

PAPER DETAILS

TITLE: Yeni Nesil Restoratif Materyal: Alkasitler

AUTHORS: Merve Nezir,Suat Özcan

PAGES: 381-387

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/3506171>

Derleme

Yeni Nesil Restoratif Materyal: Alkasitler

New Generation Restorative Material: Alkasites

Merve Nezir¹ , Suat Özcan² 

ÖZET

Günümüzde restoratif diş hekimliğinde kullanılan materyallerin içeriğinde çeşitli güncellemeler yapılarak materyallerin mekanik ve fiziksel özellikleri geliştirilmeye, klinik kullanım alanları genişletilmeye çalışılmaktadır. Restoratif materyallerin sahip olması istenen önemli özellikler arasında antibakteriyel özellikler göstermesi, diş dokularına biyouyumlu olması ve çürük önleme potansiyeli göstermesi bulunmaktadır. Materyallerin çürük önleme potansiyelini geliştirmek amacıyla yapısına florür iyonları ilave edilerek florür iyonu salımı yapabilmesi sağlanmaktadır. Bu amaçla üretilen güncel restoratif materyaller arasında Cention N materyali yer almaktadır. Bu materyal kompozit rezinlerin bir alt sınıfı olarak değerlendirilen alkasit grubunda yer almaktadır. Materyal cam doldurucular içermekte ve bu sayede florür salımı yapabilme özelliği göstermektedir. Ayrıca kalsiyum ve hidroksit iyonlarının da salımını yapmaktadır. Materyalin bir diğer önemli özelliği hem kimyasal hem de ışık ile polimerize olabilme özelliğine sahip olmasıdır. Bu sayede derin kavitelerin restorasyonunda avantaj sağlayabilmektedir. Bu derlemenin amacı yeni nesil bir restoratif materyal olan Cention N materyalinin bileşiminin, klinik kullanımının, güncel materyal sınıflandırmasındaki yerinin ve fiziksel/mekanik özelliklerinin literatürdeki güncel çalışmalar ışığında değerlendirilmesidir.

Anahtar Kelimeler: Cention n; Florür; İyon salımı

ABSTRACT

Currently, various updates are made to the content of the materials used in restorative dentistry to improve the mechanical and physical properties of the materials and to expand their clinical usage areas. Important properties that restorative materials should have include antibacterial properties, biocompatibility with dental tissues, and caries prevention potential. In order to improve the caries prevention potential of the materials, fluoride ions are added to its structure to enable it to release fluoride ions. Cention N material is among the current restorative materials produced for this purpose. This material is in the alkasite group, which is considered a subclass of composite resins. The material contains glass fillers and thus has the ability to release fluoride. It also releases calcium and hydroxide ions. Another important feature of the material is that it has the ability to polymerize both chemically and with light. In this way, it can provide an advantage in the restoration of deep cavities. The aim of this review was to evaluate the composition, clinical use, place in the current material classification and physical/mechanical properties of Cention N material, a new generation restorative material, in the light of current studies in the literature.

Keywords: Cention n; Fluoride; Ion release

Makale gönderiliş tarihi: 31.10.2023; Yayına kabul tarihi: 17.01.2024

İletişim: Dr. Merve Nezir

Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı, Bişkek Cd. (8.Cd.) 1.Sk. No:8 06490 Emek, Ankara, Türkiye

E-posta: mervenezir@gazi.edu.tr

¹ Arş. Gör. Dt., Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

² Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

GİRİŞ

Cention N (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) rezin esaslı bir direkt estetik restoratif materyaldir.^{1,2} Alkali özellik gösteren cam doldurucular içermesi sayesinde hidroksit, kalsiyum ve florür iyonlarının salımını yapmaktadır ve bu nedenle "Alkasit" olarak adlandırılır. Hidroksit iyonları, ağız içerisindeki asit atakları sırasında pH'ı düzenler ve böylece diş dokularının demineralizasyonunu önler. Buna ilave olarak florür ve kalsiyum iyon salımının çok fazla olması sayesinde dişlerin remineralizasyonunu sağlar.³ Düşük rezin içeriğine sahip bir materyaldir.⁴ İçerdiği iterbiyum florür doldurucular sayesinde radyopak özellik gösterir.^{3,5}

Cention N; dişlerin restore edilmesinde bulk tekniğiyle kullanılabilir.⁶ Üretici firma bu materyalin dental amalgama alternatif olarak kullanılabileceğini ileri sürmektedir.^{7,8}

