

SÜT DİŞLERİNDE KLORHEKSİDİN GLUKONAT KULLANIMI VE RESTORASYON BAĞLANIMINA ETKİSİ

USE OF CHLORHEXIDINE GLUCONATE IN PRIMARY TEETH AND ITS EFFECT ON RESTORATION BOND STRENGTH

Hande Doğan Saylam¹, Elis Dayan²

¹Doktora Öğrencisi, İstanbul Kent Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti AD, İstanbul, Türkiye

²Doktor Öğretim Üyesi, İstanbul Kent Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti AD, İstanbul, Türkiye

Yayın Gönderilme Tarihi: 30.10.2024, Kabul Tarihi: 21.11.2024, Basım Tarihi: 29.11.2024

ÖZET:

Dentin dokusunun sertliğine ve rengine göre yapılan çürük dokunun uzaklaştırıldığına dair muayene, hekimin dokunma ve görsel duyularına dayandığından öznel ve bakteriyel kalıntıları yansıtmada yetersiz kalmaktadır. Bu nedenlerle çürüğün mekanik olarak temizlenmesinin yetersiz olduğu görülmekte ve mikroorganizmaları maksimum seviyede elimine etmek için kavite dezenfektanlarının kullanımı önerilmektedir. Klorheksidin glukonat, en yaygın olarak kullanılan kavite dezenfektanlarından biridir. Antimikrobiyal özellikleriyle bilinen etkili bir ajan olmasına rağmen, restorasyon bağlanımları üzerindeki etkileri hala araştırılmaktadır. Bu derlemede, klorheksidin glukonatın antimikrobiyal etkisinin yanı sıra süt dişlerinde restorasyon bağlanımına etkisinin literatürdeki bulgular ve örnek çalışmalar ile açıklanması amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Klorheksidin glukonat, süt dişi, restorasyon bağlanımı

ABSTRACT:

Examination of the cavity based on dentin hardness and color is subjective, as it depends on the clinician's tactile and visual senses, which may be inadequate in detecting residual bacterial contamination. For this reason, mechanical removal of caries is considered insufficient, and

the use of cavity disinfectants is recommended to maximize microbial elimination.

Chlorhexidine gluconate is one of the most commonly used disinfectants for cavities. Although it is effective and known for its antimicrobial properties, its effects on restoration bonding are still being studied. This review aims to explain the antimicrobial effects of chlorhexidine gluconate and to show how it impacts bonding in primary teeth, using current findings and examples from the literature.

Keywords: Chlorhexidine gluconate, primary tooth, restoration bonding

GİRİŞ

Diş hekimliği pratiğinde, uygun restorasyon bağlanımı sağlamak restorasyonun sağkalımı açısından kritik öneme sahiptir. Kavite hazırlığı sırasında mekanik olarak çürük kaldırmanın yetersiz olduğu ve bu nedenle mikroorganizmaları en iyi şekilde elimine etmek için kavite dezenfektanlarının kullanımının faydalı olacağı bildirilmektedir (Ersin, Uzel et al. 2006). Klorheksidin glukonat, en yaygın olarak kullanılan kavite dezenfektanlarından biridir. Antimikrobiyal özellikleriyle bilinen etkili bir ajan olmasına rağmen, restorasyon bağlanımları üzerindeki etkileri hala araştırılmaktadır. Sürekli dişler için daha fazla sayıda çalışma yapılmasına rağmen (De Castro, De Andrade et al. 2003; Say,

Koray et al. 2004; Çelik, Özel et al. 2010) bu konuda süt dişleri ile yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır (Velayos-Galan, Molinero-Mourelle et al. 2022). Bu derleme, klorheksidin glukonatın antimikrobiyal etkinliğini ve süt dişlerindeki restorasyon bağlanımına etkisini literatürdeki bulgular ışığında açıklamayı amaçlamaktadır.

Klorheksidin Glukonat

Yapılan çalışmalarda başlangıç çürüğünün *Streptococcus mutans* ve *Streptococcus sobrinus* sayısındaki artış ile ilgili olduğu ve daha derin çürüklerde laktobasillerin de bulunduğu gösterilmiştir (Loesche, 1986; Byun, Nadkarni et al. 2004). Son çalışmalar ise çürük lezyonları ile ilgili mikrobiyal ortamın daha çeşitli olduğunu, Aktinomiçes türleri, *Bifidobacterium* türleri ve *Candida albicans* gibi türlerin çürük yapısında bulunduğunu göstermektedir (Cowell, 2020).

