

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
PEDODONTİ ANA BİLİM DALI

138457

**ÇÜRÜĞÜN TEMİZLENMESİNDE CARİSOLV SİSTEMİNİN
KLİNİK ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE
EL İLE EKSKAVASYON YÖNTEMİ İLE
KARŞILAŞTIRILMASI**

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
PEDODONTİ ANA BİLİM DALI

138457

Dt.Taşkın GÜRBÜZ

Tez Yöneticisi

Prof. Dr. Zuhale KIRZIOĞLU

Doktora Tezi
Erzurum-2003

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
PEDODONTİ ANA BİLİM DALI

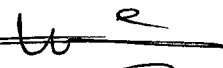
**ÇÜRÜĞÜN TEMİZLENMESİNDE CARİSOLV SİSTEMİNİN
KLİNİK ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE
EL İLE EKSKAVASYON YÖNTEMİ İLE
KARŞILAŞTIRILMASI**

Dt.Taşkın GÜRBÜZ

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 30.12.02

Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 21.12.03

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Zuhale KIRZIOĞLU 

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Nilgün SEVEN 

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Mustafa KÖSEOĞLU 

Jüri Üyesi : Yard. Doç. Dr. Yücel YILMAZ 

Jüri Üyesi : Yard. Doç. Dr. Halit ALADAĞ 

Enstitü Müdürü : Doç. Dr. Adnan TEZEL

**OCAK 2003
ERZURUM**

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	.....	II
ÖZET	.....	III
İNGİLİZCE ÖZET	.....	V
GİRİŞ VE AMAÇ	.....	1
GENEL BİLGİLER	.....	3
GEREÇ VE YÖNTEM	.....	41
BULGULAR	.....	56
TARTIŞMA	.....	65
SONUÇLAR	.....	79
KAYNAKLAR	.....	81
EK-1	.....	97

TEŞEKKÜR

Çalışmalarımın başından sonuna kadar ilgi ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen değerli eşime, sayın hocam Prof. Dr. Zuhâl KIRZIOĞLU'na, sayın Ana Bilim Dalı Başkanımız Yard. Doç. Dr. Yücel YILMAZ'a ve Prof. Dr. Ömer AKBULUT'a teşekkürü bir borç bilirim.



ÖZET

Çalışmamızda, süt azı dişlerindeki okluzal dentin çürüğünün uzaklaştırılmasında Carisolv sistemi ve el ile ekskavasyon yönteminin klinik etkinliği ve güvenirliliği değerlendirilmiştir. Sağ ve sol yarım çenelerinden pulpayı içermeyen, benzer aktif çürük lezyonların olduğu radyografik olarak da belirlenen kriterlere uyan, herhangi bir tıbbi probleme sahip olmayan, 4-6 yaş arasındaki hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. Aynı çocukların farklı dişlerinde hem Carisolv sistemi hem de el ile ekskavasyon yöntemi ile çürük uzaklaştırma işlemine başvurulmuştur. Çürük uzaklaştırıldıktan sonra, dişler Dyract AP materyali ile restore edilmişlerdir. Bir yıl boyunca, üçer aylık aralarla dişlerin radyografik ve klinik kontrolleri yapılmıştır. Restorasyonların klinik değerlendirmeleri USPHS kriterlerine göre gerçekleştirilmiştir. Veriler arasında istatistiksel olarak bir farklılığın olup olmadığının belirlenmesi için SPSS 10.0 for Windows bilgisayar programı kullanılarak χ^2 analizi yapılmıştır. Her iki yöntem ile çürük temizlenilirken, hastalarda ağrı oluşumu, anestezi gereksinimi, Carisolv jelin tadına ve kokusuna karşı olan reaksiyonları ve harcanan zaman kaydedilmiştir. Çürük uzaklaştırmak için harcanan zaman Carisolv sisteminde ortalama 9,1 dakika, el ile ekskavasyon yönteminde ise 7,6 dakika olarak tespit edilmiştir ($P>0,05$). El ile ekskavasyon yöntemi ile çürük uzaklaştırılmasını takiben restore edilmiş dişlerde gözlem periyodu boyunca kenar uyumu değerlendirilmesi bakımından, Carisolv grubundakinin aksine anlamlı bir farklılık gözlemlenmiştir ($P<0,05$). Bir yıl sonunda, Carisolv ve el ile ekskavasyon grupları arasında, kenar bütünlüğü ve ikincil çürük değişimi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($P>0,05$). Çalışmamızda, Carisolv sistemi ve el ile ekskavasyon yöntemi ile çürük uzaklaştırma işlemleri sırasında, bazı

çocuklarda (sırasıyla; %3,8 ve %18,9) ağrı meydana geldiği gözlemlenmiştir. Hastalar, Carisolv grubunda uygulama sırasında meydana gelen ağrının ortadan kaldırılması için lokal anestezi uygulamasını istememelerine karşın, el ile ekskavasyon grubunda, ağrı hisseden çocukların %60'ı lokal anestezi uygulanmasını istemişlerdir. Araştırmamızda, Carisolv sistemi ile çürük uzaklaştırılmasında 6 hasta (%17,6) Carisolv jelin tadının kötü olduğunu bildirmiştir. Çalışma sonuçlarına dayanarak, Carisolv sisteminin çürük temizlemede etkin ve çürük uzaklaştırılırken, ağrı oluşumu ve anestezi gereksiniminin en az düzeyde olduğu, özellikle iğne ve dönen aletlerin çocukta yarattığı korku, kaygı ve stresi azaltıp kooperasyonları arttırdığı görülmüştür.

SUMMARY

In our study, the clinical efficacy and safety of Carisolv system and the hand excavation method in the removal of occlusal dentine caries of primary molar teeth were evaluated. Patients between 4-6 years of age were selected for the research. They had no medical problems. Two similar carious lesions which were also radiographically determined and did not include pulpally of each tooth. Both Carisolv system and hand excavation method were applied for the removal of caries on different teeth of the same children. After the removal of the caries the teeth were restored by Dyract AP materials. The radiographical and clinical controls of teeth were made in every three months within a year. The clinical evaluations of restorations were carried out in accordance with USPHS criteria. In order to determine whether there was any statistical difference between the data, chi-square analysis was made by using SPSS 10.0 Windows program. During both excavation methods, pain occurrence and the need for anesthesia of the patients, their reactions to the taste and smell of Carisolv gel and the time spent were all recorded. The time spent for the removal of caries in Carisolv system was 9.1 minutes and in the hand excavation method it was 7.6 minutes ($P>0.05$). Contrary to Carisolv group, a significant difference in terms of marginal adaptation was observed in the teeth restored following the removal of caries by hand excavation method throughout the observation period ($P<0.05$). At the end of one year, the difference between Carisolv and hand excavation groups in terms of marginal adaptation and secondary caries was found to be statistically insignificant ($P>0.05$). In our study, during the removal of caries certain children complained about pains both in Carisolv system and hand excavation method (3.8% and 18.9% respectively). While Carisolv group patients did

not want local anesthesia to remove the pain which occurred during the operation, in hand excavation group 60% of the children who felt the pain wanted local anesthesia. In our study, 6 patients (17.6%) found the taste of gel bad in the removal of the caries by Carisolv system.

As a result, it can be argued that Carisolv systems was effective in the removal of caries, causes minimum level pain occurrence and need for anesthesia, decreases the fear, anxiety and stress of children especially created by injectors and drills and increases cooperation.



GİRİŞ VE AMAÇ

İnsanlığın en eski ve en yaygın hastalıklarından biri olan diş çürüğünün, başta dönen aletlerin sesinin ve meydana getirdiği ağrı ile ilişkili tedavinin getirdiği zorluklar ve buna bağlı olarak hastalarda oluşturduğu hekim korkusu nedeniyle zamanında tedavi edilememesi uzun yıllardır diş hekimliğinde çözülmesi gereken önemli bir problemdir. Böylece, erken diş kayıpları kaçınılmaz olmakta, insanlar çok genç yaşta protez kullanmaya başlayabilmektedirler.

Günümüzde kullanılan diş hekimliği ile ilgili restoratif materyallerde meydana gelen ilerlemeler, çürüklerin uzaklaştırılması için kullanılan yöntemlerin, sağlam mine ve dentin dokusunu koruması gerektiğini ön plana çıkarmıştır. Dental materyaller ve anesteziye gelişmelere rağmen, çoğu kişiler günümüzde diş tedavisi süresince ağrıdan endişe etmektedirler. Sıklıkla, bu endişe çürük uzaklaştırma süresince dönen aletler, lokal anestezi kullanımına ve ağrıya bağlıdır. Ayrıca, çürük uzaklaştırma esnasında uzun süre devam eden kullanılan aletlerin aşırı gürültüsü hastaları rahatsız etmektedir. Yüksek ve düşük hızlı aletler ile çürük dentinin uzaklaştırılması sonucunda ısı değişiklikleri, basınç ve vibrasyona bağlı pulpada travmatik etki olabilmektedir.^{1,2}

Geleneksel yöntemin (dönen aletler) olumsuz etkilerinden dolayı, sağlıklı diş dokularını koruyan alternatif tekniklerin gelişmesinde artan bir ilgi mevcuttur. Önceki çalışmalarda, insan dişlerinde önemli seviyede pulpa reaksiyonlarının dönen aletler ile meydana geldiği belirtilmiştir.^{1,3} Böylece, çürük dentinin uzaklaştırılmasında, diş hekimliğinde koruyucu bir yaklaşım olan kimyasalmekanik çürük uzaklaştırma yönteminden bahsedilmiştir. Kimyasalmekanik çürük uzaklaştırma sistemleri “Caridex” ve “Carisolv” gibi maddelerin uygulanmasını içeren çok az işlem gerektiren

diş hekimliği prensibine dayanmaktadır. 1980'lerde, Caridex'in uygulanmasını kapsayan kimyasalmekanik çürük uzaklaştırma sistemi denenmiştir. Fakat, klinik pratikte kullanımı, kısa bir raf ömrü, yöntemin tamamlanma zamanının uzun olması ve solüsyonun volümünde artış ihtiyacından dolayı sınırlanmıştır.

Son yıllarda, bu olumsuz etkenleri azaltan, yeni bir ürün olan, Carisolv olarak isimlendirilen kimyasalmekanik çürük uzaklaştırma sistemi kullanıma sunulmuştur. Seçici olarak çürük dentini uzaklaştırmakta, böylece sağlam dentinin ağırlı uzaklaştırılmasından kaçınılmaktadır.⁴

Çalışmamızın amacı, çocuk hastada, kimyasalmekanik çürük uzaklaştırma yöntemi için yeni bir sistemin (Carisolv), klinik etkinliğini ve rahatlığını değerlendirmek ve el ile ekskavasyon yöntemi ile karşılaştırmaktır.

GENEL BİLGİLER

Dentin, ektodermden gelişen odontoblast hücrelerinin salgıladığı kollajenden zengin organik matriksin mineralize olmasıyla karakterize, açık sarı renkte; kuronda mine, kökte sement ile kaplı diş sert dokusudur. Diş kütlelerinin en büyük kısmını oluşturur. Kompakt kemiğe benzer; fakat, ondan daha sert bir yapıdadır.⁵⁻⁷

Dentin kanalları dentine özgü yapılardır. Pulpadan başlayarak tüm dentin kalınlığı boyunca, mine dentin bileşimine kadar ışınsal olarak uzanırlar. Kanalların kapladıkları alan ve çapları, dentin içinde bulundukları bölgeye göre farklılık göstermektedir. Dentinde bulunan diğer bir yapı elemanı olan Tomes lifleri ise, dentin kanallarına yan dallar vererek anastomozlar oluşturan odontoblast uzantılarıdır.⁷

Gövdesi pulpa-dentin sınırında bulunan odontoblast hücrelerinin, odontoblastik uzantıları, dentin içinde, pulpadan mine dentin sınırına kadar “S” şeklinde kıvrımlar yapan dentin kanalları içinde bulunur.^{7,8}

İnsan dentin dokusu %70 minerallerden, %10 su ve %20 organik matriksten oluşmaktadır. Organik matriksin %18 kollajen ve %2’si non-kollajenaz olup bileşimini fosforin, proteoglikanlar ve kondroitin sülfat oluşturur. Dentinin diğer yapı elemanı, dentin tabakasını çepeçevre halka gibi saran peritübüler dentindir. Diğer dentin bölgelerine göre hipermineralizedir. Bu bölgenin, organik matriksi çok ince ve sık fibrillerden oluşur ve bir miktarda inorganik yapı ihtiva etmektedir.^{7,9,10}

Dentin tubuluslarının arasındaki dentin alanlarına, intertübüler dentin denilmektedir. Bu, substansiya fundamentalis ve kollajen liflerinin oluşturduğu organik bir yapıdır ve bu yapı organik matriks içinde inorganik bir yapıyı içermektedir. İntertübüler dentinin organik matriksini, peritübüler alandaki kollajenlere oranla daha

kalın kollajen lifleri oluşturmaktadır. İntertübüler dentinin inorganik yapısı kristaller biçimindedirler ve apatit kristalleri olarak da isimlendirilirler.^{8,11}

Dentin hacminin yaklaşık yarısı hidroksiapatit kristallerinden meydana gelmektedir. Bu kristaller, minede bulunan ve daha fazla karbonat içeren kristallerden daha küçüktürler. Bu nedenle, asitlerden daha kolay etkilenecek, çürüğün dentinde mineden daha hızlı ilerlemesine izin verirler. Dentinin kalsiyum/fosfat (Ca/P) oranı da aynı dişte minedekinden daha düşük orandadır.¹⁰

İnsan dentininin dekalsifiye matriksi, temel olarak kollajenden oluşur. Kollajen, ekstrasellüler bağ dokusunun temel proteindir ve fonksiyonu yapısal protein olarak dokulara mekanik destek sağlamaktır. Normal insan dentininin kollajen içeriği kuru ağırlığının %18'i olarak belirlenmiştir. Aspartik asit, serin ve serin fosfat bu yapının protein kısmının %75'ini oluşturmaktadır.^{8,11,12}

İntertübüler dentin bölgesinde, hidroksiapatit kristallerinin dışında substansiya fundamentalisi içeren bir ara madde ve içinde kollajen bulunan lifler bulunmaktadır.¹³

Protein yapısı açısından bakıldığında kollajen tek moleküldür. En belirgin özelliği katı halde iken geniş açılı X-ray difraksiyon göstermesidir. Bu şekil kollajen için esas tanımlayıcı kriter olarak kabul edilir. X-ray örneği, heliks içinde doğrusal olarak düzenlenmiş üçlü zincir yapısını içeren tek bir polipeptid şekli gösterir. Elektron mikroskopla incelendiğinde, kollajen liflerinin 640 Å'lık karakteristik bir bantlaşma gösterdikleri görülür.^{7,8,11,14}

Doğal durumda çoğu kollajen çözünmezdir. Kollajenin bozulması alfa, beta ve gamma komponentleri olarak isimlendirilen üç moleküler komponentin açığa çıkmasıyla oluşur. Bu üç komponent, deneysel olarak ultrasantrifügürasyon iyon değişim kromatografisi veya jel elektroforezi ile tanımlanır. Dentin kollajeni, $\alpha 1$ ve $\alpha 2$ iki ayrı

birime ayrılır. Bunlar, hemen hemen aynı molekül ağırlığına sahiptir (100.000) ve 1/2 oranında bulunurlar.^{11,15}

β komponentlerinin moleküler ağırlığı 200.000'dir ve amino asit kompozisyonları bunların iki α zinciri içeren dimeter olduğunu gösterir. Bunlar, ∞ zincirler arasındaki kovalent çapraz bağlarla şekillenmektedir.^{11,15}

α komponentleri ayrılmamış tropokollajen ile benzer amino asit kompozisyonuna sahiptir. Komponent olarak bağlanmış α zincirlerinin pek çok değişik kompozisyonunda bulunurlar. Kollajenin stabilite ve çözünbilme özellikleri büyük oranda çapraz bağlar olarak bilinen bir kovalent bağlar sistemi tarafından etkilenmektedir. Kollajenin dokudaki dengesi ve erirliği çapraz bağ sistemi tarafından sağlanır.^{11,15}

Dentin kollajenleri, başlıca tip I kollajenlerdir ve prolin, glisin ve hidroksiprolin amino asitleri yaygın bulunur. Kollajen molekülleri kovalent çapraz bağlar ile bir araya gelerek fibrilleri oluşturur. Çapraz bağlar, kollajenlerin bozulmaya karşı dirençlerini artırır.¹⁶

Süt dişlerinde dentinin mikromorfolojisi ve kompozisyonunun detayları hakkında fazla bilgi bulunmamaktadır. Süt ve daimi diş dentini arasında bazı farklılıklar belirtilmiştir. Daimi dişlerde, diş sertliği koronal dentin merkezinde daha sert ve dentin daha çok mineralizedir. Bu sertlik mineralizasyon derecesine bağlıdır. Süt dişlerinde hem peritübüler hem de intertübüler dentinde kalsiyum ve fosfor konsantrasyonları daimi dişlere göre daha düşük bulunmuştur. Daimi dişler ile karşılaştırıldığında süt dişlerinde, pulpal yüzeyden 0,4-0,5 mm'lik uzaklıktaki dentin kanalcıklarının daha küçük çapta ve daha az miktarda oldukları belirtilmiştir.¹⁷

Sumikawa ve arkadaşları,¹⁸ süt kesici ve köpek dişleri üzerinde yaptıkları çalışmalarında, mine dentin bileşimine yakın kısımda süt dişi ve daimi diş dentinin

tubul yoğunluğunu karşılaştırmışlar ve süt dişlerinde tubullerin daha yoğun olduğunu gözlemlemişlerdir. Ayrıca, süt dişi dentininde mikrokanalların oldukça yaygın olduğunu belirtmişlerdir.

Koutsu ve arkadaşları ise,¹⁹ çalışmalarında, smear tabakası mevcudiyetinde, süt ve daimi diş geçişlikleri arasında bir farklılığın olmadığını ve süt dişlerindeki, dentin tubuluslarının çapı ve yoğunluğunun daimi dişlerinkinden daha az olmasından dolayı, daimi dişlerdeki hidrolik biçimin daha yüksek olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca, süt dişi dentininin geçirgenliğinin, yeni sürmüş dişte daha yüksek olduğunu ve zamanla, ilave peritubuler dentin matriksinin şekillenmesine bağlı olarak geçirgenliğinin azalacağını ileri sürmüşlerdir.

Çürük-Dentin

Çürük, bakteri ve bakteri enzimlerince oluşturulan, diş sert dokularının demineralizasyonu ve bunu takiben dokuların yıkılımı ile karakterize olan dişlerin en eski hastalığıdır.⁷⁻⁹

Çürüğün ilerlemesi, doku yıkımı ve kavitasyon olarak iki aşamada olmaktadır. Bakteri plağının mine yüzeyinde oluşturduğu asit yüzeyden derine doğru mineyi demineralize eder ve doku yıkımı oluşur.²⁰

Dentine ilerleyen çürük, dentinin inorganik madde oranının daha az olması ve dentin kanallarının çeşitli kimyasal ajanların ve mikroorganizma ve ürünlerinin daha derin tabakalara kolayca ilerlemesine olanak sağlayan yapıda olması sonucunda, mine dentin sınırında birden genişleyip dentin kanalları yolu ile pulpaya doğru ilerleyen, tabanı mine dentin sınırında tepesi pulpa tarafından olan koni şeklini aldığı belirtilmiştir.^{5,8,14,15,20}

Çürük, dentini de içine alan bir lezyon haline gelince, dentin kanalları içine giren

mikroorganizmalar, dentin kanallarında çoğalırlar ve bu durum kanalların genişlemesine neden olur. Zamanla kanal duvarı yıkıma uğrar ve organik kısımlar, dentin içindeki mikroorganizmaların proteolizis yetenekleri sonucu, protelize olurlar. Bu suretle, organik değişikliklere uğrayan dentinde, kanallara dik bir biçimde yarıklara ve çatlaklara rastlanır. Bu yarıklar, organik matriksteki kollajen fibrillere paralel bir doğrultudadır. Böylece, minenin yıkımına bağlı olarak, organizmalar rahatça yol alırlar. Gıda birikimi sonucunda dentin erir hale gelir ve gevşek bir kıvam alır.^{7,10,20}

Çürük dentinin, kimyasal olarak birbirinden farklı iki tabakasının olduğu belirtilmiştir. Dış tabakayı reminalize olamayan, yumuşamış, bakterilerle kontamine olmuş ve yüzeyinde nekrotik doku artıkları bulunan yapı oluşturur. Burada dentin tubulleri genişlemiştir. Genişlemiş dentin tubulleri seyrek ve dağınık kollajen liflerini içerir. Kollajen liflerinin çapraz bantları ve interbantları azalmıştır. Dış tabaka, histolojik olarak granüler tarzda bakteri yığınları içeren bir yapıdadır.^{8,10,21,22}

İç tabakada ise, tekrar remineralize olabilen, yoğun, düzgün olarak düzenlenmiş kollajen lifleri vardır. Kollajen liflerinin karakteristik çapraz bantları sağlam dentininkine çok benzerdir. Bu tabakada, hem peritübüler hem de intertübüler dentinde çok sayıda apatit kristalleri bulunmaktadır. Bakteri invazyonu görülmemektedir.^{8,10,21,22}

Kuboki ve arkadaşları,²² yapmış oldukları çalışmalarında, çürük dentinin dış ve iç tabakasının amino asit bileşimlerinin (hidroksiprolin, glisin ve hidrosilizin) sağlam dentin kollajen liflerinin amino asit bileşenleri ile farklılık göstermediğini belirtmişlerdir. Ancak, kollajen liflerinin moleküller arası çapraz bağlarında farklılıklar tespit etmişlerdir. Aynı araştırmacılar, sağlam dentin ile çürük dentinin iç tabakasını karşılaştırdıklarında ise, çapraz bağlarda azalmanın meydana geldiğini; fakat bunun dış tabakadaki kadar fazla olmadığını ifade etmişlerdir.

Burke ve Lynch,²³ çürük dentinin tedavisinin amacının, çürük lezyonun ilerlemesini duraklatmak, geriye kalan dentin-pulpa kompleksinin iyileşmesini ilerletmek ve dişleri normal şekil ve fonksiyonlarına uygun restore edilmelerini sağlamak olduğunu belirtmişlerdir.