Materyal Bileşimi

1.1. Toz

Cention N'nin tozu, reaktif olmayan silanlanmış dolurucu maddelere ek olarak cam iyonomer simanlarda bulunan kalsiyum-baryum-alüminyum-florosilikat cam dolduruculara benzer reaktif silanize edilmiş flo-roalümina silikat doldurucular içermektedir. Özellikle asidik ortamda oldukça reaktif olan silanlanmış dolurucular da içermektedir.⁹ Asidik iyonların nötrali-ze edilmesinde; florür, kalsiyum ve hidroksit salımı

yapan alkali doldurucular görev almaktadır.¹⁰ Ayrıca Cention N'nin tozunda iterbiyum triflorür, başlatıcılar ve boyayıcı maddeler de bulunmaktadır (Tablo 1).²

1.2. Likit

Cention N'nin likit kısmı; dimetakrilatlar, başlatıcılar, stabilizatörler, katkı maddeleri ve nane aroması içermektedir.² Likitte fotopolimerizasyon ve kimyasal polimerizasyon aktivatörleri bulunmaktadır.⁹ Likit kısmında bulunan monomerler materyalin akışkanlığını artırmakta ve smear tabakasına adaptasyonunu sağlamaktadır (Tablo 1).¹¹

2. Sertleşme Reaksiyonu

Cention N hem kendiliğinden (self-cure) hem de ışık (light-cure) ile polimerize olma özelliğine sahip bir materyaldir.^{5,12-14}

2.1. Kendiliğinden Polimerizasyon (Self-Cure) Mekanizması

Cention N kendiliğinden polimerize olma modunda kullanıldığında; toz ve likit bileşenler karıştırılarak kaviteye uygulanır, kondanse edilir ve şekillendirilir. Materyalin sertleşmesi dört dakikada tamamlanmaktadır. Kendiliğinden polimerize olan sistemler sertleşme reaksiyonunun erkenden gerçekleşmesini önlemek için ayrı olarak hazırlanmış iki bileşenden oluşmaktadır. Sertleşme reaksiyonu; bakır tuzu, peroksit ve tiyokarbamidden oluşan bir başlatıcı sisteme dayanmaktadır. Bakır tuzu, redoks reaksiyonunu katalizleyerek sertleşme reaksiyonunu hızlandır-

Tablo 1. Cention N Materyalinin Bileşimine İlişkin Özellikler

Materyal	Üretici Firma	Monomer İçeriği	Doldurucu İçeriği	Doldurucu Oranı	Doldurucu Partikül Boyutu	Toz Bileşen	Likit Bileşen
Cention N	Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein	Üretan dimetakrilat (UDMA), trisiklodekan-dimetanol dimetakrilat (DCP), aromatik alifatik-UDMA, polietilen glikol 400 dimetakrilat (PEG-400 DMA)	Baryum alüminyum silikat camı, iterbiyum triflorür, izofiller, kalsiyum baryum alüminyum florosilikat cam, kalsiyum florosilikat cam	Hacimce %57.6 Ağırlıkça %78.4 inorganik doldurucu	0.1 – 7 µm	Doldurucular (kalsiyum flo-ro-silikat camı, baryum camı, kalsiyum-baryum alüminyum flo-ro-silikat camı, izofiller, iterbiyum triflorür), başlatıcılar ve pigmentler.	Dimetakrilatlar, başlatıcılar, stabilizatörler, katkı maddeleri ve nane aroması.

maktadır. Bakır iyonları hidroperoksit ile oksidasyona ve tiyokarbamid ile redüksiyona uğramaktadır. Materyale dahil edilmiş olan başlatıcı sistem, benzoil peroksit/amin sistemleri gibi geleneksel self-cure başlatıcı sistemlere göre belirgin avantajlara sahiptir. Benzoil peroksitten daha kararlı olan bir hidroperoksitin dahil edilmesi, materyalin ısıya olan direncini artırır. Amin yerine tiyokarbamid kullanılması ise materyalin renk stabilitesini artırmaktadır.³