Klorheksidin geniş spektrumlu bir antibakteriyeldir. Özellikle Gram-pozitif bakterilere karşı etkili olmasına rağmen, Gram-negatif bakteriler üzerinde de etkili olduğu gözlemlenmiştir. Anaerobik, aerobik ve fakültatif aerobik bakterilerde yüksek etkinlik gösterir. Aktinomiçesler, mantarlar ve *Enterococcus faecalis* gibi bakterilere karşı etkili olduğu gösterilmiştir. Ancak birçok sporlu bakteri, mikobakteriler ve virüsler klorheksidine karşı dirençlidir (Van Strijp, Van Steenberg and ten Cate, 1997; Ersin, Candan et al. 2009).

Klorheksidin içerikli kavite dezenfeksiyon materyallerinin dolgu materyalleri yerleştirilmeden önce kavite dezenfektanı olarak kullanımı önerilmektedir. Ayrıca çeşitli sabit apareylerin (ortodontik apareyler, yer tutucular vb.) ve sabit protetik restorasyonların yapıştırılma işlemlerinin öncesinde de dezenfeksiyon amaçlı uygulanması tavsiye edilmektedir (Tuzuner, Ulusoy et al. 2013; Mohan, Uloopi et al. 2016).

Antimikrobiyal Etki Mekanizması

Klorheksidin, katyonik bir bileşiktir. Klorheksidin etki mekanizması, pozitif yüklü özelliği ile bakteri hücre duvarına, bakteriyel ekstraselüler polisakkaritlere ve hidroksiapatitlerdeki fosfat gruplarına yapışma yeteneğine dayanmaktadır. En etkili olduğu pH aralığı 5,5 ila 7 arasındadır; daha düşük pH'ların altında etkinliği önemli ölçüde azalmaktadır (Erdem, Sepet et al. 2012; Bin-Shuwaish, 2016; Mohan, Uloopi et al. 2016). Yüksek

konsantrasyonlarda bakterilere karşı bakterisidal, düşük konsantrasyonlarda ise bakteriyostatik etki göstermektedir (Matthijs and Adriaens, 2002). Düşük konsantrasyonlarda, pozitif yüklü klorheksidin molekülleri Gram-pozitif bakterilerde fosfat gruplarına, Gram-negatif bakterilerde ise yüzeydeki lipopolisakkaritlere bağlanarak bakteri hücre zarının bütünlüğünü bozmakta ve zarın geçirgenliğini artırmaktadır. Bu durum, bakterilerin hücresel işlevlerini bozarak çoğalmalarını engellemektedir (Kuyyakanond and Quesel, 1992).

Düşük konsantrasyonlarda klorheksidin etkilere genellikle geri dönüşümlüdür. Bu durumda, klorheksidin ortamdan uzaklaştırıldığında veya etkisi ortadan kalktığında hücreler eski haline geri dönebilmektedir. Ancak yüksek konsantrasyonlarda klorheksidin, bakteri hücresinin içine girerek çapraz protein bağlanmasına neden olmaktadır. Bu durum, sitoplazmanın aglütinasyonuna yol açmaktadır. Klorheksidin, glikoziltransferaz enzimi ve fosfoenolpiruvat fosfotransferaz enzimlerini inhibe ederek geri dönüşümsüz hücresel hasara neden olmaktadır (Subramaniam and Naidu, 2009; Erdem, Sepet et al. 2012; Mohan, Uloopi et al. 2016).

Restorasyon Bağlanımı İlişkisi

Restorasyona etkisi hakkındaki varsayımlardan biri klorheksidin glukonat kalıntılarının diş yüzeyindeki varlığının, hidrofilik rezinlerin bağlanmasını engelleyebileceği yönünde olsa da (Bansal and Tewari, 2008), mine ve dentindeki serbest yüzey enerjisini artırabileceği (Perdok, van der Mei et al. 1989) ve diş yüzeyine afinitesi olduğu ve bu özelliğinin asitleme ile artabileceği belirtilmektedir (Nordbö, 1972). Diğer bir teori ise klorheksidin ve metalloproteinazlar (MMP) ilişkisi üzerinedir. Kollajen matriksinin MMP'ler tarafından hidrolizi, bağlanma direncinde bir azalmayla ve sonrasında restorasyon başarısızlığı ile yakın ilişkisi nedeniyle şu anda en çok ilgi çeken paradigmalardan biridir. %2'lik klorheksidin glukonat, MMP'lerin aktivitesini inhibe etme yeteneğine sahiptir ve kalıcı dişlerde rezin materyal ile dentin arası bağlantıyı iyileştirmektedir ancak süt dişleri üzerindeki muhtemel etkileri konusunda çok az sayıda çalışma bulunmaktadır (Velayos-Galan and Molinero-Mourelle, 2022).

