

Yeni Bir Restoratif Materyal “Cention N”

A New Restorative Material “Cention N”

Bilal ÖZMEN¹ 
bilalozmen@hotmail.com

ÖZ

Artan talep doğrultusunda, diş hekimliğindeki araştırmalar yeni restoratif materyallerin üretimine veyahut mevcut restoratif materyallerin özelliklerinin geliştirilmesine odaklanmıştır. Ivoclar Vivadent firması yeni bir restoratif materyal geliştirmiş ve ticari olarak bu ürüne “Cention N” ismini vermiştir. Bu materyal kompozitlerin bir alt grubu “Alkazitler” olarak sınıflandırılabilir, diş rengi ile uyumlu bir materyaldir. Toz ve sıvı kısımdan oluşan biyoaktif bir materyaldir. İçerisinde alkalik doldurucular vardır, asitleri nötralize edici iyon salınımı ve demineralizasyonun önlenmesi için geliştirilmiştir. Cention N likit kısmı; dimetakrilatlar, başlatıcılar, stabilizatörler, katkı maddeleri ve nane aroması içerir. Cention N tozu; kalsiyum florosilikat camı, baryum camı, kalsiyum baryum alüminyum florosilikat camı, iso-filler, iterbiyum triflorür, başlatıcılar ve boya maddeleri içerir. Karıştırılması elle yapılan materyal kendiliğinden sertleşebilir veya ışıkla sertleştirilir. Bulk-fill kompozitler gibi büyük bir kütle olarak da kullanılabilir. Henüz çok sayıda uzun süreli klinik çalışması bulunmasa da cam iyonomer simanlardan daha başarılı sonuçlar göstermiş, derin kaviteelerde bulk-fill kompozitlere, estetik özellik göstermesi yönüyle de amalgam restorasyonlara alternatif bir materyal olarak diş hekimliği pratiğine sunulmuştur. Bu derlemenin amacı yeni geliştirilen Cention N materyali ile ilgili bilgiler sunmaktır.

Anahtar Kelimeler: Diş hekimliği, Restoratif materyal, Kompozit rezin, Amalgam

Geliş: 25.03.2021

Kabul: 24.06.2021

Yayın: 25.08.2021

ABSTRACT

In line with the increasing demand, researches in dentistry have focused on the production of new restorative materials or the improvement of the properties of existing filling materials. Ivoclar Vivadent company has developed a new restorative material and commercially named it “Cention N”. It is a material compatible with tooth color, which can be classified as “Alkasites”, a subgroup of composites. It is a bioactive material consisting of powder and liquid part. It contains alkaline fillers and has been developed for acid neutralizing ion release and prevention of demineralization. Cention N liquid contains dimethacrylates, initiators, stabilizers, additives and mint flavour. Cention N powder contains calcium fluoro-silicate glass, barium glass, calcium-barium-aluminium fluoro-silicate glass, iso-fillers, ytterbium trifluoride, initiators and pigments. Hand-mixed material exhibits self-cure and light-cure properties. The material can also be used as a large mass such as bulk-fill composites. Although there are not enough long-term clinical studies yet, it has shown more successful results than glass ionomer cements, and it has been presented to dentistry practice as an alternative material to bulk-fill composites in deep cavities and to amalgam fillings due to its aesthetic properties. The purpose of this review is to provide information on the newly developed Cention N material.

Keywords: Dentistry, Restorative material, Composite resin, Amalgam

Received: 25.03.2021

Accepted: 24.06.2021

Published: 25.08.2021

Atıf / Citation: Özmen B. Yeni bir restoratif materyal “Cention N”. NEU Dent J. 2021;2:84-90.

* Bu çalışma 9-11 Eylül 2020 tarihlerinde Adana’da düzenlenen Çukurova 5. Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Kongresinde “ Amalgam Dolgular ve Bulk-Fill Kompozitlere Yeni Bir Alternatif: Alkazitler” başlığı ile sözlü sunum olarak sunulmuştur.

1. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti AD, Samsun, Türkiye



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

GİRİŞ

Amalgam ilk kez 19. yüzyılda diş hekimliğine tanıtılmıştır. Daha sonraları rezin bazlı kompozitler üretilmiştir.¹ Resin bazlı kompozitler, mekanik ve estetik özelliklerinin geliştirilmesiyle diş hekimliğinde en çok kullanılan materyallerden biri haline gelmiştir.² Resin bazlı kompozitler temel olarak organik matris ve doldurucu parçacıklardan oluşur. Üreticiler tarafından çok sayıda farklı renk tonlarında ve farklı içeriklerde resin bazlı kompozitler üretilmiştir.³ Kompozitlerin yerleştirilmesindeki zorluklar, tekniğin hassas olması, 2mm'den fazla yerleştirilememesi, polimerizasyon esnasında büzülmesi, polimerizasyonun ne kadar gerçekleştiğinin bilinmemesi gibi sorunlar üreticileri yeni materyaller üretmeye itmektedir.⁴ 1970'li yıllarda cam iyonomer simanlar kullanıma sunulmuştur. 80'li yıllar kullanımının yaygınlaştığı zamanlardır. Resin modifiye cam iyonomerlerin ve kompozit materyallerinin kullanıma girmesi 90'lı yıllardır.^{5,6} Son on yılda ise teknolojiye paralel olarak bulk-fill kompozitler diş hekimlerinin kullanımına sunulmuştur.⁷ Artan talep doğrultusunda, diş hekimliğindeki araştırmalar yeni restoratif materyallerin üretimine veyahut mevcut restoratif materyallerin özelliklerinin geliştirilmesine odaklanmıştır.