2.2. Işık ile Polimerizasyon (Light-Cure) Mekanizması

Materyalin toz ve likit kısmı karıştırıldıktan sonra kendiliğinden polimerizasyon mekanizması başlamaktadır. Bununla birlikte, restorasyonun tamamlanmasını hızlandırmak için light-cure mekanizmanın da aktive edilmesi avantajlı olabilmektedir.³ Light-cure mekanizma, materyalin içeriğinde bulunan ivoserin ve açıl fosfin oksit ile sağlanmaktadır.^{5,15} İvoserin sarı bir renge sahiptir ancak yüksek absorpsiyon katsayısı ve artırılmış reaktivitesi sayesinde az miktarda kullanılması yeterli olduğu için restoratif materyalin optik özelliklerini olumsuz etkilememektedir. Işık yalnızca 4 mm kalınlığa kadar olan tabakalara nüfuz edebilmektedir, bu nedenle 4 mm'den daha derin kavitelere self-cure sertleşme mekanizmasının tamamlanması için 4 dakikalık süreye uyulmalıdır.³

3. İyon Salımı

Günümüzde bu materyal ticari olarak temin edilebilen tek gerçek biyoaktif rezin kompozit olarak kabul edilmektedir.¹ Asit nötrale edici iyonların salımını sağlayarak dişlerin demineralizasyonunun engellenmesinde etkili olmaktadır.⁶ Alkali özellik gösteren doldurucular asit atakları sırasında pH değerlerini düzenlemek için hidroksit iyonlarının salımını artırmaktadır.¹⁴

Cention N; kalsiyum ve florür iyonlarının salımını yapabilen bir restoratif materyaldir. Bu sayede remineralizasyonda etkili olmaktadır. Dental materyallerden florür iyonlarının salımı, materyalle ve ağız ortamıyla ilgili faktörlere bağlıdır. Materyallerin bileşimi, doldurucu içeriği, toz/likit oranı, karıştırma prosedürü, sıvı ortama maruz kalan yüzey gibi özellikleri florür iyonlarının salımını etkilemektedir.¹⁶ Diş çürüğünün tedavi edilmesinde florürün önemli bir yeri vardır. Bunun başlıca nedeni florürün çürük oluşumunu önlemeye katkıda bulunmasıdır. Bu iyonlar çözünürlüğü daha

az olan fluoroapatit oluşumunu sağlayarak, demineralize kısımların remineralize olarak onarılmasını sağlamaktadır. Ayrıca florür iyonları pelikül/plağın yapısında bulunan mikroorganizmaların çoğalmasını ve metabolize olmasını önleyerek materyallerin anti-karyojenik özellik göstermesini sağlamaktadır.¹⁷ Rai ve ark.¹⁸ Cention N'in cam iyonomer simandan daha yüksek oranda florür salımı yaptığı ve yeniden florür yüklenebilme potansiyeli gösterdiğini bildirmiştir.

Theerarath ve ark.¹⁹ yaptığı bir *in vitro* çalışmada Cention N, yüksek viskoziteli cam iyonomer siman ve rezin kompozit restorasyonların komşu yapay mine çürüklerinin remineralizasyonuna etkisi değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda Cention N'in rezin kompozite kıyasla komşu yapay mine çürüklerinin yüzey sertliğini ve florür içeriğini belirgin şekilde artırdığı rapor edilmiştir.

Kim ve ark.⁷ yaptığı bir çalışmada florür salımı yapan restoratif materyallerin mine yüzeylerinin demineralizasyon direncine ve remineralizasyonuna etkisi değerlendirilmiştir. Sonuç olarak Cention N'in diğer materyallere kıyasla mine demineralizasyonunu önleme ve remineralizasyonunu sağlama açısından üstün bir materyal olduğu ve karyojenik koşullarda kullanıldığında etkili bir materyal olabileceği rapor edilmiştir.

Wiriyaatankun ve ark.²⁰ yaptığı bir çalışmada Cention N'in *Streptococcus Mutans* biyofilminin pH'ı ve dentin sertliği üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. Sonuç olarak Cention N'in biyofilm pH'ını ve demineralize dentinin sertliğini yükseltmekle ilişkili olan hidroksit, florür ve kalsiyum iyonlarının salımını yapması sayesinde ikincil çürük insidansını azaltma potansiyeline sahip olduğu belirtilmiştir.

Di Lauro ve ark.⁴ yaptığı bir çalışmada pH ve sıcaklığın, Cention N'in ve yüksek viskoziteli cam iyonomer simanın iyon salımı üzerine etkisi değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda sıcaklığın iyon salımını etkilediği ve yüksek viskoziteli cam iyonomer simanın Cention N'den daha yüksek iyon salımı yaptığı gözlenmiştir. Bununla birlikte her iki materyalin de remineralizasyon sürecine ve ikincil çürüklerin önlenmesine katkıda bulunabileceği bildirilmiştir.