Süt Dişlerinde Klorheksidin Glukonat Kullanımı

Geleneksel olarak dentin dokusunun sertliği ve rengi muayene edilerek yapılan çürük dokusunun uzaklaştırılması, hekimin dokunma ve görsel duyularına dayandığından öznel ve bakteriyel kalıntıları yansıtmada yetersiz kalmaktadır (Maupome, Hernandez-Guerrero et al. 1995). Çürüğün mekanik olarak temizlenmesinin yetersiz olduğu düşünülmekte ve mikroorganizmaları maksimum seviyede elimine etmek için klorheksidin glukonatın kavite dezenfektanı olarak kullanımı önerilmektedir (Tuzuner, Ulusoy et al. 2013; Mohan, Uloopi et al. 2016). Yapılan araştırmalarda ve klinik kullanımda klorheksidin glukonat, genellikle preparasyon sonrası tüm kavite içerisinde mikro fırça ile yaklaşık 60 sn süre ile uygulanmaktadır (Kim, Kim et al. 2011; Joshi, Roshan et al. 2017; Borompiyasawat, Putraphan et al. 2022).

Süt Dişlerinde Bağlanıma Etkisi

Süt dişi ve daimi diş arasında morfolojik ve histolojik bakımdan farklılıklar vardır. Süt dişi minesinde organik madde miktarı, daimi diş minesinden daha fazladır. Süt dişlerinde mine prizmalarının yüzeyle oluşturduğu açı daha geniştir. Dentin bakımından ise süt dişi dentinindeki tübül sayısı, çapı ve yoğunluğu daha azdır (Bektaş Dönmez,2013). Adeziv sistemlerin süt ve daimi dişlerdeki bağlantısını inceleyen bazı çalışmalar iki diş grubu arasında bir fark olmadığını bildirirken, bazı çalışmalarda ise süt dişlerinde bağlantının daha zayıf olduğu ifade edilmiştir (Jumlongras and White, 1997; el-Kalla and Garcia-Godoy 1998; Uekusa, Yamaguchi et al. 2006).

Elkady ve ark. yaptıkları randomize kontrollü çalışmada 261 hasta incelenmiş ve 1 yıl boyunca takip edilmiştir. Bu çalışmada klorheksidin uygulamasının, atravmatik restorasyon tekniği (ART) kullanılarak yapılan restorasyonların sağkalımlarına etkisinin olmadığı bildirilmiştir (Elkady, Khater and Schwendicke,2020). Ersin ve ark. (2009) süt azı dişlerinde klorheksidin kullanımının, restorasyon ve dentin arasındaki bağlanıma etkilerini inceledikleri çalışma da benzer şekilde sonuçlanmıştır. %2'lik klorheksidin glukonatın belirgin bir etkisinin olmadığı ve tekrarlayan çürüklerin engellenmesinde antibakteriyel ajan olarak kullanılabileceği belirtilmiştir (Ersin, Candan et al. 2009).

