu nedeniyle tamir edilmesinin gerektiği bildirilmiştir. Çalışmaya katılan hastaların %43'ünün yüksek çürük riski taşıdığı saptandığı halde 3 yılın sonunda sadece 1 restorasyonda sekonder çürük görülmüştür. Araştırmacı bu tür restorasyonların özellikle yüksek çürük riski olan hastalarda amalgama alternatif olabileceğini belirtmiştir. Vilkinis ve arkadaşları<sup>40</sup> da çalışmalarında rezin modifiye cam iyonomer siman ve açık sandviç teknik ile yapılan restorasyonları direkt kompozit restorasyonlarla karşılaştırmışlar ve her iki grupta toplam başarısızlık yüzdesini %3 olarak rapor etmişlerdir. Araştırmacılar, aşınma, marjinal adaptasyon, marjinal renklenme, sekonder çürük ve komşu dişte çürük oluşumu yönünden her iki tip restorasyon arasında istatistiksel bir fark olmadığını belirtmektedirler. Ancak, büyük kompozit restorasyonlarda sandviç restorasyonlardan daha fazla postoperatif hassasiyet oluştuğunu bildirmişlerdir. Andersson ve arkadaşları,<sup>38</sup> *in vivo* şartlarda açık ve kapalı sandviç teknik ile yapılan restorasyonlarda rezin modifiye cam iyonomer siman ve rezin kompozitin mine ve dentin ile olan

uyumunu incelemişlerdir. Materyallerin mine ile olan adaptasyonunu benzer olarak saptarlarken (%70), rezin modifiye cam iyonomer simanın dentine adaptasyonunu %82, rezin kompozitin ise %56 olarak bildirmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca restorasyonun mine ve dentine adaptasyonu açısından açık ve kapalı sandviç, horizontal ve oblik katlı yerleştirme teknikleri arasında istatistiksel olarak bir fark saptamışlardır.

### Sandviç teknik ile *in vitro* şartlarda yapılan SI-II restorasyonlar

SI-II kavitetlerde hibrit rezin kompozitlerle yapılan restorasyonlar kapalı ve açık sandviç teknik ile yapılan restorasyonlarla karşılaştırılmıştır. Resin kompozit restorasyonlar ve kompozitin altında ışıkla sertleşen bir cam iyonomer simanın *liner* olarak kullanıldığı restorasyonlar arasında marjinal sızıntı açısından bir fark bulunmazken, cam iyonomer simanın kavite-dış yüzey kenarına kadar uzandığı restorasyonlarda marjinal sızıntının önlendiği rapor edilmiştir.<sup>56</sup> Resin kompozit ve rezin modifiye cam iyonomer siman kullanılarak açık sandviç tekniği ile yapılan SI-II restorasyon kenarlarının SEM ile incelendiği bir çalışmada sandviç restorasyonların dentin ile olan kenar uyumunun hibrit kompozitler ile yapılan restorasyonlardan daha mükemmel olduğu saptanmıştır. Sandviç restorasyonların %2'sinde rezin modifiye cam iyonomer siman ile dentin yüzeyi arasında marjinal aralık bulunurken, kompozit restorasyonlardaki bu oranın %6 ile 30 arasında olduğu rapor edilmiştir.<sup>57</sup> Başka bir *in vitro* çalışmada replika yöntemi ile alınan ölçülerin SEM ile analizinde servikal kenar mine-sement birleşiminin yaklaşık 1mm altında yer alan kavitetlerde rezin modifiye cam iyonomer siman kaide kullanılarak ve kullanılmadan modern dentin bonding sistemler ile yapılan kompozit restorasyonların %64 ile 87'sinde marjinal aralanma saptanmıştır.<sup>29</sup> Ayrıca kullanılan konvansiyonel ve rezin modifiye cam iyonomer simanlar arasında da marjinal adaptasyon açısından istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır.<sup>29</sup> Resin modifiye cam iyonomer simanın açık sandviç tekniğinde kullanılmasının ise kaide olarak kullanılması ile yapılan veya posterior kompozit restorasyonlar ile karşılaştırıldığında marjinal adaptasyonu istatistiksel olarak artırdığı bildirilmiştir.<sup>29,58</sup> Bununla birlikte Dietrich

ve arkadaşları,<sup>58</sup> sandviç tekniğinin kullanılmasının mikrosızıntıyı önleyemediğini belirtmektedirler. Araştırmacılar ayrıca dentindeki tükürük ve kan kontaminasyonunun açık sandviç teknik ile yapılan restorasyonlarda marjinal adaptasyonu olumsuz yönde etkilemediğini belirterek, rezin modifiye cam iyonomer simanların bonding işlemleri sırasında neme karşı daha az hassasiyet gösterdiğini bildirmişlerdir.