Kelić ve ark.²¹ yaptığı bir çalışmada iyon salan restoratif materyallerin yeniden florür yüklenebilme kapasitesi değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda

Cention N'in yeniden florür yüklenebilme kapasitesinin giomer ve geleneksel cam iyonomer simandan daha yüksek olduğu gözlenmiştir.

4. Endikasyonlar ve Kontrendikasyonlar

Cention N materyali tabakalamaya ihtiyaç duyulmadan bulk-fill olarak kullanılabilmesi ve iyon salımıyla antikaryojenik etki göstermesi gibi avantajlara sahip olan yeni nesil bir restoratif materyaldir. Estetik özellik göstermesi, hem kendiliğinden hem de ışık ile polimerize olma özelliği ile geleneksel restoratif materyallere alternatif olarak üretilmiştir.¹⁵ Hem süt hem de daimi dişlerin sınıf I, II ve V restorasyonlarında kullanılabilir.^{3,15} Materyal, diş dokularının demineralizasyonunu önlemesinin yanı sıra çürüğün başlangıç aşamalarında oral pH'ın düzenlenmesini sağlayarak mine ve dentinin remineralize olmasına destek olmaktadır.⁴

Materyal içeriğinde bulunan herhangi bir maddeye hastanın alerjisi olması durumunda, izolasyonun sağlanmadığı bölgelerde, adeziv kullanılmayan proksimal kutu kaviteilerin restorasyonunda ve cusp kaybı bulunan dişlerin restorasyonunda ve yapıştırma simanı olarak Cention N'in kullanılması kontrendikedir.²²

5. Klinik Kullanım

Cention N, adeziv ajan ile veya adeziv ajan olmadan uygulanabilmektedir. Eğer adeziv ajan kullanılmayacaksa amalgam restorasyonlar için hazırlanan retantif kavite prensiplerine uyulması gerekmektedir. Eğer adeziv ajan kullanılacaksa kavite minimal invaziv olarak hazırlanır yani mümkün olduğu kadar doğal diş yapısı korunur. Ardından fosforik asitle pürüzlendirme işlemi gerçekleştirilir.³

Bir ölçek toz ve bir damla sıvı plastik bir spatül yardımıyla homojen bir kıvam elde edilinceye kadar 45-60 saniye boyunca karıştırma kağıdında karıştırılır. Çalışma süresi karıştırma işleminin başlangıcından itibaren 3 dakikadır. Ardından materyal kaviteye dikkatlice adapte edilir ve varsa fazlalıklar giderilir. Eğer materyal self-cure mekanizmayla polimerize olacaksa materyalin tamamen polimerize olması için 5 dakika beklenmelidir. Ardından bitirme prosedürleri uygulanabilir.²² Materyal, yaklaşık 400-500 nanometre dalga boyu aralığında mavi ışık ile polimerize olma özelliğine de sahiptir. Bu sayede mater-

yali polimerize etmek için tüm standart ışık cihazları kullanılabilir.³

6. Mekanik Özellikler

Cention N büzülme streslerini engelleyen özel patentli doldurucu maddeler (izofiller) içermektedir. Materyalin düşük büzülme stresi göstermesi polimerizasyon büzülmesini azaltmakta ve buna bağlı olarak materyalin mikrosızıntısı düşük olmaktadır.¹¹

Materyal düşük elastik modülüne sahiptir, elastik modülünün 13 Giga Paskal (GPa) olduğu bildirilmektedir.^{3,11}

Cention N'nin eğilme dayanımı, makaslama bağlanma dayanımı, basma dayanımı ve mikro sertlik açısından umut verici özelliklere sahip olduğu bildirilmiştir. Cam iyonomer simanlara göre aşınma direnci daha iyi olduğu için uzun süreli restorasyonlar için endike olabilmektedir.¹³ Rezin kompozitlerden daha iyi veya rezin kompozitlere benzer mekanik ve biyolojik özelliklere sahip olduğu bildirilmektedir.⁸

Cention N yoğun polimer ağlar içermesi sayesinde yüksek dayanıma sahiptir.²³ Çok yüksek basma dayanımı değerleri gösteren organik monomerler açığa çıkarmaktadır.²⁴ Materyalin basma dayanımı geleneksel cam iyonomer simanlara göre çok daha yüksektir.¹⁵ Self-cure mekanizmayla sertleşen Cention N'in basma dayanımının 300 Mega Paskal (MPa) olduğu bildirilmektedir.³

