

Gümüş Diamin Florürün Çocuk Diş Hekimliğinde Kullanımı

Fatma Yanık Şılbrı¹

Ayça Kurt²

Özet

Diş çürüğü çocukluk döneminde sık karşılaşılan kronik hastalıkların başında gelmektedir. Diş çürüğü çocuğun ve ailenin hayat kalitesini olumsuz etkilemekte ve bir halk sağlığı problemi olarak kabul edilmektedir. Geleneksel restoratif tedavi yöntemlerini uygulayamadığımız non-koopere veya özel bakım gereksinimli hastalarda gümüş diamin florür (GDF) tercih edilebilmektedir. Bu yöntem, lokal anesteziye ihtiyaç duyulmadan tedavi imkanı sağlamaktadır. Uygulama prosedürü basit ve geleneksel tedavi yöntemlerine göre ucuzdur. Gümüş diamin florür çürük lezyonun kontrolünde non-invaziv ve ekonomik bir yöntemdir. Gümüş diamin florür aktif çürükleri durdurma, hassasiyeti azaltma özelliği olan, renksiz, flor salan bir solüsyondur. Solüsyonun stabilizasyonu amonyum tarafından sağlanmaktadır. Gümüş diamin florür içerisindeki flor iyonları remineralizasyonu sağlayıp çürüğün ilerlemesini engellemektedir. Gümüş iyonları ise antimikrobiyal role sahiptir. Bu bölümde çocuk diş hekimliğinde Gümüş diamin florür kullanımı hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

1. Giriş

Diş çürüğü, çocukluk döneminde sık görülen kronik hastalıkların başında gelmektedir.¹ Bir halk sağlığı problemi olarak kabul edilen diş çürüğü, çocuğun ve ailenin hayat kalitesini olumsuz etkilemektedir.² Çürük lezyonlarının tedavisi geleneksel olarak enfekte diş dokusunu uzaklaştırmak için invaziv müdahaleyi ve ardından form ve işlevi eski haline getirmek için restoratif

1 Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti AnaBilim Dalı, fatma.yanik@erdogan.edu.tr, Orcid: 0009-0004-1641-0204

2 Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti AnaBilim Dalı, ayca.kurt@erdogan.edu.tr, ORCID: 0000-0003-4762-7495

bir materyalin yerleştirilmesini gerektirmektedir, ancak geleneksel restoratif tedavinin önündeki engeller (yaşa bağlı davranış sorunları ve/veya sınırlı işbirliği, bakıma erişim güçlüğü, finansal kısıtlamalar vb.) diğer alternatif çürük yönetimi yöntemlerini gündeme getirmektedir. Başlangıç aşamasındaki çürüklerin tedavisi genellikle topikal flor, fissür örtücü ve rezin infiltrasyonu gibi invaziv olmayan restoratif tekniklerin kullanıldığı erken terapötik müdahaleyi içermektedir. %5'lik sodyum florür (NaF) verniğin restorasyon yapılmayan kavite kontrolündeki başarılı sonuçları, daha çok ebeveynlerin dental plağı düzenli ve titiz bir diş fırçalama ile mekanik olarak uzaklaştırmasına bağlanmaktadır. Gümüş diamin florür (GDF) uygulaması ise uygulamadan kısa bir süre sonra aktif dentin çürüklerini durdurmaktadır.³ Bu uygulamanın olumlu sonuçlanması, çocuğun bakımını yapan kişiden ziyade klinisyene bağlı olmaktadır. Flor; çürük atakları esnasında minenin demineralizasyonunu inhibe edip, başlangıç halindeki aktif çürük lezyonlarında mineral kaybını engelleyerek remineralizasyonu desteklemektedir. Florun topikal uygulamalarının çürük önleyici etkisi daha fazla olmaktadır. Diş hekimliğinde kullanılan topikal flor ajanları arasında GDF en yüksek flor içeriğine sahiptir. GDF solüsyonu piyasada %12, %30, %38 gibi farklı konsantrasyonlarda bulunmaktadır. En yaygın kullanılan %38' lik formudur.⁴ GDF, süt dişlerindeki kaviteye çürük lezyonlarını durdurmak için etkili ve ucuz bir yol olmaktadır.⁵