Çürük Uzaklaştırma Teknikleri

Çürük dentinin tedavisinde, günümüze kadar pek çok teknik kullanılmıştır. G.V. Black'in diş çürüğü tedavisi için geliştirdiği restoratif sistem, dünya da yaygın şekilde diş hekimliğine uzun süre hakim olmuştur. Sistem, enfekte dentinin tamamen uzaklaştırılmasını ve mekanik tutuculuk sağlamak için sağlıklı diş dokularının fazla miktarda kaybını gerektirir. Canlı dentin dokusunun bu şekilde uzaklaştırılması, harcanan zaman, ağrı, doku direncinin azalması ve restorasyonu yapılan dişlerin vitalitesi üzerinde etkili olmaktadır.²⁴

Son zamanlarda, yapılan deneysel araştırmalar sonucunda, diş çürüğü patolojisi ve dişlerin doğal savunma mekanizması hakkında yeni bilgilerin elde edilmesi ve kullanılan dental restoratif materyallerde meydana gelen ilerlemeler ile birlikte, yalnızca enfekte çürük dentinin uzaklaştırılmasının gerekliliği belirtilmiştir.^{24,25}

Günümüzde, yıkıma uğramış diş sert dokularını uzaklaştırmada kullanılan teknikler; mekanik dönen teknikler ve mekanik dönmeyen teknikler olarak sınıflandırılmıştır.²⁶ 1- Mekanik dönen teknikler: Yüksek hızda dönenler (aeratör) ve düşük hızda dönenler (mikromotor); 2- Mekanik dönmeyen teknikler: Geleneksel el ile ekskavasyon, air-abrazyon, air-polishing, lazer, enzim ve kimyasalmekanik yöntem oluşturur.²⁶

Hem dönen hem de dönmeyen aletlerin diş hekimi ve hastayı memnun etmesi için bazı özelliklere sahip olması gerekmektedir. Bu özellikler;

- Klinik ortamda kolay ve rahat bir şekilde kullanıma sahip olmalı,
- Sadece sağlıklı dokuları uzaklaştırmalı ve sağlıklı dokulara zarar vermemeli,
- Sessiz, ağrısız olmalı ve kullanımı sırasında minimal baskı hissi oluşturmali,
- Uygulama süresince ısı ve vibrasyon meydana getirmemeli,
- Bakımı kolay ve ucuz olmalıdır.²⁷

Mekanik Dönen Teknik

Bunlar, yüksek ve düşük hızlarda su soğutmalı ve/veya soğutmasız frezler ile kombine edilen aletlerdir.²⁶

Bu aletler kullanıldığında; hazırlanmış dentin alanı, kavitenin derinliği, kesme zamanı, basınç, ısı, kurutma ve hız gibi faktörlere bağlı olarak pulpa ve dentinde iatrojenik patolojik değişiklikler meydana geleceği belirtilmiştir.²⁶

Geleneksel yöntem ile kavite hazırlanması ve çürük uzaklaştırılmasında, çürük lezyonuna girişi sağlamak amacıyla minede yüksek hızlı aletlerin ve çürüğün temizlenmesi için ise, yavaş hızlı aletlerin kullanılması önerilmiştir.^{23,27}

Geleneksel yöntem yaygın şekilde kullanılmasına rağmen, kavite hazırlanması sırasında çözülmesi gereken problemler vardır. Lokal anestezinin kullanılmadığı durumlarda ağrı ve rahatsızlık meydana getirebilmektedir. Bunun nedenleri;

- Canlı dentinin duyarlılığı,
- Diş üzerinde oluşturduğu basıncın etkisi (mekanik uyarı),
- Uygulama sırasında yüksek sıcaklığın oluşması (termal uyarı),
- Vibrasyon ve sesin kemiğe iletilmesidir.^{1,3,26}

Kavitelerin hazırlanmasında yüksek hızla dönen aletlerin kullanımının, dokunma hissinde azalmaya neden olacağı ve bunun sonucunda diş dokularının aşırı kesilmesinin meydana geleceği ifade edilmiştir. Özellikle, tecrübesiz uygulayıcıların hastalarında pulpa açılması gibi iatrojenik travmalara ve yumuşak doku yaralanmalarına neden oldukları belirtilmiştir.²⁶

Geleneksel yöntemde kullanılan aletlerle enfekte dentin uzaklaştırılırken, sağlıklı dentininde uzaklaştırılabileceği ve bunun sonucunda da diş dokularının aşırı kaybının oluşabileceği ileri sürülmüştür.²⁸

Bir çok araştırmacı; yukarıda belirtilen ve rahatsızlığa neden olan etkenlerden herhangi birisinin pulpada irritasyona neden olabileceğini ifade etmişlerdir.^{1-3, 29} Ayrıca, önceden var olan çürüğün, tamir potansiyelini azaltması nedeniyle kavite hazırlığı sırasında oluşan zararlı etkilere pulpanın karşı koyma gücünün daha da azaldığını belirtmişlerdir.^{2, 29}

Kavite hazırlanması sırasında oluşan travma, karşı koyma sınırını aşacak olursa, odontoblastların ve uzantılarının önemli derecede zarar gördüğü bildirilmiştir. Sert dokularda frezlerle aralıksız ve susuz çalışıldığı zaman oluşacak ısının, dentin kanalları içindeki protoplazmanın koagülasyonuna ve bu yüzden pulpa hücrelerinin zarar görmesine neden olduğu savunulmuştur.^{2,8,29}

Mekanik Dönmeyen Teknikler

Air-abrazyon Tekniği

Air-abrazyonu, ilk olarak 1945'te RB Black geliştirmiştir. Bu teknik, pulpal reaksiyon, ısı, basınç ve vibrasyon oluşturmada diş sert dokularının uzaklaştırılmasında, hava akımı ile püskürtülen yüksek hızlı alüminyum oksit (Al_2O_3) partiküllerin diş yüzeyine ulaşımı esasına dayanmaktadır.^{30,31}

Air-abrazyon tekniği, sağlam mine ve dentin dokusunu etkili biçimde aşındırma yeteneğine sahiptir. Zamanla aletlerin kesici özelliklerini ayarlamak için birkaç değişiklik yapılmıştır. Bunlar;

- Aşındırıcı partiküllerin boyutları ve tipi (aşındırılan yüzeylerin yapısını etkilemektedir),
- Daha sert ve daha geniş boyutta partiküller (bunlar, yüzeye daha fazla kinetik enerji transfer edebilmekte ve böylece, hazırlanan yüzey daha pürüzlü olabilmektedir),
- Diş yüzeyi ile hortum ağzı arasındaki uzaklık ve uygulama süresi (teknikğin etkinliğinde önemli rol oynamaktadır),
- Partiküllerin hızı (partikül hızının azalması kinetik enerjinin diş yüzeyine geçişini azaltacaktır ve böylece, sistemin aşındırma etkisi düşecektir).³²⁻³⁴

Araştırmacılar, air-abraziv yöntem ile geleneksel dönen aletleri karşılaştırmışlar ve air-abraziv yöntem ile hazırlanan dişlerde, ısı oluşumunun önemli derecede azaldığını görmüşlerdir.^{30-32,34}

Ancak, air-abrazyon ve yüksek hızlı dönen aletlerin kullanılması ile hazırlanan kaviterler arasında pulpal tepki açısından önemli farklılıkların olmadığı belirtilmiştir.³⁵

Air-abrazyon, restoratif diş hekimliğinde birkaç farklı uygulama için kullanılmaktadır. Bunlar;

- Koruyucu rezin restorasyonlar veya fissür örtücü yerleştirilmesi,
- Kron hazırlanması,
- Minimal kavite hazırlanması,
- Diş lekelerinin ve diş taşlarının uzaklaştırılmasıdır.^{36,37}

Bu tekniğin dezavantajları;

- Kavite kenarları ve köşelerinin tamamen aşındırılmasının güçlüğü,
- Kavite sınırlarının planlanamaması,
- Kavite hazırlanması sırasında aşırı madde kaybı olabilmesi,
- Yumuşak çürük dentinin tamamen uzaklaştırılamaması,
- Dokunma duyusunun tamamen kaybı,
- Mekanik özellikleri yüksek dolgu materyallerinin uzaklaştırılmasında etkisiz olması,
- Hem diş hekiminin, hem hastanın gözlerinin ve solunum sistemlerinin partiküllerden etkilenebilmesi,
- Klinik ve muayenehanelerin kirlenmesidir.^{38,39}

Özellikle çocuklarda, bu yöntemin kullanılması sırasında partiküllerin inhalasyonu sonucunda, akciğerlerde amfizem ve kronik granülamatoz reaksiyonların oluşabileceği ifade edilmiştir.^{10,26}

Araştırmacılar, alternatif aşındırıcı karışımlar ile ilgili çalışmalarında, polikarbonat rezin veya alüminyum hidroksiapatit karışımları gibi daha yumuşak partikülleri ileri sürmüşler ve bu partiküllerin sağlıklı diş dokularını koruyarak seçici çürük dokuyu uzaklaştırdığını belirtmişlerdir.^{40,41}

Sınıf I ve girişı kolay sınıf III ve sınıf V kavitelerde kullanılması tavsiye edilmiştir. Radyografik tekniklerin başarısız olduğu, klinik olarak görülen ve sond ile muayenede şüphelenilen pit ve fissür çürüklerinin ortaya çıkarılması için teşhis amacıyla kullanılabileceği ifade edilmiştir. Günümüzde, tekniğın kullanımı, dental teknolojide ilerlemeler ve yeni adeziv restoratif materyallerin gelişmesiyle birlikte hareketlenmiştir.²⁶

Air-Polishing Teknik

Air-polishing, konsantrik su püskürtücüde bulunan suda çözünmüş sodyum bikarbonat partiküllerinin hava basıncı ile diş yüzeyine uygulanmasıdır. Trikalsiyum fosfat ilave edilerek akıcı özellikleri artırılmıştır.⁴²

Sert diş yüzeylerindeki birikintilerin uzaklaştırılması; ancak, mekanik aşındırma aktivasyonunun sürekli olması ile mümkün olduğu için bu teknik, mine yüzeyindeki çay, kahve gibi lekelerin ve sağlıklı dişlerin dişeti kenarlarındaki plak ve diş taşlarının uzaklaştırılması için önerilmiştir.^{43,44}

Kavite hazırlanmasının sonunda, çürük dentin dokusunu uzaklaştırmak için air-polishing yöntemin kullanılması tavsiye edilmiştir.⁴²

Bu tekniğın; seçici aşındırma özelliğine sahip olmadığı, sağlıklı mine, dentin ve sement dokularına zararlı etkileri, restorasyonların yüzeyine hasar verdiği ve özellikle servikal kenarda sağlıklı diş dokusunun aşırı uzaklaştırılmasına neden olabileceği belirtilmiştir.^{39,45}

Ultrasonik Teknik

İlk kez 1950’de Nielsen ve arkadaşları, diş dokusunu kesmek için ultrasonik aletlerin kullanılabileceğini ifade etmişlerdir.^{46,47}

Bu teknik, yoğun alüminyum oksit ve sulu pomza ile birlikte yüksek sıklıkla oluşan ultrasonik vibrasyonların restoratif tedavi için kavite hazırlanmasında kullanılmasını içermektedir.⁴⁷

Ultrasonik yöntem ile geleneksel dönen aletler karşılaştırıldığında, basınç, ısı, vibrasyon ve gürültünün olmadığı veya azaldığı görülmüştür. Ancak, dönen aletlerinkine benzer şekilde pulpa dokusunu etkilediği ifade edilmiştir.⁴⁸

Bu teknikte kullanılan aletin, aşındırıcı pomzaya bağlı olarak görüş alanını zayıflatması, bakım problemleri ve alet uçlarının kullanımının sınırlı olması dezavantajıdır. Ayrıca, işlemin yavaş olması ve yumuşak çürüğü uzaklaştıramadığı da belirtilmiştir. Fakat, sert diş dokularının ve çürük dentinin derin tabakasının, bu teknik ile kolaylıkla uzaklaştırıldığı ileri sürülmüştür.²⁷

Son zamanlarda, hem ön bölge hem de arka bölge dişlerindeki ara yüz çürük lezyonlarında, minimal kavite hazırlaması işlemi için yüksek frekanslı, sonik ve modifiye aşındırma uçlarına sahip sono-abrazyon olarak bilinen teknik geliştirilmiştir.²⁷

Banerjee ve arkadaşları,⁴¹ laboratuvar çalışmalarında, yumuşak çürük dentini uzaklaştırmada sono-abrazyon yöntemini kullanmışlar ve gelecekte bu tekniğin kullanılabileceğini ileri sürmüşlerdir.

Lazer Tekniği

1960 yılında, Maiman, ilk yakut renkli lazeri geliştirmiştir ve araştırmacılar, bu tekniği ağızdaki yumuşak ve sert dokuları kesmek için uygulamışlardır. Bununla

birlikte, yakut renkli lazerin diş pulpasına zarar veren yüksek ısı oluşturduğu da belirtilmiştir.⁴⁹

Hem tıbbi hem de diş hekimliği uygulamaları için lazerin iki sınıfı mevcuttur. Bunlar, yumuşak ve sert lazerlerdir.⁵⁰

Yumuşak lazerler, atermik lazer olarakta bilinir ve hücre aktivitelerini uyarmak için, düşük enerjili ışık yayarlar. Sert lazerden veya termik lazerden dokuların buharlaştırılması, pıhtılaştırılması ve kesilmesi için tam bir enerji kaynağı olarak cerrahi yöntemlerde faydalanılmaktadır. Sert lazerlerin, diş hekimliğinde kavite hazırlanması ve çürük uzaklaştırılması amacıyla kullanılabileceği ifade edilmiştir.²⁶

Yakut renkli lazer ile yapılan başlangıç çalışmalardan sonra, çoğu klinisyen ve cerrah CO₂, argon lazer kullanmışlardır. Günümüzde ise, sıklıkla Nd:YAG (neodymium: yttrium-aluminium-garnet), ER:YAG (erbium: YAG) ve Excimer (UV) sistemleri kullanılmaktadır. Bunlardan, Excimer sisteminin, çürük dentin uzaklaştırılmasında seçici aşındırma özelliğine sahip olduğu ileri sürülmüştür.⁴⁹

Geliştirilmiş olan bu lazer sistemleri yalnızca çürük dokuyu uzaklaştırmak amacıyla değil, aynı zamanda endodonti, gingival küretaj, diş beyazlatma ve koagülasyonda kullanımlarında umut verici olduğu belirtilmiştir.⁵¹ Şimdilerde, restoratif diş hekimliğinde ve oral cerrahi merkezlerinde sert CO₂ ve Nd:YAG lazerlerin kullanımına ilgi artmıştır.⁵¹

Burns ve arkadaşları,⁵² çalışmalarında, foto-sensitizasyon mevcudiyetinde düşük yoğunlukta lazer ışığının, çürük lezyondaki Streptokok mutansları önemli bir şekilde azalttığını tespit etmişlerdir. Hatta, bu olayın bakterilerin kollajen matrikse gömüldüğünde bile meydana geldiğini belirtmişlerdir.

Myers ve Myers,⁵³ Nd:YAG lazer ve CO₂ lazer sistemlerini karşılaştırmışlardır. Nd:YAG lazerlerin, sağlam mine ve dentin dokusuna zarar vermeksizin çürük dentini kontrollü bir şekilde uzaklaştırdığını ve sonuçta sert dentin yüzeylerinin açığa çıktığını göstermişlerdir. Uygulamalar sırasında, hastalarına herhangi bir lokal anestezi madde vermediklerini de vurgulamışlardır.

White ve arkadaşları,⁵⁴ Nd:YAG lazer sistemini kullanarak yapmış oldukları restorasyonların 3 yıllık takipleri sonunda, restorasyon uygulanmış tüm dişlerin asemptomatik ve vital olduklarını göstermişlerdir.

Hadley ve arkadaşları,⁵⁵ çürük uzaklaştırma ve kavite hazırlanmasında lazer ile güçlendirilmiş hidrokinetik sistem uyguladıkları dişlerde, aeratör ve frez ile tedavi edilen dişlere göre operasyon sırasında daha düşük rahatsızlık seviyesinin oluştuğunu bildirmişlerdir. Ancak, postoperatif duyarlılık ve restorasyonların başarısında iki teknik arasında önemli bir farklılığın olmadığını da ortaya koymuşlardır.

Zakariosen ve arkadaşları,⁵⁶ dentinin ve minenin rengi önemsemeksizin, diş sert dokularında CO₂ lazerlerin daha iyi etkili olduklarını belirtmişlerdir. Ayrıca, CO₂ lazerleri, Nd:YAG lazerlere tercih etmişlerdir.

Sert doku kavitasyonunda en uygun olan Er:YAG lazerin, pulpa zararını önlemek için düşük pulsasyon frekansları ile kullanılması ve ablasyon sırasında yüzeyin kurumamasına dikkat etmek gerektiği belirtilmiştir. Nd:YAG lazerinin, derin tabakalara penetre olması ve buna bağlı ısı artışları nedeniyle, sadece dentin kaplama anlamında kanalcık ağzlarını kapatma işleminde kullanılması önerilmiştir. Aksi takdirde, pulpa nekrozunun meydana geleceği ifade edilmiştir.⁵⁷

Kompozit dolgular, siman, kanal dolgu materyallerinin, farklı lazer sistemleriyle belirli oranda temizlenebildiği ve bu işlemin, tek bir sistem ile yapılamamasının bir

eksiklik olduğu ileri sürülmüştür.⁵⁷ Ayrıca, bu sistem ile amalgam dolgunun sökülmesinde, yüksek civa buharı açığa çıkacağından dolayı kullanımı önerilmemiştir.⁵⁷

Genellikle, lazerlerin dişlerdeki kavite hazırlanması işleminde yaygın olarak kullanılmadığı belirtilmiştir. Çünkü, mine ve dentin dokularının fazla miktarda uzaklaştırılması için uygun olmadığı ve yetersiz olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca, lazer ile diş tedavisi sırasında, dişlerin tolere edemeyeceği kadar ısı meydana gelebileceği ve 4,5°C ve 5,5°C' den daha fazla ısı artışının pulpaya zarar vereceği öne sürülmüştür. Böylece, lazer tekniğinin, dişlerin tedavisinde yüksek hızla dönen aletlerin yerine geçemeyeceği vurgulanmıştır. Bununla birlikte, Ho:YAG lazer aletlerinin, süt dişlerinde sert dokularda kullanımı FDA tarafından onaylanmıştır ve tekniğin uygulanması sırasında, hasta ve hekimin koruyucu gözlükler kullanması gerektiği ileri sürülmüştür.¹⁰

Günümüzde, piyasalarda bulunan lazer sistemleri oldukça pahalı olup genellikle diş hekimliği uygulamalarında kullanımları sınırlıdır.^{26,27}

Enzim Tekniği

1989'da Goldberg ve Keil,⁵⁸ Achromobacter türlerinden bakterial kollojenaz enziminin, 2-5 saat süre ile uygulandığı zaman yumuşak çürük dentini uzaklaştırmada faydalı olduğunu bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar, çalışmalarında, çekilmiş çürük insan dişlerini, 48-92 saat 33°C'de borat besiyerinde Achromobacter kollajenazların solüsyonuna gömmüşlerdir. Dişlerin, SEM analizinde dentin yüzeyleri incelenmiş ve dentin duvarlarında solüsyona maruz kalan kollajenlerde bakteri olmadığını ifade etmişlerdir.

Nordbo ve arkadaşları,⁵⁹ çürük uzaklaştırma işleminde pronaz enziminin faydalı olabileceğini belirtmişlerdir.

Beltz ve arkadaşları,⁶⁰ çalışmalarında, hastaları daimi dişlerinden ve yeni çekilmiş çürük dişlerinden elde ettikleri aktif, yumuşak çürük dentin üzerine pronaz, kollajenaz ve sodyum hipokloritin etkisini araştırmışlardır. Çürük dentin çözünmesinde pronazın sodyum hipoklorit ve kollajenaza göre daha fazla etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca, pronaz proteolitik enziminin sağlıklı diş dokuları üzerine etkisinin olmadığını ifade etmişlerdir. Bu yöntemin, özellikle okluzal ve ara yüzdeki sığınak tarzındaki kaviterlerde mevcut olan çürük dentin dokusunun uzaklaştırılmasında kullanılabileceğini ileri sürmüşlerdir. Fakat, bu enzimler ile çürük dentin dokusunun tamamen çözünmediğini belirtmişler ve reaksiyon periyodu süresince restorasyonun yapılamaması, izolasyon sorunu ve fazla zaman ihtiyacından dolayı, klinik olarak pratik bir yöntem olmadığını ifade etmişlerdir.

Kimyasalmekanik Teknik

Diş çürüğündeki organik yapının büyük bir bölümü, kollajen ve kollajenin en önemli amino asidi olan hidroksiprolin'den oluşur. Bu yapının, kimyasal yolla çözünebileceği, dolayısıyla çürük yapının bozulabileceği düşüncesi ile Habib ve arkadaşları,⁶¹ 1975 yılında yaptıkları çalışmada, sığır aşıl tendonundan elde ettikleri saflaştırılmış kollajeni, N-monokloroglisin çözeltisi ile reaksiyona soktuklarını, bu çözeltinin kollajeni klorlayarak N-kloroprotein bileşimleri oluşturduğunu ve hidroksiprolini prol-2-karboksilik aside dönüştürdüğünü bildirmişlerdir. Bu çalışmada kullanılan N-monokloroglisin çözeltisi=NMKG: glisin (0,05 M), NaOH (0,05 M), NaCl (0,05 M) ve NaOCl (%0,05) içerdiği belirtilmiştir. N-monokloroglisin çözeltisini, kullanımdan hemen önce solüsyon A (25 ml. 2 M NaOH, 25 ml. 2 M NaCl, 25 ml. 3 M

Glisin) ve solüsyon B (10 ml, %4-6 konsantrasyonunda NaOCl) olarak isimlendirilen iki ayrı solüsyonun karıştırılması ile elde etmişlerdir.

Kronman ve arkadaşları,⁶² yetişkin maymunlarda hazırladıkları sınıf I ve sınıf V kavitelerde %0,5 ve %0,15'lik N-monokloroglisin'i pamuk peletlere emdirerek 10 dakika süre ile uygulamışlardır. Dişlerde, 120 gün sonra yaptıkları histopatolojik incelemede tedavi edilen diş pulpalarında herhangi bir patolojiye rastlamadıklarını ve bu maddenin biyolojik yönden uyumlu olduğunu öne sürmüşlerdir.

Habib ve arkadaşları,⁶³ tükürükte α -amilaz'ın aktivitesi üzerinde, sodyum hipoklorit ve NMG'nın etkisini araştırdıkları in vitro çalışmalarında, %0,05'lik NaOCl ile reaksiyondan hemen sonra enzim aktivitesinde önemli derecede düşüşün meydana geldiğini ve 6 dakika sonra amilaz aktivitesinin tamamen durduğunu belirtmişler; ancak, %0,1'lik NMG konsantrasyonda enzim aktivitesini engellenmediğini ifade etmişlerdir.

Brannstrom ve arkadaşları,⁶⁴ oldukça derin dentin çürüklü 35 tane çekilmiş insan dişlerine, GK-101 solüsyonu uygulamışlar ve SEM görüntülerinde, kavite duvarlarının düzensiz ve intertübüler yüzeylerin oldukça temiz; fakat, bölgelerin debris ile örtülü olduğunu görmüşlerdir. Kollajen fibrilleri görmemişler ve kavite duvarlarında, sadece tek bir mikroorganizma SEM resimlerinde tespit etmişlerdir. Aynı dişlerin, GK-101 solüsyonu uygulanmış dentini ile sağlam dentinini karşılaştırmışlar ve herhangi bir değişikliğe rastlamamışlardır. Çoğunlukla, tubulusların açık ve peritübüler dentinin sağlam olduğunu belirtmişlerdir. Dişlerin tümünde, pulpa dokusunda enflamasyon veya nekroz gözlemlemediklerini vurgulamışlardır.

Frez kullanılarak kavite hazırlandığında, kavite duvarlarında mikroorganizmalar içeren bir smear tabakasının sıklıkla oluştuğu belirtilmiştir. Ancak, GK-101 kullanımı ile kavite hazırlığı yapıldığında, bu maddenin antibakteriyel etkisinden

yararlanılabileceği vurgulanmış ve frezler ile hazırlanan kavitelerde, bu materyalin antibakteriyel ajan olarak uygulanması önerilmiştir.⁶⁵

Kurosaki ve arkadaşları,⁶⁶ 1976 yılında, Goldman ve Kronman'ın geliştirdiği pompa ve iletim sistemini kullanarak, GK-101 solüsyonu ile bir ön çalışma yapmışlardır. Geliştirilen pompa sistemi ile geleneksel teknikleri karşılaştırmışlardır. Çalışmada, GK-101'in yalnızca tekrar remineralize olamayan dentinin yapısını bozduğunu; ancak, remineralize olabilen dentini etkilemediğini bildirerek avantaj ve dezavantajlarını şöyle sıralamışlardır:

- GK-101, çürük dentini selektif olarak yumuşatmaktadır. Böylece, diş yapısının korunmasına izin vermektedir,
- GK-101 uygulaması sırasında anestezi gerektirmemekte ve ağrı diğer tekniklere göre çok daha hafif olarak görülmektedir;
- GK-101 ile çürüğün temizlenmesi geleneksel yöntemlere göre daha uzun süre almaktadır.

GK-101'in çürük uzaklaştırma hızının oldukça yavaş olduğu belirtilmiş ve glisin aminobütirik asit ile yer değiştirdiği zaman bu sistemin daha fazla etkili olduğu ifade edilmiş ve GK 101E (Caridex) olarak adlandırılmıştır. Caridex, N-monokloroglisin'in yerine N-monokloro DL-2-aminobütirik asit (NMAB) içerir ve etkisinin GK-101'inkine benzediği ileri sürülmüştür.⁶⁷

1988 yılında, Zinck ve arkadaşları,⁶⁸ benzer iki çürük lezyona sahip olan 57 yetişkin hasta üzerinde Caridex çürük uzaklaştırma sisteminin (CRS) dentin çürüğünü temizlemedeki etkinliğini araştırmışlardır. Her hastanın, bir çürük kavitesini Caridex CRS ile diğerini geleneksel yöntem ile hazırlamışlar ve amalgam, kompozit rezin veya cam ionomer siman ile restore etmişlerdir. Çürüğe giriş sağlanması ve çürüğün

temizlenmesi için gerekli sürelerin ayrı ayrı tespit edildiği bu çalışma sonucunda, Caridex CRS sisteminin lezyonların %98'inde, %90'lık ve %100'lük temizleme sağladığını; ancak, Caridex CRS ile çürük temizleme işleminin geleneksel yöntemlere göre daha uzun sürebileceğini belirtmişlerdir. Çalışmalarında, hastaların %93'ünün kimyasalmekanik sistemi tercih ettiklerini ifade etmişlerdir. Araştırmacılar, bu sistemin geleneksel yöntemlere göre daha uzun süre almasına karşın, hastaların tercihinin, bu sistemi tüm kavite tiplerinde avantajlı kıldığını ifade etmişlerdir.