Materyalin bir diğer önemli özelliği de eğilme dayanımının yüksek olmasıdır.²³ Chole ve ark.²⁵ yaptıkları çalışmada Cention N'nin eğilme dayanımının ışıkla polimerize olan rezin kompozitten ve rezin modifiye cam iyonomer simandan daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Dayanıklı bir restorasyon için materyalin 100 MPa'ya eşit veya daha yüksek eğilme dayanımı değerleri göstermesinin önemli bir faktör olduğu belirtilebilir. Cention N'in cam iyonomer materyallerden farkı bu açıdan önemli hale gelmektedir. Cention N'in özellikle posterior bölgeler olmak üzere yoğun strese maruz kalan bölgelerde eğilmeye karşı çok iyi dayanıklılık gösterdiği ve kendiliğinden polimerize olan Cention N'in eğilme dayanımının 110 MPa olduğu bildirilmektedir.^{3,14}

Kaptan ve ark.⁵ yaptığı bir çalışmada Cention N ile farklı cam iyonomer esaslı materyallerin mekanik özellikleri karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda

self-cure mekanizma ile polimerize olan Cention N'in diğer materyallere kıyasla en yüksek eğilme dayanımı ve en düşük yüzey pürüzlülüğü değerleri gösterdiği kaydedilmiştir.

Balagopal ve ark.¹⁴ yaptığı bir çalışmada Cention N ve cam iyonomer simanın eğilme dayanımı, makaslama bağlanma dayanımı ve florür salımı yapma potansiyeli değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda geleneksel cam iyonomer simanın florür salımının Cention N'e kıyasla önemli ölçüde yüksek olduğu, Cention N'in eğilme dayanımının ise cam iyonomer simana göre önemli ölçüde daha yüksek olduğu ve her iki materyal arasında makaslama bağlanma dayanımı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı rapor edilmiştir.

Ong ve ark.²⁶ yaptığı bir çalışmada ortam pH'nın, aralarında Cention N'in de bulunduğu farklı restoratif materyallerin eğilme özelliklerine etkisi değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda rezin kompozitlerin iyon salımı yapan restoratif materyallere kıyasla daha iyi eğilme özellikleri gösterdiği bildirilmiştir.

Yap ve ark.²⁷ yaptığı bir çalışmada biyoaktif restoratif materyallerin karyojenik ortamlardaki eğilme dayanımı değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda karyojenik ortamların, eğilme dayanımı üzerindeki etkisinin materyale bağlı olduğu ve Cention N dışında, biyoaktif restoratif materyallerin eğilme dayanımını önemli ölçüde azalttığı gözlenmiştir.

Rajaraman ve ark.²³ yaptığı bir çalışmada fiberle güçlendirilmiş rezin kompozit ve Cention N'in kırılma dayanımları karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda fiberle güçlendirilmiş rezin kompozitin Cention N'den daha yüksek kırılma direncine sahip olduğu rapor edilmiştir.

Ausiello ve ark.¹³ yaptığı bir çalışmada farklı restoratif materyallerin sınıf I kavitelelerdeki oklüzal yükleme streslerinin üç boyutlu sonlu elemanlar analiziyle değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın sonucunda adeziv uygulaması yapılarak hazırlanan Cention N restorasyonların, farklı kaide materyalleri üzerine uygulandığında veya bulk şeklinde uygulandığında düşük stres konsantrasyonları göstermesi sebebiyle umut verici bir materyal olduğu kaydedilmiştir.

Dennis ve ark.¹¹ yaptığı bir çalışmada adeziv kullanılarak ve kullanılmayarak uygulanan rezin modifiye cam iyonomer siman ve Cention N restorasyonların mikrosızıntısı karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda rezin modifiye cam iyonomer simanın yüksek mikrosızıntı değerleri gösterdiği kaydedilmiştir. Buna ilave olarak adeziv uygulanarak yapılan Cention N restorasyonların, adeziv uygulanmadan yapılan Cention N restorasyonlara ve rezin modifiye cam iyonomer siman restorasyonlara kıyasla daha iyi adezyon gösterdiği rapor edilmiştir.

