

T. C.  
DİCLE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
PEDODONTİ ANABİLİM DALI

**ART (TRAVMA OLUŞTURMAYAN DOLGU İŞLEMİ)'NİN  
DİYARBAKIR KIRSAL BÖLGESİNDE KORUYUCU BİR  
ÖNLEM OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ**

111507

(DOKTORA TEZİ)

Dt. BEHİYE SEZGİN BOLGÜL

111507

DOKTORA YÖNETİCİSİ  
Prof. Dr FATMA ATAĞUL

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM YURTLARI  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

DİYARBAKIR - 2001

## İÇİNDEKİLER

|                   | SAYFA |
|-------------------|-------|
| GİRİŞ             | 1     |
| GENEL BİLGİLER    | 2     |
| MATERYAL VE METOD | 38    |
| BULGULAR          | 47    |
| TARTIŞMA          | 52    |
| SONUÇLAR          | 67    |
| ÖZET              | 68    |
| SUMMARY           | 70    |
| KAYNAKLAR         | 72    |

## ÖNSÖZ

Doktora tez çalışmamın hazırlanmasında bana yol gösteren ve destek olan sayın hocam Pedodonti Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Fatma ATAKUL'a teşekkürü bir borç bilirim.

Dt. Behiye SEZGİN BOLGÜL



## GİRİŞ

Bilim adamları, çocukluk döneminden başlayarak geleceği tehdit eden enfeksiyonel bir hastalık olan çürük üzerinde, uzun yıllar, gerek etyolojisi ve gerekse önlenmesi açısından yoğun araştırmalar yapmışlardır. Ancak özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde, çürüğün hala önemli bir sağlık sorunu olması, bu ülkelerin ekonomik problemlerinden kaynaklandığını düşündürmektedir. Bu ülkelerde yaşayan insanların büyük bir çoğunluğunda çürük, genellikle tedavi edilmeden kalmakta ve çekilmektedir.

Bununla beraber, ilk olarak 1980'li yıllarda, daha çok ekonomik nedenlerden dolayı tedavi imkanı olmayan alanlarda yaşayanlar için geliştirilen yeni bir taşra dolgu tekniği, bu sorunlara bir çözüm olarak önerilmektedir. Konuyla ilgili olarak Orta Afrika, Avustralya'nın bazı bölgeleri ve Tayland gibi ülkelerde yapılan saha çalışmalarıyla, tekniğin güvenilirliği de desteklenmiştir.

"Travma Oluşturmayan Restoratif Tedavi" (ART) olarak adlandırılan bu teknikte, amaç; diş çürüğünün, elektrikli bir ekipman kullanılmaksızın yalnızca el aletleri ile temizlenmesi ve adheziv bir dolgu materyali ile restore edilmesidir.

ART'nin uzun süreli bir restorasyon işlemi olabileceği düşünülmektedir. Bununla beraber, tekniğin, ileride oluşabilecek çürüklerden korunma açısından ne derece etkili olduğu ve koruyucu bir işlem olarak çürük yapan bakteriler ve plak üzerindeki etkinliği kesinlik kazanmamıştır.

Bu araştırmada amaç; konu hakkında yapılan araştırmalara katkıda bulunmanın yanı sıra, ART'nin, köy ortamında yaşayan çocuklarda, plak pH'sı ve tükürük bakterilerinin (MS, LB) miktarları üzerindeki etkisi ve 1 yıl sonunda da çürük indeksindeki aktivitesine bakılarak, koruyucu bir önlem olarak etkinliğini değerlendirmektir.

## GENEL BİLGİLER

Oral mikrobiyoloji, bazı yaygın diş hastalıklarının etyolojisini, önlemini ve tedavisini anlamada, önemli bir role sahiptir. Diş hastalıklarının en önemli iki tipi olan, diş çürüğü ve periodontal hastalıkların, dental plakta diş yüzeyi üzerinde mevcut olan mikroorganizmalarla ilişkili olduğu bilinmektedir. Bu nedenle bu hastalıklar, etyolojileri çok kompleks ayrıca mikrobiyal aktivitelere ek olarak çevresel faktörler ve konakçı sayısı ile da etkilenebilir olmalarına rağmen, “Plakla İlişkili Enfeksiyonlar” olarak kabul edilmektedir.

Oral kavitede, doğumdan hemen sonra başlayan, mikroorganizmalarla kolonize olan mikroalanlar ve çeşitli yüzeyler meydana gelir. Birçok değişkenler sonucu, ağzın mikrobiyal florasının kompozisyonu bölgeden bölgeye ve farklı zamanlarda oldukça değişime uğrar. Oral mikroflora, değişken olmasına ek olarak oldukça kompleks bir yapıya sahiptir. En az 30 bakteriyel tür, ağızdan yaygın bir şekilde izole edilebilir. Hem endojen hem de eksojen bazı faktörler ağız mikroflorasının metabolik aktiviteleri ve yapısı üzerinde etkiye sahip olabilirler. Sabit ya da değişmez durumlar altında, konakçı ve mikroorganizma arasında iki tarafında faydasına olan bir denge vardır. Fakat bu stabil durumun bozulması, Marsh’ın bir derlemesinde de bahsedildiği gibi ters etkilere ve böyle bir ekolojik karmaşa da, hastalıklara sebep olabilmektedir.(47)

**ÇÜRÜK:** Diş sert dokularını oluşturan inorganik kalsiyum fosfat kristalleri ile organik matriks arasındaki elektro statik bağlantının ‘H’ iyonları tarafından fiziko-kimyasal düzeyde bozulması ve kalsiyum fosfat kristallerinin yıkımı ile başlayan, sonra dokuda submikroskopik,

mikroskobik ve onun ardından da makroskobik madde kaybına neden olan olaylar dizisine diş çürümesi denmektedir.(61)

Ayrıca diş çürüğünün, asitleri üretmek için, özellikle sukroz gibi diyet karbonhidratları fermente eden bakteriler tarafından oluştuğu ve bu asitlerin diş minesinin bozulmasına yol açtığı kabul edilmektedir. Bu görüş, 1890'larda ilk olarak Miller tarafından çürüğün etyolojisi için "Şimiko-Parazitik" teori önerildiği zamandan beri, delillerle desteklenmiş ve çürüğün etyolojisinde 3 esas faktör tanımlanmıştır.(45,47,12,61) Bu faktörler; yatkın bir diş (konakçı), fermente edilebilir karbonhidrat (diyet) ve oral mikrofloradır.(96,120)

Doğrudan ya da dolaylı etmenlerin oluşturduğu bir etyolojik faktörler dizisinin diş çürüğünü başlattığı bir gerçektir. Bakteri plağının oluşumunu etkileyen ve bu plaktaki asit üretimi için gerekli etmenlerin şiddetini arttıran ya da azaltan, dolayısıyla çürük oluşumunda ikincil faktörlerin de bilinmesi gereklidir. Bunlar, "tükürük özellikleri" "beslenme" "diş morfolojisi ve konumu" ve "ağız hijyeni" gibi faktörlerdir.(61) Bunların yanı sıra; uygarlık, kalıtım, ırk, cinsiyet, yaş ve immünolojik faktörler gibi, bireylerin fizyolojik ve sosyal özellikleriyle diş çürüklerinin sıklığı arasında da bir paralellik söz konusu olmaktadır. (Şekil-1)

**Tükürük:** Ağız mukozasının major (parotis, submandibularis, sublingualis) ve minör tükürük bezleri tarafından salgılanan, kompleks yapıda bir sıvıdır. %99'u su, gerisi, musin (tükürük glikoproteini), çeşitli proteinler, çeşitli mineraller, enzimler, immunoglobulinler(IgA, IgG, IgM), deskuame epitel hücreleri, lökosit ve lenfositler, bol miktarda mikroorganizmalar, ve inorganik maddelerden(Cl, K, Na, Ca, Mg, H<sub>2</sub>PO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ..gibi) ibarettir. Hatta tüm tükürük; bakteri, PMN hücreleri, epitelyal hücreler ve gingival enflamasyonla ilgili eritrositleri içeren

sellüler elementler içerir. Tükürükteki bu bakteriyel yoğunluk, yaklaşık olarak  $2 \times 10^8$  bakteri/ml'ye uygun gelir.(12,57,58,61)

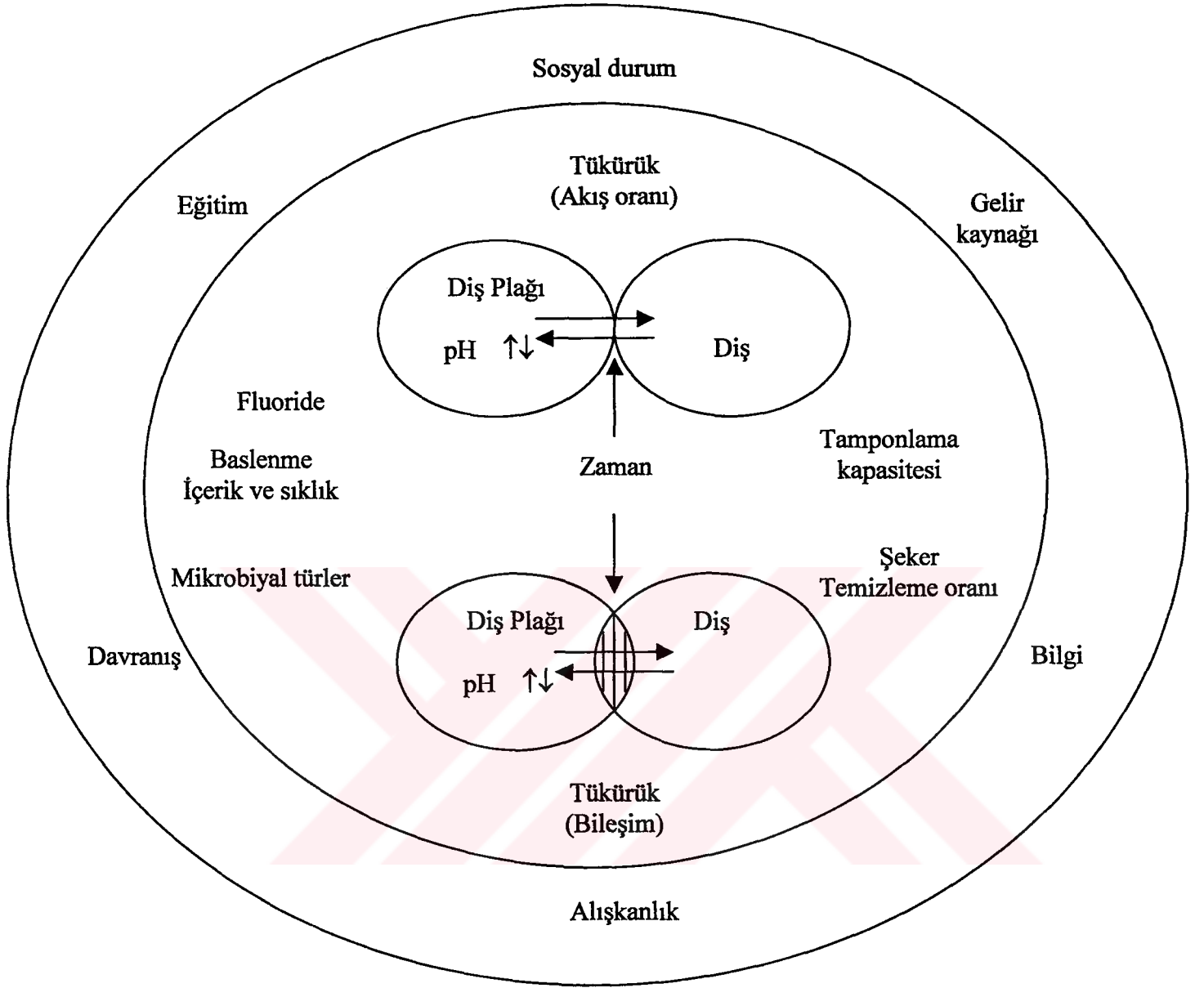
Tükürük özellikleri, tükürük akışının azalmasına sebep olan bazı durumlarda (ilaçlar, psikolojik faktörler, hormonal değişiklikler, nörolojik hastalıklar, Diabetes Mellitus, pankreas bozuklukları, yaş, Sjögren sendromu gibi) çürüğün oluşumunu hızlandırıcı etki yapabildikleri gibi, bazen de çürüğün oluşumunu yavaşlatıcı etki de gösterebilirler. Hatta tükürük için, “dişi koruyucu bir faktör” terimi bile kullanılabilir. Ancak bu koruyucu etkiyi, diş yüzeyi ile doğrudan değinimde olduğunda gösterebilir. Diş yüzeyinin temizlenmesi, ortamın nötralleşmesi ve iyon alışverişinin dişin remineralizasyonu yönüne kayması, tükürük dişe doğrudan değdiğinde diğer bir deyişle, diş yüzeyinde bir bakteri plağı olmadığına gerçekleştiği bildirilmiştir.(58,61)

Beslenme: Besinlerin kapsamındaki enerji taşıyıcı ve yapı taşı maddeler (karbonhidratlar, yağlar, proteinler) ve koruyucu maddelerle (mineral tuzları, vitaminler ve eser elementler) dişlerin sağlığını, gelişim ve fonksiyon dönemlerinde yakından ilgilendirmektedir.(61)

Diş morfolojisi: Bakteri plaklarının oluşumu, tükürüğün dişleri temizleyebilmesi ve ağız hijyeninin etkin olabilmesi açısından büyük önem taşır.

Normal morfolojik bir yapı olan fissürler ve çukurcuklar, kişiye bağlı olarak değişik biçim ve derinlik gösterirler ve bakteri plakları için retansiyon yerleri oluştururlar. Buralarda gelişen bakteri plakları içinde küçük moleküllü karbonhidratlar, asit üretici mikroorganizmalar tarafından organik asitlere kadar parçalanarak diş çürüklerini başlatırlar. (61)

Ağız Hijyeni: Bakteri plağının oluşumunu önlemek ya da oluşmuş plağı dişlerden uzaklaştırmak için, dişlerin fırçalanması gereklidir. Diş fırçalama ideal bir fırça ile kurallara uygun olarak yapıldığı zaman, diş çürüğünde azalmalar kaydedilmiştir. (61)



Şekil-1: Etiyolojik faktörler arasındaki ilişkinin şematik görüntüsü.(116)



## PLAK

Diş plağının çok çeşitli tarifleri yapılmıştır. Mandel; içinde milyonlarca organizmanın yan yana durduğu bir bakteri peltesi, Loe; yeterli şekilde temizlenmemiş dişlerin üzerinde yumuşak, mineralize olmamış bakteriyel birikinti olarak tanımlamışlardır.(12) Bakteri ve onların ürünlerinden oluştuğu için de “Bakteriyel Plak” olarak adlandırılmaktadır.(109) Diş üzerine yapışarak büyüyen, yoğun, kolonize olmuş ya da olmakta olan mikroorganizmaların oluşturduğu bir örtü olan plakta bakteri birikimi ise, rasgele değil aksine birbirini izleyen süreçlerle gelişmektedir. (24,34,58)

Bir diş yüzeyi, zımpara ile üzerindeki birikintilerden temizlendikten 10-15dak. sonra, dişin üzerinde tükürük glikoproteinlerinden oluşmuş 1mikron kalınlığında bir organik tabakanın oluştuğu izlenir. Pelikül adı verilen bu organik tabaka, tükürük glikoproteinlerinin mine yüzeyine, özellikle asidik pH’larda kısmen çökmesi, kısmen de mine hidroksiapatitin bu proteini adsorbsiyonu ile ortaya çıkmaktadır. Pelikülün fonksiyonları; diş minesini korumak, dişler arasındaki sürtünmeyi azaltmak ve remineralizasyon için bir matriks sağlamak olarak bilinmektedir.(109) Başlangıçta pelikula kolonize olan organizmalar baskın olarak kok formundadırlar ve büyük bir oranını Streptokoklar(S.Sanguis, S.Mitis ve S.Oralis..gibi) içerir.(24,58,70,102,106,116) Bakteri plağının oluşumu, ağız mikroflorasındaki bazı mikroorganizmaların (özellikle kokların) bu glikoproteinden yapılı normal-fizyolojik bir oluşum olan pelikula tutunmasıyla başlar. Aynı olayın üst üste tabakalar şeklinde yinelenmesiyle birkaç saat gibi kısa bir zamanda genç bakteri plağı oluşur.(61)

Plak içindeki mikroorganizmalar; kısa zaman içinde tükürükten gelip yerleşmiş proteinleri, lökositleri, deskuame epitel hücrelerini, besin artıklarını kendi metabolik gereksinimleri için kullanırlar ve plak içinde

üremeye devam ederler. Aynı zamanda bu mikroorganizmalar ortamdaki karbonhidratlardan ekstrasellüler polisakkarit üretirler. Ve 24 saat gibi kısa bir süre içinde plak organik matriksinde tükürük glikoproteinlerinin ve diğer organik birikintilerin yerini mikroorganizmaların ürettikleri ekstrasellüler polisakkaritler alırlar. Bu polimerler, değişik Streptokok örnekleri tarafından sukrozdan sentez edilir ve glucan ve glucana bağlı proteinler arasında gerçekleşen bağlanma devamlı olarak oluşur.(99) Bu ekstrasellüler polisakkaritlerin büyük bir bölümünü levan ve dekstran türü olan polisakkaritler oluştururlar. Plak organik matriksindeki bu değişikliğin yanı sıra plak kalınlığının artması sonucu derin tabakalara tükürükteki proteinlerin ve oksijenin iletimi de zorlaşmakta ve bu tabakalarda ancak anaerob mikroorganizmalar yaşamlarını devam ettirebilmektedirler. Ölen mikroorganizmalar da bu koşulda yaşayabilenler için besin kaynağı olmaktadır. Plak yapısının değişimine paralel olarak, plak mikroflorası da değişim göstermektedir. Plak 24 saat sonra yapısı ve mikroflorası ile özellik kazanmış olur ve artık bu plağa “olgun bakteri plağı” adı verilmektedir. Olgun bakteri plağının matriksi amorf ve karmaşık bir yapı olup, içinde belirli mikroorganizmalar ve onların metabolik gereksinimleri, metabolik artık ve ürünleri bulunur. Plağın karmaşık matriks yapısı içinde ekstrasellüler polisakkaritler, küçük moleküllü karbonhidratlar, proteinler, peptidler, aminoasitler, lipitler,  $Ca^{++}$ ,  $PO_4^{-3}$ ,  $F^-$  gibi iyonlar bulunmaktadır.(61) Mikrobiyal örneklerin özelleşmiş kolonisi ile (climax koloni) şekillenen olgun plak, bağlayıcı etkileşimlerin ötesinde büyük bir öneme sahip olan yiyecek halkaları ve metabolik etkileşimlerle mevcut çoğu örnekler arasında, ince bir dengenin korunmasına bağlıdır.(99,109) Plak popülasyonu, sabit bir dengede korunmasına rağmen, farklı örneklerdeki değişken oranlar ve çevresel faktörlerdeki önemli iniş ve çıkışlar da bu dengeyi etkileyebilmektedir.(99)

Löe ve arkadaşları, plağın mikrobiyal yapısını tanımlamak için, 2-3 haftalık periyotlarla sağlıklı oral kavitede plak bileşimi çalışmaları yapmışlardır. Temizlenmiş bir diş yüzeyi ile başlayarak, bireysel farklılıklara bağlı olarak bazı sapmalarla, plak formasyonunun 3 farklı fazını tespit etmişlerdir. İlk faz; (0-2 gün) gram pozitif koklar ve rodleri ve %30 gram negatif kok ve rodleri içerir. İkinci faz; (1-4 gün) fusibakteriyum ve filamentlerin sayısında artış ve görüntüleriyle karakterizedir. Üçüncü faz ise; (4-9 gün) spiraller ve spiroketlerin görüntüsüyle karakterizedir.(24) Sonuç olarak plak florası, başlangıçta kok formdan, kok, rod ve filament tipi içeren karışık bir floraya değişmektedir. Diş yüzeyinde farklı bölgelerdeki mikroflorada lokal çeşitlilikler vardır ve bu farklılıklar aynı ağzın komşu bölgelerinde klinik olarak teşhis edilebilir çürükten geriye kalan boş alanlardaki yüksek çürük aktivitesi ile açıklanabilir.(58)

Plak, dişler üzerinde yerleşme yerlerine göre 3'e ayrılabilir. Supragingival plak, subgingival plak ve fissür Plağı.(12)

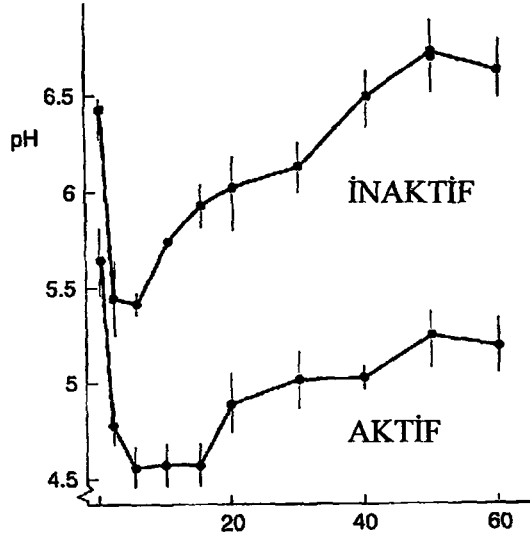
Diş morfolojisi, çeşitli plak sistemlerinin bakteriyel kompozisyonlarının şaşırtıcı bir kapsamda olduğunu göstermektedir. Her bir diş, oral kavite içinde bulunan ve tükürük tarafından yıkanan bir koronal bölüme sahiptir ve çeneye, periodontal membranın kollojen fibrilleri vasıtasıyla yapışır. Kron bölgesi, gingival dokunun üzerindedir ve kron üzerine biriken plak "Supragingival Plak" olarak adlandırılmaktadır.(34,70) Supragingival plak, belirli bir kalınlığa eriştikten sonra çıplak gözle teşhis edilebilir. Kasıtlı olarak ya da çiğneme kuvvetleriyle ve diğer oral fonksiyonlarla kaldırılmadığı durumlarda, 1-2 günde meydana gelir. Sarı ya da beyazımsı renktedir ve daha çok dişin, kendi kendine doğal olarak temizlenemeyen gingival üçlüsü boyunca ya da interproksimal alanında bulunur.(24) Dişin etrafında, gingival doku yakınında şekil alan sulcus ya da yüzeysel bir çatlak vardır. Dento-gingival marjinde olan bu sulcus içine doğru uzanan plağa ise; "Subgingival Plak" denir.(70)