Yip ve arkadaşları,⁶⁹ çalışmalarında, süt ve daimi dişlerin dentin yüzeylerine NMAB (Caridex), 2M üre ilaveli NMAB, %0,5'lik sodyum hipoklorit, 2 mol üre ve %0,9'luk salin solüsyonundan oluşan 5 solüsyon uygulamışlardır. Tüm solüsyonların, süt dişlerinde daha iyi etkili olduklarını ortaya koymuşlardır. Aynı araştırmacılar, diğer bir çalışmada ise, çürüğün uzaklaştırılmasında, 2 mol üre ilaveli NMAB' nin etkisinin NMAB' den daha fazla olduğunu belirtmişlerdir.⁷⁰

Kök yüzey lezyonlarında, Caridex CRS'nin etkisinin değerlendirildiği bir çalışmada, hastaların tamamında kimyasal solüsyon ve kaşık ekskavatörlerin birlikte kullanımı ile çürüğün tamamen uzaklaştırıldığı ifade edilmiş ve birkaç lezyonun derinliğinin fazla olmasına rağmen, pulpa dokusunda açılma tespit edilmemiştir. Çürük temizlenmesi için gerekli ortalama zaman, küçük lezyonlarda 5 dakika, orta lezyonlarda 8,5 dakika ve geniş lezyonlarda 14 dakika olarak bildirilmiştir. Kimyasalmekanik yöntemin daha uzun zaman almasının nedeni olarak kimyasal aktivasyon ile yumuşamış ve yıkılmış çürük materyalinin temizlenme işleminin kademeli olması ve küçük, girişi zor kaviteler olması gösterilmiştir.⁷¹

Rompen ve Charpentier,⁷² Caridex solüsyonunun çürük uzaklaştırmadaki etkinliğini belirtmişler; fakat, çürük lezyonunu tamamen temizlemek için kuvvetli

kazınması gerektiğini ifade etmişlerdir. Çürük materyalinden, 17 bakteri kültürü elde etmişler ve bunlar üzerinde, Caridex solüsyonunun bakterisid etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir.

Pioch ve Stochle,⁷³ 120 insan dişi ve 105 sığır dişinde yaptıkları SEM analizlerinde, Caridex uygulanan sığır dişlerinin, mine dentin bileşimi bölgesini test etmişler, bu bölgenin kohesiv kuvvetinde azalmalar bulmuşlar ve bu etkiyi kollajenlerin bozulmasına bağlamışlardır.

Kurosaki ve arkadaşları,⁶⁶ iki köpeğin 48 dişinin bukkal yüzeylerine “aeratör” ile sınıf V kaviteler açmışlar ve GK-101 solüsyonu veya salin solüsyonunu 3 dakika süre ile uygulamışlardır. Dişleri, polikarboksilat siman ile restore etmişlerdir. Örnekleri, 3. gün ve 2. hafta sonunda histolojik olarak incelemişlerdir. Pulpal tepkinin, 3. günde olmadığını veya önemsiz olduğunu belirtmişler; ayrıca, ikinci hafta sonunda iltihabi reaksiyonu ve tamir dokusu oluşumunu tespit etmişlerdir.

Waltman ve arkadaşları,⁷⁴ ortodontik sebeplerden dolayı çekilecek olan küçük azı dişlerine, Caridex solüsyonunu uygulamışlar ve 4-7 hafta sonra dişleri çekmişlerdir. Histolojik incelemelerinde, Caridex CRS’nin insan diş pulpasına biouyumunun iyi olduğunu göstermişlerdir.

Wedenberg ve Bornstein,⁷⁵ 1990 yılında, 8 adet ratın kesici dişlerine açılan sınıf V kavitelerden birindeki açık pulpa üzerine 60 saniye süre ile N-monokloro-DL-2-aminobütirat, diğer dişteki kaviteye salin solüsyonu uygulayarak, bir ve yedi günlük deney sürelerinde solüsyonların etkilerini histolojik olarak incelemişlerdir. Bir günlük grupta, solüsyonlar arasında belirgin bir fark tespit edilmemiş ve tüm pulpalarda, akut iltihabi hücre yanıtı gözlemlenmiştir. Reaksiyonun, pulpanın açılan sahasının hemen altında sınırlı kaldığı ve çok sayıda polimorfnükleer lökosit ve hemoraji ile karakterize

olduğu belirtilmiştir. Bu bölgede, odontoblastlar ve predentin zonu görülmemiştir. Yedi günlük deney grubunda, diş pulpasının açılan bölgesinin hemen altında, düzensiz iltihabi hücreler ve nekrotik debris ile dolu olduğu ifade edilmiştir. Bu bölgede, odontoblast ve predentin zonunun olmadığı, tüm pulpa dokularında ise, düşük seviyede enflamasyon tespit etmişlerdir. Daha apikal bölgedeki pulpada, kan damarlarının daha genişlemiş olduğunu, odontoblastların ve predentinin daha sıkı görüldüğünü vurgulamışlardır. Tüm dişlerde, nekrotik zonun hemen altında, açılan bölgeye komşu pulpa duvarlarında irregüler yeni sert doku tabakası görülmüştür. Bu dişlerde, açılan bölgeye komşu pulpada görülen nekrotik zonun, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 'in etkisine bağlı olabileceğini ve NMAB'in pulpa üzerindeki etkisinin toksik olmadığını belirtmişlerdir.

Yip ve arkadaşları,⁷⁶ kimyasalmekanik uygulamadan sonra, geri kalan dentin yüzeylerinin mineralizasyonunu araştırmışlardır. Çalışmalarında, yeni çekilmiş 5 daimi ve 20 süt dişine 2 mol üre ilaveli NMAB, NMAB ve salin solüsyonu uygulamışlardır. Araştırmalarını, yüzey yoğunluğunun değişme miktarını değerlendiren geri saçma elektron görüntüleme (BSE) ve yüzeydeki Ca ve P'nin seviyesini ölçen elektron araştırmacı mikroanaliz (EPMA) ile yapmışlardır. Yalnızca, çürüğün tamamen uzaklaştırıldığı yüzeyleri incelemişlerdir. NMAB ve NMAB-üre uygulanan dentin yüzeylerinde, Ca ve P oranlarını normal seviyede; yani sağlam dentindeki 2:1 oranında bulmuşlardır. Fakat, Ca ve P'nin seviyelerinin, süt dişlerinde daimi dişlerden daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Kavite duvarlarında eser elementlerin (Na, K, Mg ve S) düşük seviyede olduklarını belirtmişlerdir. Ayrıca, kimyasalmekanik yöntemle çürük uzaklaştırıldıktan sonra, geri kalan dentin yüzeylerinin sağlam, mineralize ve restorasyonlar için elverişli olduklarını da ileri sürmüşlerdir.

Emanuel ve Broome,⁷⁷ çalışmalarında, 80 adet çekilmiş insan dişini iki gruba ayırmışlar, bir grubu Caridex CRS ile diğer grubu ise geleneksel yöntemler ile temizlemişler ve beş farklı sıvının (distile su, formanid, diodo-methan, naphthalin-1-bromo, benzen) temas açısını goniometre ile tespit etmişlerdir. Ayrıca, kimyasalmekanik sistemin uygulandığı dentin yüzey enerjisini, diğerleri ile karşılaştırmışlardır. Çalışmalarında, Caridex CRS ile temizlenen örneklerde, herhangi bir ölçüm gerçekleştirememişlerdir. Bunun nedeninin, tüm sıvıların dentinal yüzeyde tamamen yayılması olduğunu belirtmişlerdir. Bunun, klinik göstergesinin ise, kimyasalmekanik sistem ile temizlenen dentinin, dentin adhezivlere afinitesinin; frez ile kesilmiş olan dentininkinden daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Wolski ve arkadaşları,⁷⁸ Caridex CRS ve geleneksel yöntemler ile temizlenen dentin yüzeylerinin topografik özelliklerinin; beş farklı dentin bağlayıcı ajanın bağlanma güçleri üzerine etkisini incelemişlerdir. Çalışmalarında, elde ettikleri bağlanma gücü değerleri, Caridex CRS ile temizlenen yüzeylerde, geleneksel yöntemler ile temizlenen yüzeylere oranla her materyalde istatistiksel olarak daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar, bu farklılığın dentinin her iki sistemde ortaya çıkan farklı topografik özelliklere bağlı olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Yeni çekilmiş çürük daimi insan dişlerinde yapılan başka bir çalışmada ise, çürük uzaklaştırma işlemi, geleneksel yöntem ve kimyasalmekanik sistem kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Dişleri dört gruba ayırmışlar ve geleneksel yöntem ile çürük uzaklaştırılan grupta, cam ionomer simanların bağlama güçlerini, kimyasalmekanik sistem ile çürük uzaklaştırılan gruptan daha düşük bulmuşlardır.²³

Kimyasalmekanik sistem ve mekanik yöntem ile çürük uzaklaştırılmasının, ağrı ile ilişkisinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, kimyasalmekanik sistemin kullanıldığı

hastalarda ağrı seviyesinin düşmesi ile birlikte lokal anestezi ihtiyacının azaldığı görülmüştür. Kimyasalmekanik yöntem süresince ağrının az olmasını veya olmaması, solüsyonun 35°C'lik ısısının dişlerin tolere ettiği ısı (29,4°C-54,4°C) seviyesinde olmasından kaynaklandığı ifade edilmiştir.⁷⁹

Robbins,⁸⁰ Caridex solüsyonunun etkinliğini, 15-63 yaş arasındaki 65 hastanın sınıf V lezyonlarında, plasebo solüsyonu ile karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Araştırma sonucunda, Caridex solüsyonunun temizlenen çürük hacmini ve temizleme yüzdesini, plasebo solüsyona göre daha üstün olduğunu ve lokal anestezi uygulamasına gerek duyulmadığını tespit etmiştir. Araştırmacı, Caridex CRS'in çürük temizleme hızının geleneksel yöntemlere göre daha yavaş olduğunu; ancak, bunun hekime bağlı bir faktör olarak da ortaya çıkabileceğini bildirmiştir. Ayrıca, Robbins ve Ragan,⁸¹ Caridex solüsyonu kullanılarak, çürük dokunun uzaklaştırılması sırasında hastaların lokal anestezi ihtiyacının azaldığını belirtmişler ve diş hekimlerinin bu yöntemdeki tecrübelerinin artmasıyla birlikte, işlem sırasında lokal anestezi kullanımının daha da azalacağını ileri sürmüşlerdir.

Krejci ve arkadaşları,⁸² çekilmiş 96 adet insan küçük azı dişlerinde Caridex CRS ve geleneksel yöntemler ile hazırlanan kavitelerde dört farklı dentin bağlayıcı ajanının bağlanma gücünü karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Çalışmalarında, sınıf V restorasyonlarda kimyasalmekanik çürük temizleme sisteminin, adezyonu artırıcı bir etkisi olmadığını ve diş-restorasyon ara yüzeyi mikromorfolojisinde herhangi bir düzelme oluşmadığını belirtmişlerdir. Ancak, bu azalmanın farklı kavite tasarımlarına bağlı olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Demirel,⁸³ Caridex uygulaması sonucu ratlarda meydana gelen yumuşak doku reaksiyonlarının histopatolojik incelemesinde, NMAB'nin kaviteye uygulanması

sırasında yumuşak dokulara temas etmesi sonucu, bu dokularda herhangi bir patolojik değişime neden olmadığını ifade etmiştir. Ayrıca, Caridex CRS'nin çocuk dişlerinde klinik olarak değerlendirilmesi sonucunda, bu materyalin çürük temizlemede etkin olduğunu ve çürük temizlenirken ağrı oluşturmadığını; böylece, lokal anestezi gereksinimini azaltarak yüksek hızla dönen aletlere (aeratör) göre üstünlük sağladığını gözlemlemiştir.

Hürmüzlü,⁸⁴ çocuk hastalarda, Caridex sistemi ile mekanik yöntemi karşılaştırmıştır. Araştırmasının sonucunda, mekanik yöntemle çürüğün uzaklaştırıldığı kavite tabanlarının, SEM altında yoğun smear birikimine, geniş çatlaklara ve dağınık bakteri kolonilerine sahip olduğunu görmüştür. Kimyasalmekanik yöntem ile temizlenmiş kavite tabanından alınan örneklerde ise, dentin yüzeyinin retantif ve pürüzlü bir yapıya sahip olmasıyla beraber smear tabakasından yoksun olduğunu ve net olarak izlenen açık dentin tubullerinin ağzında çok az sayıda bakteri kolonilerinin varlığını izlemiştir. Ayrıca, kimyasalmekanik sistem ile kavite hazırlığının uzun sürmesini, sistemin kullanımının yaygın olmamasına ve diş hekiminin yeteneğine bağlamıştır.

Carisolv Çürük Uzaklaştırma Sistemi

Caridex ile çürük kaldırılmasının;

- Fazla zaman alması,
- İşlem için fazla miktarda materyal kullanımı,
- Çürüğü uzaklaştırmak için özel dizayn edilmiş aletlerin bulunmaması (özellikle küçük kavitelerde uygulama güçlüğü),

- Çürüğün kolayca ayırt edilmesini sağlayacak ekstra bir boyayıcı maddeye gereksinim duyulması,
- Raf ömrünün kısa olması,
- Uygulama için Caridex'e özgü kompleks uygulama sistemi gerekmesi gibi dezavantajlarından dolayı,

1980'li yıllarda, bu materyalin iyileştirilmiş bir versiyonu olan Carisolv kimyasalmekanik çürük temizleme sistemi geliştirilmiştir.^{4,85} Bu sistemin etki mekanizması görünüşte Caridex'e benzerdir. Ayrıca, Carisolv sisteminin avantajları şu şekilde sıralanabilir:

- 1- Caridex CRS'den daha kolay uygulanması,
- 2- Jel şeklinde olmasından dolayı çürük diş dokusu ile daha iyi temas sağlaması,
- 3- Özel dizayn edilmiş el aletleri ile kolayca taşınması ve küçük kavitelere daha kolay giriş sağlanması,
- 4- Farklı elektrik yükleri yardımı ile çürük dentine nüfuz ederek bu yapıyı ayrıştıran ve çözen lösin, lizin ve glutamin amino asitlerini içermesi,
- 5- Yapısında, %0,5'lik NaOCl çözeltisinin sağlıklı diş dokularına olan olumsuz etkilerinin materyalin yapısında bulunan amino asitlerin nötralize etmesi,
- 6- Çürük dokuyu tespit etmek için özel bir boyayıcıya gerek duyulmaması,
- 7- Çürük uzaklaştırma işlemi sırasında komşu dişlerde ve dişetlerinde travmanın olmaması,
- 8- Postoperatif hassasiyetin daha az olmasıdır.^{85,86}

Carsiolv'un Çürük Diş Dokusu Üzerine Kimyasal Etkisi

Carisolv jel çoklu karışım, üç değişik amino asit içeren koyu kıvamlı kırmızı bir sıvı ve düşük yoğunlukta NaOCl içeren şeffaf bir sıvıdan oluşmaktadır. Dentinin

yapısındaki kollajen lifler çürükten dolayı değişik oranlarda yıkıma uğramakta ve ortadan kalkmaktadır. Yıkıma uğramış bu dokuyu, Carisolv'un yapısında bulunan hipokloritin oksitleyerek ve klorinleyerek ayrıştırdığı belirtilmiştir.⁸⁷

Bu olayın, klorinin kollajen matriks içerisindeki bağları kısmen kırarak meydana getirdiği ifade edilmiştir. Ancak, hipokloritin kuvvetli kimyasal etkisinden dolayı, sağlıklı dokuyu da parçalayabileceği bildirilmiştir. Hipokloritin bu dezavantajının, yapıya amino asitlerin eklenmesi ile azalacağı ve çürük dokunun yıkımı üzerinde yoğunlaşacağı belirtilmiştir.^{61,67,88,89}

Çürük dokunun yumuşamasını sağlayan etki, kollajenin lif yapısının bozulmasında rol alan birkaç reaksiyonun sonucudur. Sodyum hipoklorite, yüksek pH'ya sahip amino asitler ilave edildiğinde, klorinin nisbeten stabil olan N-monoklorinlenmiş amino asitleri oluşturmak üzere amino gruplarıyla reaksiyona girdiği tespit edilmiştir. Bu reaksiyon, klorin atomunun elektronik durumunu ve bu nedenle kimyasal etkinliğini korumasına yardım ederken, bu atomun daha az reaktif olmasını ve sağlıklı dokuya karşı belirgin oranda daha az etki oluşturmasını sağlamaktadır.^{61,67,88,90}

Araştırmacılar, kısmen bozulmuş çürük kollajen içerisindeki hidroksprolinin pyrol-2-karboksilik aside dönüşümünü belirlemişlerdir. Bu molekül iç dönüşümünün kollajen lifin stabilitesini daha da azalttığını ileri sürmüşlerdir.^{61,89,90}

Carisolv, tümü doğal olarak proteinlerin yapı taşları olan yirmi amino asit arasından değişik yüklere sahip üç amino asit içerir. Bunların herbiri, hipokloridin istenmeyen yan etkilerini en aza indirir ve hedef durumundaki kollajen lifin uzunluğu boyunca, etkin bir biçimde reaktif güç sağlayacak şekilde yüklü veya yüksüz peptid zincirlerini elektrostatik olarak çeker.⁸⁸

Carisolv' un başlıca uygulama alanları;

- Çocuk dişlerinin tedavilerinde,
- Derin dentin çürüklerinin tedavilerinde,
- Korkulu çocuklarda,
- Kök çürüğü tedavilerinde,
- Protetik işlem uygulanan krunların kenarlarında gelişen ikincil çürüklerin tedavilerinde,
- Kanama problemi, kalp rahatsızlığı ve immün sistemi baskılanmış olan hastalarda lokal anestezi gereksinimi doğma olasılığı olan durumlarda uygulanır.^{91,92}

Ericson,⁸⁶ Carisolv'un etkinliğini araştırdığı çalışmasında, daimi dişlerin tamamında ve süt dişlerinin %90'ında çürük dokunun bu materyalle tamamen uzaklaştırıldığını belirlemiştir. İşlemin süt dişlerinde, daimi dişlere göre daha kısa sürdüğünü ifade etmiştir.

Banerjee ve arkadaşları,²⁸ el ile ekskavasyon, çelik frezler ile çürük uzaklaştırma, sono-abrazyon, air-abrazyon ve Carisolv gibi çürük uzaklaştırma yöntemlerinin etkinliklerini değerlendirmişlerdir. Bu yöntemlerin çürük uzaklaştırma etkinliklerinin, en fazladan en aza doğru sırasıyla; yavaş hızla dönen el aletleri, el ile ekskavasyon, Carisolv, air-abrazyon, sono-abrazyon şeklinde olduğunu belirtmişlerdir. Çürük uzaklaştırma işlemlerinden sonra ise, el ile ekskavasyondan sonra, dentin yüzeylerinin çok pürüzlü ve smear tabakası ile kaplı olduğunu; çelik frezlerin kullanımından sonra, tubul ağızlarının smear tabakası ile kaplı olduğunu; sono-abrazyondan sonra, dentin yüzeylerinin belirgin bir smear tabakası ile kaplı olduğunu; air-abrazyondan sonra, yüzeysel debris ve tubulusların tıkalı olduğunu; Carisolv uygulanmasından sonra ise,

hiçbir smear tabakası gözlemlemediklerini ve tubul ağızlarının açık olduğunu tespit etmişlerdir. Bunun aksine, Splieth ve arkadaşları,⁹³ Carisolv grubunda modifiye bir smear tabakası gözlemlenmiştir. Ayrıca, Wennerberg ve arkadaşları,⁹⁴ Carisolv uygulanmış olan dişlerde dentin yüzey pürüzlülüğünün arttığını bulmuşlardır.

Cederlund ve arkadaşları,⁹⁵ daimi dişlerde, smear tabakası oluşturulmuş sağlam dentin dokusu üzerine Carisolv'un etkisini araştırdıkları çalışmalarında, Carisolv uygulanmış ve uygulanmamış bölgelerde oluklu homojen bir smear tabakası varlığını ve dentin tubul ağızlarının tıkalı olduğunu tespit etmişlerdir. Carisolv ile birlikte % 37'lik fosforik asit ve EDTA kullanıldığında ise, smear tabakasının tamamen uzaklaştığını ve dentin tubuluslarının açığa çıktığını belirtmişlerdir.

Yazıcı ve arkadaşları,⁹⁶ dentin çürüklü daimi azı dişlerinde yaptıkları çalışmalarında, el ile ekskavasyon, frez ile ekskavasyon, air-abrazyon, lazer yayılımı, sono-abrazyon ve Carisolv sistem gibi çürük uzaklaştırma tekniklerinden sonra dentin yüzey yapısını SEM'de analiz etmişlerdir. El ile ekskavasyondan sonra, dentin yüzeylerinin düzensiz ve sürekli olmayan adalar şeklinde smear tabakası ile kaplı olduğunu; frezlerin kullanımından sonra tubul ağızlarının homojen bir smear tabakası ile kaplı olduğunu; air-abrazyondan sonra, düzensiz yüzey ve tubul ağızlarının smear tabakası ile tıkalı olduğunu; lazer yayılımından sonra tubul ağızlarının çoğunun düzensiz, pürüzlü bir smear tabakası ile kaplı olduğunu; Carisolv uygulamasından sonra tubul ağızlarının kısmen smear tabakası ile tıkalı olduğunu; sono-abrazyondan sonra ise; dalgalı, düzensiz yüzeyler ve tubul ağızlarında herhangi bir smear tabakasının olmadığını gözlemlenmiştir.

Hosoya ve arkadaşları,⁹⁷ yaptıkları çalışmada, Carisolv'un süt dişlerinde daimi dişlerden daha fazla etkili olduğunu bildirmişlerdir ve süt ve daimi diş dentinine rezin

adhezyonunda etkisi olan smear tabakasının uzaklaştırılmasında, Carisolv'un asit ile dağlamaya kıyasla daha az etkili olduğunu ileri sürmüşlerdir. Carisolv uygulanan daimi dişlerde dentinal tubulusların smear tabakası ile tıkalı olduğunu ve smear artıklarını tespit etmişlerdir. Fakat, süt dişi dentininde açık dentinal tubulusları ve smear tabakasının tamamen uzaklaştığını görmüşlerdir. Bunun nedeni olarak da, smear tabakası mevcudiyetinde süt dişi dentininin geçirgenliğinin daimi dişlere göre daha fazla olması ve Carisolv'un süt dişi dentin kollajenlerine daimi diş dentinine kıyasla daha fazla çözmesi gösterilmiştir. Ayrıca, süt dişi dentininin düşük mineral içeriğinden dolayı, sodyum hipokloritin çözücü etkisinin daha güçlü olduğunu ifade etmişlerdir.

Arvidsson ve arkadaşları,⁹⁸ çekilmiş sağlam ve dentin çürüklü daimi dişler üzerinde yaptıkları çalışmalarında, Carisolv veya frezler ile çürük uzaklaştırılmış kaviteilerin kimyasal ve topografik analizlerinde, hazırlanmış kavite yüzeyleri arasında temel bir farklılık tespit edememişlerdir. Araştırmacılar, "Surfascan 3J" ile yaptıkları topografik ölçümlerde, Carisolv ve frez ile çürük uzaklaştırılıp asit ile dağlanmış yüzeyler arasında herhangi bir farklılık gözlemlememişlerdir. Ayrıca, her iki yöntem ile hazırlanan kaviteelerde ve sağlam dentin yüzeylerinde, organik materyal ve minerallerin miktarları arasında önemli derecede bir farklılık bulamamışlardır. Fakat, sertlik ve yüzey enerjisi gibi fiziksel ve mekanik özellikler ile ilişkili farklılıklar bildirmişlerdir.