2. Gümüş Diamin Florürün İçeriği ve Mekanizması

Gümüş nitrat ve GDF gibi topikal gümüş ürünler, Japonya'da 40 yılı aşkın süredir çürükleri durdurmak, süt ve daimi dişlerde hassasiyeti azaltmak için kullanılmaktadır. Geçtiğimiz on yılda, Avustralya ve Çin gibi diğer birçok ülke bu materyalleri başarılı bir şekilde kullanmaktadır.^{6,7} GDF'nin 2014 yılında Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi (U.S Food and Drug Administration, FDA) tarafından diş hassasiyetinin tedavisinde kullanımı onaylanmıştır.⁸ 2021 yılında Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization, WHO) tarafından çürük durdurucu ilaç olarak kabul edilmiştir.⁹ Üreticiler içeriklerinin ayrıntılarını açıklamamış olsalar da, GDF ürünleri esas olarak gümüş, flor ve amonyak içermektedir.¹⁰ En yaygın olarak bulunabilen %38' lik GDF konsantrasyonu; %25 gümüş (253.900 ppm), %5 flor (44.800 ppm), %8 amonyak ve %62 su içermektedir. Gümüş diamin florür, pH değeri 9–10 olan renksiz bir alkali solüsyon olduğundan, bazı üreticiler kolay tanımlama için mavi bir boya kullanmaktadır.¹¹ Gümüş florür solüsyonu stabil olmadığından, üreticiler gümüş florürü amonyak solüsyonunda çözerek daha yüksek stabiliteye sahip olan diamin gümüş florür oluşturmaktadır. Ayrıca, GDF ışığa duyarlıdır ve ışık altında gümüş oksitler oluşturmak üzere kolayca

oksitlenen gümüşe ayrıışmaktadır. Bu nedenle GDF, ışık geçirmez bir şişede saklanmalıdır.

Günümüzde GDF' nin mekanizması tam olarak anlaşılamamıştır. Flor iyonlarının esas olarak diş yapısı üzerinde etkili olduğu, diğer ağır metaller gibi gümüş iyonlarının ise antimikrobiyal olduğu tahmin edilmektedir. Ayrıca, GDF' nin alkali bir ortamda hidroksiapatit ile reaksiyona girerek ana reaksiyon ürünleri olarak kalsiyum florür (CaF_2) ve gümüş fosfat oluşturduğu da belirtilmektedir. Kalsiyum florür, asidik bir ortamda hidroksiapatitten daha az çözünür olan florapatiti oluşturmak için yeterli floru sağlamaktadır.^{12,13}

Jabin ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada, %38'lik GDF'nin daha düşük konsantrasyondaki GDF ve flor vernik uygulamalarına göre süt dişlerinde çürüğü durdurmada daha etkili olduğu bildirilmiştir.¹⁴ Yee ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada ise yılda iki kez %38 GDF solüsyonu uygulamasının çürükleri %84 oranında durdurabildiği ve %38 GDF doz yanıt oranının %12 GDF solüsyonundan daha iyi olduğu belirtilmektedir.¹⁵ Bununla birlikte, çalışmalar sürekli olarak GDF' nin çürükleri durdurmak için flor vernikten daha etkili olduğu sonucuna varmaktadır.^{12,16-33} GDF' nin ayrıca köpüklerde, jellerde ve cilalarda yaygın olarak bulunan NaF, kalay florür veya asitleştirilmiş fosfat florürden (APF) yaklaşık iki ila üç kat daha fazla flor tuttuğu bildirilmektedir.³⁰

Gümüş diamin florürün ana dezavantajı, mine dokusundaki ve dentindeki çürük lezyonlarında kalıcı olarak oluşturduğu siyah renklenme sonucu ortaya çıkan kötü estetik görüntüdür. Ayrıca cilt ile temas etmesi durumunda kına görümlü bir dövme oluşturmaktadır. Gümüş, derinin dermis tabakasına nüfuz etmediğinden cilt pigmentasyonu geçici olmaktadır. Gümüş diamin florür ile yanlışlıkla temastan kaynaklanan mukozal tahriş/lezyonlar 48 saat içinde düzelmektedir.³¹ Gümüş diamin florür ayrıca temas ettiği çoğu cansız yüzeyi de (örn. tezgahlar, giysiler) kalıcı olarak boyamaktadır.