Diş kronu, karyojen bir plak florasına destek veren, farklı eğilimlere sahip yüzeylerden oluşmaktadır. Bukkal/labial ve lingual düz yüzeyler, molar ve premolarların okluzal yüzeylerindeki pit ve fissürler, molarların bukkal pitleri, maksiller santrallerin palatinal pitleri, mine düz yüzeylerinin aproksimalindeki kontak noktalarının servikali gibi yüzeyler, plak retansiyonuna elverişli yüzeylerdir.(58,70) Ayrıca pürüzlü diş yüzeyleri, çürükler, hatalı yapılmış keskin kenarlı restorasyonlar ve dişlerin çapraşıklıkları da plağın oluşumuna etki eden faktörlerdir.(12)

Son yıllarda çürük araştırmalarındaki gelişmeler, vazgeçilmez olan 3 faktör arasında dinamik bir ilişki olduğunu göstermiştir. Plak yapısı, diğer faktörlere ek olarak tükürüğü de içeren sistemin tamamının, sadece bir komponenti olarak düşünülmektedir. Bu sistemin yapısı, plak aktiviteleri ve bileşimi üzerinde diyet karbonhidratların tüketiminin etkisi ve sonunda da çürük aktivitesinden ibarettir. Çürükte anahtar özellik, plak pH'sının düşmesini etkileyen ve karyojen bir potansiyele sebep olan MS ve LB gibi organizmalarla plak yapısının zenginleşmesini sağlayan, diyet karbonhidratlardır. Bu organizmaların plaktaki oranlarında oluşan bir değişikliğin, plaktaki pH'yı da etkilediği bilinmektedir.(120)

Bazı şeker içeren yiyecek ve içecekler, minede demineralizasyona sebep olabilen plak pH'sında, hızlı bir düşüşe sebep olurlar. Plak; şeker alımından hemen sonra, başlangıçtaki dinlenme halinden (resting pH), hızla düşük pH'lara azalan ve değişken olan bir zaman periyodu içinde stabil kalan ancak başlangıç seviyesine yavaşça yükselen, tipik bir pH cevabına sahiptir. Şekerin tekrarlanan ve sık tüketimi, düşmüş olan plak pH'sını birbirini takip eden zaman periyotlarında korur ve dişin demineralizasyonuna sebep olan uygun ortamı yaratır. Plak pH'sındaki değişiklik, glukoz çalkalanmasını takiben, zaman periyodu içinde grafiksel olarak gösterilmiştir. (Grafik-1) Bu grafik ilk olarak 1944 yılında Stephan tarafından tanımlandığı için, "Stephan Eğrisi" olarak adlandırılmıştır. pH

değeri, artan çürük aktivitesi ile azalmaktadır ve dişte bir kavite oluşunca, plak, asit üretmede daha etkili bir hale gelmektedir.(25,116,120)



Grafik-1= Sukroz ile çalkalama takibinde, aktif ve inaktif çürüklü bireylerden elde edilen Stephan eğrisi (58)

#### Çürük Oluşturan (Karyojen) Bakteri Türleri:

Geçmişte, bakterinin karyojenliği hakkında tartışmalar olmuştur.(58)

İlk olarak Antony van Leeuwenhoek, 1683 yılında oral bakteriyi tanımladığında, tuz kullanımı ile sağladığı oral hijyen uğraşlarını anlatmış ve oral kavitesinde yaşayan organizmaların, evinde yaşayan insanlardan daha çok olduğunu görmüştür. Koch, sığırlarda Antrax'a sebep olanın, spesifik bir bakteri olduğunu gösterdiği zaman, insanoğlunun bakteri ile hastalık arasındaki ilişkiyi anlaması 200 yılı almıştır (1876). Bu araştırmalar, Koch'un, bakteriyel kaynaklı bir enfeksiyon için gerekli gördüğü temel önerilerinin oluşmasına yol açmıştır. Bu öneriler:

-Bir bakteri, hastalıklı dokudan izole edilebilmelidir.

-Saf kültür elde edilebilmelidir.

-Deney hayvanlarına bakteri aşılandığı zaman, hastalığa sebep olabilmelidir.

-Ve bakteri bu hayvanlarda hastalıklı dokudan izole edilebilmelidir.(24)

1890'lara kadar Miller, Piyore için (bir nevi diş eti hastalığı) sorumlu mikroorganizmayı bulmaya çabalamış ve başarısız olmuştur. Fakat "Non-Spesifik Plak Hipotezi"nin ilk ifadelerinden biri olan "Bir Hastalık İçin Birkaç Organizmanın Sorumlu Olduğu" sonucuna varmıştır.(1973) Bu hipoteze göre diş plağı; konakçı direnç kapasitesini aşan bir noktada birikim olduğu zaman, çürük ve periodontal hastalığa sebep olan, homojen bir bakteri kitlesidir. Aksine Bass ve Johns(1915), Endoameba buccalis adı verilen spesifik bir mikroorganizmanın, periodontal hastalığa sebep olduğunu ve bu mikroorganizmaya karşı geliştirilen bir aşının, diş kaybını önlemede kullanılabileceği hipotezini savunmuşlardır.(24) Diğer taraftan, İlk kez Loesche; hem diş çürüğü hem de periodontitis gelişiminde spesifik mikroorganizmaların anahtar rol oynadığı görüşünü "Spesifik Plak Hipotezi" ile tanımlamıştır. Bu görüş, Fitzgerald ve Keyes'in çalışmalarına orjin olmuştur. Bu araştırmacılar, hayvanlarda, belirli bir Streptokokla enfekte edilmedikleri sürece, şekerli bir diyet kullanıldığında, diş çürüğünün gelişmediğini gözlemişlerdir.(32) Bu durum MS gibi spesifik mikroorganizmaların kontrolü ile, çürüğün kontrol edilebileceğini göstermektedir.(58) Son yıllarda bahsedilen "Ekolojik Plak Hipotezi" ise, diğer iki yaklaşımın kombine halidir ve aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

-Karyojen bir bakteri, plakta doğal olarak bulunur.

-Nötral pH'daki bu organizmalar, total plak yapısının küçük bir bölümünde mevcut olurlar.

-Geleneksel bir beslenmeyle, de- ve remineralizasyon olayları bir denge içindedir ve çürük proçesi ilerlemez.

-Eğer karbonhidrat alımındaki sıklık artarsa, plak, asidik pH'ya daha uzun zaman sahip olur.



-Düşük pH, MS ve LB proliferasyonu için elverişlidir ve denge demineralizasyona doğru yönelir.

-Plaktaki MS ve LB'nin yüksek miktarlardaki mevcudiyeti, demineralizasyonu oluşturan asidin, daha hızlı bir şekilde üretilmesine sebep olur.(58)

1924 yılında Clarke, insan çürük lezyonlarından bir organizma izole etmiş ve gram boyasında boyadıktan sonra, yuvarlaktan çok oval bir yapı ve Streptokok benzeri bir mutant form izlediği için, Streptokokus Mutans olarak adlandırmıştır. Clarke, insan diş çürüğü ile S.Mutans arasındaki ilişkiyi kurarak diğer araştırmacılara da öncülük etmiştir. Daha sonraki yıllarda, araştırmacılar çürük bölgesinden aldıkları plak ya da çürüklü bireylerden tükürük örnekleri alınca, S.Mutans'ın, insan diş çürüğü ile rutin anlamda bir ilişkiye sahip olduğunu bulmuşlardır.(70)

Yıllardır MS'nin etkisi üzerine çok sayıda araştırma yapılmaktadır. ve Mutans Streptokokları (MS) terimi genel olarak, S.mutans, S.sobrinus, S.cricetus, S.rattus, S.ferrus, S.downei, ve S.macaccae'i içeren bir streptokok grubunu tanımlamada kullanılmaktadır. Bunlar başlangıçta, S.mutans'ın serovars ve biovarsı olarak düşünülmüş fakat detaylı çalışmalar sonucunda, onların ayrı türler gösterdikleri açık bir şekilde ifade edilmiştir. Sadece S.mutans ve S.sobrinus'un insanlardan düzenli bir şekilde izole edilebildiği, diğer örneklerin ise ratlar, hamsterlar ve maymunları içeren hayvanlarla sınırlı kaldığı anlaşılmıştır.(47,51)

S.mutans türleri farklı kaynaklardan toplandığı zaman, serolojik ve genetik farklılıklar bulunmuştur. S.mutans; a'dan h'ye 8 alt serotipe sınıflandırılabilmesine rağmen, c/e/f ve d/g olmak üzere 2 alt gruba da sınıflandırılabilir. S.mutans, c,e ya da f antijenlerine sahip türleri içerir. İnsanlardan izole edilen MS'nin yaklaşık olarak %70-100'ü serotip c'dir ve Loesche, mutans streptokokların insanlarda gözlenen bir tipi olarak S.mutans'ı, spesifik bir isim olarak düşünmüştür. İnsanlardan izole edilen

diğer bir streptokok olan *S.sobrinus* ise; d,g ve h karbonhidrat antijenlerine sahiptir. *S.rattus* (serotip b) ve *S.cricetus* (serotip a), ratlar ve hamsterlardan izole edilirler.(51,70)

*S.mutans*, bebeklerde, diş sürmesinden kısa bir süre sonra kolonize olan ilk MS'dir ve bir çalışmada, bebeklerde, aktif çürükten ayrılan tek MS olarak bulunmuştur. İkinci en yaygın izole edilebilen *S.sobrinus*'un çürükle ilişkisi ise, daha azdır.(70)

Diş çürüğünün patojenitesinde, mikroorganizmanın biyokimyasal özelliklerinin rolü, önemli bir kriterdir. *S.mutans*; hem başlangıç hem de gelecekteki çürüğün gelişiminde, önemli olan birçok özelliklere sahiptir. Bu özellikler kısaca şu şekilde özetlenebilir;

- Tercihen retansiyon bölgelerinde dişlere kolonize olur.
- Diş yüzeyine yapışarak kolonizasyonu kolaylaştıran ekstrasellüler polisakkaritleri üretir.
- Oldukça asidojeniktir. Diğer şekerlere oranla, sukrozdan, daha fazla ve plaktaki diğer mikroorganizmalardan daha hızlı asit üretir.
- Asidürüktür. Düşük pH değerlerinde yüksek miktarlarda asit üretir.
- Eksternal karbonhidrat stoğu bittiği zaman, asit üretimi için bir substrat olarak kullanılabilen intrasellüler polisakkaritleri üretir.
- Hidroksiapatite adsorbe olan tükürük glikoproteinlerinin birkaçını metabolize eder.
- *S.mutans* hücreleri içinde, mineden, translocate phosphorus ve mine matriksi hidrolize edebilen, asit fosfatazları üretir.(32)

*S.mutans*'ın virülansı için farklı biyokimyasal özelliklerinin rolü, deneysel çalışmalarla da gösterilmiştir. Yukarıdaki özelliklerin bazılarında yoksun bir Mutant'la enfekte olmuş hayvanlarda, *S.mutans*'ın yaygın tipi ile enfekte olmuş olanlardan, daha az çürük gelişmiştir. (32)



S.mutans, sukrozun 3 taşıma sistemine sahipken, diğer mikroorganizmalar genel olarak iki sisteme sahiptir. Glucan, lipoteichok asidi(LTA), plaktan asitlerin difüzyonunu inhibe eden LTA/Glucan kompleksine bağlar. Sukrozlu bir agarlı besiyeri üzerinde gelişen S.mutansın bir kolonisinin altındaki asit birikimi, S.sanguis ya da S.mitis kolonilerinin altındaki asit birikiminden, yaklaşık 10 kat daha fazladır. Bu özellikler, sukroz üzerindeki etki düşünüldüğünde, diğer plak bakterileriyle karşılaştırıldığı zaman, S.mutans'a, ekolojik bir üstünlük vermektedir. Bu da, S.mutans ve diş çürüğü arasında direk bir ilişki olduğunu göstermektedir.(32)

Bir hastalıkta, spesifik bir mikroorganizmanın rolünü göstermek için kullanılan başka bir kriter de, bulaşıcılığıdır. S.mutans, hayvanlarda, aileden çocuğa geçişlidir. İnsanlarda da, anne, çocuğun enfeksiyonu kapması için en olası kaynaktır.(32,58,70)

Non-spesifik plak hipotezi tanımlanıncaya kadar, çürüğün etyolojik ajanları olarak gösterilen ilk organizma Laktobasiller idi.(120) Fakat günümüzde MS'den sonra en karyojen organizma olarak yine LB gösterilmektedir ve çürüğe aktif insanlarda, tükürükteki ve plaktaki LB seviyeleri arasında pozitif bir korelasyon olduğu belirtilmiştir. Mevcut bilgilerde, fissürlerdeki plaktaki LB, genellikle plak yapısının çok az ya da ihmal edilebilir bir miktarını içermektedir. Çoğunlukla ilerlemiş çürük lezyonlarında, prevalansları ve hücre seviyeleri artmaktadır. Bu da LB'nin, çürük lezyonunun başlangıcından çok, çürük lezyonunun ilerlemesinde, daha büyük bir önemi olduğunu göstermektedir.(70)

Her iki tür de, putatif karyojen özellikleriyle eşsiz bir düzene ve plak yapısı içinde sıkı bir hiyerarşiye sahiptir. Hatta MS, spesifik olarak, sukrozdan ekstrasellüler glucanları sentez edebilme yeteneğine sahiptir.(99,120) Bu olay, plak kitlesini arttırarak (dişler üzerindeki bakteri

kolonizasyonunu arttırarak) ve plak matriksinin difüzyon özelliklerini değiştirerek, plağın karyojenitesini arttırmaktadır.(120)

Bowden, MS ve LB'ye ek olarak, insan çürüğü ile ilgili başka bakteriler olabileceğini düşünmüştür. Bunlar, çürük lezyonları ile ilişkili oldukları bulunan, Non-mutans Streptokokları, Aktinomycesleri ve Veionella'yı içerir.(47,120) Neisseria, Bacteroides, Bifidobacterium, Clostridium, Eubacterium, Propinibacterium gibi, daha az sıklıkla karşılaşılan plak bakterileriyle çürük aktivitesi arasında pozitif bir ilişki henüz gösterilmemiştir.(120)

Diş çürüğünün ilerlemesi birçok aşamadan geçer, erken aşamada oluşan geriye dönüşümlü demineralizasyon, açık kaviteasyona ve daha derin dentin dokularına ilerlemeye doğru gelişir. Baskın olan bakteriyel flora, bu farklı aşamalara paralel olarak değişikliklere uğramaktadır.(47)

Ekolojik görüşe göre, diş yüzeyi üzerindeki normal resident flora (supragingival plak gibi) ve konakçı arasındaki hassas denge, asidojenik bakteri tarafından minenin ilk demineralizasyonuna yol açarak, bazı yollarla bozulur. Bu durum etkilenen bölgede, mikrobiyal popülasyonda, muhtemelen düşük pH ile beraber MS ve LB gibi bakteri sayılarının artması gibi değişikliklerle sonuçlanır. Bu organizmalar artarken, S.sanguis ve A.naeslundii gibi diğer bakterilerin sayıları azalır. Hem S.mutans hem de LB izolasyonunun, lezyonların geleceği ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle, çürük bölgesinde bakterinin farklı kombinasyonlarının tespiti, bir lezyonun durumunu ve onun ilerleme olasılığını verebilmektedir.(47)

Plakta MS ve çürüğün gelişimi arasındaki ilişki, birçok çalışmada gösterilmiş olmasına rağmen, hem cross-sectional hem de longitudinal birçok araştırmalar, lezyonların bazen bu organizmaların yokluğunda da gelişebileceğini göstermişlerdir. Bu durum, diğer bakterilerin, insanlarda hastalığa sebep olabileceğini (daha önce tanımlanan

hayvan çalışmalarında bahsedildiği gibi) dūřündürmektedir. Ayrıca, populasyonlarda çürük gelişimi olmayan fakat yüksek seviyede MS barındıran bireyler de bulunabilir. Bu nedenle, belki de bu hastalık, herhangi bir tek tür ya da tipin direk aktivitesinden ziyade, mikroorganizmaların bir “karyojen komite” tarafından belirlenen delillerin bir sonucu olarak kabul edilmelidir.(47)

Medikal mikrobiyolojide, bir spesifik mikroorganizma ve bir hastalık arasındaki ilişki, teşhis, tedavi ve hastalığın gelişimini önlemek amacıyla kullanılmaktadır. Bu nedenle, örneğin; patojen bakteri taşıyıcıları, hastalığın yayılmasını önlemek için izole edilerek teşhis edilebilirler ve antimikrobiyal tedavinin etkisi, mikrobiyolojik muayenelerle kontrol edilebilir.(32)

Benzer kurallar, MS, LB ve diş çürüğü için de uygulanabilir.(32) Diş ürüğü, diş plağı ve diş yüzeyi arasındaki yüzeyde, mikrobiyal aktivitenin bir sonucu olarak meydana gelmesine rağmen, ağızda yaygın olarak karyojen bakteri seviyesinin mevcudiyeti, tüm tükürüğün muayenesinden sonra kabul edilebilir.(47)

Tükürük; diş sert dokularının ve oral mukazanın bütünlüğünü koruma, çiğnemeyi kolaylaştırma, oral kavitede, duysal ve sindirim fonksiyonlarında olduğu kadar, konuşma, çiğneme ve yutmayı da kolaylaştırma gibi çok yönlü fonksiyonlara sahiptir. Bu fonksiyonlarını, içeriğinde bulunan çeşitli maddelere bağlı olarak yapar. Tükürüğün, dişhekimliği açısından en önemli özelliği ise, çürük oluşumu sırasında ortamın düşen pH’sını yükseltmeye yarayacak tamponlama kapasitesidir. Düşük sekresyondaki oranı, asitlerin nötralizasyonunu bozarak ve erken lezyonunu tamir etmedeki yeteneğini azaltarak, mikroorganizmaların ve yiyecek artıklarının eliminasyonunun azalmasına yol açar. Düşük tükürük sekresyonu oranı genellikle, düşük tamponlama kapasitesi ve MS/LB

kolonizasyonunda artışla paralel seyreder. Bu nedenle, çürük aktivitesi fazla olan insanlarda, azalmış bir tükürük sekresyonu görülebilir.(68,81)

Stimüle olmamış tükürük sekresyonu oranı, oturur konumdayken, çiğneme olmadan ve tek kullanımlık bir kap içine tükürerek yapılır. Stimüle olmuş tükürük sekresyonu oranı ise, hastanın ağzında tükürük kalmayacak şekilde emme yapması istenir ve 5 dak. parafin çiğnetilerek oluşan tükürük, tek kullanımlık bir kaba alınarak yapılır.(58)

Bazı organizmalar, çürük patojenitesinde diğerlerinden daha önemlidir. Düşük seviyede MS barındıran bireylerin çürük riskinin düşük olabileceği ve yüksek seviyede LB barındıran bireylerin karyojen beslenmeyle ilişkili oldukları delillerle ispatlanmıştır. (58,64)

Son yıllarda, bireysel tükürük ögelerinin fonksiyonları ve kombinasyonlarıyla ilgili çalışmalarda artış olmuştur ve çürük aktivitesini belirlemede önemli oldukları hakkında görüşler doğmuştur.(68)

Diş hekimliğinde belirsizlik, teşhisteki kararlarla ilişkilidir. Teşhis, Ne? Neden? sorularına cevap verebilmelidir. Her hastadaki semptomlar aynı olamayacağı gibi, mine yüzeyinin çürük olup olmadığı kesin olarak anlaşılabılır fakat, sürecin ilerleyip ilerlemeyeceği ya da lezyonun, geçmişte çürüğün bir işareti olup olmadığını anlamak mümkün değildir. Bu nedenle tükürük testleri, bu gibi belirsizlikleri azaltmaya yardımcı olur.(68)

Krasse; tükürükte karyojen bakterilerin yüksek seviyelerdeki mevcudiyetinin, gelecekteki çürük riskini belirlemede önemli bir değere sahip olabileceğini göstermiştir. Bu yolla hastaları değerlendirme yöntemi, araştırmacılara, potansiyel olarak yüksek risk grubu(HR) ve düşük risk grubu(LR) hastaların, başlangıç değerlerini bildirme imkanı verir.(Tablo-1) Ve bu yöntem hem bireyler hem de hasta grupları için, koruyucu tedavi programlarının uygulanması açısından zamanı belirleyebilme özelliğine sahiptir. Bununla beraber; Beighton'a göre, artmış çürük riskini gösteren gerçek bakteri seviyeleri, farklı popülasyonlar için değişebilir ve yaş ve

dental statü gibi diğer değişkenlerle de ilişkili olabilir. Bu nedenle mikrobiyal başlangıçları tam olarak tanımlamak zordur. Her şeye rağmen klinik kullanımlarda faydalı olabilen bir takım değerler aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.(47)

|                   | Düşük Risk<br>(cfu/ml) | Yüksek Risk<br>(cfu/ml) |
|-------------------|------------------------|-------------------------|
| Mutans Streptokok | $<10^5$                | $\geq 10^5$             |
| Laktobasil        | $<10^4$                | $\geq 10^5$             |

Tablo-1: Risk gruplarının değerleri(47)

Çok çürüklü bireylerde LB'nin yüksek miktarlarda bulunması, ilk olarak 1920'lerde gözlenmiştir ve dolayısıyla LB'nin çürüğün sebeplerinden olduğuna inanılmıştır. Aksine günümüzde LB mevcudiyetinin, diş çürüğüne normal olarak yol açan şartların bir sonucu olduğuna inanılmaktadır.(68)

1933 yılında Hadley tarafından tanımlanan, tükürük LB miktarının belirlenmesi yöntemi, oldukça kompleks ve özel bir ekipman gerektirdiği için, pratik olarak kliniklerde uygulanamamıştır.(77) Larmas, bu problemi gidermek için Dip-Slide tekniğini geliştirmiştir. Bu teknik özel laboratuvarları gerektirmeyen basit bir tekniktir. Aynı şekilde, tükürükte S.mutans konsantrasyonunu değerlendirmek için, MSBB, Caries Screen SM ve Strip Mutans olmak üzere 3 Dip-Slide yöntemi mevcuttur. Her üç yöntemde de temel olan, Mitis Salivarius ortamında, Mutans hariç tüm diğer oral Streptokokları inhibe eden Basitrasin'dir.(68,113) Günümüzde,