Ivoclar Vivadent firması 2016 yılında toz ve sıvı kısımdan oluşan yeni bir restoratif materyal geliştirmiş ve ticari olarak bu ürüne "Cention N" ismini vermiştir. Toz ve sıvı kısımların içerikleri Tablo 1'de verilmiştir. Toz/sıvı karışımı ağırlıkça 4,6/1 oranındadır. Bu oran 1 ölçü kaşığı toz için 1 damla sıvıya denktir. Cention N materyali cam iyonomer simanlar gibi biyoaktif özellik gösterir. İyon salınımı ile asitleri nötralize ederek demineralizasyonun önlenmesi için geliştirilmiştir. İçerisinde alkalin doldurucular içerir. Bu nedenle de "Alkazitler" olarak yeni bir sınıflama ortaya çıkmıştır.^{8,9} Alkazitler, resin bazlı kompozitlerin bir alt grubu olarak sınıflandırılabilir. Cention N; VITA skalasına göre A2 renk tonunda, radyoopak, flor, kalsiyum ve hidroksil iyonları salınımı yapılabilen, antikaryojenik özellikte bir materyaldir.^{9,10} Bu materyal süt ve daimi dişlerin sınıf I, II ve V restorasyonlarında kullanılabilir. Diş sert dokularına bağlanabilmek için adeziv sisteme ihtiyaç duymaz fakat adeziv sistemlerle birlikte kullanıma uygun yapıdadır. Restorasyonlar için amalgam restorasyonlara hazırlanan tutucu alanları bulunan kavitelelerin hazırlanması gereklidir. Tutucu alanları bulunan kavitelelerin hazırlanmasındaki amaç, amalgam dolgular gibi mekanik bağlantı sağlanması için değil, materyalin daha fazla diş dokusuna tutunmasının ve hidrofilik monomerin daha fazla diş dokusu ile temasının bağlantıyı arttırması nedeniyle. Eğer bir adeziv sistem kullanılacak ise fazladan tutucu alanlara ihtiyaç kalmaz, sadece çürüğün temizlendiği minimal kavitelere de uygulama yapılabilir.^{9,11}

Tablo 1: Cention N'in toz ve sıvı kısmının içerikleri

	İçerik	% Ağırlık	Fonksiyon
Toz kısım	Kalsiyum florosilikat cam	25-35	İyon salınımı
	Baryum-alüminyum silikat cam	20-30	Dayanıklılık
	Kalsiyum-baryum-alüminyum florosilikat cam	10-20	Dayanıklılık, flor salınımı
	İterbiyum triflorür	5-10	Radyoopasite
	İzofiller (Kopolimer)	15-25	Büzülme stres giderici
	Başlatıcı (self-cure: bir bakır tuzu ve tiyokarbamid) (light-cure: Ivocerin ve açıl fosfin oksit)	<1	Sertleşme başlatıcı
	Renk pigmenti	<0.1	Renk verme
Sıvı kısım	Monomerler* • UDMA • DCP • Aromatik ve alifatik UDMA • PEG-400 DMA	95-97	Monomer
	Katkı maddeleri	1-2	
	Başlatıcı (self-cure: hidroperoksit)	2-3	Sertleşme başlatıcı
	Stabilizer	<1	

* UDMA: üretan dimetakrilat, DCP : trisiklodekan-dimetanol dimetakrilat, Aromatik ve alifatik UDMA: tetrametil-ksilen diüretan dimetakrilat, PEG-400 DMA: Polietilen glikol-400 dimetakrilat

Cention N materyali çoğu kompozit rezinin içerdiği bisfenol A-glisidil metakrilat (Bis - GMA), hidroksietilmetakrilat (HEMA) ve trietilen glikol dimetakrilat (TEGDMA) monomerlerini içermez. Organik monomerler materyalin sıvı kısmında bulunur. Tozu ile karıştırıldığında ağırlıkça %21,6'sını dört farklı monomer oluşturur. Bunlar üretan dimetakrilat (UDMA), trisiklodekan-dimetanol dimetakrilat (DCP), tetrametil-ksilen diüretan dimetakrilat (aromatik ve alifatik UDMA) ve polietilen glikol-400 dimetakrilat (PEG-400 DMA) monomerleridir. Bu monomerlerin kombinasyonu materyale güçlü mekanik özellikler ve uzun dönem stabilite kazandırır.^{9,12} UDMA ana monomerdir, orta düzeyde vizkozite sergiler ve güçlü mekanik özellikler gösterir. Ayrıca UDMA, hidroksil yan gruplara sahip değildir, hidrofobiktir ve düşük su emilimi gösterir. DCP ise bir metakrilat monomeridir, düşük vizkozitelidir, alifatik yapısı nedeniyle güçlü mekanik özellik gösterir. Aromatik ve alifatik UDMA; yüksek vizkoziteli hidrofobik bir monomerdir ve düşük renk değişikliği sergiler.¹³ PEG-400 DMA monomeri, materyalin akışkanlığını arttırarak, ıslak mine ve dentine ayrıca smear tabakasına bağlanma kabiliyetini arttırma özelliği gösterir.⁹

Cention N karıştırıldığında ağırlıkça %78,4 inorganik doldurucu içerir. İçerdiği inorganik doldurucuların parçacık büyüklüğü 0,1 ile 7µm arasındadır. Materyal sertleştiğinde %24,6 oranında alkalın cam yapıya sahiptir. Alkalın cam hidroksil ve kalsiyum iyonu salınımı yapar ve demineralizasyonun önlenmesine yardım eder. Cention N, çürükleri önleme kapasitesi, hazırlanması için kısa zamana ihtiyaç duyması, mekanik özelliklerinin yeterli olması gibi üstün özellikler göstermektedir. Cention N materyali geleneksel ve rezin modifiye cam iyonomer simanlara göre göreceli olarak daha translusent yapıdadır bu nedenle daha estetik özellik sergiler.^{9,10,14}

