

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO CLÍNICA ODONTOLÓGICA -
ODONTOPEDIATRIA

MAITÊ MUNHOZ SCHERER

**EFEITO DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE DIAMINO
FLUORETO DE PRATA NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO DE
SISTEMA ADESIVO UNIVERSAL À DENTINA CARIADA DE
DENTES DECÍDUOS**

Porto Alegre

2021

CIP - Catalogação na Publicação

Scherer, Maitê Munhoz
Efeito de diferentes concentrações de diamino
fluoreto de prata na resistência de união de sistema
adesivo universal à dentina cariada de dentes decíduos
/ Maitê Munhoz Scherer. -- 2021.
43 f.
Orientador: Tathiane Larissa Lenzi.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia, Programa
de Pós-Graduação em Odontologia, Porto Alegre, BR-RS,
2021.

1. Cárie Dentária. 2. Cariostáticos. 3. Dente
decíduo. 4. Resinas Compostas. 5. Resistência à
Tração. I. Lenzi, Tathiane Larissa, orient. II.
Título.

MAITÉ MUNHOZ SCHERER

**EFEITO DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE DIAMINO
FLUORETO DE PRATA NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO DE
SISTEMA ADESIVO UNIVERSAL À DENTINA CARIADA DE
DENTES DECÍDUOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós graduação em Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Odontologia, Área de Concentração em Clínica Odontológica/Odontopediatria.

Linha de Pesquisa: Biomateriais e Técnicas Terapêuticas em Odontologia

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Tathiane Larissa Lenzi

Porto Alegre

2021

AGRADECIMENTOS

Esta sessão é tentada ser escrita desde dia 20 de Dezembro de 2018, ao olhar meu nome em uma grade de aprovação dos selecionados no Processo Seletivo da Universidade que me direcionou na infância a ter um sonho de conseguir estudar nesta Instituição. Chegar na linha de partida, ver que a vida mudou os trajetos e fez apenas outro caminho para te levar ao sonho que sempre existiu dentro de um coração...o meu!

Colocar em palavras um conjunto de sentimentos que se expressam e se multiplicam diariamente, é uma tarefa difícil, porém tão grata quanto ter vivido diversos momentos até chegar aqui. A minha escrita não poderia iniciar sem agradecer a ELE, a Deus, que me guia diariamente com fé e serenidade na busca da vida pela forma que ELE criou com sua proteção, força, luz e persistência em busca do caminho do bem. Agradeço ao senhor por cada escuta nas nossas conversas silenciosas, por me acolher em cada dúvida e me direcionar em cada escolha.

A vida tem muito sobre o AMOR, RESPEITO E JUSTIÇA, entendo que isso é consolidado em mim por ter exemplos a minha frente e uma educação que me proporcionaram este olhar. Se hoje acredito em tudo que citei até o instante, desta força divina e de um amor incansável, é porque eu RECEBI isso da forma mais linda e pura na minha vida em forma de pessoas, que são meus PAIS. A *minha mãe Miriam*, a força da garra, que tenho o privilégio de ter a sua proteção, pois move montanhas por meio de seu amor para sempre me proporcionar e alcançar cada sonho, e está sempre de mãos dadas comigo, me mostrando o valor da emoção e a importância do equilíbrio com a razão pela sua experiência de vida ao próximo. *Ao meu pai Mauro*, a pessoa da alma mais íntegra, que com suas observações diárias sempre sabe dar os melhores conselhos no momento ideal, sei a quanto privilegiada sou de ter sua santidade em minha vida, pois és um ser humano indiscernível pela sua fé e bondade que me ensinou o valor da palavra e a responsabilidade com o próximo. Mãe e pai, eu lhes digo, que este trabalho é para vocês!

Dedico também à *minha avó Eza*, uma das pessoas mais importante para mim, pois se alcancei muitas conquistas nesta vida é por ter seu amor e apoio, sempre. Vó, muito obrigada por cada ajuda, incentivo e oração diária à Santa Polônia, suas palavras e atitudes - de um amor mais puro - sempre me proporcionaram muita segurança de que tudo acontece na hora certa e Agradeço por ser a única fonte viva de amor dos meus avós, lembrando sempre do dom na Odontologia do *meu avô Hélio*, e do carinho dos meus avós *Necy e Irio*.

Mas, se sentimento de gratidão neste momento é imensurável, é por ter também que escrever sobre um dos seres humanos mais iluminados da minha vida, a Professora Tathiane Lenzi. Há muitos anos atrás escrevi pela primeira vez a ela a frase: “por ela acreditar em anjos, eles existem” ao receber seu primeiro conselho e sentir que eu tinha encontrado um anjo em minha vida - os anos se passaram e certeza aumentou. Muitas fases foram compartilhadas, incertezas e medos citados, mas a sua luz sempre me levou para escuta do coração. Com a sua delicadeza e humildade ela me fez resgatar o amor pela Pesquisa me mostrando um caminho de responsabilidade e comprometimento em tudo que se envolve. Hoje, com minha maior alegria, eu expresso o meu maior agradecimento *a minha orientadora Tathiane*, que se eu tenho um ORGULHO na vida, é por dizer que sou orientada por ela: uma professora íntegra, um ser HUMANO com alma e coração. Profª Tathi, nenhuma palavra será suficiente a agradecer a você por cada oportunidade me dada, por cada dedicação expressada para a minha formação, por cada compreensão humana, pela tua confiança. Por você, todo o amor que existe em meu coração! Estendo a minha gratidão, aos momentos em que você foi amizade e família, compartilhando cada palavra que trouxe de sua casa sobre nossos caminhos, estendo a minha gratidão ao Guilherme também, o mundo merece mais pessoas como vocês!

Aos *meus irmãos*, Mariana, Marcelo e Mauro, os quais tenho muito orgulho de ser a mistura de cada um, levo vocês como minha fonte de segurança de ter alguém sempre para contar, independente do tempo e da distância. Agradeço a vocês: *Mari*, minha mãe-irmã, obrigada pelo teu amor materno e teu ombro amigo sempre; *Celo*, a cada palavra escutada e conselho expressado, na forma de amor mais sincera, sendo incentivo e apoio em toda esta trajetória; *Gordo*, pela confiança e oportunidade de trabalhar junto a ti, obrigada por sanar sempre minhas dúvidas e angustias odontológicas. Junto a vocês, agradeço *aos meus cunhados*, Emilio, Paula e Vanessa, que deram-me os maiores e melhores presentes da minha vida, minhas sobrinhas, *Luiza, Helena, Laís e Maria Clara*, que hoje são meu maior incentivo em ser uma pessoa melhor a cada dia e minhas maiores incentivadoras de praticar a Odontopediatria.

Ao Arthur, por entrar na minha vida e me apresentar um jeito muito mais especial e leve de viver com seu amor e companheirismo em muitos momentos que precisei me dedicar aos estudos. Agradeço a cada escuta e acolhida nos dias intensos, por ser incentivo, suporte e companheiro desde o primeiro momento que te conheci.

Aos meus grandes presentes da Odontologia, meu trio clinico, que independente da nossa distância física, a nossa amizade demonstrou o quanto não precisamos estar perto para estamos juntas. *Gabi*, muito obrigada por cada carinho, teus abraços ficaram mais longes, mas tuas mensagens se tornaram aconchego; *a minha eterna dupla de faculdade Kiara*, a quem tenho uma admiração eterna por sua dedicação e comprometimento, saiba que sempre será um exemplo para mim.