Carisolv'un çürük uzaklaştırma etkinliği üzerinde yapılan bir çalışmada, bu materyalin uygulanmasından sonra dentin yüzeylerindeki çürük dokuyu kaldırdığı; ancak, olguların %60'ının mine dentin birleşiminde, çürüğün tamamen uzaklaştırılamadığı bulunmuştur.⁹⁹

Moran ve arkadaşları,¹⁰⁰ elektrikli çürük monitörü (ECM) ve sond ile çürüğün uzaklaştırılmasını değerlendirdikleri ve geleneksel yöntem ile Carisolv sistemini

karşılaştırdıkları çalışmalarında, Carisolv ile kimyasal ekskavasyonun, geleneksel dönen aletler kadar etkili çürük doku kaldırma yeteneğine sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Carisolv'un yapısı bozulmuş, demineralize ve sağlam dentin yüzeylerine etkisinin değerlendirildiği bir çalışmada, Carisolv jel uygulanan sağlam dentin yüzeyleri ve uygulanmamış dentin yüzeylerinin ultrayapılarında farklılıkların olmadığı gözlemlenmiştir. Benzer şekilde, demineralize dentinin yüzeyel tabakalarında da, çözünmelere neden olmadığı gösterilmiştir. Böylece, kimyasalmekanik yöntemin tekrar kalsifiye olabilecek dentinin bozulmamış kollajen matriksini koruduğu ifade edilmiştir. Bu materyalin, denatüre dentine uygulanması ile yapının kısmen çözündüğü ve uzaklaştığı tespit edilmiştir.¹⁰¹

Dammachke ve arkadaşları,¹⁰² dentinin kollajen matriksi üzerinde Carisolv'un etkisine bakmışlar ve kavite duvarlarının Carisolv solüsyonu ile direkt temasta bulunması sonucunda, kollajen fibrillerin ultrayapısında herhangi bir hasar tespit etmemişlerdir.

Splieth ve arkadaşları,⁹³ Carisolv uygulamasından sonra geri kalan dentinin, geleneksel yöntem ile çürük uzaklaştırmadan sonra arta kalan dentinden daha fazla opak ve donuk olduğunu ileri sürmüşlerdir. Carisolv uygulanan kavitelerde, geri kalan aktif çürük lezyonların derinliğinin, frez kullanılan geleneksel çürük uzaklaştırmaya göre, daha fazla ve geri kalan inaktif çürük dentin derinliğinin daha az olduğunu ifade etmişlerdir. Carisolv uygulamalarında rond frez ile çürük uzaklaştırmadan daha fazla yaklaşık 50 µm çürük dentinin bırakıldığını, pH'ye spesifik bir boyar madde kullanarak tespit etmişlerdir.

Kneist ve arkadaşları,¹⁰³ yaptıkları çalışmada, süt azılarda kimyasalmekanik olarak çürük temizliğini takiben kavite tabanındaki mikrobiyolojik bulguların çürüğün

mekanik olarak kaldırılmasındakine benzer olduğunu belirtmişlerdir. Tıpkı çürüğün mekanik olarak uzaklaştırılmasında olduğu gibi kavite tabanında önemsiz miktarda mikroorganizma bulmuşlardır; fakat, klinik tecrübeler doğrultusunda kavitenin sızdırmazlığı iyi bir şekilde sağlandığı takdirde bunların pulpa tarafından tolere edildiği açıklamıştır. Ayrıca, Carisolv'un mutans streptokoklar, laktobasiller ve aktinomiçesler üzerine olan antibakteriyel etkilerini de belirtmişlerdir.

Carisolv materyalinin, pulpa dokusu üzerindeki etkisi ile ilgili de çalışmalar mevcuttur.

Bu yöntem ile çürük kaldırılırken, kullanılan özel dizayn edilmiş el aletlerinin bir kısmının sivri olması nedeniyle, özellikle derin lezyonlarda pulpa odasının iatrojenik açılma riskinin olabileceği ve çürük kaldırma işlemi süresince pulpa dokusunun Carisolv jel ile direkt temasta kalabileceği ifade edilmiştir. Bu tür olgularda, pulpa dokusunun 1 dakika süre ile teması durumunda, yüzeysel pulpa nekrozunun olduğu; Carisolv ile 10 dakika temasta bırakıldığında pulpa yıkılmalarının olduğu; Carisolv ile 20 dakika temasta ise, daha geniş pulpa dokusu yıkımının meydana geldiği tespit edilmiştir.¹⁰⁴

Dammachke ve arkadaşları,¹⁰² ratların azı dişlerinde yaptıkları çalışmada, canlı ve hücreden zengin yumuşak dokular üzerinde Carisolv'un etkisinin yüzeysel yıkılma ile sınırlandığını göstermişlerdir. Sağ kavitelerde, pulpa dokusunun zarar görme riskinin çok az olduğunu belirtmişlerdir. Carisolv'un sağlıklı dentini etkilemediğini ve geri kalan dentinin tümüne penetre olmadığı için arta kalan dentinin kalınlığının, pulpa dokusunun zarar görmesiyle ilişkisinin olmadığını ifade etmişlerdir. Dişlerin hiçbirinde pulpa dokusu zarar görmemiştir.

Bu materyalin, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ gibi alkalın hidroliz meydana getirme özelliğinin olduğu vurgulanmıştır. Alkalın hidrolizin yumuşak dokuların hücresel elemanlarında meydana geldiği ve dentin gibi sert dokularda veya ekstrasellüler matriksin kollajen yapılarında bulunmadığı ifade edilmiştir. Carisolv ve $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 'in biyolojik ve kimyasal aktivasyonlarının oldukça benzer olduğu belirtilmiştir ve Carisolv'un antibakteriyel etkinliğinin olabileceği ve reperatif dentinin oluşumunu uyarabileceği düşünülmüştür. Carisolv'un $\text{Ca}(\text{OH})_2$ gibi pulpa ile teması durumunda OH^- serbest radikale ve yüksek pH değerlerine bağlı olarak yüzeysel pulpa nekrozunun oluşabileceği belirtilmiştir.^{104,105}

Young ve Bongenhiehl,¹⁰⁶ pulpa dokusuna ve pulpa sinir liflerine Carisolv'un etkisini araştırdıkları hayvan çalışmalarında, kanamayı steril pamuk peletler ile kontrol altına alıp pulpa dokusuna Carisolv jel uygulamışlardır. Daha sonra, pulpa dokusuna ince bir tabaka $\text{Ca}(\text{OH})_2$ koymuşlar ve kaviterin geri kalan kısmını çinko oksit ojenol siman ile doldürmüşlardır. Birinci gün sonunda, ışık mikroskobu incelemelerinde, pulpa dokusunda lokalize bir enflamasyon ve nekrotik doku gözlemlemişlerdir. Yedinci gün sonunda ise, pulpa dokusu hasarının olduğu kısmın nekrotik ve çok sayıda parçalanmış iltihabi hücreler içerdiğini gözlemlemişlerdir. Pulpa dokusu üzerinde küçük miktarda düzensiz tamir dentini oluştuğunu tespit etmişlerdir. Test dişlerinin hiçbirinde tam bir doku nekrozu veya apse oluşumu görülmemiş ve Carisolv'un pulpa dokusu üzerine herhangi bir önemli olumsuz etkisinin olmadığını, pulpa sinir lifleri üzerinde ise, hiçbir zararlı etkinin oluşmadığını ifade etmişlerdir.

Sepet ve arkadaşları,¹⁰⁷ Carisolv'un farklı uygulama sürelerinde, fare meme karsinoma hücreleri (FM3A) üzerine sitotoksik etkilerini değerlendirmişlerdir. Farklı uygulama sürelerinin hücre canlılığı üzerinde anlamlı bir değişiklik yaratmadığını

gözlemlemişlerdir. Fakat, uygulama süresinin artışına bağlı olarak hücre sayısının %50 oranında azaldığını belirlemişlerdir.

Hosoya ve arkadaşları,⁹⁷ süt ve daimi dişlerde meydana getirilmiş olan smear tabakası üzerine Carisolv uygulamasını takiben, yüzeylere bir self-etching primer adheziv sistem uygulamışlardır. Daimi diş örneklerinin SEM değerlendirmesinde, hibrid tabakasının ve rezin taglarının oluştuğunu; ayrıca, dentin ile rezin arasında sıkı bir adaptasyon meydana geldiğini belirtmişlerdir. Süt dişlerinde ise, herhangi bir hibrid tabakası oluşumunu gözlemleyememişlerdir. Carisolv uygulanmış süt ve daimi diş dentininde self-etching primerlerin kullanımından sonra, rezin ve dentin arasında siyah koyu bir bölgenin oluştuğunu tespit etmişlerdir. Süt ve daimi dişler arasındaki bu farklılığın Carisolv'un daimi dişlere kıyasla süt dişlerinde smear tabakasını tamamen uzaklaştırmasından ve süt ile daimi diş arasındaki mineralizasyon, geçirgenlik ve sertlik özelliklerinin farklı olmasından kaynaklı olabileceğini ifade etmişlerdir.

Carisolv uygulanmış süt dişlerinde, Prime-Bond NT ve Dyract AP'nin fosforik asitle kullanılmasının, NRC (non-rinse kondisyoner) ile kullanımlarına göre daha iyi bağlanmanın meydana geldiği ifade edilmiştir. Prime-Bond NT ve Dyract AP'nin fosforik asit ve NRC ile kullanıldığı durumlarda, Carisolv uygulanan süt dişlerinde, mekanik çürük uzaklaştırmaya göre daha güçlü bağlanma değerleri ileri sürülmüştür.¹⁰⁸

Haak ve arkadaşları,¹⁰⁹ Carisolv ve frez kullanılarak çürük uzaklaştırılmış dentine, kompozit, kompozit ve ormoserin bağlanma güçlerini değerlendirmişlerdir. Frez ile çürük uzaklaştırılmış dentine en iyi bağlanmanın ormoser grubunda meydana geldiğini, Carisolv ile kimyasalmekanik çürük uzaklaştırılmış olan dentine ise, en iyi bağlanmayı kompozit rezinin meydana getirdiğini göstermişlerdir.

Carisolv, farklı seramikler, kompozitler ve metaller ile ilişkili ikincil çürüklerin uzaklaştırılması sırasında da kullanılmaktadır.

Protetik işlemlerde kullanılan, üç farklı tip dental seramik materyalinin yüzey topografisi üzerine Carisolv'un kimyasal etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, bu solüsyonunun seramik restorasyonlar ile direkt temasında çok az yüzey değişikliklerinin ortaya çıkabileceği ifade edilmiştir. Bu etkinin, silikat esaslı seramiklerde, Carisolv materyalinin, NaOCl içermesinden ve yüksek alkalin pH değerine (pH:11,0) sahip olmasından dolayı porselenin silika iskeletinin bozulmasından kaynaklı olabileceği ileri sürülmüştür.¹¹⁰

Atravmatik Restoratif Tedavi (ART) Tekniği

Bu tedavi tekniği, yalnızca el aletleri ile çürük diş dokularının uzaklaştırılmasından ve hazırlanan kaviteletin adheziv dolgu materyalleri ile restorasyonundan oluşan bir tedavi şeklidir. Adheziv restoratif materyal olarak yaygın şekilde cam ionomer simanlar (CİS) kullanılmıştır. ART tekniği, III. dünya ülkelerinde, dental hizmet alamayan bölgelerde restoratif amaçla uygulanan bir teknik olarak tanımlanmıştır.¹¹¹⁻¹¹³

Çürük dentinin uzaklaştırılması için yüksek hızla dönen aletlerden ziyade, yavaş hızla dönen frezlerin veya ekskavatörlerin kullanımı tavsiye edilmiştir.¹¹

Frencken ve arkadaşları,¹¹² dentin lezyonları için en koruyucu tekniğin, çürüğün el ile ekskavasyonunu takiben, adheziv dolgu materyalleri ile restorasyonların yapılması olduğunu ifade etmişlerdir. Bu tedavi tekniğinde, demineralize ve çürük dentin uzaklaştırılması sırasında çok az ağrı olduğu veya ağrının hiç meydana gelmediği ifade

edilmiştir. Böylece, hastalarda geleneksel yöntemlere karşı oluşan korkunun da bu tekniğin kullanımı ile azalabileceği ileri sürülmüştür.

Ancak, bu tekniğin kullanımı sırasında, sadece el aletlerinin kullanımına bağlı olarak, özellikle girişi zor kavitelerdeki mine dentin bileşiminde, çürük dentinin bırakılmasının mümkün olabileceği bildirilmiştir.¹¹⁴

Frencken ve arkadaşları,¹¹⁵ hem süt hem de daimi dişlerdeki tek yüzlü ve çok yüzlü çürükleri ART tekniği ile uzaklaştırıp CİS ile restore edip 1 yıl süre ile değerlendirmişlerdir. Bir yılın sonunda, süt dişlerinde tek yüzlü restorasyonlardaki başarı oranı %79, çok yüzlü restorasyonlardaki başarı oranı ise, %55 olarak bulmuşlardır. Daimi dişlerde ise, başarı oranını sırasıyla; %93 ve %67 olarak belirtmişlerdir.

Ancak, Lo ve Holmgren,¹¹⁶ Çin’li çocuklarda, ART restorasyonlarının başarısını 30 ay süresince değerlendirmişler ve süt dişlerinde sınıf I restorasyonlarda, 1 yıllık başarı oranını %91 olarak bulmuşlardır.

ART tekniği ile hazırlanan sınıf I kavitelerin restorasyonlarının süt ve daimi dişlenmede başarı oranları değerlendirilmiş, küçük çocuklarda tedavinin daha zor olmasına rağmen, diğer çocuklar ile aralarında önemli bir farklılık bulunmamıştır.¹¹⁷

Frencken ve arkadaşları,¹¹² çürük dentini yavaş dönen el aletleri ve ekskavatör kullanarak uzaklaştırıp dişlerin restorasyonlarını CİS ile yapmışlardır. 6-12 ay sonra uygulamaların hiçbirisinde herhangi bir enfeksiyon meydana gelmediğini belirtmişlerdir.

Ho ve arkadaşları ise,¹¹⁸ CİS’lerin bu teknik ile kullanıldığında, ilk 6 aylık sürede yüksek okluzal aşınmalar ve renk değişimi ile karakterize başarısızlıklar belirtmişlerdir.

Bu yüzden, ART tekniğinde, rezin modifiye cam ionomer, kompomer, ve kompozit rezinlerin de kullanılabileceği bildirilmiştir.¹¹⁹

İdeal ART materyalinde bulunması gereken özellikler:

- Biyolojik uyumu iyi olmalı,
- Dişlere renk uyumu iyi olmalı,
- Kolay işlenebilmeli,
- Neme ve kurumaya karşı hassas olmamalı,
- Özel ekipmansız sertleşebilmeli,
- Mine ve dentine bağlanması iyi olmalı,
- Bakterilere karşı kavitenin tümünü örtebilecek yetenekte olmalı,
- Remineralizasyon ajanları veya florid salımı yapabilmeli ve
- Dayanıklılığı iyi olmalıdır.¹²⁰

van Amerongen ve Rahimtoola,¹²¹ ART tekniğinde sakşın, su soğutması, dönen aletlerin gürültüsü, kompleks aletlerin olmamasından dolayı ve lokal anestezi gereksiniminin düşük seviyede olmasından dolayı, hastalarda korkunun gelişmediğini tespit etmişlerdir. Bu araştırmacılar, yavaş hızla dönen aletlerin kullanımı esnasında hastaların %36'sında, işlem sırasında hassasiyet meydana geldiğini; ART tekniğinde ise, bu duyarlılığın %19 olduğunu bildirmişlerdir.

Ayrıca, Holmgren ve arkadaşları da,¹²² ART tekniği uygulanmış çocukların yarısından fazlasının, tedavi süresince herhangi bir ağrı ve rahatsızlık hissetmediklerini belirtirken, çocukların %40'ının çok az bir rahatsızlık duyduğunu ifade etmişlerdir. Postoperatif rahatsızlık, çocukların sadece %5'inde görülmüştür. Çocukların, %90'ının ART tekniği uygulamasını tekrar kabul edebileceğini ileri sürmüşlerdir.

ART tekniğini, özellikle kontrol problemi yaşanan çocukların, yaşlı hastaların, mental ve fiziksel engelli kişilerin diş tedavilerinde, evlerde ve sağlık hizmeti veren kuruluşlarda alternatif bir tedavi yöntemi olarak önerilmiştir. Belirtilenlere ilaveten, bu tekniğin, kırsal bölgelerde, düşük maliyeti, çok az uygulayıcı eğitimi gerektirmesi, hasta rahatsızlığının azalması gibi avantajlara sahip olduğu da ifade edilmiştir.¹²¹

Çürük uzaklaştırılmasında, ART tekniği ve dönen aletlerin kullanımının karşılaştırıldığı bir çalışmada, ART tekniğinin çürük kaldırma süresince sağlıklı diş dokularını koruduğu ve daha az travmatik olduğu belirtilmiştir. Bununla birlikte, bu el aletleri kullanılarak çürüğün tamamen uzaklaştırılamayacağı ve bununda, restoratif materyallerin bağlanmasını etkileyebileceği ileri sürülmüştür.¹²³

Smales ve Fang,¹²⁴ çekilmiş 50 adet daimi azı dişinde, mine dentin birleşimindeki çürüğün uzaklaştırılmasında, ekskavatör ve çelik rond frezlerin etkinliğini değerlendirdikleri çalışmalarında, mine dentin birleşiminde arta kalan kahverengi dentinin miktarı açısından, ART tekniği ve çelik frez ile çürük uzaklaştırma teknikleri arasında önemli derecede farklılık olmadığını belirtmişlerdir.

Massara ve arkadaşları,¹²⁵ derin okluzal lezyonlu 12 süt azı dişinde geri kalan demineralize dentin üzerinde ART tekniğinin etkisini in vivo olarak araştırdıkları çalışmalarında, tedaviden önce ve sonra elde ettikleri dentin örneklerini incelemişlerdir. Tedaviden önceki dentin örneklerinde organize kollajen matriksin olmadığını gözlemlerlerken, tedaviden sonraki dentinde bakteri miktarının önemli derecede azaldığını ve intertübüler dentinin daha yoğun olduğunu gözlemlemişlerdir. Ayrıca, tedaviden 6 ay sonra elde ettikleri dentin örneklerinde kalsiyum konsantrasyonunda artış ve remineralize dentini tespit etmişlerdir.

Son yıllarda, süt ve daimi azılarda, ART tekniği ile hazırlanan kavitelerin restorasyonları için yüksek viskoziteli CİS'ler tavsiye edilmiştir. Ancak, bu materyallerde de renk bozulması, marjinal defekt, aşınma ve materyalin içinde kırılmalar gibi klinik problemlerin meydana gelebileceği ifade edilmiştir.^{126,127}



GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada, kimyasalmekanik yolla çürük kaldırma sistemi olan “Carisolv” ve el ile ekskavasyon yönteminin klinik etkinliği ve güvenilirliğinin değerlendirilmesi planlanmıştır.

Çalışmamızda kullanılan materyaller Tablo-1’de gösterilmiştir.

Tablo-1: Çalışmada kullanılan materyaller

Materyal	Ürün No.	Üretici Firma
Carisolv™ gel multimix	10243	MediTeam Dental AB, Sweden
Carisolv™ instrument kit	20102	MediTeam Dental AB, Sweden
Dyract AP	0203001191	Dentsply/De Trey, Konstanz, Germany
Sof-Lex Pop-On	70-2005-2387-9	3M Dental Products St.Paul, MN 55144-1000
Ekskavatör	4-55050	World Dental,USA

Carisolv™ gel multimix (Çoklu Karışım)

Kimyasalmekanik çürük uzaklaştırmak için Carisolv jel (MediTeam Dental AB) kullanılmıştır. Bu sistem ikili tüpten oluşmaktadır (Şekil-1,2).

I. Tüp: Kırmızı jel, Amino asitler (glutamik asit, lösin, lisin), sodyum klorit, eritrosin (E 127B), CMC 200-800 cps, saf su, sodyum hidroksit içermekte ve pH'sı 11'dir.

II. Tüp: Şeffaf likit, %0,5'lik sodyum hipoklorit, ATL-K içermektedir.

Her iki tüpten eşit miktarda alınarak homojen bir karışım elde edilir. Karışımın yaklaşık olarak pH'sı 12'dir. Jel karıştırıldıktan yaklaşık 20 dakika sonra, çürüğü yumuşatma etkisi azalmaya başlar. Üretici firma ürünün insan sağlığına ve çevreye zararlı olmadığını belirtmiş fakat artık jelin, tıbbi atık yönetmeliğine uygun bir şekilde imha edilmesini tavsiye etmiştir. Sodyum hipoklorit solüsyonunun yoğunluk ve etkisi, amino asit sıvısıyla karıştırıldıktan sonra, %0,25 olan aktif klorin miktarına bağlıdır. Isıtıldığında veya asitle temas ettiğinde klorin gazı açığa çıkabilir. Aktif klorin değerinin düşük olması nedeniyle, bir kerede toplam açığa çıkan klorin gazının zarar verici etkisinin ihmal edilebilir düzeyde çok düşük olduğu üretici firmaca bildirilmektedir.

Carisolv jel çoklu karışım kullanılırken, artık jele ihtiyaç kalmadığı zaman karıştırıcı uç derhal çıkarılmalı, bir daha kullanılmamalı ve şırınganın kapağı kapatılarak buzdolabında saklanmalıdır.

Carisolv El Aletleri

Carisolv el aletlerinden küresel dış sınırlara sahip yıldız şeklindeki uçlar, dentin çürüğünün temizlenmesinde en uygun aletler olarak üretici firma tarafından

belirtilmiştir. Çürük lezyonu, küresel aletlerin kullanımına olanak vermediği durumlarda dairesel dış sınırlara sahip daha düz uçlar geliştirilmiştir. Sağlıklı dentini kesme yeteneğini azaltmak için uçlar kör köşeli olarak tasarlanmıştır (Şekil-3,4). Her iki yüzde bulunan bıçaklar sayesinde aletler, hem bir kepçe gibi olma hem de kazıma özelliğine sahip hale getirilmiştir. El aletleri, sabit ve değişebilen uçlu olmak üzere iki çeşit hazırlanmıştır.

Carisolv 1 (Ekstra kıvrım-Ek Düz 0/Yıldız 3):

Öncelikle, kuron kenarları ve ulaşılması güç bölgeler için kullanılır.

Carisolv 2 (Yıldız 3/Multistar):

Jeli uygulamak ve çürüğü çıkartmaya başlamak için temel alettir. Multistar uç jelin etkisini (penetrasyonunu) kolaylaştırır. Sağlıklı dentine yaklaştıkça, yıldız şeklindeki uç kullanılır.

Carisolv 3 (Yıldız 1/Yıldız2):

Kök yüzeyi çürükleri ve süt dişi çürükleri gibi daha küçük kavitelere çürüğün çıkarılması için kullanılır.

Carisolv 4 (Düz 2/Düz 3):

Pulpaya yakın bölgelerde, yumuşatılmış çürük dentini çıkarmak için ekskavatör hareketi ile kullanılır.

Carisolv 5 (Düz 0/Düz 1):

Mine dentin sınırında ve ulaşılması güç kavitelere bulunan çürüklerin temizlenmesinde kullanılır. Düz 0, pulpaya yakın bölgelerde kullanılmamalıdır.

Dyract AP

Organik matriksini (%25); Urethan dimetakrilat (UDMA), tetrakarboksilik asid-hidroksietilmetakrilat-ester (TCB Resin), yüksek çapraz bağlı metakrilat- monomer ve

inorganik yapısını (%75); Stronsiyum-Al-Na-fluor-P-silikat-cam, Stronsiyum florid, demir oksit pigment oluşturan bir poliasit modifiye kompozit rezindir. Renk stabilitesi ve iyi şekilde cilalanabilme özelliğine sahip olup ışık ile 40-60 s'de, 3-4 mm derinliği kadar sertleşebildiği belirtilmektedir (Şekil-5).