7. Fiziksel Özellikler

Yazkan ve ark.²⁸ yaptığı bir çalışmada Cention N'in yüzey pürüzlülüğü ve renk stabilitesi direkt restoratif materyallerle karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda Cention N'in yaşlandırma sonrası yüzey pürüzlülüğü ve renk stabilitesi açısından cam iyonomer esaslı materyallerden daha iyi performans gösterdiği kaydedilmiştir.

Shekhar ve ark.⁶ yaptığı bir in-vitro çalışmada Cention N'in yüzey pürüzlülüğü ve ıslanabilirliği rezin kompozitlerle kıyaslanmıştır. Çalışmanın sonucunda, Cention N'in geleneksel ve bulk-fill nanokompozit ile karşılaştırıldığında daha yüksek yüzey pürüzlülüğüne ve geleneksel nanokompozit ile karşılaştırıldığında daha düşük ıslanabilirliğe sahip olduğu gözlenmiştir.

Yazkan ve ark.²⁴ yaptığı bir çalışmada farklı içeceklerle maruz bırakılan self-adeziv restoratif materyallerin yüzey özellikleri değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda Cention N'in cam iyonomer esaslı materyale kıyasla daha pürüzsüz bir yüzeye sahip olduğu gözlenmiştir.

8. Güncel Materyal Sınıflandırmasındaki Yeri

Cention N klinisyenler için dental amalgama alternatif olarak sunulmaktadır.^{7,8} İçerdiği alkalin doldurucular sebebi ile rezin kompozitlerin bir alt sınıfı olan "Alkasit" grubuna dahil edilmektedir.¹⁵ Bir diğer ifadeyle Alkasit; kompomer veya ormoserler gibi esasen rezin kompozit sınıfının bir alt grubu olan yeni bir restoratif materyal kategorisini ifade etmektedir.¹¹ "Biyoaktif bulk-fill restoratif" olarak da tanımlanmaktadır.⁸

9. Literatürde Cention N ile Yapılan Bazı Çalışmalar

9.1. Klinik Çalışmalar

Derchi ve ark.²⁹ yaptığı bir klinik çalışmada Cention N'in biyolojik, fonksiyonel ve estetik özellikleri cam iyonomer simanla karşılaştırılmıştır. Araştırmacılar bir yılın sonunda Cention N'in cam iyonomer simanla aynı performansı gösterdiğini belirtmiştir.

Soneta ve ark.³⁰ yaptığı çalışmada karma dişlenme dönemindeki çocuklarda cam iyonomer siman ve Cention N kullanılarak uygulanan restorasyonların tutuculuğu ve antibakteriyel etkinliği değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda Cention N'in daha başarılı sonuçlar verdiği belirtilmiştir.

Pooja ve ark.¹² yaptığı bir çalışmada çocuk hastalarda uygulanan Cention N ve rezin modifiye cam iyonomer siman restorasyonların sızdırmazlıkları karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda her iki materyalin de sızdırmazlık açısından aynı performansı gösterdiği rapor edilmiştir.

Sharma ve ark.⁸ yaptığı bir çalışmada çocuk hastaların çürük bulunan daimi molar dişlerine uygulanan Cention N ve nanodoldurucu rezin kompozit restorasyonların bir yıllık klinik etkinliği değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda her iki materyalin de kabul edilebilir klinik performans gösterdiği bildirilmiştir.

9.2. Laboratuvar Çalışmaları

Naz ve ark.³¹ yaptığı bir çalışmada Cention N'in fiziksel ve mekanik performansı cam iyonomer siman ve nanohibrit rezin kompozitle karşılaştırılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre dentine makaslanma bağlanma dayanımı değerleri açısından Cention N'in cam iyonomer simandan önemli ölçüde yüksek değerler gösterdiği ancak nanohibrit rezin kompozit ile arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmediği kaydedilmiştir. Bununla birlikte yüzey pürüzlülük değerleri açısından ise en düşük değerleri Cention N'in gösterdiği rapor edilmiştir.

Karakaş ve ark.¹⁰ yaptığı bir çalışmada farklı sınıflarda bekletilen florür salımı yapan restoratif materyallerin yüzey pürüzlülüğü, mikro sertliği ve kimyasal bileşimi değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda farklı pH değerlerine sahip sınıflarda bekletilen tüm materyallerin yüzey pürüzlülüğü artarken, mikro

sertliği azaltmıştır. Araştırmacılar kabul edilebilir yüzey özellikleri göstermesi ve yüksek oranda florür salımı yapması nedeniyle, güçlendirilmiş yüksek viskoziteli cam iyonomer simanın ve zirkonomerin yüksek çürük riski taşıyan bireylerde kullanılmasını önermiştir. Buna ilave olarak Cention N'in umut verici bir biyoaktif materyal olduğu bildirilmiştir.