As minhas grandes amigas da vida, *Gabi Martins e Bruna*, obrigada por mostrar que os anos fazem fortalecer o que o coração senti, independente de onde estamos. A amizade de vocês me fortalece, o que se concretizou com os maiores presentes que vocês me proporcionaram em 2020, ser madrinha da *Antônia e do Arthur*, sou eternamente grata ao amor que vocês me proporcionaram.

As minhas primas *Bibiana e Greice*, por serem tão amorosas e companheiras.

Agradeço a minha irmã da vida, *Maria Eduarda Cruxen*, que foi minha companheira em todas as fases, sendo segurança e carinho em muitas instabilidades e com compartilhando sua família comigo. *Tia Mari e Tio Cleidi*, se estou finalizando esta fase na minha formação foi por tido o acolhimento e amor da casa de vocês em Porto Alegre inicialmente. Sou eternamente grata a minha família de coração!

Aos meus colegas de profissão, pela oportunidade de compartilhar experiências clínicas. Especialmente, a Escola Klymus pela oportunidade de lecionar Odontopediatria na formação das Técnicas de Saúde Bucal.

Aos co-autores deste trabalho, por todas as contribuições. Agradeço a *Prof Jô* pela oportunidade e carinho na experiência conhecer a UNESP-Araraquara. Especialmente, *a Carol e o Igor*, pela dedicação ao trabalho, e a amizade.

Aos professores e colegas da área de Odontopediatria UFRGS, Agradeço pelo acolhimento, conselhos dados, conhecimentos compartilhados, amizade e companheirismo.

Aos meus professores da Pós-Graduação e funcionários da UFRGS, agradeço por toda a dedicação diária para proporcionar uma estrutura para minha aprendizagem. Especialmente a funcionária Suzete que foi uma pessoa que marcou meus dias com pelo seu carinho e cuidado em cada palavra e abraço trocado.

A Universidade Federal de Santa Maria, minha eterna casa, especialmente ao curso de Odontologia pela minha como Cirurgiã-Dentista.

A Banca examinadora, pelo o tempo dedicado para contribuir a minha aprendizagem. Prof^o Jonas, obrigada pela sua recepção e carinho em cada dúvida sanada, você marcou minha trajetória na Pós Graduação; Prof Rachel, para mim é muito especial você nesta banca, marcaste a minha graduação, tenha a certeza que te levo comigo pelos seus ensinamentos; Prof Ana Cláudia, uma honra ter você neste momento, uma grande referência para este trabalho e minha formação; Prof^o Carine, seu carinho é marcado em minha vida em diversas fases.

Aos anjos da guarda que cruzaram a minha vida durante esta trajetória: Manuela Sessogolo, Patricia Danesi, Catarina Feldens, Maria da Glória Munhoz, Pedro Caetano Munhoz , Nadini Fraporti, Lucas Saldanha, Orlando Amaral, Isabella Lena , Rafaela Pilecco, Bruna Portugal, Deisi Damin e Gina Menezes que foram fonte de compressão, amor e carinho em algum momento durante esta caminhada até aqui.

RESUMO

O presente estudo avaliou a resistência de união imediata de um sistema adesivo universal após aplicação de diamino fluoreto de prata (DFP) em diferentes concentrações em lesões de cárie em dentina de dentes decíduos. A superfície oclusal de quarenta segundos molares decíduos hígidos foi exposta e os dentes foram submetidos ao desenvolvimento artificial de lesão de cárie pelo modelo microbiológico por 14 dias. Posteriormente, os dentes foram divididos aleatoriamente em 4 grupos experimentais de acordo com o uso e tipo de DFP: sem aplicação de DFP (controle), aplicação de DFP a 12% (Cariestop 12%, Biodinâmica), DFP a 30% (Cariestop 30%, Biodinâmica), DFP 38% + iodeto de potássio (KI) (Riva Star, SDI). Não houve remoção de tecido cariado previamente à aplicação dos diferentes DFPs. Após 14 dias de armazenamento em saliva artificial, o tecido cariado amolecido foi removido com lixa de granulação #600 previamente à realização dos procedimentos restauradores. O sistema adesivo universal (Scotchbond Universal, 3M ESPE) foi aplicado no modo convencional (após condicionamento ácido) e quatro espécimes com área de secção transversal de 0,72 mm² foram confeccionados com resina composta em cada superfície dentinária com auxílio de tubos de amido. Os dentes foram armazenados em água destilada a 37 °C por 24 horas e então, submetidos ao teste de microcisalhamento. O padrão de fratura foi avaliado por meio de estereomicroscópio com aumento de 40 x. Os valores de resistência de união, expressos em mega pascal (Mpa), foram submetidos à Análise de Variância de 1 fator e teste de Tukey ($\alpha=0,05$). A aplicação de DFP a 38%/KI resultou nos maiores valores de resistência de união em comparação à aplicação de DFP a 12% e ao controle ($p=0,006$). Nenhuma diferença estatisticamente significativa foi observada entre o controle, DFP a 12% e 30%. Todos os espécimes apresentaram falha na interface adesiva. Em conclusão, a aplicação de DFP a 38% associado ao KI em lesões de cárie em dentina de dentes decíduos aumenta a resistência de união imediata de sistema adesivo universal no modo convencional.

Palavras-chave: Cárie Dentária; Cariostáticos; Dente decíduo; Resinas Compostas; Resistência à Tração

ABSTRACT

The present study evaluated the immediate bond strength of a universal adhesive system after application of silver diammine fluoride (SDF) at different concentrations on carious dentinal lesions of primary teeth. The occlusal surface of forty sound second primary molars was exposed and the teeth were subjected to artificial development of carious lesions by the microbiological model for 14 days. Subsequently, the teeth were randomly divided into 4 experimental groups according to the use and type of SDF: without application of SDF (control), application of 12% SDF (Cariestop 12%, Biodinâmica), 30% SDF (Cariestop 30 %, Biodinâmica), 38% SDF + potassium iodide (KI) (Riva Star, SDI). There was no carious tissue removal prior to application of different SDFs. After 14 days of storage in artificial saliva, the softened carious dentin layer was removed using a 600-grit silicon carbide paper before the restorative procedures. The universal adhesive system (Scotchbond Universal, 3M ESPE) was applied in the conventional mode (after acid-etching) and four specimens with a cross-sectional area of 0.72 mm² were built with resin composite on each dentin surface with the aid of starch tubes. The teeth were stored in distilled water at 37 ° C for 24 h and then subjected to the microshear test. The fracture pattern was assessed using a stereomicroscope with 40x magnification. The bond strength values, expressed in megapascal (Mpa), were submitted to one-way Analysis of Variance and Tukey's test ($\alpha = 0.05$). The application of 38% SDF/KI resulted in the higher bond strength values in comparison with 12% SDF application and control ($p = 0.006$). No significant differences were observed among control, 12% and 30% SDF. All tested specimens showed interfacial failure. In conclusion, the application of 38% SDF/KI to carious dentinal lesions in primary teeth improves the immediate bond strength of a universal adhesive system in the conventional mode.