Prime&Bond NT/NRC

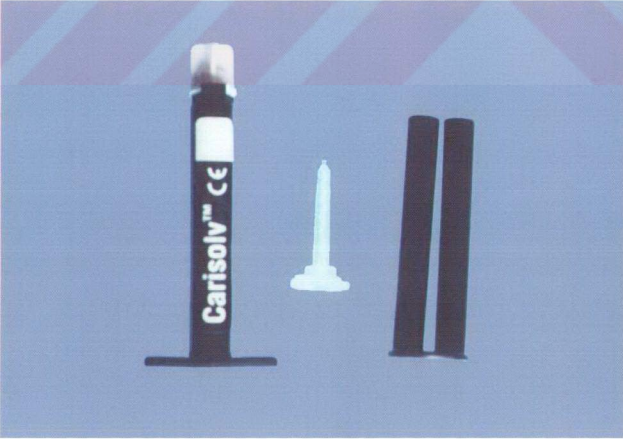
Yıkama gerektirmeyen hazırlayıcı; maleik asit, itakonik asit, karboksilik asit ve sudan oluşmaktadır. Mine ve dentin yüzeylerine fırça ile uygulanır ve kavitede hava ile dağıtılmadan 20 s beklenir. Prime&Bond; PENTA, UDMA, Rezin R5-62-1, T- rezin, D-rezin, nanofiller, initiatörler, stabilize ediciler, setilaminhidrofluorid ve aseton içermektedir. Dağlanmış mine, kaide ve dentin üzerine uygulanır. Poliasid modifiye kompozit rezinlerin bağlanma gücünü artırır. Kaviteye fırça yardımı ile uygulandıktan sonra 20 s hava ile dağıtılmadan beklenir ve 10 s süre ile ışık ile polimerize edilir (Şekil-5).

Sof-Lex Pop-On

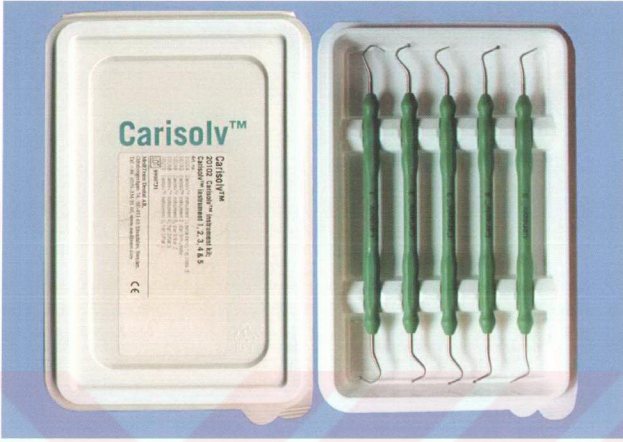
Sof-Lex disk sistemleri kompozit reçineleri, mikrofil materyalleri, amalgamları, yarı değerli ve değerli metalleri mükemmel bir şekilde cilalama özelliğine sahiptir. Dört renkten ibarettirler (Şekil-6). Koyu renkten açık renge doğru sırasıyla, yükseklik azaltmak, kontur sağlamak, bitirme işlemi ve cilalama için kullanılırlar. Ortalama çalışma süresi her disk türü için 15-20 saniyedir.



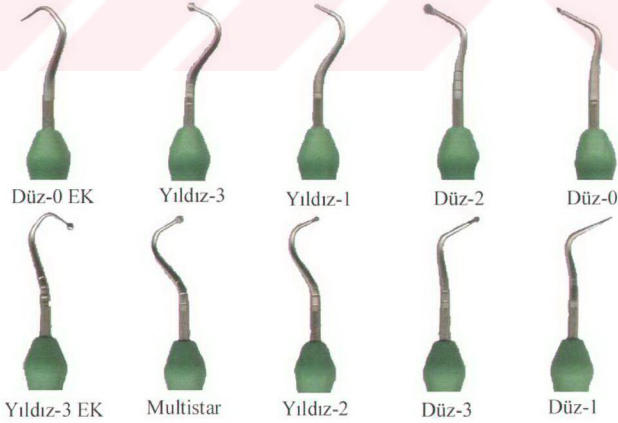
Şekil-1: Çalışmada Kullanılan Carisolv Jel Çoklu Karışım



Şekil-2: Carisolv Jel Multimax (şırınga, karıştırıcı uç ve piston)



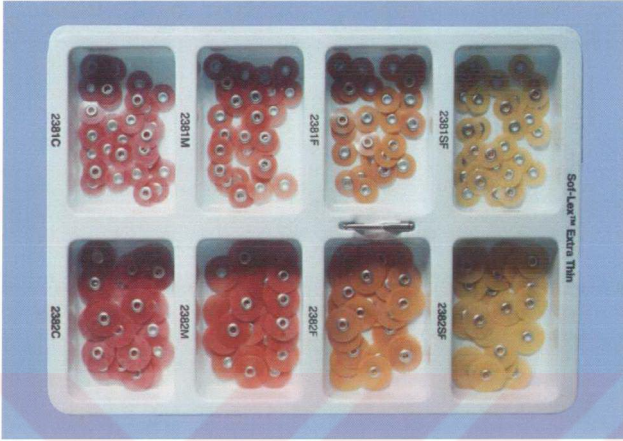
Şekil-3: Çalışmada Kullanılan Carisolv El Aletleri Seti



Şekil-4: Carisolv El Aletlerinin Uç Kısımları



Şekil-5: Çalışmada Kullanılan Restoratif Materyal



Şekil-6: Çalışmada Kullanılan Cila Disk Seti

Yöntem

Çalışmamız, Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Ana Bilim Dalı Kliniğine başvuran 4-6 yaş grubundaki, herhangi bir tıbbi problemi olmayan ve restoratif uygulamalar sırasında kooperasyon sağlanabilen (20 kız, 14 erkek) 34 çocuğun 106 adet süt azı dişinde gerçekleştirilmiştir. Çocukların ebeveynlerine, araştırma hakkında bilgi verilmiş ve kabul eden ebeveynlerden yazılı belge alınmıştır. Ağız-diş muayene formları tüm hastalar için doldurulmuştur (Ek-1). Sağ ve sol yarım çenelerindeki süt azı dişlerinde, benzer aktif çürük lezyonu olduğu, klinik ve radyografik olarak belirlenen kriterlere uyan hastalar çalışmaya kabul edilmiştir.

Klinik Tanı Kriterleri

Benzer boyutta okluzal kavitasyona sahip olan dişler seçilmiştir. Seçilen çürük kavitasyonlarının boyutu en az 2 mm olan, kaviteye giriş için dönen aletlerin (aeratör, mikromotor) kullanılmasına gerek olmayan ve çürüğün dentin dokusu içinde sınırlı olduğu süt azı dişleri kullanılmıştır. Ayrıca, uygulama yapılacak dişlerde gelişim bozukluğu, erozyon, pulpa patolojisi ve yumuşak doku lezyonlarının olmamasına dikkat edilmiştir.

Her iki yöntemin çürük uzaklaştırma etkinliği, Kidd ve arkadaşlarının,¹²⁸ belirttiği görsel ve dokumsal kriterlere göre değerlendirilmiştir. Görsel kriteri, herhangi bir renk bozulmasının olmaması oluştururken; dokumsal kriteri, sondun kavite yüzeyinde gezdirilirken takılmaması veya geri çekme hissinin yokluğu oluşturmıştır

Radyografik Tanı Kriterleri

Klinik değerlendirme kriterlerini takiben hastaların ilgili dişlerinden alınan bitewing radyografiler ile radyografik değerlendirmeler yapılmıştır.

Hastalardan, bitewing radyografiler, klinik muayeneden hemen sonra alınmıştır. İşlem sırasında, boyutları, 22 mm x 35 mm olan süper çok yumuşak kodak aşırı hızlı filmler (Eastman Kodak Company, Rochester, NY, USA) ve bitewing film tutucu kullanılmıştır. Bu film tutucu ile film taşınmış ve röntgen tüpünün başının pozisyonu için dış referans sağlanmıştır. Üretici firmanın önerileri doğrultusunda işlem gerçekleştirilmiştir.

Restorasyon öncesi teşhis amacıyla alınan bitewing radyografilerinde, çürük dentinin radyografik skorlamasında, Ekstrand ve arkadaşlarının,¹²⁹ daimi dişler için önermiş oldukları radyografik değerlendirme kriterleri modifiye edilerek esas alınmıştır. Ancak, süt dişlerindeki dentin kalınlığı daimi dişlere göre daha ince olduğundan dolayı

bu araştırmacılar tarafından daimi dişler için belirlenmiş olan R1 ve R2 skorları süt dişlerinde birleştirilerek kullanılmıştır. Değerlendirme skorları Tablo-2’de gösterilmiştir.

Tablo-2: Süt azı dişlerinin okluzal yüzeylerindeki dentin çürüğünün tanı radyografik değerlendirilmesi.

Radyografik Skor	Tanımlama
R0	Dentinde radyolüsent alan mevcut değil
R1,R2	Dentin tabakasının 1/3’üne ve 2/3’üne uzanan radyolüsent alan mevcudiyeti
R3	Dentinin tüm kalınlığı boyunca uzanan radyolüsent alan mevcudiyeti

Bitewing radyografileri, negatoskop kullanılarak karanlık bir odada, 2X büyütme altında değerlendirilmiştir. Skorlama işlemi, dentindeki radyolüsent alanın vertikal boyutu göz önüne alınarak yapılmıştır. Her iki yöntemin uygulandığı dişlerdeki dentin çürüğünün radyografik skor değerleri arasında istatistiksel olarak bir farklılığın olup olmadığının belirlenmesi için SPSS 10.0 For Windows bilgisayar programı kullanılarak χ^2 analizi yapılmıştır.

Klinik Yöntemler

Kaydı alınmış olan çocukların tümünde, hem Carisolv sistemi (grup-I) ile hem de geleneksel el ile ekskavasyon yöntemi (grup-II) ile çürük uzaklaştırma işlemine başvurulmuştur. Aynı hastada, her iki yöntemde kullanılmıştır. Her iki işlemden önce de hiçbir hastaya lokal anestezi uygulanmamıştır ve işlem süresince hastaların anestezi gereksinimleri formlara kaydedilmiştir. Yöntemler aşağıda belirtildiği şekilde gerçekleştirilmiştir.

Grup I (Kimyasalmekanik yöntem)

Çürük uzaklaştırma işlemi için Carisolv jel çoklu karışım kullanılmıştır.

Uygulamadan önce dişler, rubberdam ile izole edilmiştir. Daha sonra, buzdolabından çıkarılmış olan Carisolv jel üretici firmanın direktifleri doğrultusunda hazırlanıp homojenize hale getirilmiş olan karışım multistar el aleti yardımıyla çürük kavitesine taşınmıştır. Aynı alet yardımıyla jel kaviteye iyice yayılmıştır. Öneriler doğrultusunda, Carisolv jelin kimyasal etkisinin oluşabilmesi için 30 s beklenmiştir.

Kavitenin boyutuna ve ulaşılabilirliğine uygun olan bir Carisolv el aleti seçilmiştir ve yüzeydeki yumuşamış çürük dentin kazınmıştır. Jel kazınan çürük doku ile aşırı kontamine olduğu zaman su ile ıslatılmış peletimler ile uzaklaştırılmıştır. Ağrıya sebep olmaması için uzaklaştırma işleminde hava-su spreyi kullanılmamıştır. Carisolv uygulamasına çürüğün tamamen uzaklaştırıldığından emin olununcaya kadar devam edilmiştir. Jel, orijinal rengini koruyuncaya ve sonrasında kavite sond ile muayene edildiğinde yüzey sertliği hissedilinceye kadar uygulanmıştır. Çürüğün uzaklaştırıldığından emin olunduktan sonra restorasyon safhasına geçilmiştir. Hazırlanmış olan kavite veya kavitelere, yıkama gerektirmeyen hazırlayıcı 20 s süre ile uygulanmıştır. Takiben, herhangi bir işlem yapılmaksızın Prime&Bond NT bağlayıcı

ajan üretici firmanın önerileri doğrultusunda tatbik edilmiş ve 20 s beklenip 10 s süre ile görünür ışık yardımıyla polimerize edilmiştir. Dyract AP materyali kaviteye tabaka yöntemi kullanılarak 2 mm kalınlığında yerleştirilmiş ve her tabakaya 40 s süre ile ışık uygulanmıştır. Restoratif materyal yerleştirildikten sonra rubberdam çıkarılmış ve okluzyon artikülasyon kağıdı yardımı ile kontrol edilmiştir. İşlem Sof-Lex cila diskleri kullanılarak bitirilmiştir. Her hastada kullanılan restoratif materyalin rengi formlara kaydedilmiştir.

Grup II (Geleneksel el ile ekskavasyon yöntemi)

Geleneksel el ile ekskavasyon yöntemidir. Bu grupta hasta, grup-I' deki gibi hazırlanmış, çürük dentin bir kaşık ekskavatör kullanılarak uzaklaştırılmıştır. Çürük doku artıkları su ile ıslatılmış peletimlerle temizlenmiştir. Uygulamaya, sond ile muayenede sert yüzey sesi elde edilinceye kadar devam edilmiştir. Daha sonra, restorasyon safhasına geçilmiş ve işlemler grup-I' deki gibi yapılmış ve bitirilmiştir.

Her iki grupta, toplam çürük uzaklaştırma işlem süresi ile yapılan uygulamalar sırasında, lokal anestezi gereksinimin olduğu durumlarda anestezi yapılmış ve formlara kaydedilmiştir. İlaveten, restoratif uygulamalardan 48 saat sonra hastalar postoperatif duyarlılık ve dişeti irritasyonu açısından kontrole çağırılmış ve muayene edilmiştir. Hastalarda, klinik ve radyografik değerlendirmeler yapılmıştır. Buna göre;

Değerlendirme Kriterleri

1- Restorasyonların Klinik Değerlendirmesi:

Hem Carisolv hem de el ile ekskavasyon yöntemleri ile çürük dentinin uzaklaştırılması esnasında geçen zaman tespit edilerek, formlara kaydedilmiştir.

Hastalara uygulanan restorasyonların üçer aylık klinik değerlendirmeleri Ryge'nin¹³¹ araştırmaları doğrultusunda United States Public Health Service (USPHS)

tarafından arka grup estetik restorasyonların değerlendirilmesi için önerilen sınıflama sistemi ile iki diş hekimi tarafından yapılmıştır (Tablo-3) ve elde edilen veriler arasında istatistiksel olarak bir farklılığın olup olmadığının belirlenmesi için SPSS 10.0 For Windows bilgisayar programı kullanılarak χ^2 analizi ile değerlendirilmiştir.



Tablo-3: Posterior adheziv restoratif materyallerinin değerlendirilmesinde kullanılan USPHS kriterleri

Kriterler	Değerler	Restorasyon
Renk Uyumu	Alpha (A)	Restorasyon komşu diş dokusu ile ton ve şeffaflık açısından uyum göstermektedir.
	Bravo (B)	Restorasyon komşu diş dokusu ile ton ve şeffaflık açısından farklıdır; ancak, bu uyumsuzluk diş rengi tonlarının normal sınırlarındadır.
	Charlie (C)	Restorasyonun tonu ve şeffaflığı komşu dişin yapısına uymamaktadır ve normal sınırların dışındadır.
Kavo-Surface Kenar Renk Değişikliği	Alpha (A)	Restorasyon materyali ve diş arasında margin üzerinde renkleşme yoktur.
	Bravo (B)	Pulpa yönünde restoratif materyalin kenarı boyunca ilerlemeyen renkleşme gözlenmiştir.
	Charlie (C)	Renkleşme pulpa yönünde, restoratif materyalin kenarı boyunca penetre olmuştur.
Anatomik Form	Alpha (A)	Restorasyon yeterli yapılmıştır.restoratif materyal mevcut anatomik formla devamlıdır.
	Bravo (B)	Yüzey konkavlığı vardır. Dentin ve kaide açık değildir.
	Charlie (C)	Restoratif materyal kaybı söz konusudur. Dentin ve/veya kaide açıktadır.
Kenar Bütünlüğü	Alpha (A)	Restorasyon dişle sıkı bir uyum göstermektedir. Sondun takıldığı bir açıklık yoktur.
	Bravo (B)	Sondun takıldığı gözle görülebilen bir açıklık vardır. Dentin ve/veya kaide materyali açıkta değildir.
	Charlie (C)	Sondun takıldığı açıklıktan dentin ve/veya kaide gözle görülebilmektedir. Restorasyon mobil veya kayıp değildir.
	Delta (D)	Restorasyon mobildir veya yoktur.
İkincil Çürük	Alpha (A)	Restorasyon kenarı ile diş arasında ikincil çürük gözlenmemektedir.
	Bravo (B)	Restorasyon ile diş arasında ikincil çürük gözlenmektedir.

2-Radyografik olarak:

Restorasyonların yerleştirilmesinden hemen sonra ve bir yıl süresince üçer aylık aralarla alınan bitewing radyografiler, Frencken ve arkadaşlarının,¹³⁰ önerdikleri değerlendirme kriterleri (Tablo-4) doğrultusunda, negatoskop kullanılarak yapılmıştır. Ayrıca, eğer bitewing radyografilerde şüpheli bir durum gözlemlenirse, farklı radyografilerden de yararlanılmıştır.

Tablo-4: Restorasyonların kontrol radyografik değerlendirme skorları

Skor	Kriter
0	Restorasyon mevcut. Taban ve duvar arasında aralık yok.
1	Restorasyon kısmen ve/veya aralık mevcut. Çürük belirtisi yok.
2	Restorasyon kısmen ve/veya aralık mevcut. Çürük belirtisi var.
3	Restorasyon mevcut değil. Çürük belirtisi yok.
4	Restorasyon mevcut değil. Çürük belirtisi var.

Carisolv ve el ile ekskavasyon tekniği ile çürük dentin uzaklaştırılmış dişlerin, restorasyon sonrası radyografik değerlendirme skorları arasında istatistiksel olarak bir farklılığın olup olmadığının belirlenmesi için Oransal Farklılık Analizi yapılmıştır.

BULGULAR

Çalışma kapsamına, yaşları 4-6 arasında değişen 20 kız 14 erkek çocuk alınmıştır. Toplam 34 hastanın 106 süt azı dışındaki okluzal dentin çürüğü iki farklı yöntem ile uzaklaştırılmıştır. Çürük uzaklaştırma yöntemlerinin dişler ve çenelere göre dağılımı Tablo-5’de verilmiştir.

Tablo-5: Çürük uzaklaştırma yöntemlerinin çeneler ve dişlere göre dağılımı.

Yöntem	Lokalizasyon			
	Üst çene		Alt çene	
	I. Süt Azı	II. Süt Azı	I.Süt Azı	II. Süt Azı
Carisolv	6	17	11	19
El ile ekskavasyon	4	14	13	22
Toplam	10	31	24	41

Çalışmada, hastalardan tanı için alınan bitewing radyografileri değerlendirilmiş ve Ekstrand ve arkadaşlarının¹²⁹ kriterlerine göre skorlanarak Tablo-6’da verilmiştir.

Tablo 6: Çalışmada tedavi edilecek olan dişlerin tanı radyografik skor dağılımları (n, %)

	Bitewing radyografilerde okluzal dentin radyolüsentlik (R0-R3)		
Yöntem	R0	R1 ve R2	R3
Carisolv	-	53(100)	-
Ekskavasyon	-	53(100)	-
Toplam	-	106	-

Kimyasalmekanik yöntemin uygulandığı dişlerin radyografik skor dağılımları ve el ile ekskavasyon tekniğinin uygulandığı dişlerin radyografik skor dağılımları karşılaştırılmış, aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($P>0,05$).

Restorasyon sonrası üçer aylık periyotlar boyunca alınan bitewing radyografileri, Frencken ve arkadaşlarının¹³⁰, belirttiği kriterlere göre değerlendirilmiş ve skor dağılımı Tablo-7’de verilmiştir.

Bir yıl sonunda, Carisolv ve el ile ekskavasyon yönteminin uygulandığı dişlerin radyografik değerlendirme skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını tespit etmek için Oransal Farklılık Analizi yapılmıştır. Gruplar arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır ($P>0,05$).

Tablo-7: Radyografi değerlendirme skorları (n)

Yöntem	Süre (ay)	Skor 0	Skor 1	Skor 2	Skor 3	Skor 4
Carisolv	Başlangıç	53	-	-	-	-
	3	53	-	-	-	-
	6	53	-	-	-	-
	9	53	-	-	-	-
	12	51	1	1	-	-
El ile ekskavasyon	Başlangıç	53	-	-	-	-
	3	52	-	1	-	-
	6	52	-	-	-	-
	9	51	-	1	-	-
	12	50	-	2	-	-

Z=0,586 P=0,279 P>0,05

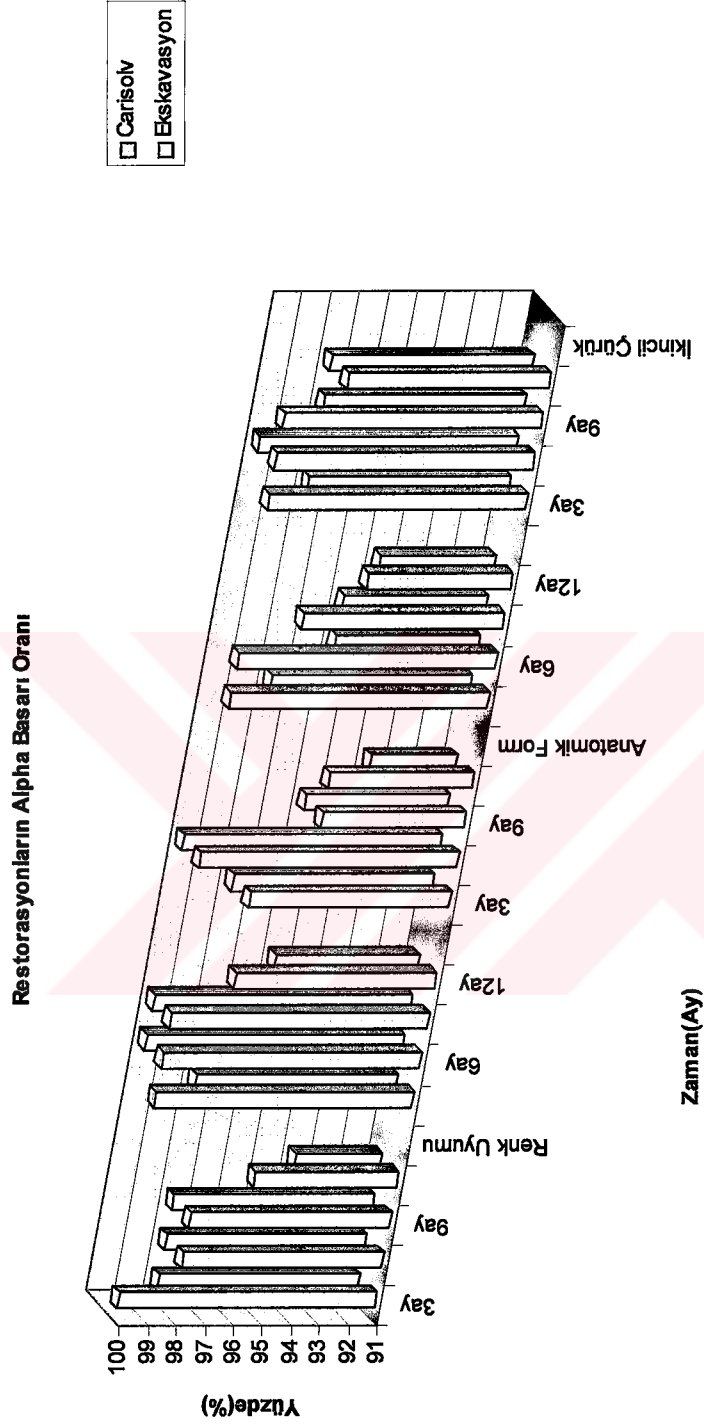
Restorasyonları bitirilmiş olan çocukların klinik ve radyografik değerlendirilmeleri üçer aylık periyotlarla 12 ay boyunca gerçekleştirilmiştir. Her iki yöntem kullanılarak çürük uzaklaştırılmış ve restore edilmiş dişlerin 1 yıllık klinik değerlendirme başarı sonuçları Tablo-8'de (Şekil-7) verilmiştir. Klinik kontrollerin 6. ayında el ile ekskavasyon grubundaki bir örnekte oluşmuş olan enfeksiyondan dolayı diş çekilmiştir.