Hem LB hem de MS ölçümünün bir arada yapılabileceği kitler mevcuttur.(Hatta bunlara ek olarak tükürük tamponlama kapasitesi de ölçülebilmektedir)(26)

Bu şekilde bakteri ölçümünün kullanılabildiği alanlar, kısaca aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

- Kötü alışkanlıklardan kaynaklanan çürük aktivitesini belirleme,
- Hastanın enfeksiyon mevcudiyetini belirleme,
- Dental muayenede, çürük riskli hastaların öncelikle seçilmesinde,
- Hasta için en etkili tedaviyi belirlemek ve tedavinin sonuçlarını gözlemede,
- Hasta motivasyonunda,
- Çocukta süt dişlerinin sürmesinden önce, ailede mutans taşıyan ebeveynlerin teşhisinde.(32,47,68)

Bununla beraber; hasta yaşı, çürük ile ilgili çalışmalarda, kontrol edilecek en önemli faktördür. Yaş ile beraber çürük insidansında önemli farklılıklar oluşacağından, çürük riskini belirleme işlemi, uygun kriterlere izin veren sınırlı bir yaş grubunda yapılmalıdır.(121)

Çürüğü önlemede, hastalığın multifaktöriyel doğası temel alınarak 4 esas yaklaşım aşağıdaki gibi özetlenebilir.(12,47,61)

- Plak Kontrolü
- Diyet Kontrolü
- Retantif Yüzeylerin Eliminasyonu
- Bağışıklık

**PLAK KONTROLÜ:** Karyojen bir bakterinin, diş plağının doğasında var olduğunu öneren ekolojik plak hipotezi, plak kontrolü yaklaşımının, çürüğü önlemede ne derece önemli olduğunu da açıklamaktadır.(58)



Diş çürüğü ve periodontal hastalıkları, plakla ilgili hastalıklar olarak ifade eden Larmas, bu iki hastalığın önlenmesini, mevcut plağın uzaklaştırılmasıyla eşdeğer kabul etmiştir.(67)

Plak kontrolü 2 metotla yapılmaktadır. Bunlar; mekanik olarak plak kontrolü ve kimyasal olarak plak formasyonunun inhibe edilmesi ya da plaktaki spesifik bakterilerin elimine edilmesidir.(58,61)

Mekanik olarak plak kontrolü, aşağıdaki şekillerde yapılmaktadır:

Ağız bakımı konusunda bireyleri bilinçlendirmek ve motive etmek için, kişinin çürük nedeni olan bakteri plağını ve plağın, dişlerin özellikle hangi yüzeylerine yerleştiğini görmesi önemlidir.(61)

Plak şeffaf ve diş benzer bir rengi olduğu için daha net bir şekilde gözlenebilmesi amacıyla çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Plağı boyamak için Eritrosin ya da bitkisel boyalar içeren likit tablet ve kapsüller kullanılmaktadır. Diş fırçalama sonrasında uygulanan bu ajanlar sayesinde, oral hijyenin yeterli olup olmadığını anlamak mümkün olabilir.(58)

Mekanik olarak plak kontrolünde kullanılan diş fırçalama işleminde kullanılan diş fırçalarının, şekil ve kafa büyüklüğü, materyal ve filament sıklığı açısından oldukça farklı şekilleri mevcuttur. Günümüzde diş fırçaları, naylon filamentleriyle kullanım kolaylığı sağlamaktadırlar.(58) Bunun yanı sıra genellikle ufak başlı, orta yumuşaklıkta, yuvarlatılmış kıl uçlarına sahip ve arka yüzeylere ulaşabilen fırçalar önerilmektedir.(61)

Fırçalama ile ilgili çok sayıda teknikler önerilmiştir. Plak, gingival dokularda travma oluşturmada etkili bir şekilde uzaklaştırıldığı sürece, hangi metodun kullanıldığı çok önemli olmamaktadır.(58)

Fakat, kontrollü bir şekilde yapılan fırçalamayla bile aproksimal yüzeylere ulaşmak mümkün değildir. Bu alanlar için diş ipi,



kürdan ve arayüz fırçası gibi yardımcı araçlar önerilmektedir. Bu araçlar interdental alanın şekline ve kullanılabilirliğe göre seçilebilirler.(58)

Diş fırçalama işleminin bir parçası olan diş macunları, tüm dünyada ağız hijyenini sağlamak amacıyla rutin bir şekilde önerilmekte ve kullanılmaktadır.(82)

Diş macunları genel olarak, aşındırıcı ve temizleyici madde, deterjan veya köpürücü madde, bağlayıcılar ve koku ve tat vericilerle, macunun hazırlanması ve kullanılmasını kolaylaştırıcı maddelerden oluşmaktadır. Bununla beraber son 30 yıldır, çürük oluşumunu engellemek amacıyla, florid, antibiyotik, amonyum bileşikleri, enzim inhibitörleri ve bikarbonat..vs eklenmiştir. Tüm bu ajanlar içinde floridin, çürük önlemedeki etkisi yapılan araştırmalarla ispatlanmıştır.(58,61,82)

Hasta tarafından günlük düzenli yapılan mekanik temizlik, plak kontrolünü sağlamakta ve hatta yeterli derecede motive edilmiş hastalarda olumlu sonuçlar elde edilmektedir. Bununla beraber, aproksimal bölgelerde yoğunlaşan patojen bakterilerin yeterince uzaklaştırılamaması, ayrıca hasta ile ilgili motivasyon ve diğer problemler, kimyasal anlamda plak kontrolünü gerektirmektedir.(58)

Kimyasal ajanlar içinde; enzimleri, yüzey aktif ajanlarını, antibiyotikleri ve antibakteriyel ajanları (klorheksidin, triklosan ve fluorürler) saymak mümkündür.(58)

Klorheksidin: Hekimliğin diğer dallarında da kullanılan kuvvetli bir dezenfektandır. Özellikle S.mutans, S.sanguis ve Aktinomiçes türleri üzerinde etkilidir. Antibakteriyel etkisi uzun sürelidir. Apatit kristallerine tutunduğu zaman, tükürük glikoproteinlerinin çökmesi de olumsuz yönde etkilenmektedir.(61)

Son yapılan çalışmalarda klorheksidinli jel kullanılarak, yüksek tükürük Ms seviyesi ve yüksek çürük insidansı olan çocuklarda, çürük kontrolünün mümkün olabileceği belirtilmiş ve hatta, klorheksidin ve

fluorid kombine olarak kullanıldığı zaman da aynı başarı elde edilmiştir.(58)

**Triklosan:** Mantarlar, gram pozitif ve gram negatif bakterilere karşı, geniş bir antimikrobiyal spektruma sahiptir. Zinc citrate ve bir kopolimerle beraber, diş macunlarına ve ağız gargaralarına katılır. Gingivitis ve plak birikimini azalttığı gözlenmiş olmasına rağmen, bir karyostatik ajan olarak önemi henüz ispatlanmamıştır.(58)

**Fluorid:** Mine yapısına giren çeşitli eser elementlerin, organik matriks- inorganik yapı tutunmasını etkilediği bilinmektedir. Ayrıca bazı eser elementlerin, kalsiyum tuzlarının kristal yapılarına girip, bu kristallerin çözünürlüklerini de etkiledikleri çeşitli araştırmalarla kanıtlanmıştır. Eser elementlerin bu özellikleri göz önüne alınarak, onlardan, çürük proflaksisinde, dişlerin çürüğe direncini arttırmak amacıyla yararlanılmaktadır. Bu konuda eski ve en iyi tanınan eser element ise 'Fluor' dur.(61)

Fluoridin çürük önlemesi açısından önemini 4 başlık altında incelemek mümkündür.

1-Dişlerin gelişim ve yaşam dönemlerinde mine yapısına olan etkisi

2-Bakteri plakları ve enzimler üzerine olan etkisi

3-Çürük başlangıç lezyonunda remineralizasyona olan etkisi

4-Çürük dentin ve dentin dokusuna olan etkisi (11,61,80)

Dişte çürük olayının esas olarak, tükürük ve diş plağı bakterilerinin glukozu, anaerobik şartlarda yıkarak oluşturdukları laktik asitten ileri geldiği bilinmektedir.(11,71)

Diş plağında, bakterinin yaşayabilmesi için, çevresel değişikliklere dirençli olması gereklidir. Bu değişiklikler, konakçıdan ya da bakteri aktivitelerindeki farklılıklardan kaynaklanabilir. Çevre baskısına direnemeyen bakteri, metabolizmayı bırakabilir ya da topluluktan elimine

edilebilir. Fluorid de, oral bakteri topluluğunu etkileyen, çok sayıda çevresel faktörlerden sadece bir tanesidir.(16)

Fluoridin bakteri plaklarındaki mikroorganizmalar, asit üretimi ve demineralizasyon olayları üzerinde de çürüğü önleyici etkileri vardır.(61) Fluoridin antikaries özelliğinin, antimikrobiyal etkilerinden kaynaklandığı görüşü eskiye dayanmaktadır.(72) Fluorid tarafından karbonhidrat metabolizmasının inhibe edilmesi, ilk olarak 1934 yılında Lohmann ve Meyerhof tarafından memeli hayvanlar üzerinde bulunmuştur ve onlar, fluoride duyarlı bir enzim olan ve glikolitik yolda 2-P-glycerate'ı(2PGA), P-enolpyruvate (PEP)'ye dönüştüren enolase'ı bulmuşlardır. Sonraki çalışmalarda, Stone ve Werkman, bakteride enolase'ın, fluorid tarafından inhibe edildiğini göstermişlerdir. Bu çalışmalar farklı çalışmalara yol açmıştır ve fluoridin, hayvanlarda, bitkilerde ve bakteride bazı metalloenzimlerin inhibitörü olduğu anlaşılmıştır.(46)

Bibby ve VanKesteren, 1 ppm kadar düşük konsantrasyonlardaki fluoridin, plak bakterileri tarafından asit üretilmesini inhibe edebileceğini göstermişlerdir ve bu inhibisyonun fluorid tarafından çürüğün azaltılmasında temel olduğunu açıklamışlardır.(72)

Fluoridin bakteriler üzerine etkisi:

- Ortamda fluorid bulunduğunda, asidojen bakterilerin glikoz yıkımı yavaşlar ve ortaya çıkan asit miktarı daha az olur.

- Fluorid, asit etkisiyle plağa geçen fosfat iyonlarının, bakteri sitomembranına fikse olmalarını önler ve böylece plak-mine yüzeyi arasında asidin tamponlanması ve demineralize minenin remineralizasyonu için serbest fosfatlar kalır. Ortamın pH'sı yükseldiğinden, bu fosfatlar, kalsiyum iyonlarıyla tuz kompleksleri oluşturup çökebilirler.

- Son yıllarda yapılan çalışmalar, floridin, mine apatitinde bulunması halinde, tükürük glikoproteinlerinin dişlere çok zor çökeldikleri ve böylece plak oluşumunun da zor olduğu bildirilmektedir.

- Floridin, mikroorganizmaların özellikle de S.mutans ve S.sanguislerin plaktaki miktarlarını azaltıcı bir etkisi olduğu da yayınlanmıştır.(16,61,72) Loesche ve arkadaşları da, APF jel kullandıkları bir çalışmalarında, en karyojen organizma olan S.mutans'da azalma gözlemişlerdir.(80)

Yapılan çok sayıda in vitro çalışmalarda, Laktobasil ve Streptokokların, florid rezistansına adapte oldukları gösterilmiştir. Aynı şekilde Loesche'de, floridin, plak karyojenitesini azaltacağını belirtmiştir.(71)

Asit üretimindeki inhibisyon sadece florid konsantrasyonundaki artış ile değil aynı zamanda pH'nın düşük olmasıyla da artmaktadır.(104)

Florid mevcudiyetinde gerçekleşen remineralizasyon, yalnızca kayıp mineralleri yerine getirmeyecek, aynı zamanda sonraki bir demineralizasyona karşı da direnci arttıracaktır.(104)

**DIYET KONTROLÜ:** Asit oluşumu için, fermente edilebilen karbonhidratların ve karyojen bir plağın mevcudiyetinin gerektiği bilinmektedir. Asit de, karbonhidrat substratının bakteriyel metabolizması sonucu üretilmektedir.(58)

Mine ve dentinin inorganik bölümünün hemen tümünü oluşturan, tuz olan kalsiyum fosfat, nötr ve hafif asit pH'da, az çözünür fakat pH düşünce, özellikle pH 5.0'ın altındayken, çözünürlüğü artar. Tükürüğün (ve plaktaki kalsiyum ve fosforun) mineyi, asidin eritici etkisinden koruyamadığı pH'ya "Kritik pH" denir.(90)

Çoğu şeker içeren yiyecek ve içecekler, plak pH'sının, mine demineralizasyonuna sebep olan kritik pH düzeyine düşmesine sebep

olabilir. Plak bir süre asidik kalır ve 30-60dak. içinde 7'ye yakın bir pH düzeyine geri döner. Şekerin sık ve tekrarlanan tüketimi, plak pH'sını düşük bir seviyede tutar ve mine demineralizasyonuna sebep olur.(90)

Yaygın kullanılan bir şeker olan sukrozun, insan beslenmesinde temel karyojen besin olduğu bilinmektedir. Deney hayvanları üzerinde yapılan çalışmalarda; glukoz, fruktoz, galaktoz, laktoz, dekstroz ve nişasta hücrelerine nazaran, sukrozun, en fazla demineralizasyona sebep olduğu bildirilmiştir.(58,77,80)

Şeker ve çürük arasındaki ilişkiyi belirlemek için, şeker tüketimi öncesi ve sonrasında çürük durumları kaydedilmektedir. Bunun en iyi örneklerinden biri; Güney Atlantik'teki bir adada yaşayan insanlar üzerinde yapılmıştır.1930 yılında, beslenmeleri patates ve diğer sebzeleri, et ve balığı kapsayan bu insanlarda çürük sayısı az iken, 1940'lardan sonra, şekerli yiyecek tüketiminde önemli derecedeki artışla beraber, çürükte de bir artış göstermişlerdir.(58)

Beslenme ve çürük arasındaki ilişkiyi gösteren bir çok çalışma vardır. Gustafsson ve arkadaşları; oluşturdukları bir çürük kontrol grubunda, şeker tüketimi arttıkça, yeni çürük lezyonlarının geliştiğini belirtmişlerdir.(77)

Mack ise, şeker formunda karbonhidrat eklediği diyetle beslenen çalışma grubundaki çocuklarda, çürük aktivitesinde önemli bir artış gözlememişlerdir. Fakat şeker tüketimi yemek aralarında yapılmamış ve yemeklerden sonra diş fırçalama yapılmıştır.(77)

Aynı şekilde Zita, Mc Donald ve Andrews 'da, şeker alımı ve çürük insidansı arasında az bir ilişki bulmuşlardır. Bununla beraber; yemekler arasında tüketilen şeker ve çürük insidansı arasında önemli derecede yüksek bir ilişki bulmuşlardır.(77)

Doğuştan bir metabolizma bozukluğu sonucunda, belirgin bir karaciğer enzim eksikliği olan ve fruktoz ya da sukroz içeren yiyeceklerin

sindirilemediği hastalarda da, çürük insidansının düşük olduğu bildirilmiştir.(58)

Finlandiya’da, sukroz, fruktoz ve zylitol’ün karyojenitesi karşılaştırılmış ve zylitol’ün, plak mikroorganizmaları tarafından aside dönüştürülemediği için, çürük insidansında belirgin bir azalma gösterdiği rapor edilmiştir.(58)

Bu açıdan araştırmacılar, beslenme konusunda hastaları yönlendirmelidirler. Bu yönlendirmeler bireysel olarak hasta ihtiyaçlarına göre yapılmalı, fakat genel olarak, oral hijyen eğitimi, topikal florid uygulamaları ve fissür sealentleri içeren geniş bir koruyucu programdan oluşmalıdır.(58)

**RETANTİF YÜZEYLERİN ELİMİNASYONU:** Herhangi bir çürük kavitesi, çürük yapıcı bakteri ağızda kaldığı sürece, bir enfeksiyon kaynağı olarak rol oynar. Retantif yüzeylerde özellikle asidürik şartlarda büyüeyebilen LB’lerin, derin pit ve fissürlerde de SM’lerin gelişimi artmaktadır. Bu nedenle hastalığın kontrolünde esas olan, enfekte dentinin kaldırılması ve kavite restorasyonlarının yapılmasıdır.(58)

Hastaların çok fazla çürük lezyonları olduğu zaman, koruyucu ve operatif yaklaşımlar kombine olarak gerekli olmaktadır.(58)

Çürüğün, pit ve fissürlerden başladığı yıllardır bilinmektedir. Hyatt 1920’lerde, tüm pit ve fissürlerin amalgamla doldurulması gerektiğini bildirmiştir. Bu teknik, çok sayıda tartışmalara neden olmuş olmasına rağmen, bazı vakalarda hala uygulanmaktadır.(12,58)

1960’larda yapılan alternatif bir öneri, pit ve fissürlerin küçük frezlerle genişletme yapılarak, ortadan kaldırılması gerektiği idi. Profilaktik odontomiden daha konservatif olmasına rağmen, bu fikir de sağlam diş dokusunun kaldırılmasını içerdiğinden araştırmacıları farklı yöntemlere yönlendirmiştir. Çok sayıda araştırmacı, bakteri hareketine karşı minenin



daha dirençli olmasını sağlamak için, bir takım kimyasal maddeler kullanarak (Nitrocellulose, Gümüş Nitrat, Bakır siman gibi) çürük başlangıcını önlemeye çalışmışlardır. Fakat bu da etkili olmamıştır.(58)

Daha sonraları kullanılan bu maddelerin yetersiz kalışları ve özellikle ideal bir şekilde kuron ile kaplanmış dişlerde çürük olayının görülmemesi, araştırmacıları, dişlerin üzerine estetik, dokulara ve okluzyona zarar vermeyen saydam maddelerle kaplayarak, dişi, çürük oluşturabilecek etkenlerden koruma yönüne itmiştir. Dişleri örtücü bu maddeler, özellikle dişlerin fissürlerini ve yanak ve dil yüzeylerindeki çukurcukları, uzun süreli örtbilmekte, böylece fissür ve çukurcuk çürüklerini önleyebilmektedir. Fissür örtücü tabakasının altındaki mikroorganizmalar ise, asit üretebilecekleri karbonhidratları bulamadıklarından çürük oluşturmamaktadırlar. Fissür ve çukurcuk örtücü bu yüksek polimer yapılı maddeler, 'Fissür Koruyucular' olarak bilinmektedir.(12,61)

Fissür koruyucuları, günümüz çürük profilaksisinde önemli bir boşluğu doldurmuşlardır. Endüstrileşmiş toplumlarda, 7-9 yaş arası sürekli büyük azı dişlerinin %80'inde çürük vardır ve bu çürüklerin %70-100'ü fissür çürüğü tipindedir. İsviçre'de yapılan bir istatistiksel çalışmada, florid profilaksisi yanında, fissür koruyucularıyla yapılan profilaksinin önemi belirtilmiş ve diş çürüklerinde %82 oranında bir azalma olabileceği bildirilmiştir.(61)

## CAM İYONOMER SİMANLAR

Dişhekimliğinde kullanılan restoratif materyallerin, diş sert dokularına adezyonu önemlidir. Bu nedenle ideal bir restoratif materyal, diş dokularının fiziksel özelliklerine benzer özellikler taşımalı, bunun yanı sıra mine ve dentine iyi bağlanmalı ve ağız ortamında yapısal değişime



uğramamalıdır. Tüm bu özelliklere sahip bir restoratif materyalin arayışı yıllardır sürmektedir.(7)

1970’li yıllarda Wilson ve Kent isimli araştırmacılar, silikat ve polikarboksilat simanlarının, avantajlarının birleştirilmesini amaçlayarak, başlangıçta, “glass polyalkenoate siman” olarak adlandırdıkları “Cam İyonomer Siman” materyalini geliştirmişlerdir. Bu simanın sertleşme reaksiyonu, basit olarak, iyon geçirgen aluminasilikat cam partiküllerinden oluşan toz ile poliakrilik asidin aquoz solüsyonu arasında gelişmektedir ve temelde bir asit reaksiyonudur.(5,10,12,31,41,87) Asit atakları, iyon salarak, cam ve yüzey partiküllerini ayrıştırır. İlk olarak, materyalin sertleşmesine neden olan kalsiyum poliakrilat (polikarboksilat) tuzları yapısındaki kalsiyum iyonları ayrılır, daha yavaş bir şekilde oluşan alüminyum tuzları ise, materyalin son yerleştirilmesinden sorumludur. Wilson ve Nicholson; aynı simanı, polysalt ve silica jel matriksleri içinde gömülü olan artık cam partiküllerinden oluşan, bir kompozit materyali olarak tanımlamışlardır.(10,31)

Cam iyonomer simanlar, ilk önceleri, silikat simanların modifikasyonları olarak geliştirilmiş ve başarılı olmuştur. Çünkü, silikat simanların, bir takım dezavantajları yanında, termal genleşmeleri çok düşük olup, aşınma dirençlerinin yüksekliği ve florid açığa çıkarma gibi olumlu özellikleri mevcuttur.(7,88) Cam iyonomer simanların, silikat simanlara benzer sertlik gösterirken, aside daha dirençli ve diş yapısıyla iyonik olarak bağ oluşturması özelliği, önemini arttırmaktadır.(25,87,88)

Cam iyonomer simanlar, aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilirler:

-Tip1=Düşük toz içerikli ve ince partiküllü yapıştırıcı simanlar

-Tip2(I)=Yüksek toz içerikli ve bu yüzden daha yüksek fiziksel özelliklere sahip, restoratif estetik simanlar. Özel bir translüsensiteye sahip oldukları için, estetiğin önemli olduğu durumlarda kullanılabilir.

-Tip2(II)=Yüksek toz içerikli ve daha dayanıklı olan, güçlendirilmiş restoratif simanlar. Estetiğin çok önemli olmadığı fakat dayanıklılığın önemli olduğu durumlarda kullanılabilir.