Keywords: Dental Caries; Cariostatic Agents; Tooth, Deciduous; Composite Resins; Tensile Strength

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA.....	10
2 ARTIGO – Use of 38% silver diammine fluoride <i>plus</i> potassium iodide is beneficial for bonding to carious dentinal lesions in primary teeth.....	13
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	33
REFERÊNCIAS	34
ANEXO A- Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa.....	36
ANEXO B – Normas do periódico The Journal of the Adhesive Dentistry	42

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

O diamino fluoreto de prata (DFP) é um agente cariostático, fluoretado, utilizado na prevenção e paralisação de lesões de cárie avançadas desde longa data (YAMAGA *et al.*, 1972). Sua fórmula reúne as propriedades do fluoreto de sódio e nitrato de prata (ROSENBLAT; STAMFORD; NIEDERMAN, 2009). O mecanismo do DFP se baseia na ação dos íons flúor sobre a estrutura dentária e dos íons prata sobre o biofilme. Desta forma, ele é capaz de aumentar a resistência do esmalte ao processo de desmineralização-rem mineralização, inibir ou minimizar a degradação de colágeno (ZHAO *et al.*, 2018), estimular a formação de dentina esclerótica e promover um efeito antibacteriano (YAMAGA *et al.*, 1972), garantindo em conjunto, suas propriedades cariostáticas. O DFP apresenta-se como uma solução incolor, estável e de pH básico. Suas concentrações variam de 10 a 38%, em relação à presença da quantidade de fluoreto e prata (AAPD, 2018).

A técnica de aplicação do DFP consiste, após profilaxia, na proteção dos tecidos moles próximos ao local de uso para evitar manchamento da mucosa, seguido da aplicação do produto com um pincel ou penso de algodão sobre a superfície desejada. O produto deve agir por 1 a 3 minutos (FUNG *et al.*, 2016), de acordo com as orientações dos fabricantes). A remoção de tecido cariado previamente à aplicação do material não é necessária (DUANGTHIP; CHU; LO, 2016; HORST; ELLENIKIOTIS; MILGROM, 2016).

Uma revisão sistemática demonstrou, por meio de estudos com alta força de evidência, que o DFP pode ser uma alternativa para a paralisação de lesões em dentina em dentes decíduos (CHIBINSKI *et al.*, 2017). Além disto, é mais eficaz que outros tratamentos, como aplicação de verniz fluoretado e tratamento restaurador atraumático (ART) (CHIBINSKI *et al.*, 2017). Tem sido evidenciado que o efeito do DFP é concentração-dependente, sendo a concentração de 38% mais eficaz na paralisação de lesões em dentina em dentes decíduos em comparação a 12% (TOLBA *et al.*, 2019). No entanto, nenhum estudo clínico comparou a eficácia do DFP a 30% e 38% na inativação das lesões de cárie.

Embora a aplicação anual do produto seja suficiente para inativar lesões cavitadas em dentina (CHIBINSKI *et al.*, 2017), aplicações bianuais resultam em maior taxa de paralisação das lesões (OLIVEIRA *et al.*, 2019). Seu uso é especialmente interessante em crianças com alto risco de cárie com presença de lesões cavitadas ativas

sem sinais de envolvimento pulpar, pacientes de difícil manejo, como crianças na primeira infância, com alta atividade da doença e acesso limitado ao atendimento odontológico (AAPD, 2018).

A desvantagem atribuída ao uso do DFP é o escurecimento da superfície tratada, devido a precipitação dos íons de prata sobre a lesão, que, quando exposta a luz, escurece (PENG; BOTELHO; MATINLINNA, 2012). Deste modo, o impacto estético tem sido apontado como principal barreira para a utilização do produto pelos profissionais, embora a pigmentação promovida pelo DFP parece não impactar na aceitação e satisfação do tratamento pelos pacientes e pais/responsáveis (MAGNO *et al.*, 2019). O nível de aceitação pode estar associado a uma série de fatores, como tipo de dente (anterior ou posterior), renda familiar, nível de escolaridade dos pais e necessidade de uso de técnicas avançadas de manejo do comportamento infantil (MAGNO *et al.*, 2019).

A fim de minimizar esse potencial efeito adverso, foi lançado um novo produto no mercado (Riva Star, SDI) que exige dois passos clínicos: a aplicação de DFP a 38%, seguido da aplicação de iodeto de potássio. O fosfato de prata é o subproduto da reação do DFP com a hidroxiapatita, principal responsável pela pigmentação dentária. Se uma solução saturada de iodeto de potássio for aplicada após o tratamento com DFP, a reação subsequente resultará em iodeto de prata (AgI) e fosfato tripotássico (K₃PO₄). Este último é a substância química responsável pela redução da pigmentação dentária, enquanto o iodeto de prata ainda pode promover manchamento por ser um subproduto fotossensível (GARG; SADR; CHAN, 2019). Estudos laboratoriais tem demonstrado que o uso do iodeto de potássio não é capaz de eliminar, mas parece reduzir o escurecimento promovido pela aplicação do DFP. As evidências científicas, no entanto, ainda não são limitadas (ROBERTS *et al.*, 2020).

Em busca de um controle local de biofilme e do restabelecimento funcional dos tecidos dentários acometidos por cárie (FINUCANE, 2012), os procedimentos restauradores são comumente indicados na prática clínica após tratamento com DFP. A resina composta tem sido amplamente utilizado para restaurar dentes decíduos acometidos por lesões de cárie, entre outras razões, por ser um material com propriedades adesivas, permitindo maior preservação da estrutura dentária, uma vez que o preparo é restrito à remoção do tecido cariado.

Tem sido sugerido que a dentina superficial de dentes decíduos pode apresentar um aumento na dureza, enquanto que a dentina profunda parece ser menos

afetada pelo tratamento com DFP (CHU & LO, 2008). Isso pode impactar negativamente na longevidade de restaurações adesivas realizadas sobre as lesões de cárie tratadas com DFP.

Uma recente revisão sistemática mostrou que a aplicação de DFP a 38% influencia negativamente na resistência de união de sistemas adesivos convencionais ou autocondicionantes à dentina hígida (FRÖHLICH *et al.*, 2019). No entanto, esse efeito é eliminado quando o produto é lavado abundantemente previamente à aplicação de sistema adesivo (FRÖHLICH *et al.*, 2019). É importante ponderar que número de estudos ainda é limitado e que os resultados foram obtidos em dentina hígida e não em dentina cariada, principal indicação do uso de DFP.

Um recente estudo verificou que a aplicação de DFP a 12% e 38% aumentou a resistência de união de sistemas adesivos universais à dentina cariada de dentes permanentes, independente da estratégia de aplicação (modo convencional ou autocondicionante) (SIQUEIRA *et al.*, 2020). Os sistemas adesivos foram aplicados imediatamente após a aplicação dos agentes cariostáticos, com o intuito de prevenir a ocorrência de lesão de cárie adjacente à restauração devido seu efeito antibacteriano (WU *et al.*, 2016).

Pouco também ainda se sabe a respeito do efeito do DFP associado ao iodeto de potássio na adesão (KOIZUMI; HAMAMA; BURROW, 2016; SELVARAJ *et al.*, 2016). Se por um lado, o uso de DFP associado ao iodeto de potássio parece comprometer a adesão, especialmente de sistemas adesivos autocondicionantes (KOIZUMI; HAMAMA; BURROW, 2016), por outro, o pré-tratamento da dentina com DFP e iodeto de potássio não afetou a resistência de união de sistemas adesivos convencionais e autocondicionantes (SELVARAJ *et al.*, 2016).