Materyalin sertleşmesi mekanizmaları

Cention N kendiliğinden sertleşebilme (self-cure) ve ışıqla sertleşebilme (light-cure) özelliklerine sahiptir. Self-cure modunda uygulanacak ise karıştırılmış materyal kaviteye yerleştirilir, kondanse edilir, şekillendirilir ve 4 dakika beklenir. Self-cure modunda sertleşme süreci bir bakır tuzu, bir peroksit ve bir tiyokarbamidden oluşan bir başlatıcı sisteme dayanmaktadır. Cention N'nin sıvı kısmı hidroperoksit içerir ve ürünün toz kısmındaki standart doldurucular diğer başlatıcı bileşenlerle kaplanır. Bakır tuzu sertleşme reaksiyonunu hızlandırır. Bu başlatıcı sistemin benzoil peroksit / amin sistemleri gibi geleneksel kendi kendine sertleşen başlatıcı sistemlere göre belirli avantajları vardır. Benzoil peroksit göre daha stabil olan hidroperoksit içermesi, malzemeye daha yüksek sıcaklıklara dayanma direnci sağlar, yani ısıya karşı daha az duyarlıdır. Bu ise Cention N'nin depolama stabilitesi ile ilgili önemli bir faktördür. Cention N içerisinde amin yerine tiyokarbamid kullanılmış olması, ürünün renk stabilitesini de geliştirir. Genel olarak, bir malzemenin renk stabilitesi, artan amin içeriği ile bozulur. Toz ve sıvı

kısımlar karıştırılmadığı sürece self-cure sertleşme gerçekleşmez.⁹ Cention N'nin kendiliğinden sertleşebilme özelliği, bulk-fill olarak da güvenle kullanılabilirliği anlamı taşır.^{9,12,15}

Restorasyonun hızlı bir şekilde bitirilmesi istenildiğinde, materyalin ışıqla sertleştirilmesi mümkündür. Cention N, isteğe bağlı sertleşme için fotobaşlatıcı "Ivocerin" ve "açıl fosfin oksit" içermektedir. Ivocerin, dibenzoil germanyum türevi olan aminsiz Norrish tip I başlatıcıdır. Cention N sertleştirilmesinde 400-500 nm dalga boyundaki ışık cihazları kullanılabilir.^{9,12,13,16} Işık cihazlarının restorasyon yüzeyinden en fazla 4 mm'ye kadar sertleştirme sağladığı göz önüne alındığında, 4 mm'den fazla olan Cention N uygulamalarında ışığın ulaşmadığı kısımların kendiliğinden sertleşebilmesi için 4 dakika beklenmelidir.¹⁷

Büzülme streslerinin azaltılması

Materyallerdeki büzülme; materyalin içeriği, doldurucu oranı, doldurucu tipi, yüzey gerilimi, kullanılan miktar ve kalınlık gibi pek çok faktörle ilişkilidir. Cention N materyalinin kaviteye kompozit restorasyonlar gibi küçük miktarlar şeklinde değil de kavitenin tamamını kapsayacak büyük bir kütle şeklinde uygulanması, materyalin büzülme streslerinden fazlaca etkilenebileceğini düşündürür.⁹ Fakat Meshram ve ark.¹⁸ patentli doldurucu içeren Cention N'nin büzülme streslerini minimumda tutabildiğini bildirmişlerdir. Cention N içerisindeki bu doldurucular, büzülme gerilimin giderilmesinde aktif rol oynar. Sertleşme sırasında silanlar ile birlikte doldurucu maddeler üzerinde bulunan monomer zincirleri, bir çapraz bağlama süreci başlatır. Doldurucular arasında bulunan kuvvetlerin tek tek devreye girmesiyle kavite duvarlarına baskı uygulanır. Bu gerilim hem hacimsel büzülmeden hem de malzemenin elastik modülünden etkilenir. Elastik modül yüksek ise materyal esnek değildir, modül küçük ise materyal esnektir. Yani Cention N materyali düşük elastik modülü nedeniyle esnek bir yay gibi davranır ve içindeki büzülme gerilimi düşer. Doldurucu parçacıklarına bağlanan silanlar, inorganik doldurucular (cam ve kuvars parçacıkları) ile monomer matriksi arasındaki bağın gelişimini sağlar. Nihayetinde, sertleşme sırasında Cention N'deki hacimsel büzülme ve büzülme gerilimi azaltılarak, materyalin bulk olarak yerleştirilmesine izin verilir. Ayrıca malzemenin organik / inorganik oranı ve monomer bileşimi de düşük hacimsel büzülmeden sorumludur. Eğer polimerizasyon büzülmesi çok olacak olursa, marjinal renk değişiklikleri, marjinal boşluklar, çatlama ve aşırı duyarlılık gelişebilir.⁹

Flor ve iyon salınımı

Cam iyonomer simanlar flor salabilme özellikleriyle bilinir. Geleneksel cam iyonomerler biyouyumludur fakat pürüzlü yapıdadır, basınca karşı yeterli direnç göstermezler ve oklüzal streslerin fazla olduğu alanlarda tercih edilmezler. Bu sınırlamalar neticesinde kompomerler, giomerler ve hibrit cam iyonomerler

geliştirilmiştir.¹⁹ Yeni geliştirilen Cention N materyali de kalsiyum flor ve hidroksil iyonu salınımı yapabilmektedir.