-Tip3=Kaide simanlardır. Akıcı olması için, toz oranı düşük kullanılır fakat daha az fiziksel özelliklere sahiptir. Toz oranındaki artış, fiziksel özellikleri de arttıracaktır.(59,87,88)

Cam iyonomer simanların genel özellikleri ise şunlardır:

- Diş yapısına iyonik bağlanma
- Fluorid salınımı
- Biyouyumluluğu
- Minimal kavite preparasyonunun kullanılması
- Kullanım kolaylığı

Diş yapısına iyonik bağlanma:

Cam iyonomer simanların, herhangi bir dolgu maddesinde olduğu gibi, adezyon özelliği vardır. Ancak diğer maddelerden farklı olarak, mine ve dentine herhangi bir mekanik tutuculuk sağlanmadan, fiziko-kimyasal olarak bağlanırlar.(5,31)

Cam iyonomer uygulanmadan önce, kavite yüzeyi, debris ve smear tabakasından temizlenir böylece, siman ve mine ya da dentin arasında hemen iyonik bir bağlanma oluşmaktadır. Adezyon mekanizması, difüzyon ve adsorbsiyon olayına bağlıdır. Cam iyonomerlerin, polialkenoik asidin fosfat iyonu açığa çıkararak diş yüzeyine penetre olması ve bu iyonların, diş yüzeyindeki kalsiyum iyonlarıyla birleşerek, diş yüzeyine oldukça sıkı bağlanan yeni bir tabaka oluşturması, adezyon esaslı difüzyon olarak tanımlanmaktadır. Aynı zamanda, poliasit üzerindeki karboksil grupları ve kollejen molekülleri arasında, ya hidrojen bağlarıyla ya da mekanik iyon köprüsüyle, dentin kollojenlerine de adezyon vardır. Bu olay, cam

iyonomerlerde kimyasal bağlanmayı sağlamak için, dentinin tam anlamıyla mineralize olmasının gerekli olmadığı anlamına gelmektedir.(88)

#### Fluorid Salınımı:

Fluorid içeren silikat simanların antikaryojenik özellikleri bilinmektedir. Bu mekanizma, restorasyonlardan yavaş fluorid salınımını içerir ve hatta silikat restorasyonlarda, diğer tip restorasyonlardan daha az plak biriktiği ve silikat restorasyonlarının marjinlerinde oluşan plağın kimyasal yapısının, fluorid içermeyen restorasyon marjinlerinde oluşan plaktan farklı olduğu da rapor edilmiştir.(112) Silikat simanlar, çok sayıda arzu edilmeyen özelliklere de sahip olmasına rağmen, bu özelliklerinden dolayı, yıllarca yaygın bir şekilde kullanılmıştır.(31)

Bir silikat ve polikarboksilat siman karışımı olan cam iyonomer simanların, silikat simanlar gibi, restorasyonun ömrü boyunca fluorid iyonu salgılaması, onların en önemli özelliklerinden biridir.(49,88) Cam iyonomerler aynı zamanda diş yapısına komşu ve çevresinde meydana gelen, demineralizasyona da direnç sağlama özelliğine sahiptirler.

Cam tozları, polialkenoik asitle karışırken, fluorid iyonları, cam partiküllerinin yüzeyinde başlangıç asit ataklarıyla salınmaktadır. Fluorid iyonları, sertleşme reaksiyonunun başka bir bölümünde yoktur fakat, kalsiyum ve polialkenoit zincirinin gelişimiyle oluşan matriks içinde kalır. Bu asit/baz sertleşme reaksiyonu, bir süre için devam eder ve 1 saat sonra önemli değişiklikler olur. Maturasyon birkaç ay içinde tamamlanmamakta fakat, ilk hafta içinde en önemli safhasına ulaşmaktadır. Maturasyon tamamlanmasından sonra bile, matriks, hidroksil ve fluorid iyonları gibi en küçük iyonların genişlemesi için, poröz kalır ve bu iyonlar serbest olarak taşınabilir.(49,88)

Karıştırma zamanının salınım üzerindeki etkisini değerlendiren Swift, karıştırdıktan kısa bir süre (5 dak.) sonra, salınan florid miktarının, önemli derecede fazla olduğunu bulmuştur. Arends ve Ruben, salınan floridin kalitesinin, floridin kimyasal formuna bağlı olduğunu bulmuşlardır. Yüksek miktarda salınan florid miktarı, genellikle resinlerde bulunan  $\text{YbF}_3$ 'den çok, cam iyonomer simanda bulunan,  $\text{NaF}$ 'dan salınır. Bu florid salınımı olayı ile, minenin çözünürlüğü azalır.(49)

Cam iyononer simanlar, sadece florid açığa çıkarmazlar, aynı zamanda, çevrelerindeki florid iyonlarını da bünyelerine alırlar ve böylelikle salınım oranını arttıırırlar. Bu özellik, araştırmacıların, sadece cam iyonomer simanlar için geçerli olan, “yeniden şarj edilebilen” olarak tanımlamalarına neden olmuştur.(50,88) Bilindiği gibi, erken çürük lezyonları histolojik aşamaya gelinceye kadar, klinik ve radyolojik olarak tespit edilemezler. Bu erken çürüklerin remineralizasyonu, ilerlemelerini önlemek açısından büyük öneme sahiptir. Şarj edilebilir florid iyon deposu olma özelliğine sahip cam iyonomer siman, bu remineralizasyonu sağlayabilmektedir.(2,50)

Sonuç olarak, cam iyonomer restorasyonlarının yüzeyindeki plak oluşumunda olduğu gibi, diş yüzeyinde de demineralizasyona direnç gösterdiği yayınlanmıştır. Son yıllarda, iyon salınımının, plaktaki asit seviyesini tamponlamak için yeterli olduğu ve bu sayede demineralizasyonun azaldığı görülmüştür. Bu olay, oldukça düşük seviyede floridin, çürük lezyonunun remineralizasyon işleminde bir katalizör olarak rol almasından kaynaklanmaktadır.(50,88)

Florid, bazı bakteri türleri üzerinde de etkilidir.(88) Varela ve Ericson(1989)(59), in vitro ve in vivo çalışmalarında ve Benderli ve arkadaşları(13), cam iyonomer simanın, antibakteriyel aktiviteye sahip olduğunu ve özellikle S. Mutans büyümesini inhibe ettiğini bulmuşlardır. Benelli ve Serra(1993), cam iyonomer ve kompozit materyaller çevresinde,

diş plağı ve total tükürükteki mikroorganizma sayısını karşılaştırdıkları çalışmalarında, cam iyonomer materyali çevresinde, S.Mutans ve LB sayısının anlamlı ölçüde az olduğunu saptamışlardır.(44)

Barkhordar ve arkadaşları, bakteriyel inhibisyon zon büyüklüğünün, materyalin yapısındaki aktif kimyasal maddelerin moleküler büyüklüğü ve difüze olabilme özellikleri ile ilgili olabileceğini bildirmişlerdir.(13)

Diğer taraftan bazı araştırmacılar, cam iyonomer simanların antibakteriyel derecelerinin, materyallerin yapılarında yer alan farklı unsurların birbirleri üzerine etkileri nedeniyle, artıp eksilebileceğini ileri sürmektedirler.(13)

Mc Comb ve Ericson; cam iyonomerlerin antibakteriyel özellikleri ve biyolojik karakterleriyle ilgili yaptıkları incelemelerinde, yüksek oranda florid içeriğinin, materyal içindeki diğer yapılar ile mikroorganizmalar üzerinde, birbirini destekleyici bir etki oluşturduğunu ortaya koymuşlardır.(13)

#### Biyouyumluluk:

Restoratif dişhekimliğindeki ana problem, restorasyon ve kavite duvarı arasındaki mikrosızıntıdır. Bakteriler ve toksinleri, ara yüzeye penetre olurlarsa, pulpada hızlı bir enflamasyon gelişebilir. Bununla beraber, bakteriler elimine edilebildiği sürece, hızlı bir iyileşme de olabilir. Bu anlamda mikrosızıntıyı önleyen iyonik bağlanmadan dolayı, cam iyonomerler önemli bir değere sahiptir.

Massler; cam iyonomer simanlarda, çinko oksit ve ojenolde gözlediği gibi etkiyi gözlemiş bununla beraber, cam iyonomer simanların, bakterisit ve pulpayı iyileştirici özelliklerin yanında, etkili bir dolgu maddesi olduğunu da belirtmiştir.(88)

Minimal kavite preparasyonu:

Genel olarak kavite prensibi, çürük lezyonunun kaldırılması ve ileride çürüme ihtimali olan kısımların, kaviteye dahil edilmesi prensibine dayanmaktadır. Adezyon olmadığı zaman, restorasyonun mekanik olarak tutuculuğunu sağlamak için, kavitede belli kurallara dikkat edilmektedir. Ancak, mineye mekanik olarak bağlanan kompozit resinler ve mine ve dentine kimyasal olarak bağlanan cam iyonomer simanların gelişimi ile alternatif yaklaşımlar gelişmiştir. Artık yeni gelişmiş adheziv materyallerden dolayı, minimal kavite preparasyonları yapılabilmektedir.(41,88)

Özellikle çocuk dişhekimliğinde, bu materyallerin gelişimi büyük kolaylıklara sebep olmuştur çünkü çocuklarla kooperasyon kurup restorasyon yapabilmek zaman gerektirir. Cam iyonomer simanların, kavite preparasyonu gerektirmeden sadece çürük temizlenerek uygulanabilmesi de, avantaj sağlamaktadır.(5,31,79)

Kullanım kolaylığı:

Yaygın kanının aksine, cam iyonomer simanların klinik yerleşimi oldukça kolaydır ve kesinlikle amalgam ve kompozit resinlerden daha zor değildir. Cam iyonomerler, dişhekimliğinde iyi bilinen asit/baz sertleşme reaksiyonu ile oldukça kolay bir materyaldir. Materyalin iki bölümden oluşması, fiziksel özelliklerinin gelişmesi için önemlidir. Aynı zamanda karıştırma ve çalışma zamanı da, başarı ile ilişkilidir. Cam iyonomer simanlar, diğer dental materyallerin aksine, genellikle elle karıştırılırlar. Sıkıştırma ve dayanma direnci gibi fiziksel özellikler, karıştırılan simanın toz konsantrasyonlarıyla ilgilidir.

Dayanıklılık hakkında yapılan son çalışmalar, materyal doğru karıştırıldığı, kavite doğru hazırlandığı ve nem kontaminasyonu elimine edildiği sürece, problem oluşmayacağını göstermektedir.(31,88)



**BAĞIŞIKLIK:** Günümüzde bağışıklık sistemi ile çürük arasındaki ilişki tartışılmaktadır. Bilindiği gibi, bakteriler ağız yoluyla mide ve bağırsaklara geçerek lenfoid dokulara karışır. Bu dokulardaki T ve B hücreleri, bakteriye karşı duyarlı hale gelir ve kan akışına katılırlar. Daha sonra tükürük bezlerine yerleşen hücrelerin, tükürük içine salınan IgA'yı ürettiği bilinmektedir. Bu IgA antikorları, oral bakterinin aglütinasyonunu sağlayarak, bakterilerin, dişlere ya da oral dokulara yapışmasını önler, böylece bakteriler yutma ile ağızdan kolay bir şekilde temizlenirler.(109)

En karyojen mikroorganizma olarak bilinen MS'nin yüksek konsantrasyonlarına sahip hastalar için, IgA aglütinasyonun, önemli bir çürük önleme etkisine sahip olduğu iddia edilmektedir. Bu olay da, çürüğe karşı aşı geliştirilmesine öncülük etmiştir. XX. yüzyıl boyunca çürüğe karşı aşılama işlemi, bu hastalıktan korunmak için en değerli ve başarılı yöntemlerden biri olarak düşünülmüştür. Yapılan pek çok araştırma sonucu; hayvanlarda aşılarda kullanılmasıyla çürüğe karşı yüksek seviyeli bir korumayı başarmak mümkün olabilmıştır. Bu çalışmalarda immünojen olarak SM'nin hücre parçaları kullanılmış ve aktif sistemik bir koruma elde edilmiştir. Bununla beraber, bu yöntemin, pit ve fissür lezyonlarından ziyade düz yüzey lezyonlarında daha etkili olduğu bilinmektedir. Ancak bu konuda, insanlar üzerinde yapılmış fazla çalışmalar olmadığı görülmektedir.(56,74,109,116)

Çürük önleyici aşılarda geliştirilse bile, yaygın bir şekilde kullanımını etkileyen bir takım şüpheler hala mevcuttur. Birincisi, aşının potansiyel olarak yan etkileri tanımlanmalıdır. Böyle bir aşının güvenilirliği henüz gösterilmemiştir ve gerçekte, insan kalp dokusu ile reaksiyon ihtimali vardır. İkincisi, pahalı olmayan ve çürük önlemede etkisi olan suların fluorlanması ile karşılaştırılmalıdır. Aşı, güvenilirliği kesinleşmiş olan florid tedavisinden daha etkili olmayabilir.(109)



Etki mekanizmaları ya da kullanım metotları ne olursa olsun koruyucu yöntemler genellikle bireyin kontrolü altındadır. Davranışla değiştirilebilen bir hastalık olarak kabul edilmeye başlanmış diş çürüğünden son bir korunma metodu olarak “hasta motivasyonu”nu da belirtmek gerekmektedir.(65,66)

### **TRAVMA OLUŞTURMAYAN RESTORATİF TEDAVİ (ART)**

Çürük, az gelişmiş ülkelerde yaşayan insanların büyük bir çoğunluğunda tedavi edilmeden kalmakta ve eğer hiç tedavi edilmezse, çürümüş dişler genellikle çekilmektedir.(37) Thorpe’nin bir çalışmasında, Afrika’nın büyük bir bölümünde restoratif tedavi yapılamamasında dolayı, dişlerin çürüğe terk edildikleri ve sonuçta çekilmek zorunda kalındığı önemle vurgulanmıştır.(36,38) Az gelişmiş ülkelerde diş çekimi, yaygın bir hale gelmiştir. Bu ülkelerdeki insanların büyük bir çoğunluğunun restoratif tedavi yaptıramamalarının sebebi ise, diş hekimi sayısının az olması ve ekonomik yetersizliklerdir.(37) Hatta bu durum, bazı endüstriyel toplumlarda da büyük bir sorun teşkil etmektedir.(85)

Diş hastalıklarının önlenmesi, dünya popülasyonunun büyük bir çoğunluğunun yüz yüze kaldığı bu problemlere kesin bir çözümdür. Bu da ancak düşük bir maliyetle başarılabilir, ancak bu alanda ihtiyaç duyulan koruyucu programların sayısının az olması dikkat çekicidir.(85)

Diş çürüğünün uzun süreli değerlendirilmesi; koruyucu önlemleri, sorunun belirlenmesini, hastalığın eğilimini ve zarar görmüş dokuların restorasyonunu gerektirir. Çürük lezyonunun koruyucu restoratif tedavisi, ufak müdahalelerle beraber, erken lezyonların tespit edilmesi esasına dayanır. Fluorid uygulaması, sealantlar, koruyucu dolgular ve spesifik

antibakteriyel tedaviler vasıtasıyla, çürük lezyonunun erken aşamada durdurulması, herhangi bir operatif tedaviden önce gelmelidir.(85)

1980'lerin ortalarında, Tanzania'da geliştirilen ve birkaç yıl sonra Malawi'de devam eden bir teknik geliştirilmiş ve "Travma Oluşturmayan Restoratif Tedavi" (ART) olarak adlandırılmıştır.(36,37,38,85)

ART, adheziv özellikleri olan modern restoratif materyaller kullanılarak, çürüğün sadece el aletleriyle kaldırılmasını sağlayan basit bir teknikten ibarettir. Son zamanlarda, sekonder çürük oluşumunu minime indiren ve florid içeren cam iyonomer simanlar kullanılmaktadır. Cam iyonomerlerin sıklıkla bahsedilen, aşınma ve dayanıklılığının düşük olması gibi mevcut dezavantajları, ART tekniğindeki minimal kavite preparasyonu ile azalmaktadır. Ayrıca fiziksel özellikleri geliştirilmiş cam iyonomerlerin kullanımıyla, daha iyi sonuçlar elde edilmektedir.(38) Hatta cam iyonomer simanlar, diğer dişlerin çürüğe eğilimli yüzeylerinin ve restorasyona komşu pit ve fissürlerin sealantlanması gibi, koruyucu bir materyal olarak da kullanılmaktadır.(36)

ART'nin Avantajlarını,

-oral bakımlarını başka türlü yaptıramayacak olan insanlara ulaşma imkanını sağlaması,

-elektirikli aletlerin kullanılmaması, sadece el aletlerinin kullanılması ile restorasyonun daha kolay yapılmasını sağlaması,

-sadece dekalsifiye diş dokusunun kaldırılması ve kavitenin küçük olması ile sağlam diş dokusunun korunması,

-ağrının sınırlı olmasıyla, lokal anesteziye olan ihtiyacın azalması,

-cam iyonomer simanın kimyasal adezyonu ile, restoratif materyalin retansiyonu için sağlam diş dokusundan alma ihtiyacının azalması,

-cam iyonomer simandan florür salınımıyla sağlanan çürük dentinin remineralizasyonu ile sekonder çürük oluşumunu engellemesi,

-ayrıca, cam iyonmer simanlardan salınan floridin, bakteriler ve plak pH'sı üzerine olan etkisi,

-tek yöntemle, hem koruyucu hem de tedavi edici olması,

-restorasyonun tamirinin kolay olması,

-maliyetin düşük olması, olarak sıralamak mümkündür.(38)



## MATERYAL METOD

Bu araştırma, Diyarbakır'ın Bağıvar köyünün iki ayrı ilkokulunda okuyan, 9-11 yaşları arasındaki 70 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. (Resim-1) Bir yıl süren bu çalışmada, bir kontrol ve bir de çalışma grubu oluşturulmuştur.

### Yapılan işlemler:

**0. GÜN=** Hem çalışma hem de kontrol grubu için 35'er birey belirlendi. Çocukların ağız muayeneleri, okul odalarında, gün ışığı yardımıyla yapılarak DMF/df(T) indeksleri çıkarıldı. Sondun takıldığı ve yumuşak bölgeler, çürük lezyonu olarak kaydedildi.

Aynı seansta, plak pH'larının tespiti için, hem çalışma hem de kontrol grubu için, kahvaltıdan 3.5-4 saat sonra, plak örnekleri, örnekleme metodu(60) kullanılarak uygun bir el aleti yardımıyla üst 1.büyük azı dişlerinin mesial-aproksimal yüzeylerinden, veya alt 1.büyük azı dişlerinden ve alt kesici dişlerin labial yüzeylerinden toplandı. 1.büyük azı dişinin ağızda olmadığı durumlarda da, plak örnekleri, süt 2. molarların bukkal yüzeylerinden toplandı. Örnekleme işleminden önce, nemli pamuk peletlerle hafif bir şekilde temizlendi. Örnekler alındıktan hemen sonra 5ml. distile su (pH=6.5) içeren steril tüplerin içine yerleştirilerek vortexlendi. Örnekleme metoduna uygun olarak, dinlenme halindeki plak pH, pH meter ile (Jenway 3040 Ion Analyser England) ölçüldü.(Resim-2)

Her iki gruptaki bireylerin tükürük Mutans Streptokokları (MS) ve Laktobasil (LB) düzeylerini belirlemek amacıyla, dip-slide yöntemi kullanıldı.(CRT bacteria Vivadent-Germany)(Resim-3) Bu yönleme göre; parafinle 5dak. stimüle olmuş tükürük, plastik bardaklara alındı(Resim-4) ve damlalık yardımıyla, üretici firmanın direktifleri doğrultusunda, bakteri kitlerine yayıldı.(Resim-5) Hazır mevcut olan sodyum bikarbonat tableti, kit tüpü içine atılarak sıkıca kapatıldı. 37 °C'de özel inkübatörde (cultura, vivacare, Vivadent, Schaan, Liechtenstein) 48 saat bekletildi.(Resim-6) Bu

süre sonunda, üretici firmanın belirlediği skala yardımıyla, bakteri seviyesinin 4 farklı değeri kaydedildi.(0 ve 1=  $<10^5$ , 2 ve 3=  $\geq 10^5$  cfu/ml) (Resim-7)

Bu işlemler bittikten sonra, kontrol grubundaki çürükler olduğu gibi bırakıldı. Çalışma grubunda ise, ART restorasyonları yapılarak gerekli dişlere, bir cam iyonomer siman materyali (Argion Voco, Cuxhaven-Germany) ile dolgu ve fissür sealentler uygulandı.

ART restorasyon tekniğine göre; hasta, okul masasına yatırıldı. Restorasyonu yapılacak diş, pamuk rulolarla izole edildi. Diş yüzeyi, steril pamuk peletlerle temizlendi. Başlangıç çürükler ve çürüğe eğilimli yüzeylere, fissür sealent uygulandı. Çürük lezyonlar uygun büyüklükteki bir ekskavatör yardımıyla (Aesculap Stainless) temizlendi. Derin kavitelerde bir kalsiyum hidroksit preparatı (Dycal, Dentsply-Milford-USA) kullanıldı ve dolgular yerleştirildi. Ara yüzeylerde matriks bandı (Rostfrei-Germany) kullanıldı. Dolgu yerleştirildikten sonra “Press finger” adı verilen parmak baskısı tekniğiyle dolgu yüzeyine vazelinli parmakla baskı yapıldı ve kavite kenarlarına taşan fazla dolgu maddesi temizlendi.(Resim-8,9,10,11,12,13,14,15)

**90. ve 180. GÜN=** Örneklem metodu ile, dinlenme halindeki plak pH ölçümü ve tükürük MS ve LB seviyelerinin belirlenmesi işlemi, hem çalışma hem de kontrol grubu için tekrarlandı.

**360.GÜN=** Her iki grubun da DMF/df(T) indeksleri çıkarıldı. Dinlenme halindeki plak pH ölçümleri ve tükürük MS ve LB ölçümleri yapıldı.

süre sonunda, üretici firmanın belirlediği skala yardımıyla, bakteri seviyesinin 4 farklı değeri kaydedildi.(0 ve 1=  $<10^5$ , 2 ve 3=  $\geq 10^5$  cfu/ml) (Resim-7)

Bu işlemler bittikten sonra, kontrol grubundaki çürükler olduğu gibi bırakıldı. Çalışma grubunda ise, ART restorasyonları yapılarak gerekli dişlere, bir cam iyonomer siman materyali (Argion Voco, Cuxhaven-Germany) ile dolgu ve fissür sealentler uygulandı.