Sendo assim, considerando as lacunas existentes na literatura científica, a presente dissertação tem como objetivo investigar a resistência de união imediata de um sistema adesivo universal após a aplicação de DFP em diferentes concentrações em lesões de cárie em dentina de dentes decíduos.

2 ARTIGO – Use of 38% silver diammine fluoride *plus* potassium iodide is beneficial for bonding to carious dentinal lesions in primary teeth

Este artigo será submetido ao periódico *Journal of Adhesive Dentistry* (ISSN 1757-9988). Fator de Impacto:1.875; Qualis CAPES A2. As normas para publicação estão descritas no ANEXO B.

Use of 38% silver diammine fluoride *plus* potassium iodide is beneficial for bonding to carious dentinal lesions in primary teeth

Short title: Silver diammine fluoride effect on dentin adhesion

Maitê Munhoz Scherer

DDS, MSc Student

School of Dentistry, Post-Graduate Program in Pediatric Dentistry, Federal University of Rio Grande do Sul, Brazil

Ramiro Barcelos 2492, 90035-003, Porto Alegre, RS, Brazil

Contribution to the paper: Performed the methodology and wrote the manuscript

Nadini Fraporti Lunkes

Undergraduate Student,

School of Dentistry, Department of Surgery and Orthopedics, Federal University of Rio Grande do Sul, Brazil

Ramiro Barcelos 2492, 90035-003, Porto Alegre, RS, Brazil

Contribution to the paper: Wrote the manuscript

Igor Paulino Mendes Soares

DDS, MSc Student

Post-Graduate Program in Oral Rehabilitation, Department of Dental Materials and Prosthodontics, Araraquara School of Dentistry, Univ. Estadual Paulista – UNESP, Brazil

Humaitá 1680,14801-903,Araraquara, SP, Brazil

Contribution to the paper: Contribution substantially to discussion, proofread the manuscript.

Caroline Anselmi de Oliveira

DDS, MSc Student

Post-Graduate Program in Oral Rehabilitation, Department of Dental Materials and Prosthodontics, Araraquara School of Dentistry, Univ. Estadual Paulista – UNESP, Brazil

Humaitá 1680,14801-903,Araraquara, SP, Brazil

Contribution to the paper: Contribution substantially to discussion, proofread the manuscript.

José Carlos Pettorossi Imparato

DDS, MSc, PhD, Associate Professor

School of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, University of São Paulo, Brazil

Av. Professor Lineu Prestes 2227, 05508-000, São Paulo, SP, Brazil

Contribution to the paper: Contribution substantially to discussion, proofread the manuscript.

Josimeri Hebling

DDS, MSc, PhD, Full Professor

Post-Graduate Program in Oral Rehabilitation, Department of Dental Materials and Prosthodontics, Araraquara School of Dentistry, Univ. Estadual Paulista – UNESP, Brazil

Humaitá 1680,14801-903,Araraquara, SP, Brazil

Contribution to the paper: Consulted on and performed statistical evaluation, proofread the manuscript.

Tathiane Larissa Lenzi

DDS, MSc, PhD, Assistant Professor

School of Dentistry, Post-Graduate Program in Pediatric Dentistry, Federal University of Rio Grande do Sul, Brazil

Ramiro Barcelos 2492, 90035-003, Porto Alegre, RS, Brazil

Contribution to the paper: Consulted on idea and study design, proofread the manuscript.

✉ **Corresponding author:**

Tathiane L. Lenzi

School of Dentistry, Post-Graduate Program in Pediatric Dentistry, Federal University of Rio Grande do Sul

Ramiro Barcelos 2492, 90035-003, Santa Cecília, Porto Alegre, RS, Brazil

Phone number: +55 51 3308 5493 E-mail: tathilenzi@hotmail.com

Abstract

Purpose: To investigate the microshear bond strength (μ SBS) of a universal adhesive after silver diammine fluoride (SDF) application at different concentrations on dentin carious lesions of primary teeth. *Materials and Methods:* Flat dentin carious-induced surfaces from 40 primary molars were randomly assigned to four experimental groups: without SDF treatment (control), 12% SDF, 30% SDF, or 38% SDF *plus* potassium iodide (KI) application. After 14 days of storage in a saliva-like solution at 37°C, a universal adhesive system (Scotchbond Universal, 3M ESPE) was applied in the etch-and-rinse mode and resin composite cylinders were built (0.72 mm²). After 24 h of water storage, the μ SBS test was performed and the failure mode was determined. Data were analysed using one-way ANOVA and Tukey's post hoc tests ($\alpha = 0.05$). *Results:* The application of 38% SDF/KI resulted in a statistically significant higher μ SBS mean than application of control and 12% SDF ($p = 0.006$). No significant differences were observed when 30% SDF and 38% SDF/KI were compared neither among control, 12% and 30% SDF. All tested specimens showed interfacial failure. *Conclusion:* The application of 38% SDF/KI to carious dentinal lesions in primary teeth improves the bond strength of a universal adhesive in the etch-and-rinse mode.

Keywords: Bond Strength; Deciduous Tooth; Dental Caries; Dentin; Silver Diammine Fluoride.

Introduction

Silver diammine fluoride (SDF), containing diammine-silver ions and fluoride ions, is a colourless alkaline solution. The combination of silver and fluoride has a synergistic effect in arresting dentin carious lesions, giving SDF the ability to inhibit demineralisation and preserve the collagen in the dentin from degradation^{12,14}.

Evidence suggests that SDF arrests dentinal carious lesions in primary teeth better than treatments such as fluoride varnish and atraumatic restorative treatment sealants and restorations³. Furthermore, 38% SDF has been shown to be more effective than 12% SDF for arresting active cavitated carious lesions in primary teeth⁶. The application of SDF solution is easy, less costly, and painless. There is no need to remove carious dental tissues before the application of SDF, which simplifies the treatment procedure and reduces patient discomfort⁴. Thus, SDF can be a promising strategy to manage dental caries, mainly in very young and difficult to manage children¹⁰.

However, SDF treatment stains carious lesions black¹⁸, which may give rise to aesthetic concerns. In addition, the chewing function of the cavitated teeth may not be improved because the tooth cavities are not restored. Once progression of the lesion has been arrested, adhesive restoration may be a solution to these problems.

Recently, the application of a saturated solution of potassium iodide (KI) immediately after SDF has been suggested to reduce SDF-induced staining through the precipitation of excess silver ions as white silver iodide¹⁷. In this sense, an SDF and KI solution (Riva Star, SDI) has been introduced for clinical use. Little is known about the surface effects of SDF in combination with KI and whether the adhesive effectiveness is affected^{8,20}.

Pooled *in vitro* data suggest that prior application of 38% SDF impairs the bonding of the adhesive systems to dentin⁵. However, most studies have tested the effect of SDF in sound dentin of permanent teeth⁵. A recent study²¹ showed that both 12% and 38% SDF increased the bond strength of universal adhesives in dentin carious lesions of permanent teeth. To the best of our knowledge, this is the first investigation to evaluate the effect of different concentrations of SDF associated with or without KI on the bonding of an adhesive system to dentin carious lesions of primary teeth.

Therefore, this study aimed to investigate the microshear bond strength (μ SBS) of a universal adhesive after SDF application at different concentrations on dentin carious lesions of primary teeth.

Materials and Methods

This study followed the CRIS Guidelines for *in vitro* studies, as discussed in the 2014 concept note⁹.