GDF' nin sebep olduğu siyah renklenmeyi engellemek için en efektif yolun, GDF uygulaması sonrası doymuş potasyum iyodür çözeltisi (KI) uygulaması olduğu bildirilmiştir.³⁴ Potasyum iyodür çözeltisi GDF uygulanan yüzeye uygulandığında; sarı-beyaz renkli katı bir gümüş iyodür (AgI) bileşiği oluşmaktadır. Bu reaksiyon dişlerde siyah lekelenmeye sebep olan GDF' deki serbest Ag miktarını azaltmaktadır. Böylelikle restorasyonun görünümüyle ilgili estetik endişe bir dereceye kadar azalmaktadır.³⁵

GDF solüsyonu metalik bir tada sahiptir. %38'lik GDF yüksek flor konsantrasyonuna (44,800 ppm) sahip olduğu için küçük yaş gruplarında aşırı miktarda kullanıldığında dental florozise sebep olabilmektedir. Tek seansta

kullanılan GDF miktarının $27,5 \mu\text{g}/\text{mm}^2$ olduğu gözlemlenmiştir. Kullanılan GDF miktarı az olmasına karşın küçük yaş gruplarında sık kullanımlardan uzak durulması gerektiği bildirilmiştir.³⁶ Gümüş bileşiklerine alerjisi olan hastalarda GDF kullanılmamalıdır.³⁷

Gümüş diamin florürden fayda görebilecek hasta grupları şunlardır;

- Yüksek çürük riskine sahip, aktif kaviteyonlu ön veya arka grup dişlerdeki çürük lezyonları olan,
- Davranışsal ya da tıbbi yönetim zorluklarına sahip kaviteyonlu çürük lezyonları ile başvuran,
- Tek seansta tedavinin mümkün olmadığı çok fazla kaviteyonlu çürük lezyonları olan,
- Diş bakımına erişimi kısıtlı ve zor hastalardır.

Diş seçimi için kriterler şunları içermektedir;

- Pulpal inflamasyonun klinik belirtilerinin veya spontan ağrının olmaması.
- Pulpaya yayılmayan kaviteyonlu çürük lezyonları. Mümkünse, çürük lezyonlarının derinliğini değerlendirmek için radyografler alınmalıdır.
- Gümüş diamin florürü uygulamak için bir fırça ile erişilebilir olduğu sürece herhangi bir yüzeydeki kaviteyonlu çürük lezyonları (ortodontik separatörler, proksimal lezyonlara erişim sağlamaya yardımcı olmak için kullanılabilir.)⁴¹

3. Gümüş Diamin Florürün Klinik Uygulaması

Gümüş diamin florürün diş çürüğü lezyonlarını durdurmadaki etkinliğine ilişkin tahminler, boşluğun boyutuna ve diş konumuna bağlı olarak tek seferlik uygulamada yüzde 47 ila 90 arasında değişmektedir. Ön grup dişlerde çürüğün inaktif olması, arka grup dişlere göre daha fazla bulunmuştur.³⁸ Bu durum, ilgili bölgenin, daha kolay temizlenebilirliğine veya gümüş iyonlarının daha fazla çökmesine sebep olan doğal ışığa daha fazla maruz kalmasına bağlı gerçekleşebilmektedir.³

Uygulama basamakları:

- Denatüre dentin ile daha iyi GDF teması sağlayabilmek için kaviteyondaki büyük artıklar giderilmelidir.