Tablo-8: Her iki yöntemle çürük uzaklaştırılmış dişlerin restorasyonlarının Alpha başarı oranı dağılımı [%, $n_B(n)$]*

Kriter	Zaman (ay)	Carisolv grubu	El ile ekskavasyon
Renk Uyumu	3	100 [53(53)]	98,1 [52(53)]
	6	98,1 [52(53)]	98,1 [51(52)]
	9	98,1 [51(52)]	98 [50(51)]
	12	96,1 [49(51)]	94 [47(50)]
Marjinal Renk Değişimi	3	100 [53(53)]	98,1 [52(53)]
	6	100 [53(53)]	98,1 [51(52)]
	9	100 [53(53)]	98 [50(51)]
	12	98,1 [52(53)]	96 [48(50)]
Anatomik Form	3	98,1 [52(53)]	98,1 [52(53)]
	6	98,1 [51(52)]	98,1 [51(52)]
	9	98 [50(51)]	98 [50(51)]
	12	96 [48(50)]	94 [47(50)]
Kenar Bütünlüğü	3	100 [53(53)]	98,1 [52(53)]
	6	100 [53(53)]	96,2 [50(52)]
	9	98,1 [52(53)]	96 [48(50)]
	12	96,2 [50(52)]	95,8 [46(48)]
İkincil Çürük	3	100 [53(53)]	98,1 [52(53)]
	6	100 [53(53)]	98,1 [52(53)]
	9	100 [53(53)]	98,1 [51(52)]
	12	98,1 [52(53)]	98 [50(51)]

* n_B : Başarılı örnek sayısı

n: Örnek sayısı, %: Başarı yüzdesi



Şekil-7: Her iki yöntemle çürük uzaklaştırılmış dişlerin restorasyonlarının Alpha başarı oranı dağılımı

Her iki yöntem kullanılarak çürüğün uzaklaştırılmasını takiben Dyract AP ile restorasyonu yapılmış olan dişlerin, bir yıllık klinik izlemelerinde restorasyonların USPHS kriterlerine göre kenar bütünlüğü ve ikincil çürük değerlendirilmesi Tablo-9 ve Tablo-10'da gösterilmiştir.

Tablo-9: Çürük uzaklaştırma tekniklerinden sonra kavitelere yerleştirilmiş olan restorasyonların kenar bütünlüklerinin değerlendirilmesi

Yöntem	n	3 ay	6 ay	9 ay	12 ay	1 yıllık değişiklik
Carisolv	53	53A**	53A	52A 1B***	50A 2B 1C****	$\chi^2=3,351$
El ile ekskavasyon	53	52A 1C	50A 2B 1 çekim	48A 4B	46A 4B 2C	$\chi^2=4,307^*$
Gruplar arası değişiklik		P=0	P=0,243	P=0,176	P=0,175	

*P<0,05

** A: Alpha

***B: Bravo

****C: Charlie

Carisolv yöntemi ile çürük uzaklaştırma işleminden sonra restorasyon yapılan dişlerin kenar bütünlüğü bakımından bir yıl sonunda, istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik görülmezken (P>0,05), el ile ekskavasyon yöntemi ile çürük uzaklaştırılmış

dişlerin bir yıl sonunda, kenar bütünlüğü değişimi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0,05$).

Tablo-10: Çürük uzaklaştırma tekniklerinden sonra kavitelere yerleştirilmiş olan restorasyonların ikincil çürük değerlendirilmesi

Yöntem	n	3 ay	6 ay	9 ay	12 ay	1 yıllık değişiklik
Carisolv	53	53A ^{**}	53A	53A	52A 1B ^{***}	$\chi^2=1,800$
El ile ekskavasyon	53	52A 1B	52A 1çekim	51A 1B	50A 2B	$\chi^2=0,362$
Gruplar arası değişiklik		P=0,5	P=0	P=0,495	P=0,493	

* $P>0,05$

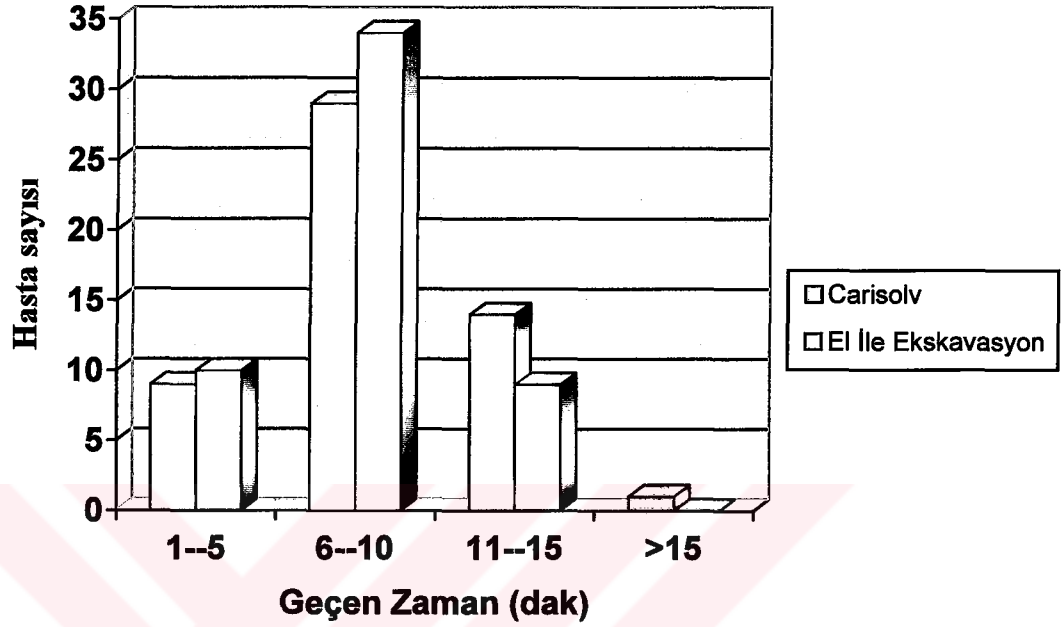
** A: Alpha

***B: Bravo

Tablo-10'da görüldüğü gibi kimyasalmekanik yöntemi ve el ile ekskavasyon yöntemi ile çürük uzaklaştırma işleminden sonra restorasyonu yapılan dişlerin, bir yıl sonunda ikincil çürük bakımından değerlendirilmesinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($P>0,05$).

Carisolv sistemi ve el ile ekskavasyon yöntemi ile çürük uzaklaştırma işlemi sırasında geçen zaman dağılımı Şekil-8'de verilmiştir.

Çürük Temizleme Süresi



Şekil-8: Çürük dentinini tamamen uzaklaştırılıncaya kadar geçen zaman dağılımı

Şekil-8’de görüldüğü gibi, Carisolv sistemi ile çürük uzaklaştırma işlemleri ortalama $9,1 \pm 2,7$ dakikalık zaman alırken, el ile ekskavasyon yöntemi ile çürük uzaklaştırma işlemleri $7,6 \pm 2,4$ dakikalık zaman almıştır. Carisolv sistemi ve el ile ekskavasyon tekniğinin uygulanması işlemlerinde harcanan zamanlar istatistiksel olarak karşılaştırılmış ve aralarında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($P>0,05$).

İşlemler sırasında ağrı oluşumu, Carisolv sisteminde iki hastada görülürken, el ile ekskavasyon yönteminde 10 hastada tespit edilmiştir. Çürük uzaklaştırma esnasında, ağrı hisseden bu çocukların, bu yakınmalarının ortadan kaldırılması için lokal anestezi uygulama gereksinimi Carisolv grubundaki hastalarda olmamasına karşın, el ile ekskavasyon grubunda 6 hastada gereksinim duyulmuştur. İşlemler sırasında, çocukların ağrı tecrübesi ve lokal anestezi gereksinimi Tablo-11’de görülmektedir.

Hastalarda tespit edilmiş olan bu bulgunun istatistiksel olarak değerlendirilmesinde yöntemler arasındaki farklılık anlamlı bulunmuştur ($P<0,05$).

Tablo-11: Ağrı tecrübesi ve lokal anestezi gereksinimi (n, %)

Yöntem	Ağrı		Lokal anestezi gereksinimi
	Var	Yok	
Carisolv	2(3,8)	51(96,2)	0
El ile ekskavasyon	10(18,9)	43(81,1)	6(60)

Tedavi edilen tüm hastaların, 48 saat sonundaki kontrollerinde; hiçbirisi dişeti irritasyonuna rastlanmamıştır. El ile ekskavasyon grubundaki 2 hastada (%3,8) dişe ait postoperatif hassasiyet öyküsü alınmıştır.

Çalışmamızda, 6 (%17,6) hasta, Carisolv çoklu karışım jelinin tadının kötü olduğunu belirtmişlerdir. Hastaların hiçbirisinde, Carisolv jelin kokusundan kaynaklı bir rahatsızlık meydana gelmemiştir.

TARTIŞMA

Adheziv dolgu materyallerindeki gelişim minimal invaziv restorasyon tekniklerinin oluşmasında, oldukça büyük etkisi bulunmaktadır. Minimal invaziv tedavi yaklaşımları, çürük dokunun uzaklaştırılması esasına dayanmaktadır. Dolayısıyla, bu yaklaşımlar mekanik olarak tutunan restorasyonlar için hazırlanan kavitelerden farklılık sergilemektedirler. Geleneksel yöntemler kullanılarak amalgam restorasyonlarda mekanik tutunmayı sağlamak için bir kısım sağlıklı diş sert dokularının da kaldırılması gerekmektedir. Bundan dolayı, diş sert dokularında korumayı ön plana çıkaran, kimyasalmekanik yöntemler olarak adlandırılan GK-101, GK-101E (Caridex), Carisolv çürük uzaklaştırma sistemi ve ART gibi el ile ekskavasyon teknikleri sunulmuş ve bu teknikler zaman içinde adheziv restoratif materyallerde meydana gelen gelişmelere paralel olarak önem kazanmışlardır.

Günümüzde teknik olanaklarda, lokal anestezi yöntemlerinde ilerlemeler meydana gelmesine karşın, diş hekimine başvuran hastaların çoğunluğunun korku ve endişe içinde olduğu ve bu durumun, hastaların tedavilerini etkilediği, özellikle çocuk hastalarda önemli bir sorun oluşturduğu şüphesizdir. Bu durum, hastaların tedaviyi kabul etmemelerine, zaman içerisinde çürüğün ilerleyerek pulpaya zarar vermesine ve gelişen enfeksiyon sonucunda dişin erken kaybedilmesine neden olmaktadır.

Hastaların tedavi öncesi ve sırasında, duydukları korku ve endişenin temelinin işlem sırasında, anestezi amacıyla kullanılan enjektör ve dönen aletlerin çıkardığı ses, ısı, vibrasyon ile uygulama sırasında yapılan basınç olduğu bir çok araştırmacı tarafından ortaya konulmuştur.^{132,133} Yapılan araştırmalar sonucunda, sağlıklı diş dokuları açısından daha koruyucu yöntemlerin ön plana çıkarılması gerekliliği, belirtilmiş olan

etkenlerin elimine edilmesinde ve dolayısıyla, hastada korku ile endişenin ortadan kalkmasında etkili olacağı ifade edilmiştir.^{4,26,27}

Çalışmamızda, aynı çocuğun dişlerinde yalnızca okluzal yüzü içine alan çürüklere sahip alt veya üst çene I. veya II. süt azı dişlerinde, kimyasalmekanik yöntem (Carisolv) ve el ile ekskavasyon yönteminin klinik etkinlikleri değerlendirilmiştir.

Çürük uzaklaştırma işlemine başlamadan önce, çalışmaya katılan çocuklardan alınan ısırma radyografilerinde çürük seviyeleme işlemleri, Ekstrand ve arkadaşlarının,¹²⁹ değerlendirmeleri esas alınarak yapılmıştır. Onların belirtmiş oldukları skrolama daimi diş dentin kalınlığına göre yapılmıştır. Daimi diş dentin kalınlığı süt dişi dentin kalınlığından daha fazla olduğundan dolayı, çalışmamızda, R1 ve R2 skorları birleştirilerek modifiye edilmiştir. Her iki yöntemin de kullanıldığı hastalar, çürük dağılımı dentin dokusunun 1/3'lük ve 2/3'lük (skor R1-R2) okluzal kısımda olan çocuklardır. R0 (dentinde radyolüsent alan yok) ve R3 (dentinin tamamına uzanan radyolüsent alan mevcut) derecelendirmesine sahip olan hastalar çalışmaya alınmamıştır. R0 skoru, dentinde çürük belirtisi olan radyolüsent alanın yokluğunu ifade ettiği için, dolayısıyla hem Carisolv hem de el ile ekskavasyon yöntemlerinin etkisiz olacağı göz önüne alındığından çalışmamıza dahil edilmemiştir. R3 skoruna sahip dişler de, dentinin tüm kalınlığı boyunca radyolüsent alan gözlemlenmektedir. Dolayısıyla, çürük uzaklaştırma sırasında özellikle el ile ekskavasyon yöntemi kullanıldığında uygulanan basınçtan dolayı pulpanın açılma olasılığı yüksektir. Ayrıca, kavite tabanının pulpa dokusuna çok yakın olmasından dolayı çalışmamızda kullanılan 5. kuşak dentin bağlayıcı sistemin postoperatif duyarlılık meydana getirmesi söz konusu olabilirdi. Bunlar da, çürük uzaklaştırma tekniklerinin karşılaştırılmasında yanıltıcı sonuçlar

doğurabilirdi. Çünkü, Christensen,¹³⁴ 5. kuşak dentin bağlayıcı ajan uygulanmasından sonra, bazı durumlarda postoperatif hassasiyetin meydana gelebileceğini ifade etmiştir.

Çürük dentinde, remineralize olamayacak olan ve organik materyalin büyük miktarının yıkıma uğradığı dış tabaka ve remineralize olma yeteneğine sahip sınırlı seviyede kollajen yıkımının olduğu iç tabaka bulunmaktadır.^{10,21} Bu şekildeki, çürük dentin dokusunun uzaklaştırılması için geleneksel yöntemler kullanıldığında, iki tabaka arasında kesin bir ayırım yapmanın güç olduğu belirtilmiş ve dolayısıyla, ya geniş kavite hazırlanabileceği ya da çürük bırakılabileceği vurgulanmıştır.¹⁰² Ancak, Carisolv sistemi gibi kimyasalmekanik sistemlerin remineralize olma yeteneğine sahip olan tabakayı kaldırmadıkları belirtilmiştir.⁹⁹⁻¹⁰²

Carisolv sistemi kullanılarak çürük uzaklaştırma işleminden sonra yerleştirilmiş olan restorasyonların klinik değerlendirmeleri ile ilgili çok az çalışma vardır.⁴

Çalışmamızda, in vivo olarak, el ile ekskavasyon yöntemi ve kimyasalmekanik sistem (Carisolv) arasındaki farklılıklar; radyografik kontroller ile yerleştirilen restorasyonların klinik değerlendirilmesi; ayrıca, işlem sırasında geçen zaman, işlem sırasında hastaların rahatlığı/rahatsızlığı, kullanılan yöntemlerin tat ve kokusu açısından herbir bireyde değerlendirilmiştir.

Yip ve arkadaşları,¹³⁵ herhangi bir teknik ile enfekte dentin etkili bir şekilde uzaklaştırılıp kavitenin restoratif materyal ile uygun bir şekilde doldurulması ile çürük ilerlemesinin engellenebileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca, birkaç bakterinin mevcut olduğu demineralize sert, kuru dentinin uzaklaştırılmasının gereksiz olduğunu ve mine dentin bağlantısında, sağlam diş dokularının uzaklaştırılması sonucunda pulpa açılmalarının meydana gelebileceğini ileri sürmüşlerdir.

Kidd ve arkadaşları,¹³⁶ sert ve orta sert dentinden elde ettikleri kültürlerde mikroorganizmaların sayıları arasında önemli bir farklılık bulamamışlar ve dentinin rengi ile elde edilen mikroorganizmaların sayıları arasında bir ilişki tespit edememişlerdir.

Munshi ve arkadaşları,¹³⁷ süt ve daimi dişlerde çürük dentin dokusunu Carisolv ile uzaklaştırmışlar ve yerleştirdikleri restorasyonları 6 ay süre ile takip etmişlerdir. Başlangıç radyografilerde, restorasyon dentin ara yüzeyinde restorasyonların %25'inde açıklık olduğunu belirtmişlerdir. Altı ay sonraki radyografik kontrollerinde ise, restorasyonları %35,7'sinde restorasyon dentin ara yüzeyinde kısmi bir açıklık olduğunu gözlemlemişlerdir.

Çalışmamızda, Carisolv ile çürük uzaklaştırma işleminden sonra yerleştirilmiş olan restorasyonlar, 12 ay süre ile takip edilmişlerdir. Başlangıçtaki ve ilk 6 ay sonraki restorasyonların radyografik değerlendirmelerinde, restorasyon dentin ara yüzünde açıklık hiçbirinde görülmemiştir; ikinci 6 aylık sürede radyografik değerlendirmelerde ise, restorasyonların yalnızca %3,7'sinde – 12 ay süresince ise toplam %3,7 – restorasyon dentin ara yüzünde açıklık gözlemlenmiştir. Bu bulgu, Munshi ve arkadaşlarının, 6 ay süresince gözledikleri değerlerden daha düşüktür.

El ile ekskavasyon yöntemi kullanılarak çürüğün uzaklaştırılmasını takiben yerleştirilmiş olan restorasyonların radyografik değerlendirmelerinde ise, başlangıçta, hiçbir restorasyonda radyografik olarak restorasyon dentin ara yüzünde açıklık görülmemiştir. İlk 6 ay sonraki radyografik değerlendirmelerinde, restorasyonların yalnızca %1,8'inde; ikinci 6 aylık süre sonunda %5,7'sinde – 12 ay süresince toplam %7,5 – restorasyon dentin ara yüzünde açıklık gözlemlenmiştir.

Literatürde, el ile ekskavasyon yöntemi ile çürük uzaklaştırıldıktan sonra, radyografik olarak başarının değerlendirildiği herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Çalışmamızda, Carisolv grubu ve el ile ekskavasyon yöntemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ($P>0,05$) gözlemlenmemesine rağmen, Carisolv ile çürük uzaklaştırmanın el ile ekskavasyon yöntemine göre radyografik değerlendirmede daha iyi sonuçlar verdiği görülmektedir. Çalışmamızda, florid salım özelliği bulunan restoratif materyallerden olan kompomer materyali kullanılmıştır. Bu materyalin yerine daha yüksek oranda florid salma yeteneğine sahip olan yüksek vizkoziteli bir cam ionomer siman veya bir rezin modifiye cam ionomer siman kullanılmış olsaydı, radyografik değerlendirme sonuçları farklılık sergileyebilirdi.

Alınan ısırma radyografilerinde, furkal sahada ve kökün 1/3'lük kuronal kısmında herhangi bir patolojiden şüphelenildiği durumlarda diğer ağız içi radyografiler alınmıştır. El ile ekskavasyon grubundaki bir diş dışında, Carisolv grubundaki dişlerde ve el ile ekskavasyon grubu dişlerinde hiçbir furkal saha defektine ve/veya herhangi bir patolojik rezorbsiyona rastlanmamıştır.

Carisolv çürük uzaklaştırma sistemi ile çürük uzaklaştırılıp Dyract AP ile restore edilmiş dişlerin kenar uyumlarının klinik değerlendirilmesinde, 1 yıllık izleme süresince istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlemlenmemiştir ($P>0,05$). Değerlendirmenin 9. ayında bir dişte Bravo değeri; değerlendirmenin 12. ayında ise, 2 Bravo değeri ile 1 Charlie değeri tespit edilmiştir.

El ile ekskavasyon yöntemi ile çürük uzaklaştırılmasını takiben restore edilmiş olan dişlerde gözlem periyodu boyunca kenar uyumu değerlendirilmesi bakımından, Carisolv grubundakinin aksine anlamlı bir farklılık gözlemlenmiştir ($P<0,05$). Bu grupta, 3. ayda 1 diş Charlie değeri sergilemiş ve takiben gelişen enfeksiyon nedeniyle

bu diş 6. ayda çekilmiştir. 6. ayda iki Bravo değeri, 9. ayda iki Bravo değeri daha (toplam dört Bravo) ve 12. ayda iki Bravo değeri daha görölmüştür. 9. aydaki Bravo değerlerinin her ikisi de 12. ayda Charlie değerine dönmüştür. Bu yüzden, 12. ayda 4 Bravo değeri mevcut bulunmuştur. Ancak, herhangi bir enfeksiyon gelişmemiştir. 12 ay süresince değerlendirilen restorasyonların, üçer aylık izleme periyotlarında Carisolv ve el ile ekskavasyon grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir ($P>0,05$).

Çalışmamızdaki, Carisolv ve el ile ekskavasyon gruplarında gözlemlenen Bravo değerleri, çalışmamızda dentin bağlayıcı sistem uygulanmasından önce uygulanmış olan NRC şartlandırıcının mine kısmını yeterince dağlayamamasından dolayı iyi bir bağlantı oluşturamamasından kaynaklı olabilir. Ayrıca, Dyract AP her ne kadar florid içerikli bir materyal olsa da, kavitenin mine duvarında çürük temizleme işlemi sırasında demineralize olmuş olan alana bağlı kırılmalar meydana gelmiş olabilir. Bu durumlarda, restore edilen dişlerde başarısızlıkların gözlemlenmesi kaçınılmaz olabilir. Eğer restore edilecek olan dişler, bir fosforik asit ajanı ile dağlanmış olsalardı veya kavite mine kenarları bir mine keskisi ile düzeltilmiş olsaydı, bu tip bir problem meydana gelmemiş olabilirdi.

Değerlendirme süresi boyunca, Carisolv grubunda yalnızca bir dişte Charlie değeri tespit edilmiştir. Bunun meydana gelme nedeni ise, dentin dokusundan çürüğün uzaklaştırılmasında meydana gelmiş olan bir başarısızlık olabilir. Böyle bir durumda restoratif materyalin bağlanma gücü önemli bir şekilde düşecektir ve çürük ilerlemeye devam edecektir.

El ile ekskavasyon grubunda ise, iki dişte Charlie değeri gözlemlenmiştir. Bu durum, dentin dokusunda özellikle mine dentin bileşim bölgesinde çürüğün iyi bir

şekilde temizlenmemiş olmasından kaynaklanmış olabilir. İyi bir dentin bağlantısının sağlanamadığı durumlarda meydana gelecek olan mikrosızıntı, restorasyonun başarısızlığını ve ilerleyen zaman içinde pulpa irritasyonuna neden olabilir. Yapılan çalışmalarda, el aletleri ile çürük uzaklaştırma işlemi sırasında, bu aletlerin mine dentin sınırında, uygulama zorluklarından dolayı bu bölgelerde çürük dokunun kalabileceği ifade edilmiştir.^{114,123,138,139} Bu durum, çürük açığa çıkarıcı boyalar kullanılarak ortadan kaldırılabilir. Ancak, bazı araştırmacılar,^{135,140} çürük boyayıcı maddelerin, yalnızca çürüğü açığa çıkarmadığını, pulpa çevresindeki ve mine dentin bağlantısındaki sağlıklı dentinin mineral yoğunluğunun düşük olmasından dolayı dentin organik matriksinin de boyanacağını ifade etmişlerdir. Böylece, sağlıklı diş dokularının gereksiz yere uzaklaştırılacağını ve bazen de çürük temizleme işlemi sırasında pulpa dokusunun hata ile açılabilceğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda, bu durumlar göz önüne alınarak çürük tespit edici boyalar kullanılmamış, Kidd ve arkadaşlarının,¹²⁸ önerdiği çürüğün varlığının bir sont yardımı ile dokumsal ve görsel olarak tespit kriterleri kullanılmıştır.

Araştırmamızda, Carisolv grubunda yerleştirilmiş olan restoratif materyallerin ilk 6 ay süresince kenar bütünlüğü başarı oranı %100 olarak tespit edilirken, ikinci 6 aylık değerlendirme sürecinde kenar bütünlüğü %96 olarak bulunmuştur. 12 aylık ortalama kenar uyumu başarı oranı %94 olarak tespit edilmiştir. Zaman içinde kenar bütünlüğünde başarısızlıklar olsa bile, bu durum istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ortaya koymamıştır ($P>0,05$).

Yapmış olduğumuz literatür taramasında, Carisolv ile çürük uzaklaştırmayı takiben yapılan restorasyonların kenar bütünlüğü değerlendirmesi ile ilgili uzun süreli herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak, Carisolv çürük uzaklaştırma sisteminin ilk versiyonlarından biri olan, Caridex sistemi ile çürük uzaklaştırılmasını takiben CİS

ile restore edilen dişlerdeki restorasyonların USPHS kriterlerini modifiye edilerek yapılan iki yıl sonraki, kenar bütünlüğü değerlendirmesinde, %85'lik bir başarı oranı ifade edilmiştir. Bazı araştırmacılar, süt azı dişlerinde dönen aletler yardımıyla hazırlanan kavitelere yerleştirilmiş olan Dyract materyalinin ise, 1 yıl sonraki kenar bütünlüğü başarı oranlarını %97-%99 olarak ifade etmişlerdir.^{141,142} Çalışmamızdaki, başarı oranının belirtilenlerden düşük olmasının nedeni, çürük uzaklaştırma işlemi farklılıkları olabilir.