Tooth Selection and Preparation

Forty sound exfoliated primary second molars were obtained from a pool after the approval of the study protocol by the local ethics committee. The teeth were disinfected in 0.5% aqueous chloramine and stored in distilled water at 4°C until use.

Flat mid-coronal dentin surfaces were exposed after removal of the occlusal enamel using a slow-speed diamond saw (Labcut 1010, Extec; Enfield, CT, USA) under water cooling. The specimens were carefully examined under a stereomicroscope (Mod SZX7; Olympus, São Paulo, SP, Brazil) at 30 \times magnification to confirm the absence of enamel islets. The exposed dentin surfaces were further polished with 600-grit silicon carbide abrasive paper for 30 s in order to obtain a standardised smear layer.

Microbiological Caries Induction

The teeth were sealed with a first layer of epoxy adhesive (Araldite Hobby, Ciba Especialidades Químicas Ltda, São Paulo, SP, Brazil) and a second layer of an acid-resistant varnish, exposing the occlusal dentin surface. The specimens were then placed in a beaker containing a cariogenic medium (25 ml per tooth; pH: 4.0) composed of 3.7 g BHI broth (Kasvi; São José do Pinhais, PR, Brazil), 2 g sucrose (Neon Comercial; Suzano, SP, Brazil), 1 g glucose (Neon Comercial; Suzano, SP, Brazil), and 0.5 g yeast extract (Kasvi; São José do Pinhais, PR, Brazil) in 100 ml of distilled water. The solution was sterilized in an autoclave for 20 min at 121°C before inoculation with 2% *Streptococcus mutans* (ATCC 25175; André Tosello Research Foundation, Campinas, Brazil) at an optical density of OD₆₀₀ = 0.542 and 10⁸ CFU/mL. The teeth immersed in the cariogenic medium were incubated at 37°C in a micro-aerophilic jar for 14 days. During this period, the cariogenic solution was replaced every 48 h without new bacterial inoculation. The biofilm was removed with a gauze, and the insulating materials (epoxy adhesive and nail varnish) were manually removed with scalpel blades. The teeth were thoroughly washed in deionized water, and using an exploratory probe, a darkened, softened dentin surface was easily identified^{11,19,21}. SDF application was performed without the prior removal of soft carious tissue⁴, following the manufacturers' instructions.

Experimental Design

Teeth were assigned into four experimental groups (n = 10) by a program to generate a random number list (Random.org - Randomness and Integrity Services Ltd., Dublin, Ireland) according to the use and type of SDF: firm carious dentinal lesion without SDF treatment (control), 12% SDF, 30% SDF and 38% SDF/KI. Randomisation was performed by a staff member who was not involved in any of the

laboratory phases. The allocation concealment was guaranteed by the use of sequentially numbered individual containers that prevented the operator from seeing the extracted teeth before treatment.

Table 1 provides detailed information about the materials used, batch numbers, composition, and application modes. After the treatments, the teeth were stored in artificial saliva² (12.9 mM KCl, 1.9 mM KSCN, 2.4 mM Na₂SO₄.10 H₂O, 3.3 mM NH₄Cl, 1.5 mM CaCl₂.2H₂O, 7.5 mM NaHCO₃, 0.02 mM ZnCl₂, and 5.0 mM HEPES buffer pH 7.4) at 37°C for 14 days,¹⁶ followed by restorative procedures.

Bonding and Restorative Procedures

Each tooth was glued with cyanoacrylate in PVC rings embedded with self-curing acrylic resin (JET Clássico, São Paulo, SP, Brazil) to facilitate the restorative procedures. The outer softened carious dentin layer of the treated or left untreated control teeth was then removed using a 600-grit silicon carbide paper for 20 s, preserving the firm carious dentinal lesion and yielding a flat dentin surface. The limit for the removal of the softened carious tissue was identified when the dark dentin surface firmly resisted a sharp excavator, but required some pressure during manual removal^{19,21}.

The universal adhesive system (Scotchbond Universal, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA) was applied in the etch-and-rinse mode according to the manufacturers' instructions (Table 1). Starch tubes (Renata, Pastificio Selmi; Londrina, PR, Brazil) with 0.96 mm of internal diameter and 1.0 mm in height²² were positioned over the dentin surface prior to the light curing of the adhesive for 10 s with a light emitting diode curing unit (VALO, Ultradent Products Inc., South Jordan, USA) and an irradiance of 1,000 mW/cm², checked using the light curing unit built-in radiometer. The tubes were carefully filled with resin composite (Filtek Z350 XT, 3M ESPE, St

Paul, MN, USA; shade A1B) and light cured for 20 s. At least four cylinders of resin composite were built in each tooth. A single experienced and previously trained operator performed all the procedures.

Microshear Bond Strength (μ SBS) Test

The teeth were stored in distilled water at 37°C for 24 h. After this period, the starch tubes were gently removed using air/water spray and a probe. The cylinders of the resin composite were examined under a stereomicroscope (Mod SZX7; Olympus, São Paulo, SP, Brazil) at 10 \times magnification to verify the presence of bubbles and gaps in the interface or other defects. When defects were found, all the specimens from the tooth were excluded and the tooth was replaced.

Each tooth was individually attached to a universal testing machine (EMIC, São José dos Pinhais, PR, Brazil) equipped with a 200 N load cell (20 kgf), with 0.01 N reading resolution and a minimum sensitivity of 2 N. A stainless-steel wire (0.20 mm diameter) was looped around the resin composite cylinder as close as possible to the resin/dentin interface. A shear load was applied at a crosshead speed of 1.0 mm/min until failure. To avoid bias, a single and blinded operator carried out the bond strength measurement procedures. Figure 1 summarises the experimental design.

Failure Mode

All debonded specimens were observed under a stereomicroscope at 40 \times magnification by a trained and blinded examiner to determine the failure mode—cohesive failure within the dentin or resin and interfacial failure¹⁵.

Statistical Analysis

The tooth was considered as the experimental unit. Thus, the μ SBS values of all

resin composite cylinders from the same tooth were averaged for statistical purposes. The sample size of 10 teeth per group was estimated previously considering an 80% power, a coefficient of variation of 15%, and assuming a two-sided 5% significance level for comparisons. Specimens with pretest failures were excluded from the analysis.

The normal distribution of the data and equality of variances were confirmed with Shapiro–Wilk and Cochran tests, respectively. The μ SBS means were subjected to one-way ANOVA and Tukey's *post hoc* tests at a significance level of 5%. Statistical analysis was performed using MedCalc software (MedCalc, Mariakerke, Belgium).

Results

Table 2 summarises the μ SBS (MPa) means and respective standard deviations, and the number of tested specimens per group. The 38% SDF/KI application resulted in a statistically significant higher μ SBS mean compared to the control (without SDF application) and 12% SDF ($p = 0.006$). No significant differences were observed when 30% SDF and 38% SDF/KI were compared neither among control, 12% and 30% SDF. All tested specimens showed an interfacial failure.

Discussion

SDF has been shown to be effective in controlling the progression of dentinal carious lesions in primary teeth³, and its effect is concentration dependent, with the 38% concentration being better than the 12% concentration⁶. This study investigated whether pretreating carious primary dentin with SDF at different concentrations would adversely affect the bond strength of a universal adhesive system applied using the etch-and-rinse mode.