ART restorasyon tekniğine göre; hasta, okul masasına yatırıldı. Restorasyonu yapılacak diş, pamuk rulolarla izole edildi. Diş yüzeyi, steril pamuk peletlerle temizlendi. Başlangıç çürükler ve çürüğe eğilimli yüzeylere, fissür sealent uygulandı. Çürük lezyonlar uygun büyüklükteki bir ekskavatör yardımıyla (Aesculap Stainless) temizlendi. Derin kavitelerde bir kalsiyum hidroksit preparatı (Dycal, Dentsply-Milford-USA) kullanıldı ve dolgular yerleştirildi. Ara yüzeylerde matriks bandı (Rostfrei-Germany) kullanıldı. Dolgu yerleştirildikten sonra “Press finger” adı verilen parmak baskısı tekniğiyle dolgu yüzeyine vazelinli parmakla baskı yapıldı ve kavite kenarlarına taşan fazla dolgu maddesi temizlendi.(Resim-8,9,10,11,12,13,14,15)

**90. ve 180. GÜN=** Örneklememe metodu ile, dinlenme halindeki plak pH ölçümü ve tükürük MS ve LB seviyelerinin belirlenmesi işlemi, hem çalışma hem de kontrol grubu için tekrarlandı.

**360.GÜN=** Her iki grubun da DMF/df(T) indeksleri çıkarıldı. Dinlenme halindeki plak pH ölçümleri ve tükürük MS ve LB ölçümleri yapıldı.



süre sonunda, üretici firmanın belirlediği skala yardımıyla, bakteri seviyesinin 4 farklı değeri kaydedildi.(0 ve 1=  $<10^5$ , 2 ve 3=  $\geq 10^5$  cfu/ml) (Resim-7)

Bu işlemler bittikten sonra, kontrol grubundaki çürükler olduğu gibi bırakıldı. Çalışma grubunda ise, ART restorasyonları yapılarak gerekli dişlere, bir cam iyonomer siman materyali (Argion Voco, Cuxhaven-Germany) ile dolgu ve fissür sealentler uygulandı.

ART restorasyon tekniğine göre; hasta, okul masasına yatırıldı. Restorasyonu yapılacak diş, pamuk rulolarla izole edildi. Diş yüzeyi, steril pamuk peletlerle temizlendi. Başlangıç çürükler ve çürüğe eğilimli yüzeylere, fissür sealent uygulandı. Çürük lezyonlar uygun büyüklükteki bir ekskavatör yardımıyla (Aesculap Stainless) temizlendi. Derin kavitelerde bir kalsiyum hidroksit preparatı (Dycal, Dentsply-Milford-USA) kullanıldı ve dolgular yerleştirildi. Ara yüzeylerde matriks bandı (Rostfrei-Germany) kullanıldı. Dolgu yerleştirildikten sonra "Press finger" adı verilen parmak baskısı tekniğiyle dolgu yüzeyine vazelinli parmakla baskı yapıldı ve kavite kenarlarına taşan fazla dolgu maddesi temizlendi.(Resim-8,9,10,11,12,13,14,15)

**90. ve 180. GÜN=** Örneklememe metodu ile, dinlenme halindeki plak pH ölçümü ve tükürük MS ve LB seviyelerinin belirlenmesi işlemi, hem çalışma hem de kontrol grubu için tekrarlandı.

**360.GÜN=** Her iki grubun da DMF/df(T) indeksleri çıkarıldı. Dinlenme halindeki plak pH ölçümleri ve tükürük MS ve LB ölçümleri yapıldı.



süre sonunda, üretici firmanın belirlediği skala yardımıyla, bakteri seviyesinin 4 farklı değeri kaydedildi.(0 ve 1=  $<10^5$ , 2 ve 3=  $\geq 10^5$  cfu/ml) (Resim-7)

Bu işlemler bittikten sonra, kontrol grubundaki çürükler olduğu gibi bırakıldı. Çalışma grubunda ise, ART restorasyonları yapılarak gerekli dişlere, bir cam iyonomer siman materyali (Argion Voco, Cuxhaven-Germany) ile dolgu ve fissür sealentler uygulandı.

ART restorasyon tekniğine göre; hasta, okul masasına yatırıldı. Restorasyonu yapılacak diş, pamuk rulolarla izole edildi. Diş yüzeyi, steril pamuk peletlerle temizlendi. Başlangıç çürükler ve çürüğe eğilimli yüzeylere, fissür sealent uygulandı. Çürük lezyonlar uygun büyüklükteki bir ekskavatör yardımıyla (Aesculap Stainless) temizlendi. Derin kavitelerde bir kalsiyum hidroksit preparatı (Dycal, Dentsply-Milford-USA) kullanıldı ve dolgular yerleştirildi. Ara yüzeylerde matriks bandı (Rostfrei-Germany) kullanıldı. Dolgu yerleştirildikten sonra "Press finger" adı verilen parmak baskısı tekniğiyle dolgu yüzeyine vazelinli parmakla baskı yapıldı ve kavite kenarlarına taşan fazla dolgu maddesi temizlendi.(Resim-8,9,10,11,12,13,14,15)

**90. ve 180. GÜN=** Örneklememe metodu ile, dinlenme halindeki plak pH ölçümü ve tükürük MS ve LB seviyelerinin belirlenmesi işlemi, hem çalışma hem de kontrol grubu için tekrarlandı.

**360.GÜN=** Her iki grubun da DMF/df(T) indeksleri çıkarıldı. Dinlenme halindeki plak pH ölçümleri ve tükürük MS ve LB ölçümleri yapıldı.

süre sonunda, üretici firmanın belirlediği skala yardımıyla, bakteri seviyesinin 4 farklı değeri kaydedildi.(0 ve 1=  $<10^5$ , 2 ve 3=  $\geq 10^5$  cfu/ml) (Resim-7)

Bu işlemler bittikten sonra, kontrol grubundaki çürükler olduğu gibi bırakıldı. Çalışma grubunda ise, ART restorasyonları yapılarak gerekli dişlere, bir cam iyonomer siman materyali (Argion Voco, Cuxhaven-Germany) ile dolgu ve fissür sealentler uygulandı.

ART restorasyon tekniğine göre; hasta, okul masasına yatırıldı. Restorasyonu yapılacak diş, pamuk rulolarla izole edildi. Diş yüzeyi, steril pamuk peletlerle temizlendi. Başlangıç çürükler ve çürüğe eğilimli yüzeylere, fissür sealent uygulandı. Çürük lezyonlar uygun büyüklükteki bir ekskavatör yardımıyla (Aesculap Stainless) temizlendi. Derin kavitelerde bir kalsiyum hidroksit preparatı (Dycal, Dentsply-Milford-USA) kullanıldı ve dolgular yerleştirildi. Ara yüzeylerde matriks bandı (Rostfrei-Germany) kullanıldı. Dolgu yerleştirildikten sonra “Press finger” adı verilen parmak baskısı tekniğiyle dolgu yüzeyine vazelinli parmakla baskı yapıldı ve kavite kenarlarına taşan fazla dolgu maddesi temizlendi.(Resim-8,9,10,11,12,13,14,15)

**90. ve 180. GÜN=** Örneklememe metodu ile, dinlenme halindeki plak pH ölçümü ve tükürük MS ve LB seviyelerinin belirlenmesi işlemi, hem çalışma hem de kontrol grubu için tekrarlandı.

**360.GÜN=** Her iki grubun da DMF/df(T) indeksleri çıkarıldı. Dinlenme halindeki plak pH ölçümleri ve tükürük MS ve LB ölçümleri yapıldı.



süre sonunda, üretici firmanın belirlediği skala yardımıyla, bakteri seviyesinin 4 farklı değeri kaydedildi.(0 ve 1=  $<10^5$ , 2 ve 3=  $\geq 10^5$  cfu/ml) (Resim-7)

Bu işlemler bittikten sonra, kontrol grubundaki çürükler olduğu gibi bırakıldı. Çalışma grubunda ise, ART restorasyonları yapılarak gerekli dişlere, bir cam iyonomer siman materyali (Argion Voco, Cuxhaven-Germany) ile dolgu ve fissür sealentler uygulandı.

ART restorasyon tekniğine göre; hasta, okul masasına yatırıldı. Restorasyonu yapılacak diş, pamuk rulolarla izole edildi. Diş yüzeyi, steril pamuk peletlerle temizlendi. Başlangıç çürükler ve çürüğe eğilimli yüzeylere, fissür sealent uygulandı. Çürük lezyonlar uygun büyüklükteki bir ekskavatör yardımıyla (Aesculap Stainless) temizlendi. Derin kavitelerde bir kalsiyum hidroksit preparatı (Dycal, Dentsply-Milford-USA) kullanıldı ve dolgular yerleştirildi. Ara yüzeylerde matriks bandı (Rostfrei-Germany) kullanıldı. Dolgu yerleştirildikten sonra “Press finger” adı verilen parmak baskısı tekniğiyle dolgu yüzeyine vazelinli parmakla baskı yapıldı ve kavite kenarlarına taşan fazla dolgu maddesi temizlendi.(Resim-8,9,10,11,12,13,14,15)

**90. ve 180. GÜN=** Örnekleme metodu ile, dinlenme halindeki plak pH ölçümü ve tükürük MS ve LB seviyelerinin belirlenmesi işlemi, hem çalışma hem de kontrol grubu için tekrarlandı.

**360.GÜN=** Her iki grubun da DMF/df(T) indeksleri çıkarıldı. Dinlenme halindeki plak pH ölçümleri ve tükürük MS ve LB ölçümleri yapıldı.

süre sonunda, üretici firmanın belirlediği skala yardımıyla, bakteri seviyesinin 4 farklı değeri kaydedildi.(0 ve 1=  $<10^5$ , 2 ve 3=  $\geq 10^5$  cfu/ml) (Resim-7)

Bu işlemler bittikten sonra, kontrol grubundaki çürükler olduğu gibi bırakıldı. Çalışma grubunda ise, ART restorasyonları yapılarak gerekli dişlere, bir cam iyonomer siman materyali (Argion Voco, Cuxhaven-Germany) ile dolgu ve fissür sealentler uygulandı.

ART restorasyon tekniğine göre; hasta, okul masasına yatırıldı. Restorasyonu yapılacak diş, pamuk rulolarla izole edildi. Diş yüzeyi, steril pamuk peletlerle temizlendi. Başlangıç çürükler ve çürüğe eğilimli yüzeylere, fissür sealent uygulandı. Çürük lezyonlar uygun büyüklükteki bir ekskavatör yardımıyla (Aesculap Stainless) temizlendi. Derin kavitelerde bir kalsiyum hidroksit preparatı (Dycal, Dentsply-Milford-USA) kullanıldı ve dolgular yerleştirildi. Ara yüzeylerde matriks bandı (Rostfrei-Germany) kullanıldı. Dolgu yerleştirildikten sonra "Press finger" adı verilen parmak baskısı tekniğiyle dolgu yüzeyine vazelinli parmakla baskı yapıldı ve kavite kenarlarına taşan fazla dolgu maddesi temizlendi.(Resim-8,9,10,11,12,13,14,15)

**90. ve 180. GÜN=** Örneklememe metodu ile, dinlenme halindeki plak pH ölçümü ve tükürük MS ve LB seviyelerinin belirlenmesi işlemi, hem çalışma hem de kontrol grubu için tekrarlandı.

**360.GÜN=** Her iki grubun da DMF/df(T) indeksleri çıkarıldı. Dinlenme halindeki plak pH ölçümleri ve tükürük MS ve LB ölçümleri yapıldı.



süre sonunda, üretici firmanın belirlediği skala yardımıyla, bakteri seviyesinin 4 farklı değeri kaydedildi.(0 ve 1=  $<10^5$ , 2 ve 3=  $\geq 10^5$  cfu/ml) (Resim-7)

Bu işlemler bittikten sonra, kontrol grubundaki çürükler olduğu gibi bırakıldı. Çalışma grubunda ise, ART restorasyonları yapılarak gerekli dişlere, bir cam iyonomer siman materyali (Argion Voco, Cuxhaven-Germany) ile dolgu ve fissür sealentler uygulandı.

ART restorasyon tekniğine göre; hasta, okul masasına yatırıldı. Restorasyonu yapılacak diş, pamuk rulolarla izole edildi. Diş yüzeyi, steril pamuk peletlerle temizlendi. Başlangıç çürükler ve çürüğe eğilimli yüzeylere, fissür sealent uygulandı. Çürük lezyonlar uygun büyüklükteki bir ekskavatör yardımıyla (Aesculap Stainless) temizlendi. Derin kavitelerde bir kalsiyum hidroksit preparatı (Dycal, Dentsply-Milford-USA) kullanıldı ve dolgular yerleştirildi. Ara yüzeylerde matriks bandı (Rostfrei-Germany) kullanıldı. Dolgu yerleştirildikten sonra “Press finger” adı verilen parmak baskısı tekniğiyle dolgu yüzeyine vazelinli parmakla baskı yapıldı ve kavite kenarlarına taşan fazla dolgu maddesi temizlendi.(Resim-8,9,10,11,12,13,14,15)

**90. ve 180. GÜN=** Örnekleme metodu ile, dinlenme halindeki plak pH ölçümü ve tükürük MS ve LB seviyelerinin belirlenmesi işlemi, hem çalışma hem de kontrol grubu için tekrarlandı.

**360.GÜN=** Her iki grubun da DMF/df(T) indeksleri çıkarıldı. Dinlenme halindeki plak pH ölçümleri ve tükürük MS ve LB ölçümleri yapıldı.

## BULGULAR

Bir yıl süren bu araştırmada, bir çalışma ve bir kontrol grubu oluşturularak ART'nin belirli sürelerde, plak pH'sı ve tükürük MS ve LB miktarları üzerindeki etkinliği ve 1 yıl sonunda da DMF/df(T) indeksindeki aktivitesi incelendi. Elde edilen veriler "Spearman'ın Korelasyon Katsayısı" testi ile değerlendirildi.

Çalışma ve kontrol grubuna ait plak pH'sı ölçümlerinin istatistiksel verileri tablo-1'de gösterilmiştir.

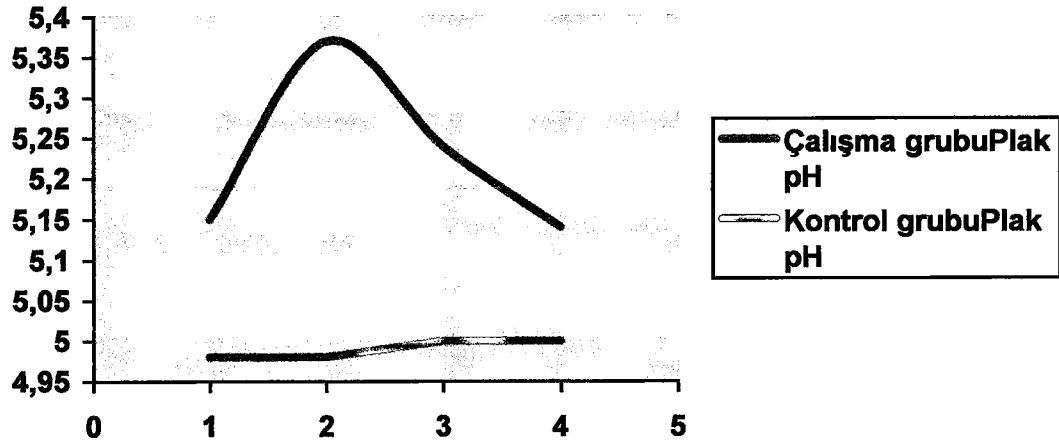
|                          | 0.GÜN     | 90.GÜN    | 180.GÜN   | 360.GÜN   |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Çalışma grubu<br>Plak pH | 5.15±0.36 | 5.37±0.32 | 5.24±0.33 | 5.14±0.32 |
| Kontrol grubu<br>Plak pH | 4.98±0.47 | 4.98±0.48 | 5.0±0.48  | 5.0±0.53  |

Tablo-1= Plak pH'sı ölçümlerinin istatistiksel verileri

Çalışma grubuna ait plak pH'sı ölçümlerinin toplam ortalaması, 5.21±0.34'dür. 0.gün plak pH'sı ölçümlerinin 90,180,360.gün plak pH'sı ölçümleri arasındaki farkı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. (P<0.005) (Grafik-1)

Kontrol grubuna ait plak pH'sı ölçümlerinin toplam ortalaması 4.99±0.48'dir. Kontrol grubu için bu fark, istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. (P>0.05) (Grafik-1)





Grafik-1= Tablo-1'in grafik görüntüsü

Çalışma ve kontrol grubuna ait, tükürük MS ölçümlerinin istatistiksel verileri tablo-2'de gösterilmiştir.

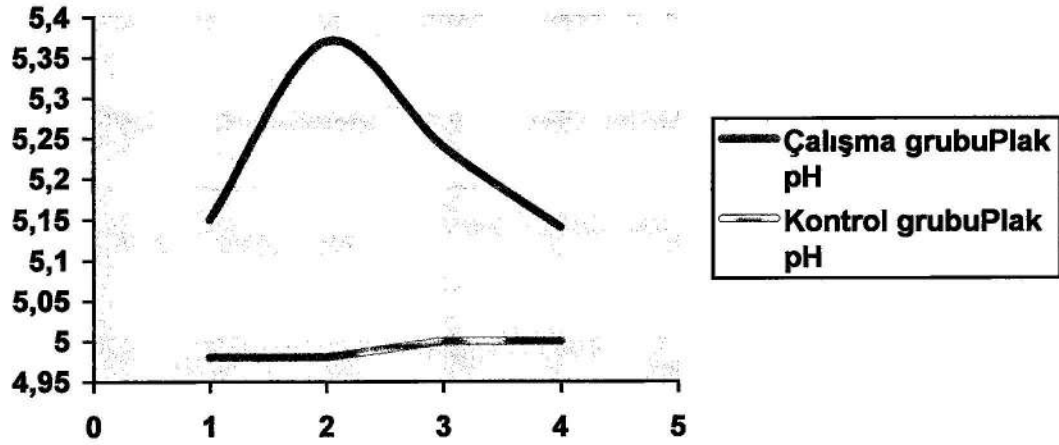
|                                       | 0.GÜN     | 90.GÜN    | 180.GÜN   | 360.GÜN   |
|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Çalışma grubu<br>Tükürük MS ölçümleri | 2.91±0.28 | 1.31±1.1  | 1.28±0.98 | 0.94±0.87 |
| Kontrol grubu<br>Tükürük MS ölçümleri | 2.62±0.54 | 2.71±0.45 | 2.77±0.42 | 2.71±0.45 |

Tablo-2= Tükürük MS ölçümlerinin istatistiksel verileri

Çalışma ve kontrol grubuna ait tükürük LB ölçümlerinin istatistiksel verileri tablo-3'de gösterilmiştir.

|                                       | 0.GÜN     | 90.GÜN    | 180.GÜN   | 360.GÜN   |
|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Çalışma grubu<br>Tükürük LB ölçümleri | 2.51±0.61 | 1.42±0.94 | 1.68±0.86 | 1.37±0.59 |
| Kontrol grubu<br>Tükürük LB ölçümleri | 2.28±0.75 | 2.45±0.61 | 2.54±0.50 | 2.51±0.56 |

Tablo-3= Tükürük LB ölçümlerinin istatistiksel verileri



Grafik-1= Tablo-1'in grafik görüntüsü

Çalışma ve kontrol grubuna ait, tükürük MS ölçümlerinin istatistiksel verileri tablo-2'de gösterilmiştir.

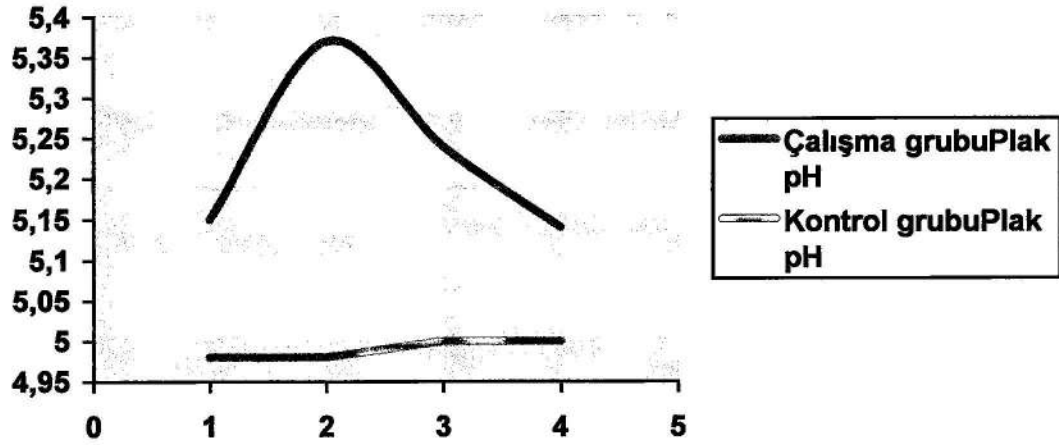
|                                       | 0.GÜN     | 90.GÜN    | 180.GÜN   | 360.GÜN   |
|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Çalışma grubu<br>Tükürük MS ölçümleri | 2.91±0.28 | 1.31±1.1  | 1.28±0.98 | 0.94±0.87 |
| Kontrol grubu<br>Tükürük MS ölçümleri | 2.62±0.54 | 2.71±0.45 | 2.77±0.42 | 2.71±0.45 |

Tablo-2= Tükürük MS ölçümlerinin istatistiksel verileri

Çalışma ve kontrol grubuna ait tükürük LB ölçümlerinin istatistiksel verileri tablo-3'de gösterilmiştir.

|                                       | 0.GÜN     | 90.GÜN    | 180.GÜN   | 360.GÜN   |
|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Çalışma grubu<br>Tükürük LB ölçümleri | 2.51±0.61 | 1.42±0.94 | 1.68±0.86 | 1.37±0.59 |
| Kontrol grubu<br>Tükürük LB ölçümleri | 2.28±0.75 | 2.45±0.61 | 2.54±0.50 | 2.51±0.56 |

Tablo-3= Tükürük LB ölçümlerinin istatistiksel verileri



Grafik-1= Tablo-1'in grafik görüntüsü

Çalışma ve kontrol grubuna ait, tükürük MS ölçümlerinin istatistiksel verileri tablo-2'de gösterilmiştir.