Marovic ve ark.¹ yaptığı bir çalışmada iyon salın restoratif materyallerin mekanik özellikleri değerlendirilmiştir. Sonuç olarak Cention N'in cam iyonomer simana göre daha üstün özellikler gösterdiği, ışıkla polimerize edilen Cention N'in dönüşüm derecesinin self-cure mekanizmayla polimerize olandan daha yüksek olduğu rapor edilmiştir. Araştırmacılar tarafından Cention N'in ışıkla polimerize edilerek kullanılması önerilmiştir.

SONUÇ

Cention N hem self-cure mekanizma ile polimerize olabilmesi hem de ılık ile polimerize olabilmesi sayesinde derin kavitelere sahip dişlerin restorasyonunda rezin kompozitlere özellikle de bulk-fill rezin kompozitlere bir alternatif olabileme potansiyeline sahiptir. Bu özelliğinin yanı sıra florür salımı yapabilmesi önemli bir avantajıdır. Cam iyonomer esaslı materyallere kıyasla üstün mekanik özellikler gösterebilmesi materyali daha da değerli kılmaktadır. Restoratif diş hekimliği açısından umut vadeden bu materyalin mekanik, kimyasal ve iyon salımı özelliklerinin değerlendirilmesi için daha ileri klinik araştırmalara ve laboratuvar çalışmalarına ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Marovic D, Par M, Posavec K, Marić I, Štajdohar D, Muradbegović A, *et al.* Long-term assessment of contemporary ion-releasing restorative dental materials. *Materials (Basel)* 2022;15:4042.
2. Özmen B. Yeni bir restoratif material "Cention N". *NEU Dent J* 2021;3:84-90.
3. Jayaraj D, Simon EP, Kumar MR, Ravi S. Cention N: A review. *Dental Bites* 2018;5:14-21.
4. Di Lauro A, Di Duca F, Montuori P, Dal Piva AMdO, Tribst JPM, Borges ALS, *et al.* Fluoride and calcium release from alkaline and glass ionomer restorative dental materials: In Vitro study. *J Funct Biomater* 2023;14:109.
5. Kaptan A, Oznurhan F, Candan M. In vitro comparison of surface roughness, flexural, and microtensile strength of various

glass-ionomer-based materials and a new alkasite restorative material. *Polymers (Basel)* 2023;15:650.

6. Shekhar S, Suprabha BS, Shenoy R, Natarajan S, Rao A. Comparative evaluation of surface roughness and wettability of an alkasite with nano bulk-fill and nanofilled resin composite restorative materials: In vitro study. *Contemp Clin Dent* 2022;13:337-43.

7. Kim M-J, Lee M-J, Kim K-M, Yang S-Y, Seo J-Y, Choi S-H, *et al.* Enamel demineralization resistance and remineralization by various fluoride-releasing dental restorative materials. *Materials (Basel)* 2021;14:4554.

8. Sharma H, Suprabha B, Shenoy R, Rao A, Kotian H. Clinical effectiveness of alkasite versus nanofilled resin composite in the restoration of occlusal carious lesions in permanent molar teeth of children: a randomized clinical trial. *Eur Arch Paediatr Dent* 2023;24:301-11.

9. Francois P, Fouquet V, Attal J-P, Dursun E. Commercially available fluoride-releasing restorative materials: a review and a proposal for classification. *Materials (Basel)* 2020;13:2313.

10. Karakaş SN, Küden C. AFM and SEM/EDS characterization of surfaces of fluorine-releasing bulk-fill restorative materials aged in common liquids. *J Oral Sci* 2022;64:202-7.

11. Dennis D, Pintauli S, Debora S. Microleakage comparative evaluation of RMGIC and alkasite with and without adhesive system in class V cavity: An in vitro study. *J Contemp Dent Pract* 2021;22:735-8.

12. Pooja M, Karuna Y, Rao A, Suman E, Natarajan S, Suprabha B. Comparative evaluation of the sealing ability of an alkasite restorative material and resin-modified glass ionomer cement in primary molars: An in vivo study. *Contemp Clin Dent* 2022;13:113-7.