A microbiological protocol for caries induction was used in our study. This method is intended to simulate the carious process using bacterial strains, thereby

reproducing some characteristics of natural dentinal carious lesions, such as colour, presence of contaminated and demineralized carious dentin lesions, and collagen degradation¹¹.

It is known that adhesive-bonded interfaces formed in carious dentinal lesions are more complex because they are composed of multiple zones: resin-infiltrated dentin, poorly infiltrated dentin, exposed dentin and partially demineralized dentin, impairing proper adhesive infiltration⁷. Furthermore, the presence of disorganised collagen fibrils prevents the adequate penetration of the adhesive, reducing the bonding performance in this substrate.

An “*ex vivo*” study showed that dentin carious lesions treated with SDF exhibited a remineralized zone rich in calcium and phosphate, with collagen fibrils protected by these minerals, avoiding further degradation¹³. The application of SDF 38%/KI resulted in a higher mean μ SBS compared to the control. On the other hand, no significant difference was observed among the control, 12% and 30% SDF.

SDF at a concentration of 38% contains 44,800 ppm F and 253,870 ppm Ag compared to 30% SDF (35,400 ppm F and 200,400 ppm Ag) and 12% SDF (14,200 ppm F and 80,170 ppm Ag)^{4,6}. A recent study²¹ verified that 12% SDF and 38% SDF/KI resulted in a better performance of the Scotchbond Universal to the firm carious dentin of permanent teeth in comparison with the control. SDF at 38% associated with KI showed higher bond strength values compared to 12% SDF only when universal adhesive was used in the self-etch mode. A higher deposition of silver particles and silver iodide particles before and after phosphoric-acid treatment was also observed when using 38% SDF²¹. It is important to highlight that restorative procedures were performed immediately after SDF application, that is, representing the restorative treatment of active carious lesions. Moreover, the SDF was applied after acid etching

when using the universal adhesive in the etch-and-rinse mode.

We simulated a clinical situation considering the use of SDF in very young children or when conventional treatment would not be performed as a means of controlling caries progression, followed by restoration placement when possible. Thus, SDF was applied without carious tissue removal and after 14 days of saliva storage¹⁶, restorative procedures were performed on “arrested” carious lesions. Similarly, the outer softened carious dentin layer was removed on teeth that did not receive SDF (control group) after 14 days of saliva-like buffer solution storage, preserving the firm carious dentinal lesion.

An association has been found between increased calcium and phosphate content in carious dentin and SDF concentration²¹. In our study, similar μ SBS values were found when using 30% and 38% SDF. Higher SDF concentrations would be more effective in inhibiting enzymatic activity and promoting remineralisation, leading to higher μ SBS values. However, it is important to reinforce that the application of 30% SDF did not improve the bonding compared to the use of 12% SDF and control. Moreover, 38% SDF was associated with KI application, according to the manufacturer’s instructions. This protocol favours aesthetics due to the reduction of the blackening of the surface by the reaction of silver and potassium. Our findings also indicated a promising effect on adhesion. A previous study⁸ observed a layer of precipitated AgF and AgI on dentin surfaces treated with SDF/KI. After acid etching, the precipitate layer was almost completely removed, leaving behind a smear layer free surface with patent tubule orifices. We speculated that the use of the universal adhesive in the etch-and-rinse mode or an etch-and-rinse adhesive could minimise the harmful effects of silver particles extending into the dentinal tubules. These precipitates can cause total or partial tubule obstruction¹², jeopardising long-term adhesive effectiveness.

The failure mode analysis found interfacial failures in all experimental groups. The microshear bond strength test is associated with few cohesive failures in the tooth substrate or composite^{1,22}. The frequency of pretest failures was low, and it was not prevalent in a specific group. The use of starch tubes to build the specimens may be the reason for the low occurrence of premature failures. When using starch tubing, no cuts are required for removal after storage because the starch tubes loosen themselves from the resin composite specimens, which is a great advantage²².

Our findings suggest that the use of 38% SDF/KI for controlling caries progression and reducing tooth staining also improves the bonding to carious dentinal lesions in primary teeth. Scotchbond Universal contains 10-methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate (10-MDP), which has been shown to bond ionically to hydroxyapatite, forming a more stable adhesive interface through nanolayering²³. Therefore, the results could be extrapolated only to adhesives with similar compositions and application modes. Further long-term studies are required to elucidate whether the use of 38% SDF associated with or without KI preserves the carious dentin-adhesive interface over time.

Conclusion

The application of 38% SDF/KI to carious dentinal lesions in primary teeth improves the bond strength of a universal adhesive in the etch-and-rinse mode.

Clinical Relevance

Clinicians may apply 38% SDF/KI for controlling dentinal carious lesions in primary teeth, reducing tooth staining without jeopardising the further restorative procedures with resin composite.

References

1. Andrade AM, Garcia EJ, El-Askary FS, Reis A, Loguercio AD, Grande RH. Influence of different test parameters on the microshear bond strength of two simplified etch-and-rinse adhesives. *J Adhes Dent* 2014;16:323–331.
2. Armstrong S, Breschi L, Özcan M, Pfefferkorn F, Ferrari M, Van Meerbeek B. Academy of Dental Materials guidance on in vitro testing of dental composite bonding effectiveness to dentin/enamel using micro-tensile bond strength (μ TBS) approach. *Dent Mater* 2017;33:133–143.
3. Chibinski AC, Wambier LM, Feltrin J, Loguercio AD, Wambier DS, Reis A. Silver Diamine Fluoride Has Efficacy in Controlling Caries Progression in Primary Teeth: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Caries Res* 2017;51:527–541.
4. Duangthip D, Chu CH, Lo ECM. A randomized clinical trial on arresting dentine caries in preschool children by topical fluorides--18 month results. *J Dent* 2016;44:57–63.
5. Fröhlich TT, Rocha R de O, Botton G. Does previous application of silver diammine fluoride influence the bond strength of glass ionomer cement and adhesive systems to dentin? Systematic review and meta-analysis. *Int J Paediatr Dent* 2020;30:85–95.
6. Fung MHT, Duangthip D, Wong MCM, Lo ECM, Chu CH. Randomized Clinical Trial of 12% and 38% Silver Diamine Fluoride Treatment. *J Dent Res* 2018;97:171–178.
7. Haj-Ali R, Walker M, Williams K, Wang Y, Spencer P. Histomorphologic

- characterization of noncarious and caries-affected dentin/adhesive interfaces. *J Prosthodont* 2006;15:82–88.
8. Koizumi H, Hamama HH, Burrow MF. Effect of a silver diamine fluoride and potassium iodide-based desensitizing and cavity cleaning agent on bond strength to dentine. *Int J Adhes Adhes* 2016;68:54–61.
 9. Krithikadatta J, Gopikrishna V, Datta M. CRIS guidelines (Checklist for Reporting In-vitro Studies): A concept note on the need for standardized guidelines for improving quality and transparency in reporting in-vitro studies in experimental dental research. *J Conserv Dent* 2014;17:301–304.
 10. Lo ECM, Chu CH. Promoting caries arrest in children with silver diamine fluoride: a review. *Oral Health Prev Dent* 2008;6:315–321.
 11. Marquezan M, Corrêa FNP, Sanabe ME, Rodrigues Filho LE, Hebling J, Guedes-Pinto AC, Mendes FM. Artificial methods of dentine caries induction: A hardness and morphological comparative study. *Arch Oral Biol* 2009;54:1111–1117.
 12. Mei ML, Ito L, Cao Y, Li QL, Lo ECM, Chu CH. Inhibitory effect of silver diamine fluoride on dentine demineralisation and collagen degradation. *J Dent* 2013;41:809–817.
 13. Mei ML, Ito L, Cao Y, Lo ECM, Li QL, Chu CH. An ex vivo study of arrested primary teeth caries with silver diamine fluoride therapy. *J Dent* 2014;42:395–402.
 14. Mei ML, Lo ECM, Chu CH. Arresting Dentine Caries with Silver Diamine