### Cam iyonomer siman ile rezin kompozitin bağlanması

Konvansiyonel cam iyonomer siman ile rezin kompozit arasındaki bağlanma esas olarak mikromekaniktir ve cam iyonomer siman yüzeyinde bonding rezinin penetre olabileceği mikroporların bulunması gereklidir.<sup>28</sup> McLean ve arkadaşları,<sup>59</sup> konvansiyonel bir cam iyonomer siman yüzeyinin asitlenebileceğini ve mine ile kompozit arasındakine benzer bir mekanik bağlanmanın siman ile bonding/rezin kompozit arasında da mümkün olabileceğini iddia etmişler ve başarılı bir bağlanma için 60s süreyle asitlemenin gerekli olduğunu bildirmişlerdir. Cam iyonomer siman yüzeyinin gösterdiği asitleme modelinin laminasyonda iyi bir mikromekanik bağlanma için uygun olduğu, siman ile kompozit arasındaki adaptasyonun artmasının mikrosızıntıyı azalttığı bildirilmiştir.<sup>60,61</sup> Fakat sonraki çalışmalar matürasyon safhasındaki simanın asitlenmesinin materyali olumsuz olarak etkilediğini göstermiştir.<sup>62</sup> Araştırmacılar, cam iyonomeri asitlemeyi önermediklerini fakat asitleme yapılacaksa, asitleme süresinin 10 saniyeden fazla olmamak suretiyle, cam iyonomer siman karışımından 24 saat sonra yapılması gerektiğini vurgulamışlardır.<sup>62,63</sup> McLean<sup>64</sup> de daha sonra cam iyonomer simanın kavite duvarlarından ayrılmasının önlenmesi için asitlenmesinin siman tamamen sertleşene kadar geciktirilmesini önermiştir. Sheth ve arkadaşları<sup>65</sup> ise rezin kompozit ile asitlenmiş ve asitlenmemiş konvansiyonel cam iyonomer siman yüzeyleri ile arasında bağlanma dayanımı açısından bir fark olmadığını ve siman ile kompozit arasındaki mikrosızıntının engellenemediğini rapor etmişlerdir. Ayrıca asitlenmemiş cam iyonomer siman yüzeylerinin, özellikle şeffaf bant altında değil de serbest olarak sertleşmesi sağlandığında, en az asitlenmiş yüzeyler kadar retantif olduğu gösterilmiştir.<sup>65,66</sup> Papagiannoulis ve arkadaşları,<sup>67</sup> cam iyonomer kai-

denin asitlenmesinin aşırı poröziteye ve matrisin çözülmesine neden olarak simanın dayanıklılığını olumsuz yönde etkilediğini, kompozit ile siman arasındaki en iyi adaptasyonun asitlenmemiş ve adeziv uygulanmış yüzeyler arasında elde edildiğini bildirmişlerdir.

Günümüzde de cam iyonomer simanın asitlenip asitlenmemesi konusunda bir fikir birliğine varılmadığı görülmektedir. Asitlenen ve kalın olarak yerleştirilen (2 mm) bir cam iyonomer kaide üzerine uygulanan rezin kompozit restorasyonlarda restoratif materyal ile sement ve dentindeki kavite kenarları arasında aralık oluşmadığı gösterilmiştir.<sup>68</sup> Diğer araştırmacılar ise konvansiyonel cam iyonomer simanlarda yapılan asitlemenin kompozit ile olan makaslama ve gerilme dayanımını artırmadığını, hatta simanın çözülerek asitin dentin ile temasını sağlayabileceğinden uygulanmaması gerektiğini belirtmişlerdir.<sup>69,70</sup> Mount,<sup>30</sup> söz konusu tartışmada asitlemenin yapılması lehine bir fikir birliği olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı, rezin modifiye cam iyonomer simanların ise asitlenmesinin gerekli olmadığını çünkü simanın içinde iki materyalin kimyasal olarak bağlanmasını sağlayacak yeterli oranda polimer olduğunu bildirmiştir. Fakat herhangi bir zarar olmadığından asitlemeden kaçınmak için bir tedbir almaya gerek olmadığını da belirtmiştir. Nitekim rezin modifiye cam iyonomer simanın asitlenerek yapıldığı bir klinik çalışma başarılı sonuçlar vermiştir.<sup>40</sup> Bununla beraber asitlenen ve asitlenmeyen rezin modifiye cam iyonomer simanlar arasında kompozitin bağlanma dayanımı açısından bir fark olmadığını saptayan araştırmalar vardır.<sup>69,70</sup>