Silva ve ark. yaptıkları çalışmada süt dişlerindeki ART uygulamalarında klorheksidin içeren rezin modifiye cam iyonomer simanın (RM-CİS) kısa vadeli klinik performansı ve materyalin mikrobiyolojik performansı değerlendirilmiştir. Sonuçlarda sağkalım açısından bir farklılık bulunmazken mikrobiyolojik analizde, %1,25 klorheksidin glukonat içeren RM-CIS ile tedavi edilen çocukların tükürük ve biyofilminde tedaviden 7 gün sonra *S.mutans* seviyelerinde anlamlı bir azalma olduğunu gösterilmiştir. Üçüncü ve 6. aydaki *S.mutans* sayılarının başlangıçtaki sayılardan farklı olmadığı bildirilmiştir. Bu özelliğin, diş tedavisine başlangıç aşamasında yüksek *S.mutans* sayısına sahip çocuklar için ilgi çekici olduğu ifade edilmiştir (da Silva, Sena and Colombo, 2023). Borompiyasawat ve ark. yaptığı bir araştırmada; *in vitro* olarak, klorheksidin glukonat ile kavite dezenfeksiyonu yapıldıktan ve yüksek viskoziteli cam iyonomer siman ile restore edildikten sonra çürük dentinin ortalama mineral yoğunluğu (MMD) karşılaştırılmış ve remineralizasyon incelenmiştir. Araştırma için seçilmiş 40 adet çekilmiş süt azı dişinde çürük kaldırılmıştır. Örnekler başlangıç MMD değerlerinin belirlenmesi için mikro bilgisayarlı tomografi (mikro-BT) ile taranmış ve ardından rastgele olarak dört gruba ayrılmıştır. Restorasyon sonrası MMD kazanımında Equia™ (GC Corporation, Japonya) ve CHX-Equia™ (GC Corporation, Japonya) grupları arasında da anlamlı bir fark olduğu gösterilmiştir. Taramalı elektron mikroskobu (SEM) görüntülerinde, CHX-Ketac™ (3M ESPE Dental Products, Amerika Birleşik Devletleri) grubunun gruplar arasında en küçük dentinal tübül açıklığına ve en kalın intertübüler dentine sahip olduğu ortaya konulmuştur. Bununla birlikte CHX-Equia™ grubunun Equia™ grubundan daha kalın intertübüler dentini olduğu belirtilmiştir. Sonuç olarak; dentin üzerine %2 klorheksidin glukonat uygulamasının, restorasyon altındaki dentinin remineralizasyonunu artırdığı bildirilmiştir (Borompiyasawat, Putraphan et al. 2022).

Velayos ve ark. klorheksidin diglukonatın süt azı dişlerinde dentinde kullanımının üç adeziv sistemin bağlanma direncine etkisini belirlemek amacıyla yaptığı araştırmada 128 süt azı diş rastgele 8 gruba ayrılmıştır. *In vitro* olarak bağlanma direnci mikro çekme testi ile kaydedilmiş ve sonuçlar kıyaslanmıştır. Bağlanma direnci değerleri 15.01MPa ile 20.41 MPa arasında değişmiştir. Adeziv gruplardan

herhangi birine klorheksidin glukonat ile ön işlem uygulananlar ile uygulanmayanlar arasında bağlanma direncinin toplam ortalaması arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Altmış saniye boyunca dentin ön işlemi olarak uygulanan %2 klorheksidin glukonatın, süt dişlerinde kullanılan birçok adeziv sistemin anlık bağlanma direncini etkilemediği bildirilmiştir (Velayos-Galan, Molinero-Mourelle et al. 2022). Bu sonuçlar önceki çalışmalar ile benzerlik göstermektedir (Ersin, Candan et al. 2009; Elkady, Khater and Schwendicke, 2020). Vieira ve ark. yaptığı bir çalışmada ise %2 klorheksidin glukonat ile kavite dezenfeksiyonu yapılmış ve Single bond adeziv sistemi (3M Co, Amerika Birleşik Devletleri) üzerine bağlanma yönünden olumsuz etkisi olduğu bildirilmiştir. Ancak başka bir kontrol grubunda %2 klorheksidin glukonat içeren asit jelin kullanımının adeziv sistemin bağlanma gücünü etkilemediği bildirilmiştir (Vieira and da Silva, 2003).

SONUÇ

Klorheksidin glukonatın antimikrobiyal etkisi kabul görmüş olsa dahi restorasyon bağlanımına etkisi açısından çelişkili sonuçlar bildirilmektedir. Kalıcı dişler üzerinde yapılan araştırmalarda bağlanımı olumsuz etkilediğini belirten az sayıda çalışma varken (Çelik, Ozel et al. 2010) bağlanmayı olumlu etkilediği (Çelik, Ozel et al. 2010) veya hiçbir etkisinin olmadığı yönünde çokça çalışma mevcuttur (De Castro, De Andrade et al. 2003; Say, Koray et al. 2004). Bazı çalışmalarda self etch yerine total etch kullanımının bağlanım kuvveti için daha iyi olacağı savunulmaktadır (Campos, Correr et al. 2009; Ercan, Erdemir et al. 2009).

Süt dişlerinde restorasyon bağlanımını inceleyen sınırlı sayıda çalışma vardır. Geçmiş çalışmalarda olumsuz sonuca rastlansa da (Vieira and da Silva, 2003) güncel çalışmalarda olumsuz bir sonuca rastlanmamıştır. Mevcut bilimsel kanıtlar, restorasyonlarda klorheksidin kullanımı konusunda ortak bir görüş bildirememiştir. Dezenfektan kullanımının bağlanma dayanımına etkisini daha ayrıntılı incelemek için uzun süreli takip içeren longitudinal çalışmalar gereklidir.