- Fluoride: What's Behind It? *J Dent Res* 2018;97:751–758.
15. Pires CW, Lenzi TL, Soares FZM, Rocha R de O. Bonding of universal adhesive system to enamel surrounding real-life carious cavities. *Braz Oral Res* 2019;33:e038.
 16. Puwanawiroj A, Trairatvorakul C, Dasanayake AP, Auychai P. Microtensile bond strength between glass ionomer cement and silver diamine fluoride-treated carious primary dentin. *Pediatr Dent* 2018;40:291–295.
 17. Roberts A, Bradley J, Merkley S, Pachal T, Gopal J V., Sharma D. Does potassium iodide application following silver diamine fluoride reduce staining of tooth? A systematic review. *Aust Dent J* 2020;65:109–117.
 18. Rosenblatt A, Stamford TCM, Niederman R. Silver diamine fluoride: a caries "silver-fluoride bullet". *J Dent Res* 2009;88:116–125.
 19. Scheffel DLS, Ricci HA, de Souza Costa CA, Pashley DH, Hebling J. Effect of reducing acid etching time on bond strength to noncarious and caries-affected primary and permanent dentin. *Pediatr Dent* 2013;35:199–204.
 20. Selvaraj K, Sampath V, Sujatha V, Mahalaxmi S. Evaluation of microshear bond strength and nanoleakage of etch-and-rinse and self-etch adhesives to dentin pretreated with silver diamine fluoride/potassium iodide: An in vitro study. *Indian J Dent Res* 2016;27:421–425.
 21. Siqueira FSF de, Morales LAR, Granja MCP, de Melo B de O, Monteiro-Neto V, Reis A, Cardenas AFM, Loguercio AD. Effect of Silver Diamine Fluoride on the Bonding Properties to Caries-affected Dentin. *J Adhes Dent* 2020;22:161–172.

22. Tedesco TK, Montagner AF, Skupien JA, Soares FZM, Susin AH, Rocha R de O. Starch tubing: an alternative method to build up microshear bond test specimens. *J Adhes Dent* 2013;15:311–315.
23. Yoshihara K, Yoshida Y, Nagaoka N, Fukegawa D, Hayakawa S, Mine A, Nakamura M, Minagi S, Osaka A, Suzuki K, Van Meerbeek B. Nano-controlled molecular interaction at adhesive interfaces for hard tissue reconstruction. *Acta Biomater* 2010;6:3573–3582.

Table 1. Composition and application mode of the materials tested.

Material	Main components	Application mode
<p>12% SDF (Cariestop, Biodinâmica, Rio de Janeiro, RJ, Brazil) #Batch number 554/19</p>	Hydrofluoric acid, 12% silver nitrate, ammonia hydroxide, deionized water	<p>Apply the SDF solution during 3 min</p> <p>Rinse for 30 s</p>
<p>30% SDF (Cariestop, Biodinâmica, Rio de Janeiro, RJ, Brazil) #Batch number 397/19</p>	Hydrofluoric acid, 30% silver nitrate, ammonia hydroxide, deionized water	<p>Apply the SDF solution during 3 min</p> <p>Rinse for 30 s</p>
<p>38% SDF (Riva Star, SDI, Melbourne, Victoria, Australia) #Batch number 1149713</p>	38% silver fluoride, 60% ammonia solution, saturated KI solution	<p>Riva Star Step 1: Apply 1 drop of solution (gray label) for 1 min</p> <p>Riva Star Step 2: Immediately after, apply a generous amount of solution (green label) until the creamy precipitate turns clear</p> <p>Rinse for 30 s</p>
<p>Ultra-Etch (Ultradent, South Jordan, UT, USA) #Batch number BFBMY</p>	35% phosphoric acid	<p>Apply etchant for 15s</p> <p>Rinse thoroughly</p> <p>Blot excess water</p>
<p>Scotchbond Universal (3M ESPE, St. Paul, MN, USA) #Batch number 1917500208</p>	10-MDP, dimethacrylate resins, HEMA, methacrylate-modified polyalkenoic acid copolymer, nanofiller, ethanol, water, initiators, synalephas 2.7	<p>Apply the adhesive for 20 s with vigorous agitation</p> <p>Gentle air thin for 5 s</p> <p>Light-cure for 10 s</p>

Abbreviations: KI: potassium iodide; SDF: silver diammine fluoride; 10-MDP: 10-methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate; HEMA: 2-hydroxyethyl methacrylate.

Table 2. The μ SBS (MPa) means and standard deviations [number of tested cylinders/pretest failures] for all experimental groups.

Experimental groups	Mean \pm SD	Number of tested cylinders/pretest failure
Control	7.2 \pm 2.0 ^B	36/4
12% SDF	7.5 \pm 3.1 ^B	37/3
30% SDF	8.8 \pm 2.4 ^{A,B}	38/2
38% SDF+KI	11.5 \pm 3.5 ^A	37/3

Different capital superscript letters indicate statistically significant differences among groups (n=10; Shapiro-Wilk and Tukey *post-hoc* tests, $p < 0.05$).