Bunların dışında rezin kompozitin polimerizasyonu sırasında oluşan büzülme kuvvetleri ile cam iyonomer simanın dentinden ve kavite duvarlarından ayrılmasını önlemek için ise siman yüzeyinin bir kavite *liner*'i ile örtülmesi önerilmiştir. Fakat yapılan çalışmalarda bu örtülemenin rezin modifiye cam iyonomer simanın mine veya dentine olan adaptasyonunu artırmadığı gösterilmiştir.<sup>38</sup>

Sonuç olarak sandviç teknik, restorasyon için gereken rezin kompozit miktarını azaltacağından dolayı rezin kompozitin yerleştirilmesi için harcanan zamanı kısaltmasının yanında polimerizasyon kontraksiyonu miktarını ve streslerini de azaltır. Böylelikle

özellikle SI-II restorasyonlarda rezin kompozit ile dentin arasındaki bağlanmada ortaya çıkan problemleri ortadan kaldırır. Okluzal yüzeyler rezin kompozit ile restore edildiği için aşınmaya karşı dayanıklılık artar. Ayrıca cam iyonomer simanların flor salma ve diş yapılarına olan kuvvetli adezyon gibi avantajlarından da yararlanılmış olunur.<sup>30,40</sup>

Konvansiyonel cam iyonomer simanlar ile SV kavite-lerde yapılan sandviç restorasyonlarla başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Ancak rezin modifiye cam iyonomer simanların geliştirilmesi ve dentin adezivlerdeki ilerlemeler nedeniyle günümüzde sandviç tekniğinin SV kavite-lerde kullanılması azalmıştır.<sup>34</sup> Posterior dişlerde yapılacak olan sandviç restorasyonlarda ise rezin modifiye cam iyonomer simanlar tercih edilmelidir. Bu simanlar kullanılarak ve açık sandviç teknik ile yapılan restorasyonlarda materyaldeki asit-baz reaksiyonu kontraksiyon streslerinin elimine edilmesini kolaylaştırabilir. Böylelikle rezin kompozitlerin servikalde sement-mine birleşiminde olan kavite kenarlarına adaptasyon problemi ortadan kalkar. Salınan flor sekonder çürüğü azaltabileceği gibi,<sup>71</sup> çökelen kalsiyum florür ile komşu dişte de asit ataklarına karşı direncin artırılması mümkündür.<sup>72</sup> Bu nedenle teknik yüksek çürük riski olan hastalarda önerilmektedir.<sup>19,30,52</sup> Tekniğin posterior dişlerdeki restorasyonlara alternatif olabilmesi için uzun süreli araştırmalara ihtiyaç vardır.

## Kaynaklar

1. Leinfelder KF. Using composite resin as a posterior restorative material. *J Am Dent Assoc* 1991; 122: 65-70.
2. Leinfelder KF. Posterior composites, State-of-the-art clinical applications. *Dent Clin North Am* 1993; 37: 411-417.
3. Willems G, Lamrechts P, Braem M, Vanherle G. Composite-resins in the 21st century. *Quintessence Int* 1993; 24: 641-658.
4. Letzel H. Survival rates and reasons for failure of posterior composite restorations in multicentre clinical trial. *J Dent* 1989;17: 10-17.
5. Wilson NH, Norman RD. Five-year findings of a multiclinical trial for a posterior composite. *J Dent* 1991; 19: 153-159.