El ile ekskavasyon grubunda, ilk 6 ay sonunda, yerleştirilmiş olan restorasyonların kenar bütünlüğü koruma oranı %96 iken, ikinci 6 ay sonunda, bu durum %96 olarak tespit edilmiştir. 12 aylık ortalama kenar uyumu başarı oranı %87 olarak bulunmuştur. Carisolv ve el ile ekskavasyon grupları arasındaki bir yıl sonundaki kenar bütünlüğü değişimi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($P>0,05$).

El ile ekskavasyon yöntemi ile çürük uzaklaştırılmasını takiben, dişler genellikle CİS restoratif materyal ile restore edilmişlerdir. Frencken ve arkadaşları,¹¹² okluzal ve bukkal çürüklü dişlerden çürüğü bu teknik ile uzaklaştırıp CİS ile restore ettikleri dişlerde, restorasyonlarda meydana gelen başarısızlık oranını her yıl için %5 olarak belirtmişlerdir. Üç yılın sonunda, kenar bütünlüğü başarısızlık oranının %8,1 olduğunu ifade etmişlerdir. Yine aynı araştırmacılar, yapmış oldukları başka bir çalışmalarında, kenar bütünlüğü kaybının 1 yıl sonunda %10,2 olarak belirtmişlerdir.¹¹³

Nainar,¹⁴³ ART tekniğinde kullanılan rezin modifiye cam ionomer simanların kırılma dirençlerinin düşük, aşınma oranlarının yüksek olmasından dolayı kompomerlerin kullanılabileceğini ifade etmişlerdir. Çalışmamızda, bir kompomer olan

Dyract AP materyali kullanılmış, bir yıl sonunda restorasyonların kenar bütünlüğünde yukarıda belirtilen oranlara benzer bir başarısızlık (%13,2) tespit edilmiştir.

Çalışmamızdakine benzer kriterlere göre, süt dişlerindeki çürük dokuyu ART tekniği ile uzaklaştırdıktan sonra, yerleştirmiş olduğu Fuji IX GP cam ionomer restorasyonları, 1 yıl sonra USPHS kriterlerine göre değerlendiren Lo ve arkadaşları,¹¹⁷ el ile ekskavasyon kenar bütünlüğü başarısızlık oranını %38,2 olarak bulmuşlardır. Bu durum da, çalışmamızdakinden oldukça düşük başarı oranı sergilemektedir.

Çalışmamızda, Carisolv ile çürük uzaklaştırıldıktan sonra yerleştirilmiş olan restorasyonlarda izleme periyotları boyunca USPHS kriterlerine göre, ikincil çürük değerlendirilmesinde, yalnızca bir dişte Bravo değerine rastlanmıştır. Diğer değerlendirme periyotlarında başka ikincil çürüğe rastlanmamıştır. Gözlenen Bravo değeri 12.ayda olup bu restorasyon, kenar bütünlüğü bakımından Charlie değeri sergileyen restorasyondur. Dyract materyalinin florid içeriği, bu dişte ikincil çürük oluşumunu engelleyememiştir.

Diş hekimliğinde kullanılan restoratif materyallerden flor salımı ya materyalin çözünmesi ile ya da diffüzyon mekanizması iledir. Aboush ve Torapzadeh,¹⁴⁴ florid salımını CİS'lerde daha çok çözünme mekanizması ile olmakla birlikte her iki mekanizma ile meydana geldiğini; kompozit rezin ve kompomerlerde ise diffüzyon mekanizması ile gerçekleştiğini belirtmişlerdir. Bu yüzden, kompozit rezin ve kompomerlerin flor salımını CİS'lerden daha düşüktür. Eğer, bir CİS ile restorasyon işlemi gerçekleştirilmiş olsaydı, sonuç bu yönden farklılık sergileyebilirdi. Ancak, bu grupta ikincil çürük bakımından, değerlendirme süreci boyunca istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlemlenmemiştir ($P>0,05$).

Mandari ve arkadaşları,¹⁴⁵ kimyasalmekanik çürük uzaklaştırma sistemi olan Caridex uygulamasını takiben yerleştirmiş oldukları cam ionomer restorasyonlarda iki yıl sonunda, restorasyonların hiçbirinde ikincil çürüğe rastlamamışlardır. Fure ve arkadaşları,¹⁴⁶ kök yüzey çürüğüne sahip olan dişlerden çürük dokunun uzaklaştırılmasında Carisolv sistemi kullanmışlardır. Değerlendirmelerini van Dijken ve arkadaşlarının¹⁴⁷ belirttikleri modifiye CDA kriterlerine göre yapmışlardır. Bir yıl sonunda, hiçbir ikincil çürük oluşumu gözlemlememişlerdir. Çehreli ve Altay,¹⁴¹ dönen aletler ile çürüğün uzaklaştırılmasını takiben yerleştirmiş oldukları kompomer materyallerde bir yıl sonunda yalnızca bir dişte ikincil çürüğe rastladıklarını belirtmişlerdir. Araştırmacıların, belirtmiş olduğu bulgular, çalışmamızın sonuçları ile uyumluluk sergilemektedir.

El ile ekskavasyon grubunun ikincil çürük değerlendirmesinde, toplam 4 dişte Bravo gözlemlenmiştir. Bu durum, değerlendirme süreci boyunca istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık sergilememiştir ($P>0,05$). 3. ayda gözlemlenen Bravo değerli dişte periapikal patoloji gelişmesinden dolayı çekim ile sonuçlanmıştır. 9.ve 12. ayda ikincil çürük bakımından gözlemlenen Bravo değerlerine sahip dişlerde herhangi bir enfeksiyon gelişmemiştir.

Lo ve arkadaşları,¹¹⁷ süt dişlerindeki çürük dokuyu ART tekniği ile uzaklaştırdıktan sonra dişleri Fuji IX GP ile restore ettikleri grupta 1 yıl sonunda, ikincil çürük oluşumunu USPHS kriterlerine göre değerlendirmişler ve %97,4'lük bir başarı oranı elde etmişlerdir.

Anderson ve arkadaşları,¹⁴² süt azı dişlerindeki çürük lezyonu dönen aletler ile uzaklaştırmışlar ve dişleri kompomer materyali ile restore etmişlerdir. İki yıl sonunda,

modifiye USPHS kriterlerine göre değerlendirdikleri sınıf II restorasyonlarda, %5'lik ikincil çürük oranı tespit etmişlerdir.

Elde etmiş olduğumuz bulgular, Lo ve arkadaşlarının, bulgularından farklılık sergilerken, Anderson ve arkadaşları ile benzerlik göstermektedir. Gözlemlenen farklılığın olası nedeni ise kullanılan materyallerden kaynaklı olabilir.

Her iki çürük uzaklaştırma yönteminde, ikincil çürük değerlendirmelerinde üçer aylık izleme periyotları arasında ve toplam bir yıllık değerlendirme sonunda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir ($P>0,05$).

Çocuk hastaların diş hekimi koltuğunda geçirdiğı süre ile streslerinin arttığı ifade edilmiştir.¹³² Çalışmamızda, Carisolv ile çürük uzaklaştırma süresi ortalama 9,1 dakika; el ile ekskavasyon grubunda ise ortalama 7,6 dakika olarak tespit edilmiştir. Ancak aralarındaki farklılık, istatistiksel olarak anlamlılık ortaya koymamıştır ($P>0,05$). Carisolv grubunda, çürük uzaklaştırmak için özel uçlar geliştirilmiş olmasına rağmen, işlemin uzun sürmesinin nedeni çoklu karışım jelinin birkaç kez uygulanmasıdır. Uygulanmış olan jelin her defasında çürüğü çözebilmesi için çürük kavitesinde 30s süreyle bekletilmesi gerekir. Çalışmamızda, çoklu karışım jel ortalama 3 kez uygulanmıştır. Bundan dolayı, çürük uzaklaştırma işlemi el ile ekskavasyon grubundan istatistiksel olarak olmamakla beraber farklılık göstermektedir.

Nadanovsky ve arkadaşları,¹⁴⁸ çalışmamızdakilere benzer şekilde Carisolv sistemi ve el ile ekskavasyon yöntemi ile çürük diş sert dokularını uzaklaştırmışlardır. Her iki grupta da ortalama çürük uzaklaştırma süresini, çalışmamızdakine benzer bulmuşlardır (sırasıyla; 9,2 dakika ve 8,2 dakika). Ancak, Munshi ve arkadaşları,¹³⁷ Carisolv ile durağan ve aktif yumuşak çürükleri uzaklaştırması için harcanan ortalama zamanı araştırdıkları çalışmalarında, durağan çürüğü uzaklaştırmak için ortalama 6,1

dakika ve aktif çürüğü uzaklaştırmak için ise ortalama 4,6 dakika harcandığını ifade etmişlerdir. Tespit etmiş oldukları süreler, çalışmamızdakinden farklılık göstermektedir. Yapılan çalışmalarda, Carisolv, ART ve dönen el aletleri ile çürük uzaklaştırma için harcanan süreler karşılaştırılmış, çürük uzaklaştırmak için dönen aletlerin hem Carisolv hem de ART yöntemlerine göre önemli bir şekilde daha kısa zaman aldığı tespit edilmiştir.

Ancak, Ulukapı ve arkadaşları,¹³² 8-12 yaş arası çocuklara uygulamış oldukları dental korku inceleme (DFS) skalasına göre, en fazla korkunun iğne yapılırken meydana geldiğini; ancak, dönen el aletlerinin sesinin, frezlerin meydana getirmiş olduğu titreşimin de buna yakın bir korkuya neden olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca, dönen el aletleri ile yapılan çürük uzaklaştırma işlemleri sırasında lokal anestezi kullanılabileceği ve anestezinin sağlanması için belli bir sürenin geçmesi gerektiği göz önüne alınmalıdır.

Çalışmamızda, Carisolv ve el ile ekskavasyon ile çürük uzaklaştırma işlemleri sırasında, bazı çocuklarda (sırasıyla; %3,8 ve %18,9) ağrı meydana geldiği gözlemlenmiştir. Çocuklar, Carisolv grubunda uygulama sırasında meydana gelen ağrının ortadan kaldırılması için lokal anestezi uygulaması istemezlerken, el ile ekskavasyon grubundaki ağrı hisseden çocukların 6'sı (%60) lokal anestezik uygulaması istemişlerdir. El ile ekskavasyon grubunda ağrının fazla olmasının sebebi çürüğün uzaklaştırılması sırasındaki aletler ile uygulanan basınç ve ekskavatör ile mekanik kesme sırasında çürüğün kitle halinde çıkarılması ile sağlıklı dentin tübüllerinin ortaya çıkarılmasıdır. Özel dizayn edilmiş Carisolv el aletleri ile bu olumsuz etki ortadan kalkmakta ve çocuklar çok fazla ağrı hissetmemektedirler.

postoperatif hassasiyet ve dişeti reaksiyonu meydana gelmezken, el ile ekskavasyon grubundaki iki çocuk postoperatif hassasiyet ifade etmişlerdir.

Araştırmanızda, Carisolv sistemi ile çürük uzaklaştırılmasında 6 hasta (%17,6) Carisolv jelin tadının kötü olduğunu bildirmiştir. Diğer hastalar ise, herhangi bir tat almadıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca, çürük uzaklaştırma işlemi sırasında, hiçbir hasta Carisolv jelin kokusundan rahatsızlık duymamıştır.

Maragakis ve arkadaşları,¹⁴⁹ çalışmalarında, çürük dentini kaldırmak için Carisolv uygulaması sırasında rubber dam kullanmalarına rağmen, Carisolv jelin tadının çocukların tamamı iyi olmadığını belirtmiştir. Ayrıca, çocukların %56'sı Carisolv jelin tadını kötü veya tolere edilemeyecek seviyede olduğunu ifade etmişlerdir.

Ericson ve arkadaşları,⁴ Carisolv uyguladıkları 3-85 yaş arası hastaların %36'sının kötü bir tat aldığını; %26'sının ise, materyalin kokusundan rahatsız olduğunu ifade etmişlerdir.

Çalışmamızdaki, tat ve koku alma, algılama sonuçları belirtilen araştırıcıların tespitlerinden daha düşüktür. Bunun sebebi ise, Maragakis' in ifade ettiği gibi çocukların yaşlarının küçük olması ve tada karşı olan eğilimlerinin farklı olması olabilir.

Çocuklarda, hekime karşı duyulan korkunun ortadan kaldırılması, böylece hastanın olumlu izlenimlerle ayrılması sonucunda daha sonraki seanslarda hekim ve hasta açısından daha uyumlu ve verimli bir çalışma ortamı sağlandığını gözlemledik.

Kimyasalmekanik yöntem ile çürük temizlendikten sonra kalan sağlam dentinin yapısı, yapılan çalışmalar ile ortaya konulmuştur. Dentin yüzeyinde aeratör ve ekskavatör ile çalışıldığında oluşan yağ, çürük ve dentin talaşlarından meydana gelen smear tabakası Carisolv sisteminde oluşmamaktadır.^{28,97} Günümüzde smear tabakasının kaldırılması için bir çok kimyasal ajanın dentine uygulanması konusunda yapılan çalışmalar mevcuttur.¹⁰ Bundan amaç, dentin kanalları üzerindeki birikintileri ikinci bir işlem ile ortadan kaldırarak, dolgu maddelerinin tutuculuğunu arttırmak olduğundan, Carisolv sistem ile temizlenen dentine ikinci bir işlem uygulamaya gerek kalmamaktadır. Çünkü, Carisolv ile temizlenen dentinde, smear tabakası oluşmamakta veya kısmen oluşmaktadır.^{28,93-96}

Carisolv sistem, sağlam dentini açığa çıkartırken smear tabakayı ortadan kaldırmasıyla, dolgu maddelerinin tutuculuğunu artırması diş hekimlerinin sağlam dentinin korunması konusundaki hassasiyetlerine hizmet etmektedir. Sağlıklı diş dokularını korunması konusunda, aeratör ve ekskavatörlere göre üstünlüklere sahip olmasına rağmen, Carisolv sistemin kronik çürükleri temizlememesi, çürüğe ulaşmak için gerekli bir giriş yolu açılması amacıyla yüksek hızda dönen aletlere gereksinim duyulması bir gerçektir. Bu gerçekler ışığında, Carisolv sistemin çocuk ve büyüklerde gerektiğinde dönen aletler ile birlikte kullanılarak, hastaların korkularının ortadan kaldırılması konusunda, özellikle ilk seanslarda yardımcı olacağı düşüncesindeyiz.

SONUÇLAR

4-6 yaş grubu çocuk hastaların 106 adet süt azı dişlerinde, Carisolv sistemi ve el ile ekskavasyon yöntemi ile çürük doku uzaklaştırıldıktan sonra, uygulanan Dyract AP restoratif materyalinin klinik ve radyografik değerlendirmesi in vivo olarak yapılmış, aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

- 1- Bir yıllık değerlendirme sonunda, gruplar genel olarak karşılaştırıldığında, Carisolv sistemi, el ile ekskavasyon yöntemine göre hastalar tarafından daha fazla tercih edilmiştir.
- 2- Bir yıllık radyografik değerlendirme sonunda, Carisolv grubunda %3,7 oranında restorasyon dentin ara yüzeyinde açıklık tespit edilirken, el ile ekskavasyon grubunda %7,5 oranında restorasyon dentin ara yüzeyinde açıklık gözlemlenmiştir.
- 3- Bir yıllık klinik değerlendirme sonunda, Carisolv çürük uzaklaştırma sistemi ile çürük uzaklaştırılıp Dyract AP ile restore edilmiş dişlerin kenar uyumlarının klinik değerlendirilmesinde, 1 yıllık izlem süresince anlamlı bir farklılık gözlemlenmezken, el ile ekskavasyon grubunda 1 yıllık değişiklik anlamlı bulunmuştur.
- 4- Carisolv ile çürük uzaklaştırma süresi ortalama 9,1 dakika, el ile ekskavasyon grubunda 7,6 dakika olarak tespit edilmiştir.
- 5- Carisolv sistem ile çürük uzaklaştırma sırasında ağrı meydana gelmesinin, el ile ekskavasyon yöntemine göre oldukça düşük olduğu gözlemlenmiştir. El ile ekskavasyon grubunda ağrının fazla olması, çürük uzaklaştırma sırasında aletler ile fazla miktarda basınç uygulanması ve çürüğün kitle halinde çıkarılmasıdır.

Carisolv sisteminde, el ile ekskavasyon yönteminin aksine anestezi gereksinimi olmamıştır.

- 6- Carisolv sisteminde kullanılan jelin tadı, 6 hasta tarafından kötü olarak nitelendirilmiştir. Hiç bir hasta jelin kokusundan rahatsızlık duymamıştır.
- 7- Bir yıl boyunca üçer aylık değerlendirmelerde, Carisolv grubunda hiçbir dişte postoperatif hassasiyet, patolojik kök rezorbsiyonu ve enfeksiyon gelişmezken, el ile ekskavasyon grubunda 2 dişte postoperatif hassasiyet tespit edilmiş ve 6. ayda 1 diş ise yaygın enfeksiyon nedeniyle çekilmiştir.
- 8- Çürük uzaklaştırma işleminde, geleneksel kaşık ekskavatörler kullanıldığında, bazen mine dentin bağlantısında çürüğün tamamen uzaklaştırılamadığı, sağlıklı mine, dentin dokularında kırılmaların meydana geldiği ve aletlerin el ile kullanılmasından dolayı hekimin parmak ve bilek yorgunluğuna neden olduğu görülmüştür. Carisolv grubunda, özel dizayn edilmiş el aletlerinin kullanılmasından dolayı, çürük nazik bir şekilde uzaklaştırılmıştır.
- 9- Kimyasalmekanik yöntem, özellikle iğne ve dönen aletlerin çocukta yarattığı korku ve stresi azaltıp kooperasyonları artırması, sessiz olması, anestezi gereksinimin en az düzeyde olması, sağlıklı dokuya zarar vermemesi gibi özellikleriyle geleneksel çürük tedavisinin bir alternatifi ve tamamlayıcısı olabilir.

KAYNAKLAR

1. Stanley HR, Swerdlow H. Biological effects of various cutting methods in cavity preparation: The part pressure plays in pulpal response. JADA 1960; 61: 450-456.
2. Swerdlow H, Stanley HR. Reaction of the human dental pulp to cavity preparation I. Effect of water spray at 20.000 rpm. JADA 1984; 108: 42.
3. Shovelton DS. The maintenance of pulp vitality. Br Dent J 1972; 133: 95-101.
4. Ericson D, Zimmerman M, Raber H, Götrick B, Bornstein R, Thorell J. Clinical evaluation of efficiency and safety of a new method for chemo-mechanical removal of caries. Caries Res 1999; 33: 171-177.
5. Ata P. Konservatif Diş Tedavisi. İstanbul: Yenilik Basımevi, 1979: 128-133.
6. Clifford MS. The art and science of operative dentistry. The CV Mosby Co., St Louis, 1985: 14-18, 40-43.
7. Manisalı Y, Koray F. Ağız diş embriyolojisi ve histolojisi. İstanbul: Yenilik Basımevi, 1982: 99-106.
8. Cengiz T. Endodonti. İzmir: Barış yayınları, Fakülteler Kitabevi, 1990: 19-22, 35-37, 47-54, 128-130.
9. Bayırlı G, Şirin Ş. Restoratif tedavi. İstanbul: Taş Matbaası, 1985.
10. Theodore M, Harold O, Edward J. Art and science of operative dentistry. Fourth Edition, Mosby, St.Louis, London, 2002: 22-31, 92-100, 325-344.
11. Lazzary EP. Dental biochemistry. second ed, Lea and Febiger, Philadelphia, 1976: 30-47, 129-133, 285-287.

12. Soydan N. Histoloji-organlar ve sistemler. İstanbul: Doyuran Matbaası, 1986: 62-67.
13. Ohgushi K, Fusayama T. Electron microscopic structure of the two layers of carious dentine. J Dent Res 1975; 54: 1019-1026.
14. Bayırlı G. Konservatif diş tedavisi. İstanbul: Demir Matbaası, 1982: 318-335.
15. Thylstrup A, Fejerskov O. Text book of cariology, Munksgoad, Kopenhagen, 1986: 222-229.
16. Williams RAD, Ellsott JC. Basic and applied dental biochemistry. Edinburgh, London, 1989: 48-52, 364.
17. Nör JE, Feigal RJ, Dennison JB and Edwards CA. Dentin bonding: SEM comparison of the resin-dentin interface in primary and permanent teeth. J Dent Res 1996; 75: 1396-1403.
18. Sumikawa DA, Marshall GW, Gee L, Marshall SJ. Microstructure of primary tooth dentin. Pediat Dent 1999; 21: 439-444.
19. Koutsi V, Noonan RG, Horner JA, Simpson MD, Matthews WG, Pashley DH. The effect of dentin depth on the permeability and ultrastructure of primary molars. Pediat Dent 1994; 16: 29-35.
20. Koray F. Diş çürükleri. İstanbul, Altın Matbaacılık, 1981: 5-19, 44-55.
21. Fusayama T, Terashima S. Differentiation of two layers of carious dentin by staining. J Dent Res 1972; 51: 866.
22. Kuboki Y, Ohgushi K, Fusayama T. Collagen biochemistry of the layers of carious dentin. J Dent Res 1977; 56: 1233-1237.
23. Burke FM and Lynch E. Glass polyalkenoate bond strength to dentine after chemomechanical caries removal. J Dent 1994; 22: 283-291.

24. Fusayama T. The process and results of revolution in dental caries treatment. *Int Dent J* 1997; 47: 157-166.
25. Elderton RJ. New approaches to cavity design with special reference to the class II lesion. *Br Dent J* 1984; 157: 421-427.
26. Yip HK, Samaranayake LP. Caries removal techniques and instrumentation: a review. *Clin Oral Invest* 1998; 2: 148-154.
27. Banerjee A, Watson TF, Kidd EAM. Dentine caries excavation: A review of current clinical techniques. *Br Dent J* 2000; 188: 476-482.
28. Banerjee A, Kidd EAM, Watson TF. In vitro evaluation of five alternative methods of carious dentine excavation. *Caries Res* 2000; 34: 144-150.
29. Foreman PC, Soames JV. Comparative study of the composition of primary and secondary dentine. *Caries Res* 1989; 23: 1-4.
30. Black RB. Technic for non-mechanical preparation of cavities and prophylaxis. *JADA* 1945; 32: 955-965.
31. Black RB. Application and revaluation of air abrasive technic. *JADA* 1955; 50: 408-414.
32. Black RB. Airbrasive: some fundamentals. *JADA* 1950; 41: 701-710.
33. Norton HD. The "Airdent" machine: Some personal observations. *Br Dent J* 1951; 91: 268-269.
34. White HD, Peyton FA. Effects of airabrasive in prophylaxis. *JADA* 1954; 49: 155-163.
35. Laurell K, Carpenter W, Beck M. Pulpal effects of airbrasion cavity preparation in dogs. *J Dent Res* 1993; 72: 273 (Abstract 1360).

36. Epstein S. Analysis of airbrasive procedures in dental practice. JADA 1951; 43: 578-582.
37. Goldstein RE, Parkins FM. Air-abrasive technology-authors' response. JADA 1994; 125: 1164-1166.
38. Goldstein RE, Parkins FM. Air-abrasive technology: Its new role in restorative dentistry. JADA 1994; 125: 551-557.
39. Boyde A. Airpolishing effects on enamel, dentine, cement and bone. Br Dent J 1984; 156: 287-291.
40. Horiguchi S, Yamada T, Inokoshi S, Tagami J. Selective caries removal with air abrasion. Oper Dent 1998; 23: 236-243.
41. Banerjee A, Kidd EAM, Watson TF. Scanning electron microscopic observations of human dentine after mechanical caries excavation. J Dent 2000; 28: 179-186.
42. Walmsley AD, Williams AR, Laird WRE. The air-powder dental abrasive unit-an evaluation using a model system. J Oral Rehab 1987; 14: 43-50.
43. Atkinson DR, Cobb CM, Killoy WJ. The effect of an air-powder abrasive system on in vitro root surfaces. J Periodontol 1984; 55: 13-18.
44. Cooley RL, Brown FH, Lubow RM. Evaluation of air-powder abrasive prophylaxis units. Gen Dent 1990; 38: 24-27.
45. Newman PS, Silverwood RA, Dolby AE. The effects of an airbrasive instrument on dental hard tissues, skin and oral mucosa. Br Dent J 1985; 159: 9-12.
46. Nielsen AG, Richards JR, Wolcott RB. Ultrasonic dental cutting instrument: I JADA 1955; 50: 392-399.