Cam iyonomerlerin büyük kısmını fluoroalüminosilikat cam doldurucular oluşturur. Bu doldurucu kısım flor salınımına da kaynaklık eder.¹⁴ Cention N materyali de kalsiyum florosilikat cam ve kalsiyum-baryum-alüminyum florosilikat cam doldurucularla iyon salınımı gerçekleştirir.^{9,12} Bir çalışmada geleneksel cam iyonomer, rezin modifiye cam iyonomer ve Cention N materyallerinin flor salınım özelliği birer hafta arayla 28 gün ölçülmüş ve Cention N'in ilk gün flor salınımının diğer cam iyonomerlere göre oldukça düşük olduğu belirtilmiştir. Yedinci gündeki ölçümlerinde Cention N'in önemli ölçüde flor salınımını arttırdığı ve diğer cam iyonomerlerden fazla miktarda flor salılabildiği belirtilmiştir.¹⁴ Buna karşın Lee ve ark.²⁰ flor içeren Fuji IX GP, Riva Self Cure cam iyonomerler, Filtek™ Z350XT kompozit rezin ve Cention N kullandıkları, flor salınımı ve yeniden şarj edilebilirlik özelliklerini değerlendirdikleri çalışmalarında, cam iyonomerlerin flor salınımının Cention N'in 2 katı kadar olduğunu fakat yeniden şarj edilebilirlik özelliği açısından Cention N'in cam iyonomerlere benzer olduğunu bildirmişlerdir.

Gupta ve ark.²¹ self-cure ve light-cure modunda kullandıkları Cention N materyali ile geleneksel cam iyonomerin flor salınım miktarlarını değerlendirdikleri çalışmada, asidik ve nötral ortamlarda tüm materyallerin flor salınımı yaptığını, özellikle asidik ortamda Cention N materyalinin flor salınım miktarının arttığını ve self-cure modunda kullanılan Cention N'in daha fazla flor salınımı yaptığını bildirmişlerdir.

Cention N hem nötral hem de asidik ortamlarda iyon salınımı yapabilmektedir. Cention N'den iyon salınımı oral kavitenin pH değerlerindeki düşmeye bağlı olarak nötral seviyeden daha fazla miktarda olur.⁹

Makaslama kuvvetlere dayanımı

İdeal bir restoratif materyal, aşınmaya ve ağız içi basınçlara karşı dayanıklı olmalı, adezyonunu uzun süre devam ettirmeli ve kimyasal yollarla hacimsel kayıplara uğramamalıdır.²² Bir materyalin makaslama dayanım kuvveti; materyale gelen kuvvet ile materyalin diştten ayrılması ya da materyalin adeziv veya koheziv olarak kırılma kuvveti olarak tanımlanır.²³

Naz ve ark.²⁴ Cention N materyalinin mekanik ve fiziksel özelliklerini değerlendirdiği bir çalışmada, 30 çürüksüz premolar diştin dentin yüzeyini kullanarak, dişleri 3 gruba ayırmışlardır. Cention N ve kompozit gruplarında (Filtek Z250) dentin yüzeyine bir adeziv (Adper™ Single Bond Plus) uygulamışlar, cam iyonomer grubunda (Fuji IX GP Extra) adeziv kullanmamışlardır. Çalışma sonucunda, Cention N materyalinin (14,38±3,88 MPa) daha yüksek makaslama dayanım değerleri gösterdiğini, cam iyonomer grubunun en az değerler sergilediğini (5,96±0,91 MPa) ve kompozit grubunun (yaklaşık 13 MPa) Cention N

ile aralarında önemli bir fark bulunmadığını bildirmişlerdir.

Navarro ve ark.²⁵ Cention N içerisinde polyethylene glycol-400 dimethacrylate (PEG-400 DMA) bulunduğunu ve hidrofilik özellik gösterdiğini, Seker ve ark.²⁶ ise PEG-400 DMA'nın bağlanma dayanımının yükselmesinde bir rolünün olduğunu belirtmişlerdir.

Basınç dayanımı ve stress dağılımı

Arka grup dişler için üretilmiş restoratif materyallerden beklenen özelliklerden bir tanesi de basınca karşı dayanıklı olmalarıdır. Dayanıklılıkta amalgam başı çeken restoratif materyaldir. Geleneksel cam iyonomer simanlar bu hususta yeterli başarıyı gösteremediğinden, dayanıklılığın geliştirilebilmesi amacıyla cam iyonomer siman esaslı yeni materyaller üretilmeye çalışılmaktadır.¹⁴⁻¹⁶

Kaur ve ark.¹⁶ Cention N ve yüksek dayanıklı bir posterior cam iyonomer olan GC IX'un basınç dayanımını değerlendirdikleri çalışmada, Cention N'in basınç dayanımının (133,7 MPa) GC IX'dan (41,2 MPa) daha yüksek olarak bulduklarını ve Cention N'in posterior restorasyon için çok iyi bir alternatif olabileceğini bildirmişlerdir.

Yüzey özellikleri

Restoratif materyaller ağız içerisinde çiğneme, fırçalama, diş sıkma gibi materyalin yüzey özelliklerini etkileyen kuvvetlere maruz kalır.²⁷ İdeal bir restoratif materyalden beklenen, ağız içinde yüzeyel yapısını ve pürüzsüzlüğünü uzun süre devam ettirmesidir.²⁸

Çalışmalarında Cention N, Filtek™ Z-250 XT kompozit ve GC fuji IX GP Extra cam iyonomer kullanan Naz ve ark.²⁴ 50 bin çiğneme simülasyonu öncesinde en düşük pürüzlülük değerini kompozit grubunda, sonra Cention N grubunda, en pürüzlü yüzeyi ise cam iyonomer grubunda bildirmişlerdir. Simülasyon sonrasında cam iyonomer ve kompozit arasında yüzey pürüzlülüğü açısından fark gözlemlenmezken, Cention N'in en düşük pürüzlülük değeri gösterdiğini bildirmişlerdir.