6. Geurtsen W, Schoeler U. A 4-year retrospective clinical study of Class I and Class II composite restorations. *J Dent* 1997; 25: 229-232.
7. Ermiş B. Işıklı Sertleşen Farklı Rezin kompozitlerde Polimerizasyon Büzülmesi ve Polimerizasyon Büzülmesini Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi. Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 1997, 87 s. Doktora Tezi.
8. Bausch JR, de Lange K, Davidson CL, Peters A, de Gee AJ. Clinical significance of polymerization shrinkage of resins. *J Prosthet Dent* 1982; 48: 59-67.
9. Sakaguchi RL, Sasik CT, Bunczak MA, Douglas WH. Strain gauge method for measuring polymerization contraction of composite restoratives. *J Dent* 1991; 19: 312-316.
10. Davidson CL, de Gee AJ, Feilzer A. The competition between the composite-dentin bond strength and polymerization contraction stress. *J Dent Res* 1984; 63: 1396-1399.
11. Feilzer A, de Gee AJ, Davidson CL. Setting stresses in composites for two different curing modes. *Dent Mater* 1993; 9: 2-5.
12. Lai JH, Johnson AE. Measuring polymerization shrinkage of photo-activated restorative materials by a water-filled dilatometer. *Dent Mater* 1993; 9: 139-143.
13. Lutz F, Krejci I, Oldenburg TR. Elimination of polymerization stresses at the margins of posterior composite resin restorations: a new restorative technique. *Quintessence Int* 1986; 17: 777-784.
14. Sakaguchi RL, Peters MCRB, Nelson SR, Douglas WH, Poort HW. Effects of polymerization contraction in composite restorations. *J Dent* 1992; 20: 178-182.
15. Suliman A, Boyer DB, Lakes RS. Polymerization shrinkage of composite resins: Comparison with tooth deformation. *J Prosthet Dent* 1994; 71: 7-12.
16. Cassin AM, Pearson GJ. Microleakage studies comparing a one-visit indirect composite inlay system and a direct composite restorative technique. *J Oral Rehabil* 1992; 19: 265-270.
17. Plasmans PJ, Hofst MA, Creugers NH. Fabrication times for indirect composite resin restorations. *J Dent* 1992; 20: 27-32.
18. Pişkin B, Aktener O, Ermiş B, Keçeci D. Direkt ve İndirekt Kompozit İnley Maddelerinin Klinik Değerlendirilmesi (Başlangıç Bulguları ve 18 Aylık Sonuçları). *İzmir Dişhek Oda Derg* 1996; 8: 26-31.
19. Van Dijken JWV. A 6-year of a direct composite resin inlay/onlay system and glass ionomer cement-composite resin sandwich restorations. *Acta Odontol Scand* 1994; 52: 368-376.
20. Kemp-scholte CM, Davidson CL. Marginal sealing of curing contraction gaps in Class V composite resin restorations. *J Dent Res* 1988; 67: 841-845.
21. Lutz F, Krejci I, Luescher B, Oldenburg TR. Improved proximal margin adaptation of Class II composite resin restorations by use of light-reflecting wedges. *Quintessence Int* 1986; 17: 659-664.
22. Lutz F, Sparr D, Krejci I. A three-sided light curing technique for conventional Class II composite resin restorations. *Quintessence Int* 1987; 18: 125-131.
23. Tjan AHL, Bergh BH, Lidner C. Effect of various incremental techniques on the marginal adaptation of class II composite resin restorations. *J Prosthet Dent* 1992; 67: 62-66.
24. Davidson CL, Feilzer A. Polymerization shrinkage and polymerization shrinkage stress in polymer-based restoratives. *J Dent* 1997; 25: 435-440.
25. McLean JW, Prosser HJ, Wilson AD. The use of glass-ionomer cements in bonding composite resins to dentine. *Br Dent J* 1985; 158: 410-414.
26. Woolford M. Composite resin attached to glass polyalkenoate (ionomer) cement-the laminate technique. *J Dent* 1993; 21: 31-38.
27. Burke FJT, Wilson NHF. Glass-ionomer restorations in stress-bearing and difficult-to-access cavities. In: Davidson CL, Mjör IA, eds. *Advances in Glass-Ionomer Cements*. Quintessence, Illinois, ABD, 1999: 253-268.
28. Ferrari M. Use of glass-ionomers as bondings, linings, or bases. In: Davidson CL, Mjör IA, eds. *Advances in Glass-Ionomer Cements*. Quintessence, Illinois, ABD, 1999, 137-148.
29. Dietrich T, Losche AC, Losche GM, Roulet JF. Marginal adaptation of direct composite and sandwich restorations in Class II cavities with cervical margins in dentine. *J Dent* 1999; 27: 119-128.
30. Mount GJ. Glass-ionomers: Advantages, disadvantages, and future implications. In: Davidson CL, Mjör IA, eds. *Advances in Glass-Ionomer Cements*. Quintessence, Illinois, ABD, 1999, 269-293.
31. Roulet JF. Benefits and disadvantages of tooth-coloured alternatives to amalgam. *J Dent* 1997; 25: 459-473.
32. Roulet JF. Adhesive techniques: The standart for the restoration of anterior teeth. In: Degrange M, Roulet