- Gümüş diamin florür uygulamasından önce çürük dentinin uzaklaştırılması gerekli değildir. Çürük dentinin uzaklaştırılması, siyahlaşan durdurulmuş çürük lezyonlarının oranını azaltabileceğinden estetik amaçlı olarak düşünülebilir.
- Gümüş diamin florürün yumuşak dokularla temas etmesi durumunda oluşabilecek geçici dövme görüntüsünü önlemek için dudaklara ve cilde koruyucu bir krem uygulanabilir.
- Tedavi edilecek alanlar, pamuk rulolar veya diğer izolasyon yöntemleri ile izole edilmelidir.
- Çevre diş eti dokularını korumak için kakao yağı veya başka bir ürün uygulanıyorsa, bunun çürük lezyonlarının yüzeylerine değmemesine özen gösterilmelidir.
- Kavitasyona uğramamış (beyaz nokta) lezyonları olan daimi ön dişlere bitişik olan süt dişlerine GDF uygulanırken yanlışlıkla lekelenmeyi önlemek için dikkatli olunmalıdır.
- Ağız içi ve ağız dışı yumuşak doku maruziyetini önlemek için aplikatör fırça ile dikkatli uygulama yeterli olmalıdır.
- Hafif basınçlı hava ile lezyon kurutulmalıdır.
- Aplikatör fırça GDF solüsyonuna batırılır ve uygulamadan önce fazla sıvıyı çıkarmak için plastik nemlendirme kabının kenarına hafifçe vurulur. Gümüş diamin florür doğrudan sadece etkilenen diş yüzeyine uygulanır. Sistemik absorpsiyonu en aza indirmek için fazla GDF gazlı pamuk rulo veya pamuk pelet ile silinmelidir.
- GDF solüsyonunu uygulama süresi mümkünse en az bir dakika olmalıdır.
- Solüsyon kuruyana kadar hafif basınçlı hava akışı uygulanmalıdır. Üç dakikaya kadar izolasyon sağlanmalıdır.
- Gümüş diamin florür ile tedavi edilmeyen bölgelerdeki çürüklerin önlenmesine yardımcı olmak için, GDF tedavisinden sonra %5 NaF₂ vernik tüm dişlere uygulanabilir.
- Tedavi edilen lezyonların durdurulmasını kontrol etmek için ilk tedaviden iki ila dört hafta sonra takip randevusu verilmelidir.
- Tedavi edilen lezyonlar hala aktif haldeyse ve kavitasyon sertleşmemişse GDF' nin yeniden uygulanması endike olabilir. Lezyonun ren-

gine ve sertliğine göre lezyon ilerlemesi değerlendirilip gerektiğinde kontrol randevularında ek GDF uygulamaları yapılabilir.⁴¹

Estetiği iyileştirmek için, çürük GDF ile kontrol altına alındığında ve hastanın koşulları izin verdiğinde, tedavi edilmiş ve artık durdurulmuş kaviteli çürük lezyonları restore edilebilir.³

GDF tedavisinden sonra da devam eden çürük lezyonları mevcutsa, yılda iki kez tekrar uygulama yapılabilir. Bu uygulamanın tek bir uygulamaya kıyasla daha yüksek çürük durdurma oranı gösterdiği belirtilmiştir.

4. Gümüş Diamin Florür ve Cam İyonomer Esaslı Restoratif Materyallerin Birlikte Kullanımı

Arka grup dişlerde rahatlıkla ulaşılamayan kavitelere, GDF uygulamasını takiben cam iyonomer siman (CIS) ile restore edilebilir. Bu birleştirilmiş tekniğe gümüş modifiye atravmatik restoratif tedavi (Silver Modified Atraumatic Restorative Treatment: SMART) denilmektedir.³⁹ Gümüş modifiye atravmatik restoratif tedavi (GMART) sonucu mikroorganizmaların artışı inhibe edilerek kavitedeki mikroorganizmaların besin kaynağı kaldırılmış olmaktadır. Bununla birlikte bu teknik kalan diğer diş dokularının korunmasını sağlamaktadır.⁴⁰