Materyallerin sertlik değeri ağız içi kuvvetlere karşı koyabilmelerine olanak sağlar. Sertlik değeri düşük olan materyaller ağız içi basınçlara daha dayanıksızdır. Cention N materyalinin sertlik değerinin kompozit, amalgam ve cam iyonomer siman ile kıyaslandığı bir çalışmada, Cention N'nin mikrosertlik değerlerinin diğer restoratif materyallerden daha yüksek olduğu bildirilmiştir.¹¹

Mikrobiyolojik çalışmalar

Bakteri tutulumunu engellemek için restoratif materyallerin yüzeylerine çok iyi polisaj işlemleri uygulanmalıdır. Park ve ark.²⁹ karbit frez, ince grenli elmas frez ve beyaz taş frez kullanarak farklı bitirme işlemleri uygulanan Cention N, rezin modifiye cam iyonomer siman ve kompozit rezinlerin yüzey pürüzlülüğü ve *Streptococcus mutans* tutulumunu değerlendirdikleri çalışmada, en düşük yüzey pü-

rüzlülüğü değerini kompozit grubunda karbit frez kullanımında, en yüksek yüzey pürüzlülüğü değerini ise hiçbir bitirme işlemi uygulanmayan Cention N grubunda bildirmişlerdir. Yüzey bitirme işlemi için frez kullanılan tüm gruplarda Cention N'in, rezin modifiye cam iyonomer simandan daha az yüzey pürüzlülüğü sergilediğini tespit etmişlerdir. Bakteriyal tutulum açısından tüm restoratif materyallerin yüzey bitirme işlemi yapılmayan kontrol gruplarında, en yüksek bakteri tutulumu bildirmişlerdir. Gerek kontrol grubunda ve gerekse de bitirme frezleri uygulanan gruplarda Cention N'in diğer restoratif materyallerden çok daha az bakteri tutulumu gösterdiğini bildirmişlerdir. Bu durumu, Cention N'nin yüksek iyon salma potansiyeli ile açıklamışlardır.²⁹

Sıvı emme ve çözünürlüğü

Restoratif materyaller ağız içinde çeşitli sıvılarla temas geçmektedir. Materyallerin su veya diğer sıvılardan emilim göstermesi, hacimlerinde ve fiziksel özelliklerinde değişikliklere sebebiyet verebilir. Bir malzemenin bir çözücü içinde belirli bir sıcaklıkta çözünme derecesine "çözünürlük" denilir.³⁰

Geleneksel cam iyonomerlerin su emmesi, yüzeysel olarak çözünme göstermesi, por ve çatlaklardan difüzyon yoluyla çözünme göstermesi, materyalin olumsuz özelliklerindedir. Bu nedenlerle geleneksel cam iyonomerler geliştirilmeye devam etmektedir.³¹

Cention N ve geleneksel cam iyonomer siman ile yapılan bir çalışmada, çay, kahve, kola ve yapay tükürükte bekletilen örneklerde hem çözünürlüğün hem de emilimin genel olarak geleneksel cam iyonomerlerde daha yüksek olduğu sadece kahvede bekletilen örneklerde bu durumun tersinin gözlemlendiği bildirilmiştir.³⁰

Sızıntı çalışmaları

Marjinal sızıntı; restorasyonların başarısını etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Cention N ile ilgili sızıntı çalışmalarının birisinde, Meshram ve ark.³² sınıf V kaviteelerde Cention N'yi adezivle ve adezivsiz kullanarak, bir akışkan kompozit ile karşılaştırmalı sızıntı miktarlarını incelemişlerdir. 200 tur termal döngü sonrasında restorasyonları 24 saat metilen mavisinde bekleterek, ortadan kesmiş ve 20x büyütmede incelememişlerdir. Çalışma sonucunda mine restorasyon ara yüzünde akıcı kompozit ile en az sızıntı, sonrasında adeziv uygulanan Cention N ve uygulanmayan olarak, dentin ara yüzünde ise adeziv uygulanan Cention N en az sızıntı, sonrasında akıcı kompozit ve adeziv uygulanmayan Cention N grubunda bildirmişlerdir. Adeziv uygulamasının hibrit tabaka oluşturduğunu, bu tabakanın da ara yüzeyleri örterek sızıntıyı azaltmada etkili olabileceği sonucuna varmışlardır.

Burgess³³ yaptığı çalışmada Cention N ve amalgamın mikrosızıntısını sınıf V kaviteelerde karşılaştırmıştır. Cention N'yi adezivli ve adezivsiz olarak uygulamış, sonrasında dişleri 24 saat %5'lik bazik fuksinde bek-

letmiş ve dişleri ortadan keserek boya penetrasyon miktarını 30x büyütmede incelemiştir. Çalışma sonucunda adeziv uygulanan Cention N grubunda diğer gruplardan daha az sızıntı gözlemlendiğini, adezivsiz Cention N grubunda amalgam ile benzer sızıntı miktarlarının görüldüğünü bildirmişlerdir.