- JF, eds. Minimally Invasive Restorations with Bonding. Quintessence, Illinois, ABD, 1997, 17-30.
33. Hugo B. Preparation and restoration of small interproximal carious lesions. In: Roulet JF, Degrange M, eds. Adhesion: The Silent Revolution in Dentistry. Quintessence, Illinois, ABD, 2000, 153-164.
34. Schwartz RS. Class 5 restorations. In: Schwartz RS, Summitt JB, Robbins JW, eds. Fundamentals of Operative Dentistry, A Contemporary Approach. Quintessence, Illinois, ABD, 1996, 309-320.
35. Knight GM. The co-cured, light-activated glass-ionomer cement-composite resin restoration. *Quintessence Int* 1994; 25: 97-100.
36. Murchison DF, Burke FJT, Worthington RB. Incisal edge reattachment: indications for use and clinical technique. *Br Dent J* 1999; 186: 614-619.
37. Baratieri LN, Monteiro S Jr, Andrada MAC. The "sandwich" technique as a base for reattachment of dental fragments. *Oper Dent* 1991; 22: 81-85.
38. Andersson-Wenckert IL, van Dijken JWV, Hörstedt P. Modified class II open sandwich restorations: evaluation of interfacial adaptation and influence of different restorative techniques. *Eur J Oral Sci* 2002; 110: 270-275.
39. van Dijken JWV, Kierl C, Carlén M. Longevity of extensive class II open-sandwich restorations with a resin-modified glass-ionomer cement. *J Dent Res* 1999; 78: 1319-1325.
40. Vilkinis V, Hörsted-Bindslev P, Baelum V. Two-year evaluation of Class II resin-modified glass ionomer cement/composite open sandwich and composite restorations. *Clin Oral Invest* 2000; 4: 133-139.
41. Reich E. Glass ionomer cement and "sandwich" restorations after two years of clinical service. *Dtsch Zahnarztl Z* 1991; 46: 161-164.
42. Powell LV, Gordon GE, Johnson GH. Clinical evaluation of direct esthetic restorations in cervical abrasion/erosion lesions: one-year results. *Quintessence Int* 1991; 22: 687-692.
43. Powell LV, Johnson GH, Gordon GE. Factors associated with clinical success of cervical abrasion/erosion restorations. *Oper Dent* 1995; 20: 7-13.
44. Neo J, Chew C. Direct tooth-colored materials for noncarious lesions: A 3-year clinical report. *Quintessence Int* 1996; 27: 183-188.
45. Powell, L.V., Gordon, G.E., Johnson, G.H. Sensitivity restored of class V abrasion/erosion lesions. *J Am Dent Assoc* 1990; 121: 694-696.
46. Crim GA, Shay JS. Microleakage pattern of a resin-veneered glass-ionomer cavity liner. *J Prosthet Dent* 1987; 58: 273-276.
47. Mathis RS, DeWald JP, Moody CR, Ferracane JL. Marginal leakage in class V composite resin restorations with glass ionomer liners in vitro. *J Prosthet Dent* 1990; 63: 522-525.
48. Schwartz JL, Anderson MH, Pelleu GB. Reducing microleakage with the glass-ionomer/resin sandwich technique. *Oper Dent* 1990; 15: 186-192.
49. Sarne S, Mante MO, Mante FK. Marginal leakage of combinations of glass ionomer and composite resin restorations. *J Clin Dent* 1996; 7: 13-16.
50. Ferrari M, Davidson CL. Sealing capacity of a resin-modified glass-ionomer and resin composite placed in vivo in class 5 restorations. *Oper Dent* 1996; 21: 69-72.
51. Welbury RR, Murray JJ. A clinical trial of the glass-ionomer cement-composite resin "sandwich" technique in Class II cavities in permanent premolar and molar teeth. *Quintessence Int* 1990; 21: 507-512.
52. Kribbs PJ. The clinical performance of a glass polyalkenoate (glass ionomer) cement used in a "sandwich" technique with a composite resin to restore Class II cavities. *Br Dent J* 1992; 172: 102-107.
53. Forsten L, Mount GJ, Knight G. Observations in Australia of the use of glass-ionomer cement restorative material. *Aust Dent J* 1994; 39: 339-343.
54. Forsten L. Clinical experience with glass-ionomer for proximal fillings. *Acta Odontol Scand* 1993; 51: 195-200.
55. Wassell RW, Walls AWG, McCabe JF. Direct composite inlays versus conventional composite restorations: three-year clinical results. *Br Dent J* 1995; 179: 343-349.
56. Aboushala A, Kugel G, Hurley E. Class II composite resin restorations using glass-ionomer liners: microleakage studies. *J Clin Pediatr Dent*; 21: 67-71.
57. Friedl KH, Schmalz G, Hiller KA, Mortazavi. Marginal adaptation of composite restorations versus hybrid ionomer/composite sandwich restorations. *Oper Dent* 1997; 22: 21-29.
58. Dietrich Th, Kramer M, Losche GM, Wernecke KD, Roulet JF. Influence of dentin conditioning and contamination on the marginal integrity of sandwich class II restorations. *Oper Dent* 2000; 25: 401-410.