13. Ausiello P, Dal Piva AMdO, Di Lauro AE, Garcia-Godoy F, Testarelli L, Tribst JPM. Mechanical behavior of alkasite posterior restorations in comparison to polymeric materials: a 3D-FEA study. *Polymers (Basel)* 2022;14:1502.

14. Balagopal S, Nekkanti S, Kaur K. An in vitro evaluation of the mechanical properties and fluoride-releasing ability of a new self-cure filling material. *J Contemp Dent Pract* 2021;22:134-9.

15. Özmen B, Kaya Z. Yeni bir dolgu maddesi olan Cention N'in radyoopasitesinin değerlendirilmesi. *Acta Odontol Turc* 2023;40:43-7.

16. Kelić K, Par M, Peroš K, Šutej I, Tarle Z. Fluoride-releasing restorative materials: The effect of a resinous coat on ion release. *Acta Stomatol Croat* 2020;54:371-81.

17. Altan H, Altan A, Arslanoğlu Z. Cam iyonomer siman, türevleri ve cam karbomer siman. *ADO J Clin Sci* 2013;6:1319-22.

18. Rai S, Kumari RA, Meena N. Comparative assessment of fluoride release and recharge through newer fluoride releasing posterior restorative materials: An in vitro study. *J Conserv Dent* 2019;22:544-47.

19. Theerarath T, Sriarj W. An alkasite restorative material effectively remineralized artificial interproximal enamel caries in vitro. *Clin Oral Investig* 2022;26:4437-45.

20. Wiriyasatankun P, Sakoolnamarka R, Thanyasrisung P. The impact of an alkasite restorative material on the pH of *Streptococcus mutans* biofilm and dentin remineralization: an in vitro study. *BMC Oral Health* 2022;22:334.

21. Kelić M, Kilić D, Kelić K, Šutej I, Par M, Peroš K, *et al.* The fluoride ion release from ion-releasing dental materials after surface loading by topical treatment with sodium fluoride gel. *J Funct Biomater* 2023;14:102.

22. Available from: https://santedental.com.tr/wp-content/uploads/2019/02/CentionN_2-kullanma-k%C4%B1lavuzu.pdf

23. Rajaraman G, Eagappan AS, Bhavani S, Vijayaraghavan R, Harishma S, Jeyapreetha P. Comparative evaluation of fracture resistance of fiber-reinforced composite and alkasite restoration in class I cavity. *Contemp Clin Dent* 2022;13:56-60.

24. Yazkan B. Surface degradation evaluation of different self-adhesive restorative materials after prolonged energy drinks exposure. *J Esthet Restor Dent* 2020;32:707-14.

25. Chole D, Shah HK, Kundoor S, Bakle S, Gandhi N, Hatte N. In vitro comparison of flexural strength of cention-n, bulkFill composites, light-cure nanocomposites and resin-modified glass ionomer cement. *J Dent Med Sci* 2018;17:79a.

26. Ong J, Yap A, Abdul Aziz A, Yahya N. Flexural properties of contemporary bioactive restorative materials: effect of environmental pH. *Oper Dent* 2023;48:90-7.

27. Yap A, Choo H, Choo H, Yahya N. Flexural properties of bioactive restoratives in cariogenic environments. *Oper Dent* 2021;46:448-56.

28. Yazkan B, Celik EU, Recen D. Effect of aging on surface roughness and color stability of a novel alkasite in comparison with current direct restorative materials. *Oper Dent* 2021;46:E240-E50.

29. Derchi G, Marchio V, Giuca MR, Lardani L. Clinical performance of CentionTM alkasite restorative material vs. glass ionomer cement used in deciduous teeth: one-year evaluation. *Appl Sci* 2022;12:10845.

30. Soneta SP, Hugar SM, Hallikerimath S, Joshi RS, Dialani PK, Kohli N. An in vivo evaluation of retention and antibacterial efficacy of posterior high strength glass ionomer cement and glass hybrid bulk-fill alkasite restorative material as conservative adhesive restoration in children with mixed dentition: a comparative study. *Int J Clin Pediatr Dent* 2022;15:529-34.

31. Naz F, Khan AS, Kader MA, Al Gelban LOS, Mousa NMA, Asiri RSH, *et al.* Comparative evaluation of mechanical and physical properties of a new bulk-fill alkasite with conventional restorative materials. *Saudi Dent J* 2021;33:666-73.