Kini ve ark.³⁴ çekilmiş üst çene premolar dişlere sınıf I kaviteeler açarak Cention N materyalini bir adeziv kullanarak ve adezivsiz olarak uygulamış, kompozit ve cam iyonomer restorasyonlarla sızıntı açısından karşılaştırmışlardır. Çalışma sonucunda adeziv uygulanan Cention N materyalinin diğer materyallere kıyasla daha az mikrosızıntı gösterdiğini bildirmişlerdir. Sahu ve ark.³⁵ adeziv uygulamasının mikrosızıntıyı azalttığını ve kompozitten daha az sızıntı oluşturduğunu bildirmişlerdir. Mazumdar ve ark.³⁶ benzer bir çalışmada sınıf II kaviteelerde amalgam, cam iyonomer ve Cention N kullanmış ve Cention N ile en az mikrosızıntı skorları bildirmişlerdir. Bu çalışmalara aksi olarak Bharath ve ark.³⁷ cam iyonomer (Equia Forte) ile Cention N'yi sızıntı açısından sınıf I kaviteelerde değerlendirerek, Cention N'in daha fazla mikrosızıntı değerlerine sahip olduğunu bildirmişlerdir.³⁷ Bahsi geçen çalışmalar birlikte değerlendirildiğinde sızıntı açısından farklı bulguların bulunması, çalışmalarda kullanılan örneklerin sızıntı incelemeleri öncesinde farklı deneysel işlemlere tabi tutulmaları ile (termal döngü sıcaklık ve tur sayı farklılıkları, kaviteelerin 1 veya 2 yüzlü olması, adeziv uygulanıp uygulanmaması gibi) ilişkili olabilir. Ayrıca Cention N materyalinin düşük elastik modülü göstermesi, büzülme streslerini azaltarak materyalin bir yay gibi davranmasını sağlar, böylelikle de sızıntı miktarının azaldığı savunulmaktadır.³⁶

Renk stabilitesi

Hasta ve hekimlerin restoratif materyallerden beklediği en önemli hususlardan birisi de estetikdir. Bu beklentinin karşılanabilmesi için; beyazlatıcı ajanlar, veneer kronlar, inley ve onleyler, kompozit rezinler, seramikler, cam iyonomer simanlar gibi çok sayıda estetik tedavi seçeneğine ulaşmak mümkündür. Diş hekimliğinde genel olarak 3 farklı renk değişiminden bahsetmek mümkündür. İlk olarak; dışsal renklemeler, ikinci olarak; yüzey veya yüzeyin altında bozulma ya da estetik materyalin yüzeysel tabakasının boyanması, üçüncü olarak; restorasyonun daha derin kısımlarında fiziksel-kimyasal reaksiyonlara bağlı içsel renk değişikliği. Fakat iyi bir restoratif materyal her türlü renk değişikliğine dayanıklı olmalıdır.³⁸

Chakravarthy ve Nanthini³⁸ mikro dolduruculu bir kompozit ve Cention N'in çaya karşı renk stabilitesini değerlendirdikleri bir çalışmada, 10'ar örneği 10 gün süre ile çayda bekletmiş ve spektrofotometre ile renk analizi gerçekleştirerek, renk değişim değerini (ΔE) Cention N grubunda 1,8 olarak, kompozit grubunda ise 0,26 olarak bildirmişlerdir. Çalışma sonunda Cention N'in renk stabilitesinin geliştirilmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Fakat her iki materyalde de klinik olarak kabul edilebilir değerden ($\Delta E=3,3$) daha fazla renk değişimi oluşmamıştır.³⁹

Radyoopasitesi

Dental materyallerin radyografik tanılarda diş sert dokularından daha farklı opasitede görülmesi; sekonder çürüklerin teşhisinde, çürüğün restoratif materyalden ve diş dokularından ayırt edilmesinde, açık kalan marjinlerin tespitinde, taşkın restorasyonların belirlenmesinde ve restoratif materyalin pulpaya yakınlığının tespitinde oldukça önemlidir.⁴⁰

Cention N materyalinde radyoopasiteyi iterbiyum florür doldurucular sağlamaktadır.⁹

Klinik uygulamalar

Çok sayıda deneysel çalışması bulunan Cention N'in klinik olarak kullanımı henüz çok yenidir. Üretici firma Cention N materyalinin klinik olarak, arka grup dişlerin restorasyonu için uygun olduğunu bildirmiştir. Dodiya ve ark.⁴¹ üst çene premolar dişlerde, sınıf V servikal lezyonlara sahip 24 hastanın, bir premolar dişine nanohibrit bir kompozit diğer dişine Cention N uygulamıştır. Büyük kırık, marjinal bütünlük ve restorasyon yüzeyini 1 hafta, 1 ay, 3 ay ve 6 ay değerlendirerek, Cention N'in, marjinal bütünlük ve restorasyonda oluşan kırık açısından kompozit kadar iyi sonuçlar gösterdiğini, uygulamadan 1 hafta sonra Cention N yüzeyinde (surface texture) bir kötüleşme oluşabildiğini bildirmişlerdir.

Valencia ve ark.¹⁷ 34 yaşında bir hastanın sol alt çene birinci büyük azı dişindeki 13 yıllık amalgam restorasyonunu Cention N ile değiştirmiştir. Araştırmacılar sunmuş oldukları bu vaka raporunda, seçici asitleme (selective etching) işlemi ile self-etch bir adeziv uyguladıklarını, yerleştirilme ve şekillendirme için materyalin yeterli zamanının bulunduğunu belirtmişlerdir.