5. Gümüş Diamin Florürün Diğer Uygulama Alanları

5.1. Dentin Hassasiyetinde Kullanımı

GDF içerisindeki gümüş iyonları, dentin tübüllerindeki proteinlerin çökelmesine sebep olarak hassasiyet giderici ajan olarak kullanılmaktadır. Knight ve ark. yaptıkları çalışmada, GDF ve Potasyum İyodür (KI) kombinasyonlarının hassasiyeti azaltmakta etkili olduğunu bildirmişlerdir.⁴²

5.2. Kök Kanal Dezenfeksiyonu Olarak Kullanımı

%38' lik GDF çözeltisi kök kanallarının dezenfekte edilmesinde kullanılmıştır. Vinod ve ark. yaptıkları çalışmada, %38' lik GDF ve %2' lik klorheksidin çözeltilerinin kök kanallarındaki antibakteriyel etkinliklerini karşılaştırdıklarında, E. faecalis' in %38' lik GDF çözeltisinde 1 saat süreyle bekletildikten sonra tamamen etkisizleştiği gözlemlenmiştir.⁴³

5.3. Lazerler ile Birlikte Kullanımı

Dişlerin sert doku yüzeylerine topikal flor uygulandığında, flor alım miktarını arttırmak amacıyla dental lazerlerden yardım alınmaktadır. Mei ve ark. yaptıkları bir çalışmada GDF' nin farklı tür lazerler ile birlikte kullanımının

dentin üzerindeki flor salımını ve diş çürüğünü önleyici etkisini değerlendirmişlerdir. Yapılan araştırmaya göre, GDF çözeltisinin Er-YAG lazer ve karbondioksit (CO₂) lazer ile birlikte kullanımının, ND-YAG lazer ve diyet lazer ile kullanımına kıyasla daha başarılı olduğunu bulmuşlardır.⁴⁴

5.4. Kök Çürüğü Tedavisinde Kullanımı

GDF kullanımı geriatri hastalarında kök yüzey çürüklerinin engellenmesinde ve sınırlandırılmasında tavsiye edilmektedir. Li ve ark. yaptıkları çalışmada, %38' lik GDF solüsyonunun geriatri hastalarında kök çürüklerini durdurma yüzdesinin %90, GDF+potasyum iyodür (KI) kombinasyonlarının uygulanmasında ise %93 olduğunu rapor etmişlerdir.⁴⁵

Kaynakça

1. Baelum V, van Palenstein Helderma WH, Hugoson A, Yee R, Fejerskov O. A global perspective on changes in the burden of caries and periodontitis: implications for dentistry. *J Oral Rehabil.* 2007;34(12):872-906. doi:10.1111/j.1365-2842.2007.01799.x
2. Abanto J, Tsakos G, Paiva SM, Carvalho TS, Raggio DP, Bönecker M. Impact of dental caries and trauma on quality of life among 5- to 6-year-old children: perceptions of parents and children. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2014;42(5):385-94. doi:10.1111/cdoe.12099
3. Crystal YO, Niederman R. Silver diamine fluoride treatment considerations in children's caries management. *Pediatr Dent* 2016;38(7):466-71.
4. Gao S, Zhao I, Hiraishi N. Clinical Trials of Silver Diamine Fluoride in Arresting Caries among Children:A Systematic Review. *International & American Associations for Dental Research* 2016. 2016; 1: 201-10.
5. Romão DA, Fernández CE, Santos LdM. Commercial Silver Diamine Fluoride (SDF) Products on Caries Lesion Progression in Primary Enamel: An In Vitro Study. *Oral Health Prev Dent.* 2020;18: 1025-1029.
6. Mei ML, Zhao IS, Ito L, et al. Prevention of secondary caries by silver diamine fluoride. *Int Dent J* 2016;66 (2):71-7.
7. Zhao IS, Gao SS, Hiraishi N, et al. Mechanisms of silver diamine fluoride on arresting caries: A literature review. *Int Dent J* 2018;68(2):67-76.
8. Horst J, Tanzer J, Milgrom P. fluorides and other preventive strategies for tooth decay. *dent clin north am.* 2019; 62: 207-34.
9. World Health Organization. [Online]; 2021[2021 December-16]Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-MHPHS-EML-2021.03>.
10. Yan IG, Zheng FM, Gao SS, et al. Ion concentration of silver diamine fluoride solutions. *Int Dent J* 2022;72(6):779-84. doi: 10.1016/j.identj.2022.04.005.
11. Zheng FM, Yan IG, Duangthip D, et al. Silver diamine fluoride therapy for dental care. *Jpn Dent Sci Rev* 2022;58:249-57. doi: 10.1016/j.jdsr.2022.08.001
12. Fung MHT, Wong MCM, Lo ECM, Chu CH. Arresting early childhood caries with silver diamine fluoride- A literature review. *J Oral Hyg Health* 2013;1:117. Available at: "https://www.omicsonline.org/open-access/arresting-early-childhood-caries-with-silver-diaminefluoridea-literature-review-2332-0702.1000117.php?aid =21896". Accessed September 25, 2017.
13. Yamaga R, Nishino M, Yoshida S, Yokomizo I. Diammine silver fluoride and its clinical application. *J Osaka Univ Dent Sch* 1972;12:1-20.