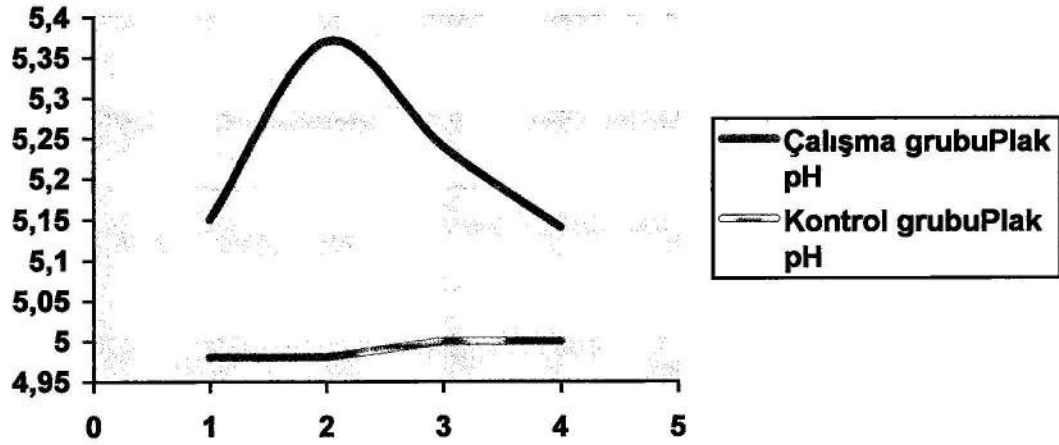
|                                       | 0.GÜN     | 90.GÜN    | 180.GÜN   | 360.GÜN   |
|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Çalışma grubu<br>Tükürük MS ölçümleri | 2.91±0.28 | 1.31±1.1  | 1.28±0.98 | 0.94±0.87 |
| Kontrol grubu<br>Tükürük MS ölçümleri | 2.62±0.54 | 2.71±0.45 | 2.77±0.42 | 2.71±0.45 |

Tablo-2= Tükürük MS ölçümlerinin istatistiksel verileri

Çalışma ve kontrol grubuna ait tükürük LB ölçümlerinin istatistiksel verileri tablo-3'de gösterilmiştir.

|                                       | 0.GÜN     | 90.GÜN    | 180.GÜN   | 360.GÜN   |
|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Çalışma grubu<br>Tükürük LB ölçümleri | 2.51±0.61 | 1.42±0.94 | 1.68±0.86 | 1.37±0.59 |
| Kontrol grubu<br>Tükürük LB ölçümleri | 2.28±0.75 | 2.45±0.61 | 2.54±0.50 | 2.51±0.56 |

Tablo-3= Tükürük LB ölçümlerinin istatistiksel verileri



Grafik-1= Tablo-1'in grafik görüntüsü

Çalışma ve kontrol grubuna ait, tükürük MS ölçümlerinin istatistiksel verileri tablo-2'de gösterilmiştir.

|                                       | 0.GÜN     | 90.GÜN    | 180.GÜN   | 360.GÜN   |
|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Çalışma grubu<br>Tükürük MS ölçümleri | 2.91±0.28 | 1.31±1.1  | 1.28±0.98 | 0.94±0.87 |
| Kontrol grubu<br>Tükürük MS ölçümleri | 2.62±0.54 | 2.71±0.45 | 2.77±0.42 | 2.71±0.45 |

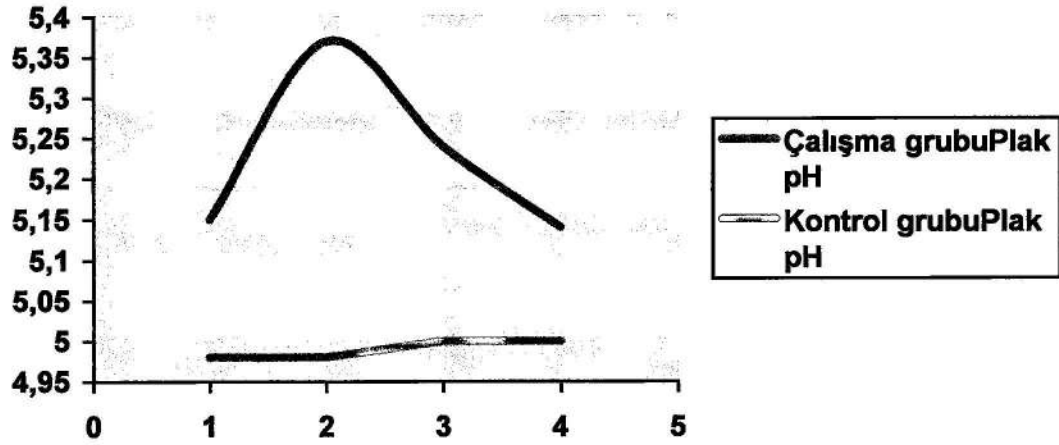
Tablo-2= Tükürük MS ölçümlerinin istatistiksel verileri

Çalışma ve kontrol grubuna ait tükürük LB ölçümlerinin istatistiksel verileri tablo-3'de gösterilmiştir.

|                                       | 0.GÜN     | 90.GÜN    | 180.GÜN   | 360.GÜN   |
|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Çalışma grubu<br>Tükürük LB ölçümleri | 2.51±0.61 | 1.42±0.94 | 1.68±0.86 | 1.37±0.59 |
| Kontrol grubu<br>Tükürük LB ölçümleri | 2.28±0.75 | 2.45±0.61 | 2.54±0.50 | 2.51±0.56 |

Tablo-3= Tükürük LB ölçümlerinin istatistiksel verileri





Grafik-1= Tablo-1'in grafik görüntüsü

Çalışma ve kontrol grubuna ait, tükürük MS ölçümlerinin istatistiksel verileri tablo-2'de gösterilmiştir.

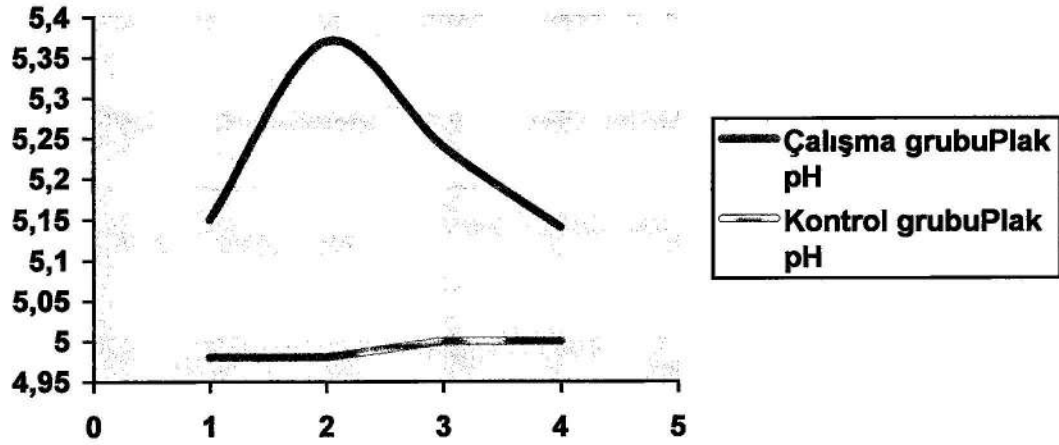
|                                       | 0.GÜN     | 90.GÜN    | 180.GÜN   | 360.GÜN   |
|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Çalışma grubu<br>Tükürük MS ölçümleri | 2.91±0.28 | 1.31±1.1  | 1.28±0.98 | 0.94±0.87 |
| Kontrol grubu<br>Tükürük MS ölçümleri | 2.62±0.54 | 2.71±0.45 | 2.77±0.42 | 2.71±0.45 |

Tablo-2= Tükürük MS ölçümlerinin istatistiksel verileri

Çalışma ve kontrol grubuna ait tükürük LB ölçümlerinin istatistiksel verileri tablo-3'de gösterilmiştir.

|                                       | 0.GÜN     | 90.GÜN    | 180.GÜN   | 360.GÜN   |
|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Çalışma grubu<br>Tükürük LB ölçümleri | 2.51±0.61 | 1.42±0.94 | 1.68±0.86 | 1.37±0.59 |
| Kontrol grubu<br>Tükürük LB ölçümleri | 2.28±0.75 | 2.45±0.61 | 2.54±0.50 | 2.51±0.56 |

Tablo-3= Tükürük LB ölçümlerinin istatistiksel verileri



Grafik-1= Tablo-1'in grafik görüntüsü

Çalışma ve kontrol grubuna ait, tükürük MS ölçümlerinin istatistiksel verileri tablo-2'de gösterilmiştir.

|                                       | 0.GÜN     | 90.GÜN    | 180.GÜN   | 360.GÜN   |
|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Çalışma grubu<br>Tükürük MS ölçümleri | 2.91±0.28 | 1.31±1.1  | 1.28±0.98 | 0.94±0.87 |
| Kontrol grubu<br>Tükürük MS ölçümleri | 2.62±0.54 | 2.71±0.45 | 2.77±0.42 | 2.71±0.45 |

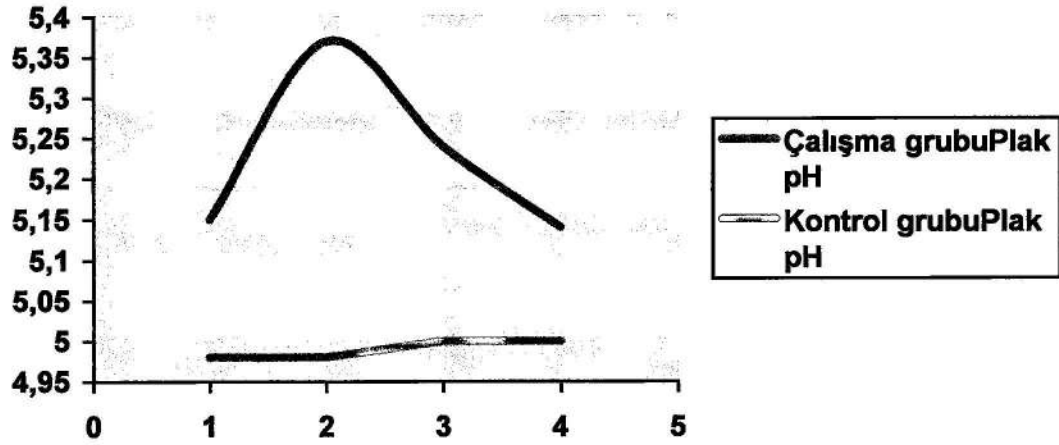
Tablo-2= Tükürük MS ölçümlerinin istatistiksel verileri

Çalışma ve kontrol grubuna ait tükürük LB ölçümlerinin istatistiksel verileri tablo-3'de gösterilmiştir.

|                                       | 0.GÜN     | 90.GÜN    | 180.GÜN   | 360.GÜN   |
|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Çalışma grubu<br>Tükürük LB ölçümleri | 2.51±0.61 | 1.42±0.94 | 1.68±0.86 | 1.37±0.59 |
| Kontrol grubu<br>Tükürük LB ölçümleri | 2.28±0.75 | 2.45±0.61 | 2.54±0.50 | 2.51±0.56 |

Tablo-3= Tükürük LB ölçümlerinin istatistiksel verileri





Grafik-1= Tablo-1'in grafik görüntüsü

Çalışma ve kontrol grubuna ait, tükürük MS ölçümlerinin istatistiksel verileri tablo-2'de gösterilmiştir.

|                                       | 0.GÜN     | 90.GÜN    | 180.GÜN   | 360.GÜN   |
|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Çalışma grubu<br>Tükürük MS ölçümleri | 2.91±0.28 | 1.31±1.1  | 1.28±0.98 | 0.94±0.87 |
| Kontrol grubu<br>Tükürük MS ölçümleri | 2.62±0.54 | 2.71±0.45 | 2.77±0.42 | 2.71±0.45 |

Tablo-2= Tükürük MS ölçümlerinin istatistiksel verileri

Çalışma ve kontrol grubuna ait tükürük LB ölçümlerinin istatistiksel verileri tablo-3'de gösterilmiştir.

|                                       | 0.GÜN     | 90.GÜN    | 180.GÜN   | 360.GÜN   |
|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Çalışma grubu<br>Tükürük LB ölçümleri | 2.51±0.61 | 1.42±0.94 | 1.68±0.86 | 1.37±0.59 |
| Kontrol grubu<br>Tükürük LB ölçümleri | 2.28±0.75 | 2.45±0.61 | 2.54±0.50 | 2.51±0.56 |

Tablo-3= Tükürük LB ölçümlerinin istatistiksel verileri

Yapılan araştırmalarda, çürüğe aktif bireylerle inaktif bireyler arasında plağın asidojenik potansiyelinde bir fark olduğu iddia edilmektedir. Plaktaki asidojenik bakterilerin mevcudiyetinin ya da diş yüzeyinde artmış bakteri sayısının plak pH'sının düşmesi ile beraber demineralizasyonun başlamasına sebep olduğu da bilinmektedir.(19,58,70,107,116)

Loesche, glikoz çalkalanması ile yaptığı çalışmasında, çürüğe aktif olmayan ve çürüksüz bireylerin plak pH'larının 6.0'a düştüğünü ve 40 dak. içinde resting hale geri döndüğünü fakat, çürüğe aktif bireylerin plak pH'larının 5.0'ın altına düştüğünü ve direnç gösterdiğini belirtmiş, bu nedenle, farklı pH değışikliklerinin, bireylerin mevcut çürük durumlarıyla ilişkili olduğunu rapor etmiştir.(70)

Solak, çürük oluşumu üzerinde pH'nın etkisini değerlendirdiğı çalışmasında, asidik pH'da çürük oluşumunun hızlandığını belirtmiştir.(108) Theuns ve arkadaşları ve Özer ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmalarda da, aynı sonuç gözlenmiştir.(93,115)

Bu çalışmada da, konuyla ilgili yapılmış çalışmalara uyumlu olarak, yüksek çürük prevalansı ile beraber, pH değerlerinin kritik seviyelerde olması, plakta asidojenik bakterilerin mevcudiyetini göstermektedir.

Ekolojik teoriye göre, demineralize olmuş mine bölgesindeki lokal çevre, düşük pH'ya sahiptir ve bu ortam, mutans streptokokları ve laktobasiller için elverişlidir.(61,73)

Harper ve Loesche, çürük başlangıcı ve ilerlemesi ile yakından ilişkili olan plak bakterilerinin, nonkaryojen olan türlerden daha asidürik olduklarını onaylamışlardır.(48)

Marsh da, bir derlemesinde; düşük pH'nın, potansiyel karyojen türlerin seçilmesinde önemli bir faktör olduğunu belirtmiştir.(75)

Bretz ve arkadaşları, koruyucu ve tedavi edici programlardan yoksun, düşük sosyo-ekonomisi olan okul öncesi çocuklar üzerinde

yaptıkları çalışmalarında, bu araştırmada da kullanılan Dip-Slide tekniğini kullanarak, yüksek konsantrasyonda tükürük MS/LB seviyelerini tespit etmişlerdir.(17)

Köhler ve Bjarnason da; İzlanda'da 11-12 yaş çocuklarda yüksek çürük prevalansı ile beraber, tükürüklerinde her iki örneğinde hatta daha yüksek miktarlarda LB'nin mevcudiyetini göstermişler ve yüksek LB miktarını, lezyonların çok fazla olmasıyla açıklamışlardır.(64)

Carlsson ve arkadaşları ise; farklı alanlarda yüksek S.mutans miktarları olan çocukların yüzdesi ile çürük prevalansı arasındaki korelasyon eksikliğini, bakteri yayılımının, çürük prevalansını arttırmadan önce tamamlanması olarak açıklamışlardır.(20)

Boardman ve arkadaşları da, çalışmalarında Dip-Slide tekniğini tercih etmişler ve yine dmfs skorları ile tükürük MS miktarları arasındaki pozitif ilişkiyi tespit etmişlerdir.(14)

Ayrıca birçok araştırmacının da onayladığı, tükürükteki mikroorganizmalar(MS,LB) ile çürük oluşumu arasındaki direk ilişki, bizim çalışmamızın bulgularında da gözlenmektedir.(3,39, 43,62,68,69,70,76,89,98,110,116,120,121)

Finlandiyalı çocuklar üzerinde yapılan bir araştırmada; 2 yaşına kadar MS barındıran çocuklarda 4 yaşındaki df değeri 10.6, 2 ve 4 yaşları arasındaki MS tespit edilen çocuklarda 4 yaşındaki df değeri 3.4, MS tespit edilemeyen 4 yaşında olan çocuklardaki df değeri ise 0.3 olarak tespit edilmiştir.(70)

Aynı şekilde Chosack ve arkadaşları da; tükürüklerinde yüksek konsantrasyonda MS barındıran 3.5-5 yaş arası çocuklardaki dmft'nin, yaşla beraber artış gösterdiğini belirtmişlerdir.(23)

Bu bulgular, MS'nin erken kolonizasyonunun, bireylerin hem süt hem de sürekli dişlenme döneminde karşılaşabilecekleri yüksek çürük

riskini doğrulamaktadır. Bu durum da, çürükten korunma yöntemlerinin önemini arttırmaktadır.

Bugüne kadar çürükten korunmak için çok sayıda yöntemler denenmiştir. Fluoridin kullanımı da, bu yöntemlerden biri olarak bilinmektedir.(1,61,91)

Fluoridin karbonhidrat metabolizması üzerine etkisi, ilk olarak Lohmann ve Meyerhof tarafından 1934 yılında memeli hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalarla gösterilmiştir. Ve ilk bulgular, içme suyunda 105 mmol florid içeren bölgelerde yaşayan çocuklardan alınan plak örneklerinin, florid içermeyen bölgelerdekinden çok daha yüksek fluor seviyesi içerdiğini göstermiştir.(46)

Yüksek konsantrasyonlarda topikal olarak uygulanan fluoridin etkili olduğu gösterilmiş olmasına rağmen(97), coğrafik bölgelerde, sularda farklı florid seviyelerinin, plakta çok büyük farklılıklara sebep olmadığı bulunmuştur.(73)

Bir florid gargarasının günlük kullanımı da, plak florid konsantrasyonunu arttırmakta ve sukroz varlığında plak asiditesini azaltmaktadır. Fakat bu etkinin de, tedavinin kesilmesinden hemen sonra bittiği ve bu nedenle, tek başına kullanımı ile koruyuculuğunun etkili olmadığı belirtilmiştir.(46)

Borden; yüksek konsantrasyondaki fluoridin, bakteri büyümesini inhibe ettiğini ve düşük konsantrasyondaki fluoridin asidürük bakterilerin baskınlığını azaltarak diş dokusuna stabilize olduğunu belirtmiştir.(63) Böylece, fluoridin, dolgu maddelerinin yapısına ilave edilmesiyle tekrarlayan çürüklere karşı önlem oluşturması, bu materyallerin çürüğe aktif bireylerde güvenle kullanılabileceğini göstermektedir.(92,124)

1970'li yıllardan beri restoratif dişhekimliğinde kullanılan cam iyonomer simanlar, en çok, fluorür salınımları özelliklerinden dolayı koruyucu dişhekimliğinde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.(2,86,92)

Yapılan araştırmalarda, cam iyonmer simanların bir fluorid deposu gibi etki gösterdiği ve uzun süreli yavaş salınım yapabildikleri belirtilmiştir.(8,21,22,52,92,103)

Çürükten korunmada da, düşük konsantrasyondaki fluorürlerin uzun süreli kullanımının etkili olduğu bildirilmiştir. Bu nedenle cam iyonmer simanların, çürük riski yüksek bölgelerde ve ağız hijyeninin sağlanamadığı çocuklarda kullanımı ön plana çıkarılmalıdır.(95,118)

Çürük önlemede fluoridin en önemli özelliklerinden biri, asit oluşumunu inhibe etmesidir.(46)

Kaskett ve arkadaşlarının yapmış oldukları bir araştırmada, 1-2ppm fluoridin kullanılmasıyla anlamlı bir glikoz inhibisyonu olduğu gözlenmiştir.(46)

Benzer olarak, Featherstone de; yaptığı bir çalışmasında, fluoridin, asit çözilmesi esnasında mineral kaybını inhibe ettiğini vurgulamıştır.(33) Fakat, glikolizisin fluorid ile inhibisyonunun fluoridin antimikrobiyal etkisinin çürük engellemesinde belirgin bir role sahip olduğu kavramına zıt olarak, Hoeven ve Frencken'in, S.mutans'la tek taraflı enfekte edilmiş gnotobiyotik ratlara fluorid içeren diyet ve içme suyunun verildiği bir çalışmalarında, fluorid verilmeyen ratlarda, verilenlere göre daha az (sukroz verilse bile) asit üretildiği belirtilmiştir.(46)

Hücrel pH dengesinin bozulması da, fluoridin antimikrobiyal dengesinde temel bir faktör teşkil etmektedir.(46) Bu nedenle asit üretimindeki inhibisyon sadece fluorid konsantrasyonundaki artış ile değil aynı zamanda pH'nın düşük olmasıyla da artmakta olduğu bilinmektedir.(8,21,80,104) Araştırıcılar bu etkinin, şekerin fermentasyonu esnasında açığa çıkan laktat salınımıyla ilgili olduğunu düşünmektedirler.(114)

Shellis ve arkadaşlarına göre, pH düşük olduğu zaman, plakta fluorid konsantrasyonu artmakta bu nedenle demineralizasyon azalmaktadır.(46)



Aynı şekilde Hamilton(1985) da, plak pH'sı düşük olduğu zaman, floridin daha aktif olduğunu belirtmiştir.(16)

İn vivo olarak, plakta minimal pH değerleri farklı metotlarla bulunmuş ve düşük pH'da 2ppm kadar düşük floridin bile asit üretimini durdurabildiği ve florid ile oluşan final pH değerlerinde artış gözlendiği belirtilmiştir.(72)

Tüm bu sonuçlar, cam iyonmer siman kullandığımız çalışma grubundaki plak pH değerlerinin artmasının istatistiksel olarak anlamlı bulunması ve müdahale edilmeyen kontrol grubundaki pH değerlerinin ise zaman içerisinde değişikliğinin istatistiksel olarak anlamlı bulunmaması ile uyum göstermektedir.