59. McLean JW, Prosser HJ, Wilson AD. The use of glass-ionomer cements in bonding composite resins to dentine. *Br Dent J* 1985; 158: 410-414.
60. Subrata G, Davidson CL. The effect of various surface treatments on the shear strength between composite resin and glass-ionomer cement. *J Dent* 1989; 17: 28-32.
61. Hinoura K, Moore BK, Phillips RW. Tensile bond strength between glass ionomer cements and composite resins. *J Am Dent Assoc* 1987; 114: 167-172.
62. Taggart SE, Pearson GJ. The effect of etching on glass polyalkenoate cements. *J Oral Rehabil* 1991; 18: 31-42.
63. Smith GE. Surface deterioration of glass-ionomer cement during acid etching: an SEM evaluation. *Oper Dent* 1988; 13: 3-7.
64. McLean JW. Dentinal bonding agents versus glass-ionomer cements. *Quintessence Int* 1996; 27: 659-667.
65. Sheth JJ, Jensen ME, Sheth PJ, Versteeg J. Effect of etching glass-ionomer cements on bond strength to composite resin. *J Dent Res* 1989; 68: 1082-1087.
66. Weibury RR, McCabe JF, Murray JJ, Rusby S. Factors affecting the bond strength of composite resin to etched glass-ionomer cement. *J Dent* 1988; 16: 188-193.
67. Papaqiannoulis L, Eliades G, Lekka M. Etched glass ionomer liners: surface properties and interfacial profile with composite resins. *J Oral Rehabil* 1990; 17: 25-36.
68. Ngo H, Mount GJ, Peters MCRB. A study of glass-ionomer cement and its interface with enamel and dentin using a low-temperature, high-resolution scanning electron microscopic technique. *Quintessence Int* 1997; 28: 63-69.
69. Zanata RL, Navarro MPL, Ishikiriama A, Silva e Souza Junior MH, Delazari RCMF. Bond strength between resin composite and etched and non-etched glass ionomer. *Braz Dent J* 1997; 8: 73-78.
70. Mesquita MF, Domilli SS, Consani S, Goes MP. Effect of storage and acid etching on the tensile bond strength of composite resins to glass ionomer cement. *Braz Dent J* 1999; 10: 1-60.
71. Randall RC, Wilson NHF. Glass-ionomer restoratives: A systematic review of a secondary caries treatment effect. *J Dent Res* 1999; 78: 628-637.
72. Ten Cate JM, van Duinen RN. Hypermineralization of dentinal lesions adjacent to glass-ionomer cement restorations. *J Dent Res* 1997; 74: 1266-1271.

---

**Yazışma Adresi:**

Yrd. Doç. Dr. R. Banu ERMİŞ

Süleyman Demirel Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi,

Diş Hastahıkları ve Tedavisi AD,

32000 – Kampus / ISPARTA

Tel : (246) 211 33 15

Faks : (246) 237 06 07

E-posta : banu\_ermis@yahoo.com