KAYNAKLAR

Bansal, S, Tewari, S. (2008) “Ex vivo evaluation of dye penetration associated with various dentine bonding agents in conjunction with different irrigation solutions used within the pulp chamber”, *International Endodontic Journal*, 41/11: 950–957.

Bektaş Dönmez, S. (2013) *Süt dişlerinde farklı estetik dolgu materyalleri kullanılarak yapılan sınıf II restorasyonların klinik başarısının incelenmesi* [Doktora tezi]. Hacettepe Üniversitesi.

Bin-Shuwaish MS. (2016) “Effects and effectiveness of cavity disinfectants in operative dentistry: A literature review”, *The Journal of Contemporary Dental Practice*, 17/10: 867-879.

Borompiyasawat, P., Putraphan, B., Luangworakhun, S., Sukarawan W., Techatharatip O. (2022) “Chlorhexidine gluconate enhances the remineralization effect of high viscosity glass ionomer cement on dentin carious lesions in vitro”, *BMC Oral Health*, 22/1: 60.

Byun, R., Nadkarni, M. A., Chhour, K. L., Martin, F. E., Jacques, N. A., Hunter, N. (2004) “Quantitative analysis of diverse *Lactobacillus* species present in advanced dental caries”, *Journal of clinical microbiology*, 42/7: 3128–3136.

Campos, E. A., Correr, G. M., Leonardi, D. P., Pizzatto, E., Morais, E. C. (2009) “Influence of chlorhexidine concentration on microtensile bond strength of contemporary adhesive systems”, *Brazilian oral research*, 23/3: 340–345.

Celik, C., Ozel, Y., Bağış, B., Erkut, S. (2010) “Effect of laser irradiation and cavity disinfectant application on the microtensile bond strength of different adhesive systems”, *Photomedicine and laser surgery*, 28/2: 267–272.

Cowell R.I. (2020) *Dysbiosis: A Study of Underlying Causis*, Hauppauge, NY: Nova Science Publishers.

da Silva, M. E., de Sena, M. D., Colombo, N. H., Pereira, J. A., Chrisostomo, D. A., de Aguiar, S. M., Cunha, R. F., Duque, C. (2023) “Short-term Clinical and Microbiological Performance of Resin-modified Glass Ionomer Cement

Containing Chlorhexidine for Atraumatic Restorative Treatment”, International journal of clinical pediatric dentistry, 16(Suppl 1): S27–S32.

de Castro, F. L., de Andrade, M. F., Duarte Júnior, S. L., Vaz, L. G., Ahid, F. J. (2003) “Effect of 2% chlorhexidine on microtensile bond strength of composite to dentin”, The journal of adhesive dentistry, 5/2, 129–138.

Elkady D, Khater A, Schwendicke F. (2020) “Chlorhexidine to improve the survival of ART restorations: A systematic review and meta-analysis”, Journal of Dentistry, 103.

el-Kalla, I. H., García-Godoy, F. (1998) “Bond strength and interfacial micromorphology of compomers in primary and permanent teeth”, International journal of paediatric dentistry, 8/2: 103–114.

Ercan, E., Erdemir, A., Zorba, Y. O., Eldeniz, A. U., Dalli, M., Ince, B., Kalaycioglu, B. (2009) “Effect of different cavity disinfectants on shear bond strength of composite resin to dentin”, The journal of adhesive dentistry, 11/5: 343–346.

Ersin, N. K., Uzel, A., Aykut, A., Candan, U., Eronat, C. (2006) “Inhibition of cultivable bacteria by chlorhexidine treatment of dentin lesions treated with the ART technique”, Caries research, 40/2: 172–177.

Ersin, N. K., Candan, U., Aykut, A., Eronat, C., Belli, S. (2009) “No adverse effect to bonding following caries disinfection with chlorhexidine”, Journal of dentistry for children (Chicago, Ill.), 76/1: 20–27.

Gultz, J., Do, L., Boylan, R., Kaim, J., Scherer, W. (1999) “Antimicrobial activity of cavity disinfectants”, General dentistry, 47/2: 187–190.

Joshi, J. S., Roshan, N. M., Sakeenabi, B., Poornima, P., Nagaveni, N. B., Subbareddy, V. V. (2017) “Inhibition of Residual Cariogenic Bacteria in Atraumatic Restorative Treatment by Chlorhexidine: Disinfection or Incorporation”, Pediatric dentistry, 39/4: 308–312.