Floridin düşük konsantrasyonları, plak bakterisinin glikolitik aktivitesini inhibe ederek pH'daki düşüşü azaltmakta ve buna bağlı olarak asidojenik ve asidürik bakterileri baskılamaktadır.(73)

Biby ve Van Kesteren ilk kez 1940 yılında, oral streptokok ve LB'lerin saf kültürü ile, düşük konsantrasyondaki florid tarafından karbonhidrat metabolizmasının inhibisyonunu göstermişlerdir.(46)

Çok sayıda araştırıcıya göre, in vivo olarak yüksek konsantrasyonlardaki florid, plak bileşimindeki S.mutans, S.sanguis ve Actinomyces naeslundii'yi içeren organizmaların sayılarını azaltabilmektedir.(16)

Maltz ve Emilson da(1982); in vitro konsantrasyonlardaki floridin, oral streptokokları inhibe edebileceğini ve metal katkılı olunca, bakteri üzerinde daha büyük bir etkiye sahip olacağını belirtmişlerdir.(16)

Marsh'ın bir çalışmasında da; düşük pH'da artış gösteren S.mutans'ın, 2ppm floridin, düşük pH kombinasyonu ile beraber olunca, inhibe edildiği açık bir şekilde gözlenmiştir.(73)

Fluorid ayrıca, plak bakterisinin fluoride duyarlılığı güçlü olduğu için, bakteriler arasındaki hareketi ve bakteri oranlarını da etkileyebilmektedir.(72)

Witfart ve arkadaşları da, S.mutans tarafından tutulan fluoridin, doğal bir enerji gerektirmeyen geçişini doğrulamışlardır ve fluoridin, hücre içerisine HF olarak alındığını, düşük pH'da, florid birikiminde artış olduğunu belirtmişlerdir.(46)

Bu araştırma sonuçları, çalışma grubumuzda kullandığımız dolgu maddesinin fluorür salınımına bağlı olarak, tükürükteki S.mutans ve LB miktarlarının belirli zaman periyotlarındaki azalışını açıklamaktadır.

F iyonları( $F^-$ ), apatit kristalleriyle birleştiği zaman, hidroksil iyonlarıyla( $OH^-$ ) yer değiştirirler. Fluorapatit(FA), kalsiyum iyonlarıyla daha güçlü bir bağlanma sağladığından, hidroksil apatitten daha stabil olmaktadır. Hatta, FA'nın çözünürlüğü, HA'dan önemli derecede daha azdır. Bu nedenle, florid varlığında remineralizasyon sadece mineral kaybıyla yer değiştirmeyecek aynı zamanda gelecekteki demineralizasyona da direnci arttıracaktır.(21,104)

Çok sayıda yapılan araştırmalara göre, remineralizasyon için enerji kaynağı çok yüksek olduğu zaman, (aşırı doymuş ya da oldukça yüksek florid konsantrasyonu) hızlı kristal büyümesi, yüzey tabakası porlarını tıkayabilmekte ve böylece lezyon, remineralizasyondan ziyade, tutulabilmektedir. Bu nedenle remineralizasyon için aşırı oranlardan kaçınılır. Düşük konsantrasyonlarda ve düzenli florid ile oral sıvıların remineralizasyon etkisinin artırılması tercih edilir.(46,71)

Mullane; oral kavitede sürekli ve düşük seviyelerdeki florid mevcudiyetinin sağlanmasının, çürük önlemede en etkili yöntem olduğunu belirtmiştir.(91)

Cam iyonomer simanlardan fluorür salınımının da, başlangıçta yüksek ve daha sonra yavaş yavaş azalan bir şekilde olduğu, çok sayıda araştırmacılar tarafından ortaya çıkarılmıştır.(8,21,22,35,88,103)

Kuhn ve Wilson, cam iyonomer simanlardan fluorür salınımını; ilk gün, florid iyonlarının serbest kalması ile yüzeyin yıkanması sonucu pik yapması, daha sonraki günlerde çatlak ve porlara difüzyonu ile ve sonrasında da, sürekli bir fluorür salınımının olması ile tüberküllerin içine difüze olması şeklinde 3 mekanizma ile açıklamışlardır.(6)

Bynum ve Donly; amalgam, floridli kompozit ve cam iyonomer siman materyali kullanarak yaptıkları in vitro çalışmalarında, en çok cam iyonomer siman restorasyonlarından salınan floridin, komşu dişlerin kontak noktalarındaki minenin demineralizasyonunu azaltabileceğini ve hatta, başlangıç çürüklerinin remineralizasyonunu sağlayabileceğini göstermişlerdir.(18)

Sazak ve Günday; 5 ayrı CIS materyali kullandıkları in vitro çalışmalarında, tüm örneklerin florid salınımı yaptıklarını fakat en çok florid salan materyalin kimyasal olarak sertleşen (Aqualonofil) olduğunu belirtmişlerdir.(101)

Korontakis ve arkadaşları da; su, suni tükürük ve laktik asit içine yerleştirdikleri üç farklı cam iyonomer siman, bir kompozit ve bir kompomer materyali içinde en fazla florid salınım miktarının, metalle güçlendirilmiş cam iyonomer simanda (Argion) gözlendiğini belirtmişlerdir.(54)

Altay ve arkadaşları da, kimyasal olarak sertleşen bir cam iyonomer siman (Argion) kullandıkları çalışmalarında, en az bir yıl süreyle florid salınımının olduğunu ve bu sürenin sonunda da bir florid ajanı uygulandığında, tekrar florid seviyelerini arttırarak salınımın devam ettiğini göstermişlerdir.(6)

Benelli ve arkadaşları da, plak pH'sı eski seviyesine döndüğü zaman bile, cam iyonomer siman restoratif materyalinin hala florid salınımı yaptığını ve böylece, tükürükteki kalsiyum ve fosfat tarafından sağlanan minerin remineralizasyonunun oluşacağını belirtmişlerdir.(21)

Svanberg ve arkadaşları; gümüş destekli bir cam iyonomer siman ve amalgamla tedavi ettikleri hastalarda, 4 hafta sonra cam iyonomer siman kullanılmış hastaların interproksimal plaklarındaki MS'nin, amalgam yapılmış hastalardan alınan örneklerden önemli derecede az olduğunu tespit etmişlerdir.(111) Bu araştırmacıların da çalışmalarında kullandıkları gümüş destekli cam iyonomer simanın, hem gümüşün iyonize olarak salınıp, düşük konsantrasyonda bile plak asidojenitesini inhibe ettiği hem de bakteriyel glikolizisi inhibe eden florid salınımı yaptığı görülmektedir.

Ayrıca, metalle güçlendirilmiş cam iyonomer simanların, özellikle başlangıç halindeki class II kavitelerinin restorasyonları için uygun bir restoratif materyal olduğu belirtilmiştir.(78)

Tüm bu bulgular, araştırmamızın çalışma grubunda gümüş destekli bir cam iyonomer siman materyalini (Argion) seçmemizin uygun olduğunu göstermektedir.

Gueto ve Buonocore; 1967 yılında adheziv rezinlerle pit ve fissürlerin doldurulmasını önerdiği zamandan beri, pit ve fissür sealentlerin koruyucu tedavide kullanımı onaylanmış(122) ve son yıllarda, çürük önleyici özellikleri nedeniyle cam iyonomer simanların fissür koruyucu olarak kullanımları oldukça yaygınlaşmıştır.(94,105)

Fissür koruyucuları, başlangıç çürüğü olan dişlere uygulandığından, çürük önleyici etkilerinin yüksek olduğu yapılan klinik çalışmalarla kanıtlanmıştır.(84)

Yapılan çalışmalar, cam iyonomer fissür koruyucunun tutuculuk oranının yeterli olmasına rağmen, uygulandığı dişlerde, düştükten sonra bile uzun süre çürük ilerlemesinin gözlenmediğini göstermektedir.

Araştırmacılar bu sonucu, klinik olarak gözlenemeyen cam iyonomer parçalarının fissür derinliklerine yerleşerek topikal florid uygulaması gibi etki oluşturduğu şeklinde açıklamaktadırlar.(15,40,123)

Tanaka ve arkadaşları; florid salan sealent kullanımı ile minede florid mevcudiyetini, Dijkman, Hicks ve arkadaşları da, florid salınımının demineralizasyonla ilişkisinin güçlü olduğunu belirtmişlerdir.(63)

Hicks ve Flaitz; cam iyonomer siman ile fissür sealent yaptıkları çalışmalarında, salınan floridin komşu minede de çürük başlangıç ve ilerlemesine engel olduğunu belirtmişlerdir.(52)

Karlzen ve Dijken; cam iyonomer simanla sealent yaptıkları 3 yıllık çalışmalarında, 6 ay sonra %80, 1yıl sonra %73.2, 2yıl sonra %43 ve 3yıl sonra ise %28 oranında retansiyon kaydetmişlerdir.(55)

Cam iyonomer simanların fissür koruyucu olarak uygulanması sırasında materyal üzerine basınç uygulanan çalışmalarda, daha iyi tutuculuk oranları elde edilmiştir.

Mils ve Ball; eldivenli parmak ile materyal üzerine basınç uyguladıkları çalışmalarında iki yıl boyunca, koruyucuların sadece %6'sında kayıp kaydetmişlerdir.(42)

Görücü ve arkadaşları da, basınç uygulayarak yaptıkları fissür sealent çalışmalarında, bir yıl sonunda olumlu sonuçlar elde etmişlerdir.(42)

Bu çalışmada da, parmak baskısı uygulanmış, bir yıl sonunda %80.1 oranında retansiyon gözlenmiş ve yapılan dolgu ve sealentlerin %3.40'ında total kayıp, %12'sinde de parsiyel kayıp gözlenmiştir.

Az gelişmiş ülkelerdeki yetersizliklerden dolayı koruyucu programların uygulanamaması ile beraber oluşan çürükler, araştırmacıları farklı tekniklere yöneltmiştir. 1980'lerde geliştirilen ART tekniği de bunlardan biridir.



Cam iyonomer simanlar için saydığımız tüm özelliklerden dolayı, ART tekniğinde hem restoratif materyal olarak hem de çürüğe eğilimli yüzeylerde ve restorasyona komşu pit ve fissürlerde fissür koruyucu olarak kullanımı uygun görülmüştür.(36,37,38)

Cam iyonomer materyalinin, sıklıkla bahsedilen aşınma ve dayanıklılığının düşük olması gibi dezavantajları, ART tekniğindeki minimal kavite preparasyonu ile azalmaktadır.(38)

Araştırmacılar, ART tekniği kullanarak yaptıkları uzun süreli çalışmalarda, genellikle cam iyonomer materyalinin retansiyonu üzerinde durmuşlardır.(85)

ART yaklaşımının, oral sağlık programlarından uzak olan, hem çocuklarda hem de erişkinlerde iyi sonuçlar verdiği kabul edilmiştir.

Rahimtoola ve arkadaşları, döner alet kullanılarak yapılan restoratif teknikteki duyarlılığı %35.7 olarak belirtirken, ART tekniği kullanılan hastalardaki duyarlılığı ise, %19.3 olarak göstermişlerdir.(85)

Tedavi, tehdit edici olmadığı için ve özellikle problem yaratan çocukları tedavi etmede faydalı olacağı ve hatta, zihinsel ve fiziksel engelliler ve yaşlılar için de evlerde ve okullarda tedavi imkanı sağlayabileceği fikri yaygınlaşmaktadır.

Phantumvanit ve arkadaşları, üç yıllık çalışmalarında, geleneksel amalgam restorasyonları ve cam iyonomerle yapılmış ART restorasyonlarının retansiyon oranlarını karşılaştırmış ve ART restorasyonları için ortalama bir yaşam süresinin yaklaşık olarak 5 yıl, amalgam restorasyonları için ise, daha uzun olabileceğini göstermişlerdir.(85)

Frencken ve arkadaşlarının Zimbabwe’de yapmış oldukları ART çalışmalarında, %93.4 ile %85 oranında başarı elde edilmiş ve yeni çürük gözlenmemiştir. Ayrıca, ART restorasyonlarının yaşam sürelerinin yüksek olduğunu belirtmişlerdir.(36)

Yine Frencken ve arkadaşları iki yıllık bir ART çalışmalarında, %89 oranında başarı kaydetmişlerdir. Bu çalışmalarının sonunda yaptıkları bir ankette, hastaların ve ebeveynlerin, böyle bir bakıma başka türlü sahip olamayacaklarından dolayı programdan çok memnun kaldıkları sonucu önemle vurgulanmıştır.(38)

Frencken ve arkadaşlarının bir başka 1 yıllık çalışmalarında da, sürekli dişlenmedeki tek yüzey dolgulara %93 oranında başarı elde edilmiştir.(37)

Mickenautsch ve arkadaşlarının, iki ayrı cam iyonomer siman kullandıkları 1 yıllık ART takibinde, tek yüzey dolgulara %93.5, sealentlarda %75 oranında başarı elde edilmiştir.(83)

Frencken ve arkadaşlarının bir çalışmasında, dişhekimlerinden birinin restorasyonlarda gösterdiği başarının %100, sealentlarda da %93.6 olması sonucunda, çalışma esnasında gösterilen çabanın ve deneyimin önemi vurgulanmıştır.(36)

Araştırmamızda, başlangıçta 174 çürük dişe sahip çalışma grubunun DMF/df(T) skoru;4.97 iken, hem bir, iki ya da üç yüzlü restorasyon, hem de sealent yapılan ART tekniğinin 1 yıl sonraki takibinde, büyük bir oranını F komponentinin oluşturduğu DMF/df(T) skoru ise 4.14 olarak hesaplanmıştır. Bir yıl sonraki yeni çürük sadece 4 dişte gözlenmiştir. Yapılmış olan restorasyonların ve sealentlerin retansiyon oranları da, %80.1 olarak kaydedilmiştir. Bu sonuçlar, kontrol grubundaki DMF/df(T) skorları ile karşılaştırıldığı zaman oldukça ümit vericidir.

Bu araştırmada, ART'nin koruyucu bir önlem olarak etkinliğinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Ve elde edilen bilgilerin ışığı altında, fiziksel özellikleri ve diş dokusuna adezyonu ile bilinen cam iyonomer simanların ART restorasyonlarında tercih edilmesi ile beraber, ART'nin, Türkiye'nin özellikle kırsal bölgelerindeki oral sağlık programlarından

yoksun kişilerde, diş çürüğünü kontrol etmek açısından yeterli olduğu düşünölebilir.



## SONUÇLAR

Bu çalışmanın sonuçları şu şekilde özetlenebilir;

1- Cam iyonomer simanlardan uzun süreli ve düşük konsantrasyonda florid salınımı ile, plak bakterisinin glikolitik aktivitesi inhibe edilerek plak pH'sındaki düşüş azalmaktadır.

2- Plak pH'sının düşük olması ile beraber cam iyonomer simanlardan salınan florid, düşük pH'da artış gösteren asidojenik ve asidürik bakterilerin baskınlığını azaltmaktadır.

3- Plak pH'sı artış gösterdikten sonra bile, cam iyonomer siman restoratif materyali hala florid salınımı yapmakta ve gelecekte oluşabilecek demineralizasyona da direnci arttırmaktadır.

4- Cam iyonomer materyalinin sıklıkla bahsedilen aşınma ve dayanıklılığının düşük olması gibi dezavantajları, ART tekniğindeki minimal kavite preparasyonu ile azalmaktadır.

Sonuç olarak; çürük riski yüksek bölgelerde, ağız hijyeni sağlanamayan çocuklarda ve florür serbestleme yeteneğinin tercih edilmesi gereken durumlarda, **Cam İyonomer Siman** materyalinin kullanımı ön plana çıkarılmalıdır. Cam iyonomer simanın sahip olduğu özelliklerinden dolayı ART tekniğinde tercih edilmesi ile beraber, **ART'nin**, Türkiye'nin özellikle kırsal bölgelerindeki oral sağlık programlarından yoksun kişilerde diş çürüğünü kontrol altına almak açısından yeterli olabileceği kanısındayız.

## ÖZET

Çiğneme fonksiyonunun azalmasıyla beraber beslenme bozukluklarına yol açan diş kaybı, sosyo-ekonomisi düşük toplumda önemli bir problemdir.

Bu nedenle, daha çok ekonomik problemlerden dolayı, tedavi imkanı olmayan alanlarda yaşayanlar için bir teknik geliştirilmiş ve “Travma Oluşturmayan Restoratif Tedavi”(ART) olarak adlandırılmıştır. Bu teknikte diş çürüğü, elektrikli bir ekipman kullanılmaksızın yalnızca el aletleri ile temizlenmekte ve adheziv bir dolgu materyali ile restore edilmektedir.

Bu çalışmanın amacı; ART’nin, köy ortamında yaşayan çocuklarda, plak pH’sı ve tükürük bakterilerinin (MS/LB) miktarları üzerindeki etkisini ve 1 yıl sonunda da çürük indeksindeki aktivitesine bakılarak koruyucu bir önlem olarak etkinliğini değerlendirmektir.

Çalışma, Diyarbakır’ın bir köyünün iki ayrı ilkokulunda gerçekleştirildi. Rasgele 35’er kişiden oluşan bir çalışma ve bir de kontrol grubu oluşturuldu. 1 yıl süren çalışmada, ilk gün; her iki gruptaki bireylerin çürük indeksleri hesaplanarak, plak pH’sı ölçümleri ve dip-slide yöntemi ile tükürük MS/LB seviyeleri belirlendi. Aynı gün, kontrol grubundaki bireylerin çürükleri olduğu gibi bırakılarak, çalışma grubundaki bireylerin hem mevcut çürüklerinin restorasyonlarında hem de çürüğe yatkın dişlerin sealantlanması işleminde bir cam iyonomer siman materyali (Argion) kullanıldı. Çalışmanın 90. ve 180. günlerinde her iki grupta da, plak pH’sı ölçümü ve tükürük MS/LB seviyelerinin belirlenmesi işlemi tekrarlandı. 360. günde ise, hem çalışma hem de kontrol grubunun çürük indeksleri çıkarılarak, plak pH’sı ve tükürük MS/LB ölçümleri tekrar hesaplandı.

Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, çalışma grubundaki plak pH’sı ölçümlerinin ve tükürük MS/LB seviyelerinin, zaman içerisindeki değişikliği istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Cam iyonomer simanla



dolgu ve sealent yapılan çalışma grubunun, dolgu yapılmadan önceki çürük sayısı ile dolgu yapıldıktan 360 gün sonraki mevcut çürük sayıları arasındaki fark da istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Sonuç olarak; cam iyonomer simanın ART tekniğinde tercih edilmesiyle beraber, ART'nin, özellikle oral sağlık programlarından yoksun bölgelerdeki kişilerde, diş çürüğünü kontrol etmek açısından yeterli olabileceği düşünülebilir.

Ancak bu konuda daha uzun süreli ve ayrıntılı çalışmaların yapılması gerekmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Dental plak, mikroorganizmalar, cam iyonomer siman, ART.



## SUMMARY

Tooth loss leading to nutritional disorders due to decrease in mastication function is an important health problem in socio-economically backward societies.

Therefore, a technique was developed for those living in areas where treatment opportunities are unavailable due to rather economic matters, and called as “ART”(Atraumatic Restorative Treatment). In this technique, dental caries are cleaned by only hand instruments i.e. without using any electrical equipment, and restored with an adhesive filling material.

The aim of this study is to evaluate, in the children growing in rural areas, the plaque pH of ART and its effect on the amount of salivary bacteria (MS/LB) as well as its efficiency as a preventive measure by looking its activity in the caries index at the end of 1 year.

The study was carried out in two separate primary schools in a village 10 km away from Diyarbakır. A study and a control group was formed, each consisting of 35 persons. In the study that continued for 1 year, caries index of individuals in both groups were calculated on the first day, their plaque pH were measured and salivary MS/LB levels were determined by “Dip-Slide” method. On the same day, the caries of individuals in the control group were left as they were, and a glass ionomer cement material (Argion) was used both in the existing caries restorations of individuals in the study group and in the sealant procedure of teeth liable to caries. On days 90 and 180, the measurement of plaque pH and determination of salivary MS/LB levels were repeated for each group. On day 360, however, caries index both in study and control group were found, and the plaque pH and salivary MS/LB measurements were performed again. According to the findings obtained from the study, the alterations in

plaque pH measurements and salivary MS/LB levels in time were found to be statistically significant.

The difference between caries number before performing filling in the study group in which the filling and sealant were made by glass-ionomer cement, and the existent caries number 360 days following the filling was also found to be statistically significant.

As a result, by preferring glass-ionomer cement in the ART technique, the ART can be considered to be adequate to control dental caries in those people living in the areas deprived of particularly oral health programs.

More detailed and long-term studies are needed to be carried out on this matter.

**Key Words:** Dental Plaque, Microorganisms, Glass-ionomer cement, ART

## KAYNAKLAR

- 1- Akıncı T. Fluoridlerin Genel Yolla Alınımı. Dişhekimliği Dergisi 1993; 13: 128-134.
- 2- Akpata ES. Current Trends in Restorative Dentistry: An Overview. The Saudi Dental Journal 2000; 12(2): 106-113.
- 3- Alaluusua S, Kleemola-Kujala E, Nyström M, Evalahti M, Grönroos L. Caries in the Primary Teeth and Salivary Streptococcus Mutans and Lactobacillus Levels as Indicators of Caries in Permanent Teeth. Pediatric Dentistry 1987; 9(2): 126-130.
- 4- Alaluusua S. Salivary Counts of Mutans Streptococci and Lactobacilli and Past Caries Experience in Caries Prediction. Caries Res. 1993; 27: 68-71.
- 5- Altay AN, Usmen E. Tip II Cam İyonomer Simanların Süt Dişi Mine ve Dentinine Bağlanma Kuvvetlerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi. Selçuk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg. 1993; 3(1): 9-13.
- 6- Altay N, Ataç A, Dolgun G, Alpar R. Fluoride Release and Rechargeable Properties of Glass Ionomer Cements: Twelve Months Evaluation. Hacettepe Diş Hek. Fak. Derg. 1999; 23(3-4): 38-43.
- 7- Anderson- Wenckent IE, Van Dijken WV, Stenberg R. Effect of Cavity form on the Durability of Glass Ionomer Cement Restorations in Primary Teeth: A Three Year Clinical Evaluation. J. Dent. Child. 1995; 62(5): 197-200.
- 8- Araujo FB, Garcia-Godoy F, Cury JA, Conceição EN. Fluoride Release from Fluoride-containing Materials. Operative Dentistry 1999; 21: 185-190.
- 9- Atakul F, Çolak M. Diyarbakır Yöresinde 1981-1996 Yıllarına Ait 15-44 Yaş Grubundaki Çürük Prevelansının Karşılaştırılması. D.Ü. Diş Hek. Fak. Derg. 1996; 7(1): 105-113.