14. Jabin Z, Vishnupriya , Agarwal N. Effect of 38% silver diamine fluoride on control of dental caries in primary dentition: A Systematic review. *J Family Med Prim Care*. 2020;9: 1302-1307.
15. Yee R et al. *J Dent Res* 2009 88:644. [PMID: 19641152]
16. Gao SS, Zhang S, Mei ML, Lo EC, Chu CH. Caries remineralisation and arresting effect in children by professionally applied fluoride treatment – A systematic review. *BMC Oral Health* 2016;16:12.
17. Duangthip D, Jiang M, Chu CH, Lo EC. Restorative approaches to treat dentin caries in preschool children: Systematic review. *Eur J Paediatr Dent* 2016;17(2): 113-21
18. Duangthip D, Chu CH, Lo EC. A randomized clinical trial on arresting dentine caries in preschool children by topical fluorides–18 month results. *J Dent* 2016;44: 57-63
19. Mattos-Silveira J, Floriano I, Ferreira FR, et al. Children’s discomfort may vary among different treatments for initial approximal caries lesions: Preliminary findings of a randomized controlled clinical trial. *Int J Paediatr Dent* 2015;25(4):300-4.
20. Duangthip D, Jiang M, Chu CH, Lo EC. Non-surgical treatment of dentin caries in preschool children– Systematic review. *BMC Oral Health* 2015;15:44.
21. Mattos-Silveira J, Floriano I, Ferreira FR, et al. New proposal of silver diamine fluoride use in arresting approximal caries: Study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* 2014;15:448.
22. Shah S, Bhaskar V, Venkataraghavan K, et al. Efficacy of silver diamine fluoride as an antibacterial as well as antiplaque agent compared to fluoride varnish and acidulated phosphate fluoride gel: An in vivo study. *Indian J Dent Res* 2013;24(5):575-81.
23. Gluzman R, Katz RV, Frey BJ, McGowan R. Prevention of root caries: A literature review of primary and secondary preventive agents. *Spec Care Dentist* 2013;33 (3):133-40.
24. Zhi QH, Lo EC, Lin HC. Randomized clinical trial on effectiveness of silver diamine fluoride and glass ionomer in arresting dentine caries in preschool children. *J Dent* 2012;40(11):962-7.
25. Monse B, Heinrich-Weltzien R, Mulder J, et al. Caries preventive efficacy of silver diammine fluoride (SDF) and ART sealants in a school-based daily fluoride toothbrushing program in the Philippines. *BMC Oral Health* 2012;12:52.
26. Liu BY, Lo EC, Chu CH, Lin HC. Randomized trial on fluorides and sealants for fissure caries prevention. *J Dent Res* 2012;91(8):753-8.