Klinik olarak daimi dişlerin sınıf 1 ve 2 kavitelelerinde Cention N kullanan Özcan ve ark.⁴² restorasyonlar için adeziv kullanmamış ve materyali self-cure modunda kullanmışlardır. Başlangıçta 88 restorasyon uygulamışlar, 6 aylık kontrollerde 64 restorasyonu değerlendirmişlerdir. Hastaların %98 oranında restorasyonlarından memnun oldukları sonucunu bildirmişlerdir. Benzer bir çalışmada amalgam restorasyonlar, adeziv uygulanan ve uygulanmayan Cention N restorasyonlarıyla kıyaslanarak, tedavilerden 2 hafta ve 6 aylık kontrolle değerlendirilmiştir. Adeziv uygulanmayan bir Cention N restorasyonunun başarısızlığı, yeterli tutuculuk özellikleri sağlanamayan kaviteyle ilişkilendirilmiş, bir restorasyonun da aşırı hassasiyete neden olduğunu bildirilmiştir. Altı aylık sonuçlar değerlendirildiğinde, Cention N restorasyonlarının başarısı amalgam restorasyonlarıyla benzer olarak bildirilmiştir.⁴³

SONUÇ

Cam iyonomer simanlara göre daha üstün özellikler sergileyen Cention N, cam iyonomer restorasyonlar için çok iyi bir alternatif olabilir. Cention N hem kimyasal hem de ışıkla sertleştirilebiliyor olması yö-

nüyle, derin kavitelelerde bulk-fill kompozitlere, diş rengi ile uyumlu estetik özellik göstermesi yönüyle de amalgam restorasyonlara alternatif bir materyal olarak diş hekimliği pratiğinde kullanım alanı bulabilecek bir materyaldir. Ayrıca yüksek oranda iyon salınımı ile çürük riski yüksek bireylerde kullanılabilmesi gibi sekonder çürüklerin önlenmesinde de tercih edilebilir. Fakat Cention N materyalinin uzun dönem etkilerini gösteren çalışmalar henüz literatürde yer almamaktadır.

KAYNAKLAR

1. Fugolin APP, Pfeifer CS. New resins for dental composites. *J Dent Res* 2017;96(10):1085-91.
2. Nayyer M, Zahid S, Hassan SH, Mian SA, Mehmood S, Khan HA, et al. Comparative abrasive wear resistance and surface analysis of dental resin-based materials. *Eur J Dent* 2018;12(1):57-66.
3. Naz F, Yousaf O, Chattha MR. Preference regarding technique selection for posterior composite restorations among the dentists in Lahore. *Pak. Oral Dent. J* 2015;35: 500-3.
4. Giachetti L, Scaminaci Russo D, Bambi C, Grandini R. A review of polymerization shrinkage stress: current techniques for posterior direct resin restorations. *J Contemp Dent Pract* 2006;7(4):79-88.
5. Sidhu SK. Clinical evaluations of resin-modified glass-ionomer restorations. *Dent Mater* 2010;26(1):7-12.
6. Nicholson JW, Swift EJ. "Ask the Experts: Is there a place in dentistry for compomers". *J. Esthet Rest Dent* 2008;20: 3-4.
7. Balkaya H, Arslan S, Pala K. A randomized, prospective and clinical study evaluating effectiveness of a bulk-fill composite resin, a conventional composite resin and a reinforced glass ionomer in Class II cavities: one-year results. *J Appl Oral Sci* 2019;7;27:e20180678.
8. Samanta S, Das UK, Mitra A. Comparison of microleakage in class V cavity restored with flowable composite resin, glass ionomer cement and centionn. *Imp. J. Interdiscip. Res* 2017;3:180-3.
9. Todd JC. Scientific Documentation: Cention N; Ivoclar-Vivadent Press: Schaan, Liechtenstein 2016; 1-58.
10. Ilie N. Comparative effect of self- or dual-curing on polymerization kinetics and mechanical properties in a novel, dental-resinbased composite with alkaline filler. Running title: resin-composites with alkaline fillers. *Materials* 2018;11:E108.
11. Mazumdar P, Das A, Guha C. Comparative evaluation of hardness of different restorative materials (restorative gic, cention n, nanohybrid composite resin and silver amalgam)-an in vitro study. *Int. J. Adv. Res* 2018;6:826-32.
12. Jayaraj D, Simon EP, Kumar MR, Ravi SV. Cention N: A review. *Dental Bite* 2018;5:14-21.
13. Moszner N, Fischer UK, Angermann J, Rheinberger V. A partially aromatic urethane dimethacrylate as a new substitute for Bis-GMA in restorative composites. *Dent Mater* 2008;24:694-9.
14. Singh H, Rashmi S, Pai S, Kini S. Comparative evaluation of fluoride release from two different glass ionomer cement and a novel alkasite restorative material