10- Azillah MA, Anstice HM, Pearson GJ. Long-term Flexural Strength of Three Direct Aesthetic Restorative Materials. *Journal of Dentistry* 1988; 26(2): 177-182.

11- Balamir A. Fluorürlerin Etki Mekanizması. *Hacettepe Üniv. Diş Hek. Fak. Derg.* 1983; 7(2): 117-124.

12- Bayırlı GS, Şirin Ş. Konservatif Diş Tedavisi. *Dünya Tıp Kitabevi Ltd. Şti. İstanbul* 1982.

13- Benderli Y, Hatton PV, Dauglas I. Çeşitli Cam İyonomer Simanlarının Fluorid Serbestleme ve Antibakteriyel Özellikleri Arasındaki Korelasyonun Değerlendirilmesi. *Hacettepe Dişhekimliği Fak. Derg.* 1999; 23(3-4): 12-17.

14- Boardman M, Cleaton-Jones P, Jones C, Hargreaves JA. Associations of Dental caries with Salivary Mutans Streptococci and Acid Producing Bacteria in 5-year-year-old Children from KwaZula and Namibia. *International Dental Journal* 1994; 44: 174-180.

15- Boksman L, Gratton DR, MC Cutcheon E, Plotzke OB. Clinical Evaluation of A Glass Ionomer Cement as A Fissüre Sealant. *Quint. Int.* 1987; 18(10): 707-709.

16- Bowden GHW. Effects of Fluoride on the Microbial Ecology of Dental Plaque. *J.Dent. Res.* 1990; 69: 653-659.

17- Bretz WA, Djahjah C, Almeida RS, Hujoel PP, Loesche WJ. Relationship of Microbial and Salivary Parameters With Dental Caries in Brazilian pre-school Children. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 1992; 20: 261-264.

18- Bynum AM, Donly KJ. Enamel De/Remineralization on Teeth Adjacent to Fluoride Releasing Materials without Dentifrice Exposure. *Journal of Dentistry for Children* 1999; 66(2): 89-91.

19- Can M, Can HE, Üçtaşlı MB, Bala O. Çürüğe Eğilimli ve Çürüğe Dirençli Bireylerin Dental Plak (Bakteri Plağı) pH ve

Laktatdehidrojenaz (Ldh) Enzim Aktivitelerinin Değerlendirilmesi. Selçuk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg. 1998; 8(2): 86-88.

20- Carlsson P, Olsson B, Bratthall D. The Relationship Between the Bacterium Streptococcus Mutans in the Saliva and Dental Caries in Children in Mozambique. Archs. Oral Biol. 1985; 30(3):265-268.

21- Carvalho AS, Cury JA. Fluoride Release from Some Dental Materials in Different Solutions. Operative Dentistry 1999; 24: 14-19.

22- Castro GW, Gray SE, Buikema DJ, Reagan SE. The Effect of Various Surface Coatings on Fluoride Release from Glass-Ionomer Cement. Operative Dentistry 1999; 19: 194-198.

23- Chosack A, Cleaton-Jones P, Woods A, Matejka J. Caries Prevalence and Severity in the Primary Dentition and Streptococcus Mutans Levels in the Saliva of Preschoolchildren in South Africa. Community Dent. Oral Epidemiol. 1988; 16: 289-291.

24- Christersson LA, Zambon JJ, Genco RJ. Dental Bacterial Plaques. J. Clin. Periodontal 1991; 18: 441-446.

25- Croll TP. Glass Ionomer/Resin Preventive Restoration. Journal of Dentistry for Children 1992; 59(4): 269-272.

26- CRT Caries Risk Test. Vivacare Line VIVADENT Ets.

27- Demiröz I. 3.5-5.5 Yaş Grubundaki Sağlıklı ve Çürük Dişli Çocukların Maksimum Isırma Kuvveti Bulgularının Karşılaştırılması. Hacettepe Üniv. Diş Hek. Fak. Derg. 1983; 7(2): 110-116.

28- Dural S, Avcu N, Özbek M. Yemeklerden Sonra Çiğnenen Şekerli ve Şekersiz Sakızların Plak pH'ına Olan Etkisi. Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg. 1994; 4(1): 25-28.

29- Durmaz V. Plakın İmmünolojik Mikrobiyolojik ve Biyokimyasal Özellikleri. Hacettepe Diş Hek. Fak. Derg. 1984; 8(1): 33-36.



- 30- Duru Ö, Kırzioğlu Z, Ayyıldız A. 3-6 Yaş Grubu Çocuklarda Çürük Aktivite Testleri ve Çürük Prevelansı Arasındaki İlişki. Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg. 1999; 9(2): 54-63.
- 31- Edward J, Swift JR. An Update on Glass Ionomer Cements. Quintessence Int. 1988; 19(2): 125-130.
- 32- Emilson CG, Krasse B. Support for and Implications for the Specific Plaque Hypothesis. Scand. J. Dent. Res. 1985; 93: 96-104.
- 33- Featherstone JD. Fluoride, Remineralization and Root Caries. AM. J. Dent. 1994; 7(5): 271-274.
- 34- Fedi PF. Ana Hatlarıyla Periodontoloji. E.Ü. Dişhekimliği Fak. Yayınları.
- 35- Forsten L. Fluoride Release and Uptake by Glass Ionomers. Scand. J. Dent. Res. 1991; 9: 241-245.
- 36- Frencken JE, Makoni F, Sithole WD. Atraumatic Restorative Treatment and Glass-Ionomer Sealants in a School Oral Health Programme in Zimbabwe: Evaluation after 1 year. Caries Res. 1996; 30: 428-433.
- 37- Frencken JE, Songpaisan Y, Phantumvanit P. An Atraumatic Restorative Treatment (ART) Technique: Evaluation after one year. International Dent. J. 1994; 44: 460-464.
- 38- Frencken JE, Songpaisan Y, Phantumvanit P. Atraumatic Restorative Treatment (ART): Rationale, Technique, and Development. 1996; 56(3): 135-140.
- 39- Fujiwara T, Saada E, Mima N, Ooshima T. Caries Prevalence and Salivary Mutans Streptococci in 0-2-year-old children of Japan. Community Dent. Oral Epidemiol. 1991; 19:151-154.
- 40- Garcia-Godoy F, Abarzua I, De Goes MF, Chan DCN. Fluoride release from Fissüre Sealants. The Journal of Clinical Pediatric Dentistry 1997; 22(1): 45-49.

41- Garcia-Godoy F. The Preventive Glass Ionomer Restoration. Quintessence Int. 1986; 17(10): 617-619.

42- Görücü J, Bolay Ş, Arıkan S. Basınç uygulanarak Yerleştirilen Bir Fissür Koruyucunun Klinik Olarak Değerlendirilmesi (1 Yıllık Sonuçları). Selçuk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg. 1997; 7(2): 9-12.

43- Granath L, Cleton- Jones P, Fatti P, Grossman E. Correlations between Caries Prevalence and Potential Etiologic Factors in Large Samples of 4-5-yr-old Children. Community Dent. Oral Epidemiol. 1991; 19: 257-260.

44- Gülhan A, Seymen F, Aykut AY, Güney C. Cam İyonomer Fissür Örtücülerin Mutans Streptokoklara Etkisinin Değerlendirilmesi. Pedodonti Klinik/Araştırma 1994; 1(1): 1-3.

45- Gülhan A. Pedodonti. İstanbul Üniversitesi Rektörlüğü Basımevi 1994.

46- Hamilton IR. Biochemical Effects of Fluoride on Oral Bacteria. J.Dent. Res. 1990;69: 660-667.

47- Hardie JM. Oral Microbiology: Current Concepts in the Microbiology of Dental Caries and Peridontal Disease. Br. Dent. J. 1992; 172: 271-278.

48- Harper DS, Loesche J. Growth and Acid Tolerance of Human Dental Plaque Bacteria. Archs Oral Biol. 1984; 29(10): 843-848.

49- Hatibovic-Kofman S, Koch G. Fluoride Release from Glass Ionomer Cement in vivo and in vitro. Swed. Dent. J. 1991; 15:253-258.

50- Hatibovic-Kofman S, Suljak JP, Koch G. Remineralization of Natural Carious Lesions with a Glass Ionomer Cement. Swed. Dent. J. 1997; 21: 11-17.

51- Helderma WHP, Ijsseldijk M, Veld JHJ. A Selective Medium for the Two Major Subgroups of the Bacterium Streptococcus Mutans

Isolated from Human Dental Plaque and Saliva. Archs. Oral Biol. 1983; 28(7): 599-603.

52- Hicks MJ, Flaitz CM. Caries Formation In Vitro Around A Fluoride-Releasing Pit and Fissure Sealant in Primary Teeth. Journal of Dentistry for Children 1998; 65(3): 161-168.

53- Igarashi K, Lee IK, Schachtele CF. Effects of Dental Plaque Age and Bacterial Composition on the pH of Artificial Fissures in Human Volunteers. Caries Res. 1990; 24: 52-58.

54- Karantakis P, Helvatjoglou-Antoniades M, Theodoridou-Pahini S, Papadogiannis Y. Fluoride Release from Three Glass Ionomers, A Compomer, and A Composite Resin in Water, Artificial Saliva, and Lactic Acid. Operative Dentistry 2000; 25: 20-25.

55- Karlzen-Reuterving G, Dijken JWV. A Three-year Follow-up of Glass Ionomer Cement and Resin Fissure Sealants. Journal of Dentistry for Children 1995; 62(1-3): 108-110.

56- Katz RV. Dental caries: Questions About Future Treatment Needs of Adults. Quint. Int. 1986; 17(8): 503-508.

57- Kaufman E, Lamster IB. Analysis of Saliva for Periodontal Diagnosis. A Review. J. Clin. Periodontal 2000; 27: 453-465.

58- Kidd EAM, Joyston-Bechal S. Essentials of Dental Caries. Second Edition. Oxford Univ. Press. 1997.

59- Koch G, Hatibovic-Kofman S. Glass Ionomer Cements as a Fluoride Release System in vivo. Swed. Dent. J. 1990; 14: 267-273.

60- Koparal E, Eronat C. Diş Plagında pH Ölçüm Yöntemleri. İ.Ü. Diş Hek. Fak. Derg. 1997; 31: 194-198.

61- Koray F. Diş Çürükleri. Dünya Tıp Kitabevi Ltd. Şti. 1981.

62- Koroluk LD, Hoover JN, Komiyama K. The Effect of Caries Scoring Systems on the Association between Dental Caries and

Streptococcus Mutans. Journal of Dentistry for Children 1995; 62(1-3): 187-191.

63- Kozai K, Suzuki J, Okada M, Nagasaka N. In vitro Study of Antibacterial and Antiadhesive Activities of Fluoride-Containing Light-Cured Fissure Sealants and A Glass Ionomer Liner/Base Against Oral Bacteria. Journal of Dentistry for Children 2000; 67(2): 117-122.

64- Köhler B, Bjarnason S. Mutans Streptococci, Lactobacilli and Caries Prevalence in 11- and 12-year-old Icelandic Children. Community Dent. Oral Epidemiol. 1987; 15: 332-335.

65- König KG. Role of Fluoride Tooth Pastes in A Caries Preventive Strategy. Caries Res. 1993; 27(Supply. 1): 23-28.

66- Köprülü H. Plak Kontrolü ile Diş Çürüğünün Önlenmesi. Hekimce KTTB Yayın Organı 1995; 8: 50-55.

67- Larmas M. Plaque- mediated Disease. Annals New York Academy of Sciences 1990; 252-263.

68- Larmas M. Saliva and Dental Caries: Diagnostic Tests for Normal Dental Practice. International Dental Journal 1992; 42: 199-208.

69- Llena-Puy MC, Montanana-Llorens C, Forner-Navarro L. Cariogenic Oral Flora and Its Relation to Dental Caries. Journal of Dentistry for Children 2000; 67(1): 42-46.

70- Loesche WJ. Role of Streptococcus Mutans in Human Dental Decay. Microbiological Reviews 1986; 353-380.

71- Loveren CV. The Antimicrobial Action of Fluoride and its Role in Caries Inhibition. J.Dent. Res. 1990; 69: 676-681.

72- Marquis RE. Diminished Acid Tolerance of Plaque Bacteria Caused by Fluoride. J. Dent. Res. 1990; 69: 672-675.

73- Marsh PD, Bradshaw DJ. The Effect of Fluoride on the Stability of Oral Bacterial Communities in vitro. J. Dent. Res. 1990; 69: 668-671.

74- Marsh PD. Antimicrobial Strategies in the Prevention of Dental Caries. Caries Res. 1993; 27(Supply. 1): 72-76.

75- Marsh PD. Microbial Ecology of Dental Plaque and its Significance in Health and Disease. Adv. Dent. Res. 1994; 8(2): 263-271.

76- Matee MIN, Mikx FHM, Maselle SYM, Van Palenstein Helderman WH. Mutans Streptococci and Lactobacilli in Breast-Fed Children with Rampant Caries. Caries Res. 1992; 26: 183-187.

77- McDonald RE, Avery DR, Stookey GK. Dentistry for the Child and Adolescent. Dental Caries in the Child and Adolescent. Sixth edition Mosby Co. 1994; 216-255.

78- McLean JW. Glass-Cermet Cements. Quintessence International 1985; 5: 333-343.

79- McLean JW. Restorative Materials for The 21st Century. The Saudi Dental Journal 1997; 9(3): 116-117.

80- Melberg JR, Ripa LW, Lesics GS. Fluoride in Preventive Dentistry. Quintessence Publishing Co. Inc. Chicago 1983.

81- Menteş A, Kargül B, Tanboğa İ. Tükürük Akış Hızı, pH ve Tamponlama Kapasitesi ile Çürük İndeksi Arasındaki ilişkinin Bir Grup Genç Erişkinde İncelenmesi. A.Ü. Diş Hek. Fak. Derg. 1995; 22(1): 27-33.

82- Menteş AR. Fluoridli Diş Macunlarının Bugünkü Durumunun Değerlendirilmesi. Dişhekimliğinde Klinik 1993; 3: 95-104.

83- Mickenautsch S, Rudolph MJ, Ogunbodede EO, Frencken JE. The Impact of the ART Approach on the Treatment Profile in A Mobile Dental System (MDS) in South Africa. International Dental Journal 1999; 49: 132-138.

84- Mitchell L, Murray J. The Durability of Fissüre Sealants Placed in Children Attending A Dental Hospital. Br. Dent. J. 1987; 163: 353-356.

85- Mjör IA, Gordan VV. A Review of Atraumatic Restorative Treatment (ART). International Dental Journal 1999; 49: 127-131.

86- Mjör IA. Glass-Ionomer Cement Restorations and Secondary Caries: A Preliminary Report. Quintessence International 1996; 27(3): 171-174.

87- Moore BK, Phillips RW. Dentistry for the Child and Adolescent. Dental Materials. Sixth Edition. Mosby Co. 1994; 358-386.

88- Mount GJ. Glass Ionomers: A Review of Their Current Status. Operative Dentistry 1999; 24: 115-124.

89- Nishimura M, Bhuiyan MdM, Matsumura S, Shimono T. Assessment of the Caries Activity Test (Cariostat) Based on the Infection Levels of Mutans Streptococci and Lactobacilli in 2- to 13-year-old Children's Dental Plaque. Journal of Dentistry for Children 1998; 65(1-6): 248-251.

90- Nolte WA. Ağız Mikrobiyolojisi. Nobel Tıp Kitabevi. 1990.

91- O'Mullane DM. Introduction and Rationale for the Use of Fluoride for Caries Prevention. International Dental Journal 1994; 44: 257-261.

92- Özalp N, Bilgin Z. Topikal Fluorür Uygulamalarının Cam İyonomer Simanların Yüzey Özelliklerine Etkisinin SEM ile Değerlendirilmesi. A. Ü. Diş Hek. Fak. Derg. 1998; 25(1): 147-154.

93- Özer FF, Şengün A, Ünlü NB. DMFT İndeksi ile Ağıziçi Mikro pH Elektrodu Kullanılarak Ölçülen İstirahat Plak pH'ı, Minimum Plak Ph'sı ile Stimülasyonsuz ve Stimülasyonlu Tükürük Akım Oranı Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi. Selçuk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg. 1998; 8(2): 119-122.

94- Özgünaltay G, Köprülü H, Şahin S. Bir Cam İyonomer Fissür Koruyucunun Altı Ay ve Bir Yıllık Klinik Değerlendirmesi. Selçuk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg. 1993; 3(1): 44-47.

95- Phillips RW. Restorative Materials Containing Fluoride. 1988; JADA 116: 762-763.



96- Pollard MA, Cleaton-Jones P, Smit A, Sam C. The Plaque Acidogenic Response to Carbohydrates of Children from Three Ethnic Groups in South Africa. *International Dental Journal* 1997; 47: 39-44.

97- Rask PI, Emilson CG, Krasse B, Sundberg H. Dental Caries and Salivary and Microbial Conditions in 50-60-year-old Persons. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 1991; 19: 93-97.

98- Russell JJ, MacFarlane TW, Aitchison TC, Stephen KW, Burchell CK. Caries Prevalence and Microbiological and Salivary Caries Activity Tests in Scottish Adolescents. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 1990; 18: 120-125.

99- Russell RRB. Control of Specific Plaque Bacteria. *Adv. Dent. Res.* 1994; 8(2): 285-290.

100- Sandallı P. Periodontoloji. Yerel Etiyolojik Etkenler. İstanbul-1981.

101- Sazak H, Günday M. Cam İyonomer Simanların Kısa Süreli Fluorür Salınımlarının İncelenmesi -in vitro çalışma. *Ege Üniv. Diş Hek. Fak. Derg.* 1998; 19: 61-64.

102- Scheie AA: Mechanisms of Dental Plaque Formation. *Adv. Dent. Res.* 1994; 8(2): 246-253.

103- Shaw AJ, Carrick T, McCabe JF. Fluoride Release from Glass Ionomer and Compomer Restorative Materials: 6-month data. *Journal of Dentistry* 1998; 26(4): 355-359.

104- Shellis RP, Duckworth RM. Studies on the Cariostatic Mechanisms of Fluoride. *International Dental Journal* 1994; 44: 263-273.

105- Simonsen RJ. Glass Ionomer as Fissure Sealant-A Critical Review. *J. Public. Health. Dent.* 1996; 56(3): 146-149.

106- Socransky SS, Manganiello AD, Propas D, Oram V, van Houte J. Bacteriological Studies of Developing Supragingival Dental Plaque. *J. Periodontal Res.* 1977; 12: 90-106.

107- Soet JJ, Toors FA, Graaff J. Acidogenesis by Oral Streptococci at Different pH Values. *Caries Res.* 1989; 23: 14-17.

108- Solak H. Yapay Çürük Oluşumuna pH Etkisinin Histolojik Olarak İncelenmesi. *Ankara Üniv. Diş Hek. Fak. Derg.* 1999; 26(3): 235-242.

109- Sturdevant CM, Roberson TM, Heyman HO, Sturdevant JR. *The Art of Science of Operative Dentistry.* Mosby Co. St. Louis Missouri. 1995.

110- Sullivan A, Granath L, Widenheim J. Correlation between Child Caries Incidence and S.Mutans/Lactobacilli in Saliva after Correction for Confounding Factors. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 1989; 17: 240-244.

111- Svanberg M, Krasse B, Önerfeldt HO. Mutans Streptococci in Interproximal Plaque from Amalgam and Glass Ionomer Restorations. *Caries Res.* 1990; 24: 133-136.

112- Swartz ML, Phillips RW, Clark HE. Long-term F Release from Glass Ionomer Cements. *J.Dent. Res.* 1984; 63(2): 158-160.

113- Tanzer JM, Börjesson AC, Laskowski L, Kurasz AB, Testa M. Glucose-Sucrose-Potassium Tellurite-Bacitracin Agar, an Alternative to Mitis Salivarius-Bacitracin Agar for Enumeration of Streptococcus Mutans. *Journal of Clinical Microbiology* 1984; 20(4): 653-659.

114- Tatevossian A. Fluoride in Dental Plaque and its Effects. *J. Dent. Res.* 1990; 69: 645-652.

115- Theuns HM, Van Dijk JWE, Driessens FCM, Groeneveld A. Artificial Lesion Formation at Different Depths in the Enamel. *Caries Res.* 1983; 17: 168-169.

116- Thylstrup A, Fejerskov O. *Textbook of Clinical Cariology.* Second Edition. Munksgaard 1994.

117- Tinanoff N. Dental Caries Risk Assessment and Prevention. Dental Clinics of North America 1995; 39(4): 709-712.

118- Ulukapı H, Soyman M. Farklı Dolgu Maddelerinin Fluorür Serbestleme Kapasitelerinin Karşılaştırılması. Dişhekimliğinde Klinik Derg. 1997; 10(3): 153-157.

119- Van Houte J, Sansone C, Joshipura K, Kent R. Mutans Streptococci and Non-Mutans Streptococci Acidogenic at Low Ph, and in vitro Acidogenic Potential of Dental Plaque in two Different Areas of the Human Dentition. J. Dent. Res. 1991; 70(12): 1503-1507.

120- Van Houte J. Role of Micro-organisms in Caries Etiology. J. Dent. Res. 1994; 73(3): 672-681.

121- Vehkalahti M, Nikula-Sarakorpi E, Paunio I. Evaluation of Salivary Tests and Dental Status in the Prediction of Caries Increment in Caries-Susceptible Teenagers. Caries Res. 1996; 30: 22-28.

122- Walker J, Floyd K, Jakobsen J. The Effectiveness of Sealants in Pediatric Patients. Journal of Dentistry for Children 1996; 63(4): 268-270.

123- Weerheijm KL, Kreulen CM, Gruythuysen RJM. Comparison of Retentive Qualities of Two Glass-Ionomer Cements Used As Fissure Sealants. Journal of Dentistry for Children 1996; 63(4): 265-267.

124- Wöltgens JHM, Gruythuysen RJM. Influence of Fluoride in Saliva During the Early Cariogenic Changes in the Enamel of Boys and Girls. Journal of Dentistry for Children 1995; 62(1-3): 192-196.