47. Nielsen AG. Ultrasonic dental cutting instrument:II JADA 1955; 50: 399-408.
48. Oman CR, Applebaum E. Ultrasonic cavity preparation II. Progress report. JADA 1955; 50: 414-417.
49. Adrian JC, Bernier JL, Sprague WG. Laser and the dental pulp. JADA 1971; 83: 113-117.
50. Strang R, Moseley H, Carmichael A. Soft lasers-Have they a place in dentistry? Br Dent J 1988; 165: 221-225.
51. Midda M, Renton-Harper P. Lasers in dentistry. Br Dent J 1991; 170: 343-346.
52. Burns T, Wilson M, Pearson GJ. Effect of dentine and collagen on the lethal photosensitization of Streptococcus mutans. Caries Res 1995; 29: 192-197.
53. Myers TD, Myers WD. The use of a laser for debridement of incipient caries. J Prosthet Dent 1985; 53: 776-779.
54. White JM, Goodis HE, Setcos JC, Eakle S, Hulscher BE, Rose CL. Effects of pulsed Nd: YAG laser energy on human teeth: A three-year follow-up study. JADA 1993; 124: 45-51.
55. Hadley J, Young DA, Eversole LR, Gornbein JA. A laser-powered hydrokinetic system for caries removal and cavity preparation. JADA 2000; 31: 777-785..
56. Zakariasen KL, Macdonald R, Boran T. Spotlight on lasers: A look at potential benefits. JADA 1991; 122: 58-62.
57. Özbayrak S. Lazer prensipleri, biyolojik etkileri ve dişhekimliğinde kullanımı. E.S.C. ve Sharplan Lazerleri Türkiye Temsilciliği Ortadoğu A.Ş. Bilimsel Yayın Serisi. İstanbul: Engin Matbaacılık, 1999.

58. Goldberg M, Keil B. Action of a bacterial achromobacter collagenase on the soft carious dentine: An in vitro study with the scanning electron microscope. *J Biol Buccale* 1989; 17: 269-274.
59. Nordbo H, Brown G, Tjan AH. Chemical treatment of cavity walls following manual excavation of carious dentin. *Am J Dent* 1996; 9: 67-71.
60. Beltz RE, Herrmann EC, Nordbo H. Pronase Digestion of Carious Dentin. *Caries Res* 1999; 33: 468-472.
61. Habib CM, Kronman JH, Goldman M. A chemical evaluation of collagen and hydroxyproline after treatment with GK-101. *Pharm Ther Dent* 1975; 2: 209-215.
62. Kronman JH, Goldman M, Cataldo E. Study of the effects of GK-101 (N-monochloroglycine) on the dental pulp. *J Dent Res* 1976; 55: 1135.
63. Habib CM, Kronman JH, Goldman M, Cushner S. Effects of GK-101 (NMG) and sodium hypochlorite on salivary amylase activity. *J Dent Res* 1977; 56: 665-669.
64. Brannstrom M, Johnson G, Friskopp J. Microscopic observations of the dentin under caries lesions excavated with the GK-101 technique. *J Dent Child* 1980; 2: 46-49.
65. Johnson G, Brannstrom M. Cleansing and insulation of prepared surfaces. *Quintessence Int* 1976; 4: 73-79.
66. Kurosaki N, Sato Y, Iwaku M, Fusayama T. Effect of a carious dentin softener on the dentin and pulp. *J Prosthet Dent* 1977; 38: 169-173.

67. Schutzbank SG, Galaini J, Kronman JH, Goldman M, Clark RE.
A comparative in vitro study of GK-101 and GK-101 E in caries removal.
J Dent Res 1978; 57: 861-864.
68. Zinck JH, McInnes-Ledoux P, Cardebosco C, Weinberg R. Chemomechanical
caries removal-a clinical evaluation. J Oral Rehabil 1988; 15: 23-33.
69. Yip HK, Stevenson AG, Beeley JA. An improved reagent for
chemomechanical caries removal in permanent and deciduous teeth: An in
vitro study. J Dent 1995; 23: 197-204.
70. Yip HK, Stevenson AG, Beeley JA. Chemomechanical removal of dental
caries in deciduous teeth: Further studies in vitro. Br Dent J 1999; 186:
179-182.
71. Tavares M, Soparkar PM, DePaola PF, Hyg MS. Evaluation of a
chemomechanical method of caries removal in root surface lesions.
Quintessence Int 1988; 19: 29-32.
72. Rompen E, Charpentier M. Elimination of carious tissue with the Caridex
system: Bacteriological study. Rev Odontostomatol 1989; 18: 13-19.
73. Pioch T, Staehle HJ. Experimental investigation of the shear strengths of teeth
in the region of the dentinoenamel junction Quintessence Int 1996; 27:
711-714.
74. Waltmann E, Frank RM, Haikel Y. Evaluation of the Caridex system and its
pulp biocompatibility. J Biol Buccale 1988; 16: 157-168.
75. Wedenberg C, Bornstein R. Pulpal reactions in rat incisors to Caridex™.
Aust Dent J 1990; 35: 505-508.

76. Yip HK, Beeley JA, Stevenson AG. Mineral content of the dentine remaining after chemomechanical caries removal. *Caries Res* 1995; 29: 111-117.
77. Emanuel R, Broome JC. Surface energy of chemomechanically prepared dentin. *Quintessence Int* 1988; 19: 369-372.
78. Wolski K, Goldman M, Kronman JH, Nathanson D. Dentinal bonding after chemomechanical caries removal-effect of surface topography. *Oper Dent* 1989; 14: 87-92.
79. Anusavice KJ, Kincheloe JE. Comparison of pain associated with mechanical and chemomechanical removal of caries. *J Dent Res* 1987; 66: 1680-1683.
80. Robbins A. Efficacy of GK-101 E solution (Caridex 100) for caries removal. *Gen Dent* 1987; 35: 392-393.
81. Robbins A, Ragan MR. Dentist's influence on patient demand for local anesthesia with a chemomechanical system. *J Prosthet Dent* 1988; 59: 142-145.
82. Krejci I, Lutz F, Barbakow F, Katzorke RA. Adhesion promotion by chemomechanical preparation of dentin. *Quintessence Int* 1990; 21: 435-443.
83. Demirel N. Çocuklarda çürüğün temizlenmesinde Caridex sistemin etkilerinin araştırılması. Gazi Üniv Doktora Tezi, Ankara, 1992.
84. Hürmüzlü F. "Caridex" sistem ile çürük temizleme yönteminin mekanik yöntemle karşılaştırılması. Hacettepe Üniv Doktora Tezi, Ankara, 1997.
85. Beeley JA, Yip HK, Stevenson AG. Chemochemical caries removal: A review of the techniques and latest developments. *Br Dent J* 2000; 188: 427-430.

86. Ericson D. In vitro efficacy of a new gel for chemomechanical caries removal. J Dent Res 1997; 77: 1252 (Abstract 360).
87. Goldman LB, Goldman M, Kronman JH, Lin PS. The efficacy of several irrigating solutions for endodontics: A scanning electron microscopic study. Oral Surg 1981; 52: 197-204.
88. Strid L, Hedward C. Preparation for dental treatment and method for production for the preparation patent 1989; WO 89-05135.
89. Kronman JH, Goldman M, Habib CM, Mengel L. Electron microscopic study of altered collagen structure after treatment with N-monochloro-DL-2-aminobutyrate (GK-101 E). J Dent Res 1979; 58: 1914.
90. Kronman JH, Goldman M, Habib CM, Mengel L. Electron microscopic evaluation of altered collagen structure induced by N-chloroglycine (GK-101). J Dent Res 1977; 56: 1539-1545.
91. Punwani IC, Anderson AW, Soh JM. Efficacy of Caridex in children and adults. J Pedod 1988; 12: 351-361.
92. Medi Team Dentalutveckling Goteborg AB. Carisolv™ instructions for use. Address: Goterborgsuagen 74, 433 63 Savadalen, Sweden, 1998.
93. Splieth C, Rosin M, Gellissen B. Determination of residual dentine caries after conventional mechanical and chemomechanical caries removal with Carisolv. Clin Oral Invent 2001; 5:250-253.
94. Wennerberg A, Sawase T, Kultje C. The inflence of Carisolv on enamel and dentine surface topography. Eur J Oral Sci 1999; 107: 297-306.

95. Cederlund A, Lindskog S, Blomlöf J. Effect of a chemo-mechanical caries removal system (Carisolv™) on dentin topography of non-carious dentin. *Acta Odontol Scand* 1999; 57: 185-189.
96. Yazıcı AR, Özgünaltay G, Dayangaç B. A scanning electron microscopic study of different caries removal techniques on human dentin. *Oper Dent* 2002; 27: 360-366.
97. Hosoya Y, Kawashita Y, Marshall GW, Goto G. Influence of Carisolv™ for resin adhesion to sound human primary dentin and young permanent dentin. *J Dent* 2001; 29: 163-171.
98. Arvidsson A, Liedberg B, Möller K, Lyven B, Sellen A, Wennerberg A. Chemical and topographical analyses of dentine surfaces after Carisolv™ treatment. *J Dent* 2002; 30: 67-75.
99. Cederlund A, Lindskog S, Blomlöf J. Efficacy of Carisolv-assisted caries excavation. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1999; 19: 464-469.
100. Moran C, Lynch E, Petersson L, Borsboom P. Comparison of caries removal using Carisolv or a conventional slow-speed rotary instrument. *Caries Res* 1999; 33: 281-330 (Abstract 94).
101. Hannig M. Effect of Carisolv™ solution on sound, demineralized and denatured dentin-an ultrastructural investigation. *Clin Oral Invest* 1999; 3: 155-159.
102. Dammaschke T, Stratmann U, Mokrys K, Kaup M, Ott KHR. Reaction of sound and demineralized dentine to Carisolv in vivo and in vitro. *J Dent* 2002; 30: 59-65.

103. Kneist S, Heinrich-Weltzien R, Stöber L. Süt molarlarda Carisolv ile çürüğün kemomekanik olarak kaldırılması sonrası kavite tabanındaki mikroflora. Quintessence 2002; 3: 47-55.
104. Dammaschke T, Stratmann U, Mokrys K, Kaup M, Ott KHR. Histocytological evaluation of the reaction of rat pulp tissue to Carisolv. J Dent 2001; 29: 283-290.
105. Cvek M, Granath L, Cleaton-Jones P, Austin J. Hard tissue barrier formation in pulpotomized monkey teeth capped with cyanoacrylate or calcium hydroxide for 10 and 60 minutes. J Dent Res 1987; 66: 1166-1174.
106. Young C, Bongenhielm U. A randomised. controlled and blinded histological and immunohistochemical investigation of CarisolvTM on pulp tissue. J Dent 2001; 29: 275-281.
107. Sepet E, Bilir A, Akçin O, Aytepe Z. CarisolvTM,un FM3A hücre kültürü üzerine etkilerinin incelenmesi. Türk Pedodonti Derneği 12. Bilimsel Kongresi, 2001, Poster-49.
108. Frankenberger R, Oberschachtsiek H, Kramer N, Petschelt A. Microtensile bond strength to primary dentin after chemomechanical caries removal. J Dent Res 2000; 79: 372 (Abstract 1831).
109. Haak R, Fritz UB, Faber FJ, Noack MJ. Influence of chemomechanical caries removal on dentin bonding. J Dent Res 1999; 78: 369 (Abstract 2111).
110. Arvidsson A, Milleding P, Wennerberg A. The influence of a chemomechanical caries removal solution on the topography of dental ceramic materials. Biomaterials 2002; 23: 3977-3983.

111. Smith AJE, Chimimba PD, Kalf-Scholte S, Bouma J. Clinical pilot study on new dental filling materials and preparation procedures in developing countries. *Community Dent Oral Epidemiol* 1990; 18: 309-312.
112. Frencken JE, Makoni F, Sithole WD. ART restorations and glass ionomer sealants in Zimbabwe: Survival after 3 years. *Community Dent Oral Epidemiol* 1998; 26: 372-381.
113. Frencken JE, Makoni F, Sithole WD, Hackenitz E. Three-year survival of one-surface ART restorations and glass-ionomer sealants in a school oral health programme in Zimbabwe. *Caries Res* 1998; 32: 119-126.
114. Mjör IA, Gordan VV. A review of atraumatic restorative treatment. *Int Dent J* 1999; 49: 127-131.
115. Frencken JE, Songpaisan Y, Phantumvanit P, Pilot T. An atraumatic restorative treatment (ART) technique: Evaluation after one year. *Int Dent J* 1994; 44: 460-464.
116. Lo ECM, Holmgren CJ. Provision of atraumatic restorative treatment (ART) restorations to Chinese pre-school children-a 30-month evaluation. *Int J Pediatr Dent* 2001; 11: 3-10.
117. Lo ECM, Luo Y, Fan MW, Wei SHY. Clinical investigation of two glass-ionomer restoratives used with the atraumatic restorative treatment approach in China: Two-years results. *Caries Res* 2001; 35: 458-463.
118. Ho TFT, Smales RJ, Fang DTS. A 2-year clinical study of two glass ionomer cements used in the atraumatic restorative treatment (ART) technique. *Community Dent Oral Epidemiol* 1999; 27: 195-201.

119. Frencken JE, Holmgren CJ. How effective is ART in the management of dental caries? *Community Dent Oral Epidemiol* 1999; 27: 423-430.
120. Anusavice KJ. Does ART have a place in preservative dentistry? *Community Dent Oral Epidemiol* 1999; 27: 442-448.
121. van Amerongen WE, Rahimtoola S. Is ART really atraumatic? *Community Dent Oral Epidemiol* 1999; 27: 431-435.
122. Holmgren CJ, Lo ECM, Hu DY, Wan HC. ART restorations and sealants placed in Chinese school children-results after three years. *Community Dent Oral Epidemiol* 2000; 28: 314-320.
123. Holmgren CJ, Frencken JE. Painting the future for ART. *Community Dent Oral Epidemiol* 1999; 27: 449-453.
124. Smales RJ, Fang DTS. In vitro effectiveness of hand excavation of caries with the ART technique. *Caries Res* 1999; 33: 437-440.
125. Massara MLA, Alves JB, Brandao PRG. Atraumatic Restorative Treatment: Clinical, Ultrastructural and Chemical Analysis. *Caries Res* 2002; 36: 430-436.
126. Yip KHK, Smales RJ, Peng D. The effects of two cavity preparation methods on the longevity of glass ionomer cement restorations. An Evaluation After 12 Months. *JADA* 2002; 133: 744-751.
127. Smales RJ, Yip HK. The atraumatic restorative treatment (ART) approach for primary teeth: Review of literature. *Pediatr Dent* 2000; 22: 294-298.
128. Kidd EAM, Ricketts DNJ, Beighton D. Criteria for caries removal at the enamel-dentine junction: A clinical and microbiological study. *Br Dent J* 1996; 180: 287-291.

129. Ekstrand KR, Ricketts DNJ, Kidd EAM. Reproducibility and accuracy of three methods for assessment of demineralization depth on the occlusal surface: An in vitro examination. *Caries Res* 1997; 31: 224-231.
130. Frencken J. The ART. Review and global trends. *Community Dent Oral Epidemiol* 1999; 27: 421-453.
131. Ryge G. Clinical criteria. *Int Dent J* 1980; 30: 347-358.
132. Ulukapı I, İlhan B, Bakırgil J, İşsever H. İlkokul çocuklarında dişhekimi korkusunun incelenmesi. *Akademik Dent Diş Hek Derg* 2001; 3: 48-52.
133. Berggren U, Meynert G. Dental Fear and Avoidance: Causes, Symptoms and Consequences. *JADA* 1984; 108: 247-251.
134. Christensen GJ. Self-etching primers are here. *JADA* 2001; 132: 1041-1043.
135. Yip HK, Stevenson AG, Beeley JA. The specificity of caries detector dyes in cavity preparation. *Br Dent J* 1994; 176: 417-421.
136. Kidd EAM, Joyston-Bechal S, Beighton D. Microbiological validation of assessments of caries activity during cavity preparation. *Caries Res* 1993; 27: 402-408.
137. Munshi AK, Hegde AM, Shetty PK. Clinical evaluation of Carisolv in the chemico-mechanical removal of carious dentin. *J Clin Pediat Dent* 2001; 26: 49-54.
138. Yip HK, Smales RJ, Yu C, Gao XJ, Deng DM. Comparison of atraumatic restorative treatment and conventional cavity preparations for glass-ionomer restorations in primary molars: One-year results. *Quintessence Int* 2002; 33: 17-21.

139. Bjorndal L, Larsen T, Thylstrup A. A clinical and microbiological study of deep carious lesions during stepwise excavation using long treatment intervals. *Caries Res* 1997; 31: 411-417.
140. Kidd EAM, Joyston-Bechal S, Beighton D. The use of a caries detector dye during cavity preparation: A microbiological assessment. *Br Dent J* 1993; 174: 245-248.
141. Çehreli ZC, Altay N. Three-year clinical evaluation of a polyacid-modified resin composite in minimally-invasive occlusal cavities. *J Dent* 2000; 28: 117-122.
142. Andersson-Wenckert IE, Folkesson UH, van Dijken JW. Durability of a polyacid-modified composite resin (compomer) in primary molars. A multicenter study. *Acta Odontol Scand* 1997; 55: 255-260.
143. Nainar SMH. Information on the web. *Pediatr Dent* 2000; 22: 163-164.
144. Aboush YYY, Tarabzadeh H. Fluoride release from tooth-colored restorative materials: A 12-month report. *JADA* 1998; 64: 8.
145. Mandari GJ, Truin GJ, van't Hof MA, Frencken JE. Effectiveness of three minimal intervention approaches for managing dental caries: Survival of restorations after 2 years. *Caries Res* 2001; 35: 90-94.
146. Fure S, Lingström P, Birkhed D. Evaluation of CarisolvTM for the chemo-mechanical removal of primary root caries in vivo. *Caries Res* 2000; 34: 275-280.
147. van Dijken JWV, Hoglund-Aberg Cü, Olofsson AL. Fired Ceramic Inlays: A 6 Year Follow Up. *J Dent* 1998; 26: 219-225.

148. Nadanovsky P, Carneiro FC, Mello de Souza F. Removal of caries using only hand instruments: A comparison of mechanical and chemo-mechanical methods. *Caries Res* 2001; 35: 384-389.
149. Maragakis GM, Hahn P, Hellwig E. Clinical evaluation of chemomechanical caries removal in primary molars and its acceptance by patients. *Caries Res* 2001; 35: 205-210.



EK-1

HASTA KAYIT VE DEĞERLENDİRME FORMU

Adı :

Soyadı:

Baba Adı :

Babanın İşi :

Doğum Yeri :

Doğum Tarihi :

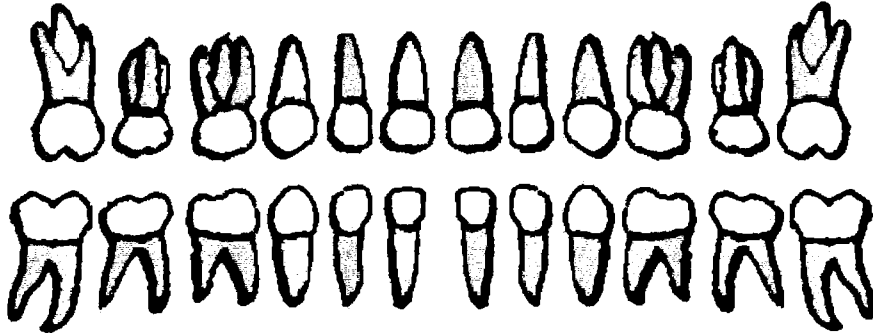
Adres / Telefon Numarası :

Cinsiyeti :

Kız ()

Erkek ()

Tedaviye Başlangıç Zamanı :

Dişsel Muayene

Eksik Dişler (X)

Dolgulu Dişler (D)

Çürük Dişler (Ç)

*Başlangıç Radyografileri:**Radyografik Skorlar*

	R0	R1	R2	R3
Süt Azı	—|—	—|—	—|—	—|—
Dişleri				

Carisolv Sistemi

Uygulanan Dişler : —|—
(CS)

El ile Ekskavasyon

Yöntemi Uygulanan : —|—
Dişler (EEM)

Kullanılan restoratif materyal rengi:

Carisolv sistemi ile çürük uzaklaştırma zamanı:

El ile ekskavasyon yöntemi ile çürük uzaklaştırma zamanı:

Carisolv sistemi uygulanırken hastanın verdiği tepkiler :

Ağrı Var () *Tat* İyi () *Rahatsızlık* Var () *Koku* İyi ()
Yok () Kötü () Yok () Kötü ()

El ile ekskavasyon yöntemi uygulanırken hastanın verdiği tepkiler :

Ağrı Var () *Rahatsızlık* Var ()
Yok () Yok ()

Lokal anestezi gereksinimi : CS Var () EEM Var ()
Yok () Yok ()

*Restorasyon Sonrası Radyografiler**Başlangıç**3.Ay**6.Ay**9.Ay**12.Ay*

*Kontroller**I.Klinik Kontroller :*

Kriterler	Değerler	Başlangıç	3.Ay	6.Ay	9.Ay	12.Ay
Renk Uyumu (Kompomer)	Alpha (A)					
	Bravo (B)	—|—	—|—	—|—	—|—	—|—
	Charlie (C)					
Kavo-Surface	Alpha (A)					
Kenar Renk	Bravo (B)	—|—	—|—	—|—	—|—	—|—
Değişikliği	Charlie (C)					
Anatomik Form	Alpha (A)					
	Bravo (B)	—|—	—|—	—|—	—|—	—|—
	Charlie (C)					
Kenar Bütünlüğü	Alpha (A)					
	Bravo (B)	—|—	—|—	—|—	—|—	—|—
	Charlie (C)					
	Delta (D)					
İkincil çürük	Alpha (A)	—|—	—|—	—|—	—|—	—|—
	Bravo (B)					

	Başlangıç	3.Ay	6.Ay	9.Ay	12.Ay
Dişeti Renk	Var ()	Var ()	Var ()	Var ()	Var ()
Değişikliği	Yok ()	Yok ()	Yok ()	Yok ()	Yok ()

CS

EEM

	Carisolv Sistemi		El ile Ekskavasyon Yöntemi	
	Uygulanan Dişler		Uygulanan Dişler	
	Var	Yok	Var	Yok
İlk 48 saat içinde	Ağrı ()	()	()	()
Postoperatif	Şişlik ()	()	()	()
Şikayet	Diğer ()	()	()	()

II.Radyografik Kontrol :

	Carisolv Sistemi Uygulanan Dişler				
	Başlangıç	3.Ay	6.Ay	9.Ay	12.Ay
Furkasyon ve apikal bölgede					
radylüsent alan	Var ()	Var ()	Var ()	Var ()	Var ()
mevcudiyeti	Yok ()	Yok ()	Yok ()	Yok ()	Yok ()

	Elle Ekskavasyon Yöntemi Uygulanan Dişler				
	Başlangıç	3.Ay	6.Ay	9.Ay	12.Ay
Furkasyon ve apikal bölgede					
radylüsent alan	Var ()	Var ()	Var ()	Var ()	Var ()
mevcudiyeti	Yok ()	Yok ()	Yok ()	Yok ()	Yok ()

İnternal ve Eksternal	Başlangıç	3.Ay	6.Ay	9.Ay	12.Ay
Kök Resorbsiyonu	Var ()	Var ()	Var ()	Var ()	Var ()
CS, EEM	Yok ()	Yok ()	Yok ()	Yok ()	Yok ()

Carisolv Sistemi Uygulanan Dişlerin Radyografik Değerlendirme Skorları

Başlangıç	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()
3. Ay	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()
6. Ay	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()
9. Ay	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()
12. Ay	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()

El ile Ekskavasyon Yöntemi Uygulanan Dişlerin Radyografik Değerlendirme Skorları

Başlangıç	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()
3. Ay	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()
6. Ay	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()
9. Ay	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()
12. Ay	0 ()	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()

Carisolv Sistemi

El İle Ekskavasyon Yöntem

Tedavi süresince

çekilmesi gereken

—|—

—|—

dişler



Ebeveynin Adı-Soyadı:

Bana anlatıldığı üzere tedaviyi kabul ediyorum.

.../.../200..

İmza