- an in vitro study. *Pesqui Bras Odontopediatria Clín Integr* 2020;20:e5209.
15. Chowdhury D, Guha C, Desai P. Comparative evaluation of fracture resistance of dental amalgam, Z350 composite resin and cention-N restoration in class II cavity. *J. Dent. Med. Sci* 2018;17:52-6.
 16. Kaur M, Mann NS, Jhamb A, Batra D. A comparative evaluation of compressive strength of Cention N with glass ionomer cement: An in-vitro study. *Int J Appl Dent Sci* 2019;5:5-9.
 17. Valencia JJC, Felix VMC, Afrashtehfar KI. Alkasites, a new alternative to amalgam. report of a clinical case. *Acta Scient Dent Sci* 2019;3;11-9.
 18. Meshram P, Meshram V, Palve D, Patil S, Gade V, Raut A. Comparative evaluation of microleakage around class v cavities restored with alkalite restorative material with and without bonding agent and flowable composite resin: An in vitro study. *Indian J Dent Res* 2019;30:403-7.
 19. Francois P, Fouquet V, Attal JP, Dursun E. Commercially available fluoride-releasing restorative materials: A review and a proposal for classification. *Materials (Basel)*. 2020;13:2313.
 20. Lee D, Kim J, Han M, Shin J. Fluoride release and recharge properties of several fluoride-containing restorative materials. *J Korean Academy of Pediatr Dent* 2020;47:196-204.
 21. Gupta N, Jaiswal S, Nikhil V, Gupta S, Jha P, Bansal P. Comparison of fluoride ion release and alkalizing potential of a new bulk-fill alkalite. *J Conserv Dent*. 2019;22:296-9.
 22. Mair L, Stolarski T, Vowles R, Lloyd C. Wear: mechanisms, manifestations and measurement. Report of a workshop. *J.Dent* 1996;24:141-8.
 23. Hegde MN, Bhandary S. An evaluation and comparison of shear bond strength of composite resin to dentin, using newer dentin bonding agents. *J. Conserv. Dent* 2008;11:71-5.
 24. Naz F, Abdul SK, Mohammed AK, Lamis OSG, Nada MAM, Raghad SHA, et al. Comparative evaluation of mechanical and physical properties of a new bulk-fill alkalite with conventional restorative materials. *Saudi Dent J* 2020.
 25. Navarro L, Minari RJ, Vaillard SE. Photo-curable poly(ethylene glycol)-fumarate elastomers with controlled structural composition and their evaluation as eluting systems. *RSC Adv* 2019;9:482-90.
 26. Seker A, Arslan B, Chen S. Recovery of polyphenols from grape pomace using polyethylene glycol (peg)-grafted silica particles and peg-assisted cosolvent elution. *Molecules* 2019;24:2199.
 27. Dionysopoulos D, Tolidis K, Sfeikos T, Karanasiou C, Parisi, X. Evaluation of surface microhardness and abrasion resistance of two dental glass ionomer cement materials after radiant heat treatment. *Adv. Mater. Sci. Eng* 2017.
 28. Bala O, Arisu HD, Yikilgan I, Arslan S, Gullu A. Evaluation of surface roughness and hardness of different glass ionomer cements. *Eur. J. Dent* 2012;6:79-86.
 29. Park C, Park H, Lee j, Seo H, Lee S. Surface roughness and microbial adhesion after finishing of alkalite restorative material. *J Korean Acad Pediatr Dent* 2020;47:188-95.
 30. Nayak M, Shenoy V. Sorption and solubility of alkalite restorative material - an in vitro study. *J Dental and Medical Sciences* 2019;18(5):69-73.
 31. Šalinović I, Stunja M, Schauerl Z, Verzak Ž, Ivanišević Malčić A, Brzović Rajić V. Mechanical properties of high viscosity glass ionomer and glass hybrid restorative materials. *Acta Stomatol Croat* 2019;53:125-31.
 32. Meshram P, Meshram V, Palve D, Patil S, Gade V, Raut A. Comparative evaluation of microleakage around class v cavities restored with alkalite restorative material with and without bonding agent and flowable composite resin: An in vitro study. *Indian J Dent Res* 2019;30:403-7.
 33. Burgess J. Microleakage of Cention N compared to dental amalgam. Final report. May 2015. In: Todd JC. Scientific Documentation: Cention N; Ivoclar-Vivadent. Press: Schaan, Liechtenstein 2016: 26-7.
 34. Kini A, Shetty S, Bhat R, Shetty P. Microleakage evaluation of an alkalite restorative material: an in vitro dye penetration study. *J Contemp Dent Pract* 2019;20:1315-18.
 35. Sahu S, Ali N, Misuriya A, Vijaywargiya P, Saha AG, Bharadwaj A. Comparative evaluation of microleakage in class I cavities restored with amalgam, bulk-fill composite and Cention-N - An in vitro confocal laser scanning microscope study. *Int J Oral Care Research* 2018;6:81-5.
 36. Mazumdar P, Das A, Das UK. Comparative evaluation of microleakage of three different direct restorative materials (silver amalgam, glass ionomer cement, cention N), in Class II restorations using stereomicroscope: An in vitro study. *Indian J Dent Res*. 2019;30(2):277-81.
 37. Bharath MJ, Sahadev CK, Sandeep R, Santhosh PS, Ananda Gowda R, Abhisek G. Comparative evaluation of microleakage in alkalite and glass-hybrid restorative system: an in-vitro. *Int J Research - Granthaalayah*, 2019;7:199-205.
 38. Chakravarthy Y, Nanthini ACR. Evaluation of extrinsic discoloration of new alkalite resin with the microhybrid composite using natural beverages: An in vitro study. *Int J Appl Dent Sci* 2020;6:600-3.
 39. Ozmen B, Nayir Y. Kompomer rezinin renk stabilitesi-ne içeceklerin, ağız çalkalama solüsyonlarının ve diş macunlarının etkisi. *Cumhuriyet Dent J* 2018;21:40-8.
 40. Ağlarıcı OS, Garip G, Ok E, Altunsoy M. Fosfor plak kullanılarak farklı kaide materyallerinin radyoopasitelelerinin karşılaştırılması. *Selcuk Dent J* 2015;1:7-12.
 41. Dodiya PV, Parekh V, Gupta MS, Patel N, Shah M, Tatu S. Clinical evaluation of Cention-N and nano hybrid composite resin as a restoration of non-cariou cervical lesion. *J Dent Specialities* 2019;7(1):3-5.
 42. Özcan M, Öztürk Bozkurt F, Toz T, Kuşdemir M, Özsoy A, Yüzbaşıoğlu E. Clinical evaluation of Cention N basic filling material in class I and II cavities without the use of an adhesive resin: A prospective controlled clinical trial of up to 3 years. 6-month results. August 2016. In: Todd JC. Scientific Documentation: Cention N; Ivoclar-Vivadent. Press: Schaan, Liechtenstein 2016:51-2
 43. Burgess J. Clinical evaluation of an amalgam replacement dental filling material: 6-month recall. August 2016. In: Todd JC. Scientific Documentation: Cention N; Ivoclar-Vivadent. Press: Schaan, Liechtenstein 2016:53-4