Jumlongras, D., White, G. E. (1997) “Bond strengths of composite resin and compomers in primary and permanent teeth”, The Journal of clinical pediatric dentistry, 21/3: 223–229.

Kim, D. S., Kim, J., Choi, K. K., Kim, S. Y. (2011) “The influence of chlorhexidine on the remineralization of demineralized dentine”, Journal of dentistry, 39/12: 855–862.

Kuyyakanond, T., Quesnel, L. B. (1992) “The mechanism of action of chlorhexidine”, FEMS microbiology letters, 100/1-3: 211–215.

Loesche W. J. (1986) “Role of *Streptococcus mutans* in human dental decay”, Microbiological reviews, 50/4: 353–380.

Matthijs, S., Adriaens, P. A. (2002) “Chlorhexidine varnishes: a review”, Journal of clinical periodontology, 29/1: 1–8.

Maupomé, G., Hernández-Guerrero, J. C., García-Luna, M., Trejo-Alvarado, A., Hernández-Pérez, M., Díez-de-Bonilla, J. (1995) “In vivo diagnostic assessment of dentinal caries utilizing acid red and povidone-iodine dyes”, Operative dentistry, 20/3: 119–122.

Meiers, J. C., Kresin, J. C. (1996) “Cavity disinfectants and dentin bonding”, Operative dentistry, 21/4: 153–159.

Mohan, P. V., Uloopi, K. S., Vinay, C., Rao, R. C. (2016) “In vivo comparison of cavity disinfection efficacy with APF gel, Propolis, Diode Laser, and 2% chlorhexidine in primary teeth”, Contemporary clinical dentistry, 7/1: 45–50.

Nordbö H. (1972) “The affinity of chlorhexidine for hydroxyapatite and tooth surfaces”, Scandinavian journal of dental research, 80/6: 465–473.

Pinar Erdem, A., Sepet, E., Kulekci, G., Trosola, S. C., Guven, Y. (2012) “Effects of two fluoride varnishes and one fluoride/chlorhexidine varnish on *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sobrinus* biofilm formation in vitro”, International journal of medical sciences, 9/2: 129–136.

Perdok, J. F., van der Mei, H. C., Genet, M. J., Rouxhet, P. G., Busscher, H. J. (1989) “Elemental surface concentration ratios and surface free energies of human enamel after application of chlorhexidine and adsorption of salivary constituents”, Caries research, 23/5: 297–302.

Say, E. C., Koray, F., Tarim, B., Soyman, M., Gülmez, T. (2004) “In vitro effect of cavity disinfectants on the bond strength of dentin bonding systems”, Quintessence international (Berlin, Germany: 1985), 35/1: 56–60.

Subramaniam P, Naidu P. (2009) “Effect of tooth mousse plus and cervitec gel on *S. mutans*”, Journal of Minimum Intervention in Dentistry, 2:164-169.

Tüzüner, T., Ulusoy, A. T., Baygin, O., Yahyaoglu, G., Yalcin, I., Buruk, K., Nicholson, J. (2013) “Direct and transdental (indirect) antibacterial activity of commercially available dental gel formulations against *Streptococcus mutans*”, Medical principles and practice : international journal of the Kuwait University, Health Science Centre, 22/4: 397–401.

Uekusa, S., Yamaguchi, K., Miyazaki, M., Tsubota, K., Kurokawa, H., Hosoya, Y. (2006) “Bonding efficacy of single-step self-etch systems to sound primary and permanent tooth dentin”, Operative dentistry, 31/5: 569–576.

van Strijp, A. J., van Steenberghe, T. J., ten Cate, J. M. (1997) “Effects of chlorhexidine on the bacterial colonization and degradation of dentin and completely demineralized dentin in situ”, European journal of oral sciences, 105/1: 27–35.

Velayos-Galán L, Molinero-Mourelle P, Sevilla P, Fonseca M, Mourelle-Martínez MR, Vera-González V. (2022) “Influence of 2% Chlorhexidine on the Bond Strength of Three Adhesive Systems on Primary Molars: An In Vitro Study”, Applied Sciences, 12/6: 2964.

Vieira, R.D., da Silva, I. A. (2003) “Bond strength to primary tooth dentin following disinfection with a chlorhexidine solution: an in vitro study”, Pediatric dentistry, 25/1: 49–52.