27. Castillo JL, Rivera S, Aparicio T, et al. The short-term effects of diammine silver fluoride on tooth sensitivity: A randomized controlled trial. *J Dent Res* 2011;90(2): 203-8.
28. Tan HP, Lo EC, Dyson JE, Luo Y, Corbet EF. A randomized trial on root caries prevention in elders. *J Dent Res* 2010;89(10):1086-90.
29. Beltrán-Aguilar ED. Silver diamine fluoride (SDF) may be better than fluoride varnish and no treatment in arresting and preventing cavitated carious lesions. *J Evid Based Dent Pract* 2010;10(2):122-4.
30. Chu CH, Lo EC, Lin HC. Effectiveness of silver diamine fluoride and sodium fluoride varnish in arresting dentin caries in Chinese pre-school children. *J Dent Res* 2002; 81(11):767-70.
31. Llodra JC, Rodriguez A, Ferrer B, et al. Efficacy of silver diamine fluoride for caries reduction in primary teeth and first permanent molars of school-children: 36-month clinical trial. *J Dent Res* 2005;84(8):721-4.
32. Lo EC, Chu CH, Lin HC. A community-based caries control program for pre-school children using topical fluorides: 18-month results. *J Dent Res* 2001;80(12): 2071-4.
33. Rosenblatt A, Stamford TC, Niederman R. Silver diamine fluoride: A caries "silver-fluoride bullet". *J Dent Res* 2009;88(2):116-25.
34. Zhao I, Mei M, Burrow M, Lo E, Chu C. Effect of Silver Diamine Fluoride and Potassium Iodide Treatment on Secondary Caries Prevention and Tooth Discolouration in Cervical Glass Ionomer Cement Restoration. *International Journal of Molecular Sciences*. 2017; 18: 340-54.
35. Knight G, McIntyre J, Craig G. Inability to form a biofilm of *Streptococcus mutans* on silver fluoride and potassium iodide-treated demineralized dentin. *Quintessence International*. 2009; 40: 155- 161
36. Chu c, Lo E. Promoting Caries Arrest in Children with Silver Diamine Fluoride. *Oral Health Preventive Dentistry*. 2008; 6: 315-321.
37. Horst JA, Ellenikiotis H, Milgrom PL. UCSF protocol for caries arrest using silver diamine fluoride: Rationale, indications and consent. *J Calif Dent Assoc* 2016;44(1): 16-28.
38. Fung M, Duangthip D, Wong M, Lo E, Chu C. Gümüş diamin florürün farklı konsantrasyonu ve periyodikliği ile dentin çürüklerinin durdurulması. *JDR Clin Transl Res* 2016;1 (2):143-52.
39. Gotjamanos T. Safety Issues Related to the use of silver fluoride in pediatric dentistry. *Australia Dental Journal*. 1997;
40. Bau MEYER JC. Play it SMART:silver diamine fluorideplus ITR for dental caries. [Online].; 2018. Available from: <http://www.dentistryiq.com>.
41. "Chairside Guide: Silver Diamine Fluoride in the Management of Dental Caries Lesions." *Pediatric dentistry* 39 6 (2017): 478-479 .

42. Craig G, Knight G, Melntyre J. Clinical evaluation of diamine silver fluoride/potassium iodide as a dentine desensitizing agent. A pilot study. *Australian DentalJournal*. 2012; 57: 308-11.
43. Law A, Messer H. An evidence-based analysis of the antibacterial effectiveness of intracanal medicaments. *Journal of Endodontics*. 2004; 30: 689-94
44. Mei M, Ito L, Zhang C, Lo E, Chu C. Effect of laser irradiation on the fluoride uptake of silver diamine fluoride treated dentine. *Lasers in Medical Science*. 2015; 30: 985-91.
45. Li R, Lo E, Liu B, Wong M, Chu C. Randomized clinical trial on arresting dental root caries through silver diammine fluoride applications in community-dwelling elders. *Journal of Dental Research Meeting Abstracts*. 2015;51: 15-20.