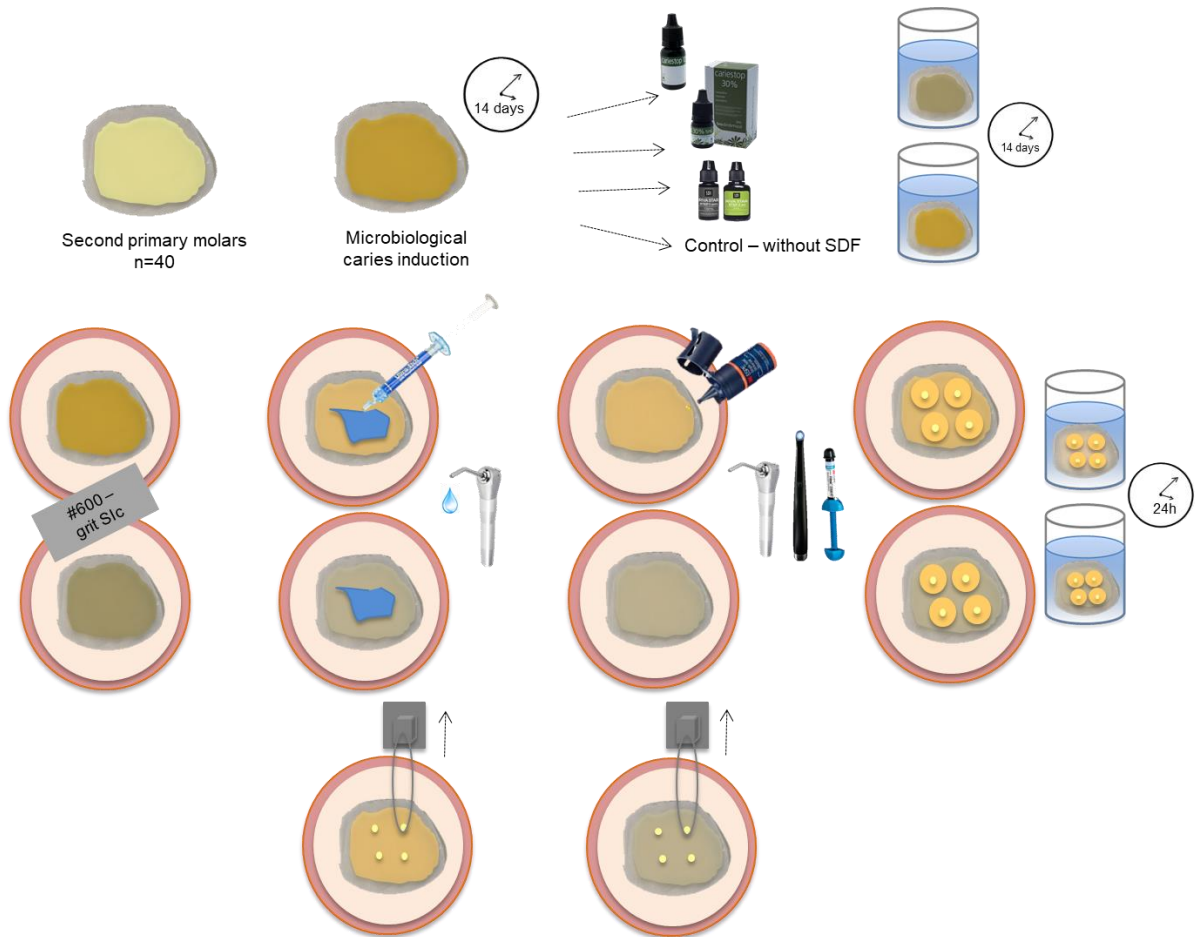


Figure 1. Experimental design of the study.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo elucidar uma importante dúvida clínica relacionada à influência da aplicação de DFP em diferentes concentrações na adesão de sistema adesivo à dentina cariada de dentes decíduos. A questão foi fundamentada na possibilidade de uso do DFP para controle da progressão de lesões de cárie em dentes decíduos e no futuro restabelecimento funcional dos tecidos dentários acometidos por cárie.

Os achados demonstraram que a aplicação de DFP em dentina cariada de dentes decíduos não interfere negativamente na resistência de união de um sistema adesivo universal aplicado no modo convencional (com condicionamento ácido prévio). Além disso, o uso de DFP a 38% associado ao iodeto de potássio melhorou a adesão à dentina cariada quando comparado a não utilização de agente cariostático ou à aplicação de DFP a 12%. Os valores de resistência de união foram similares entre as concentrações de 12 e 30%. Tais resultados reforçam a importância dos clínicos optarem por um produto mais concentrado, tendo em vista que a concentração de 38% também é mais eficaz na paralisação de lesões de cárie em dentina em dentes decíduos em comparação à concentração de 12% (TOLBA *et al.*, 2019).

É importante ressaltar ainda que o DFP a 38% foi aplicado em associação ao iodeto de potássio, conforme preconizado pelo fabricante, para minimizar o escurecimento decorrente da sua utilização. A literatura carece de estudos para elucidar se o aumento na resistência de união é em função de uma maior remineralização do substrato dentinário decorrente da aplicação de DPF em maiores concentrações ou devido ao efeito sinérgico do iodeto de potássio. Além de não influenciar negativamente na resistência de união imediata, o uso de DFP poderia minimizar a degradação da interface adesiva. Sendo assim, estudos futuros investigando a influência de diferentes concentrações de DFP na longevidade da interface adesiva são necessários.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRIC DENTISTRY (AAPD). Policy on the use of silver diamine fluoride for pediatric dental patients. **Pediatric Dentistry**, v.40, n.6, p. 51-54, 2018.
- CHIBINSKI, A.C.; *et al.* Silver Diamine Fluoride Has Efficacy in Controlling Caries Progression in Primary Teeth: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Caries Research**, v. 51, n.5, p.527-541, 2017.
- CHU, C.H.; LO, E.C.M. Microhardness of dentine in primary teeth after topical fluoride applications. **Journal of Dentistry**, v.36, n.6, p.387-391, 2008.
- DUANGTHIP, D.; CHU, C.H.; LO, E.C.M. A randomized clinical trial on arresting dentine caries in preschool children by topical fluorides--18 month results. **Journal of Dentistry**, v.44, p.57-63, 2016.
- FINUCANE, D. Rationale for restoration of carious primary teeth: a review. **European Archives of Paediatric Dentistry**, v.13, n.6, p.281-292, 2012.
- FRÖHLICH, T.T.; ROCHA, R.O.; BOTTON, G. Does Previous Application of Silver Diammine Fluoride Influence the Bond Strength of Glass Ionomer Cement and Adhesive Systems to Dentin? Systematic Review and Meta-Analysis. **International Journal of Paediatric Dentistry**, v.30, n.1, p.85-95, 2020.
- FUNG, M.H.T; DUANGTHIP, D.; WONG, M.C.M.; LO, E.C.M.; CHU, C.H. Arresting Dentine Caries with Different Concentration and Periodicity of Silver Diamine Fluoride. **JDR Clinical & Translational Research**, v.1, n.2, p.143-152, 2016.
- GARG, S.; SADR, A.; CHAN, D. Potassium iodide reversal of silver diamine fluoride staining: A case report. **Operative Dentistry**, v.44, n.3, p.221-226, 2019.
- HORST, J.A.; ELLENKIOTIS, H.; MILGROM, P.L. UCSF protocol for caries arrest using silver diamine fluoride: Rationale, indications and consent. **Journal of the California Dental Association**, v.44, n.1, p.16-28, 2016.
- KOIZUMI, H.; HAMAMA, H.H.; BURROW, M.F. Effect of a silver diamine fluoride and potassium iodide-based desensitizing and cavity cleaning agent on bond strength to dentine. **International Journal of Adhesion and Adhesives**, v.68, p.54-61, 2016.
- MAGNO, M.B.; SILVA, L.P.D.; FERREIRA, D.M.; BARJA-FIDALGO, F.; FONSECA-GONÇALVES, A. Aesthetic perception, acceptability and satisfaction in the treatment of caries lesions with silver diamine fluoride: A scoping review. **International Journal of Paediatric Dentistry**, v.29, n.3, p.257-266, 2019.
- OLIVEIRA, B.H.; RAJENDRA, A.; VEITZ-KEENAN, A.; NIEDERMAN, R. The Effect of Silver Diamine Fluoride in Preventing Caries in the Primary Dentition: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Caries Research**, v.53, n.1, p.24-32, 2019.

PENG, J.J.; BOTELHO, M.G.; MATINLINNA, J.P. Silver compounds used in dentistry for caries management: A review. **Journal of Dentistry**, v.40, n.7, p.531-541, 2012.

ROBERTS, A.; *et al.* Does Potassium Iodide Application Following Silver Diamine Fluoride Reduce Staining of Tooth? A Systematic Review. **Australian Dental Journal**, v.65, n.2, p.109-117, 2020.

ROSENBLATT, A.; STAMFORD, T.C.M.; NIEDERMAN, R. Silver Diamine Fluoride: A Caries “Silver-Fluoride Bullet”. **Journal of Dental Research**, v.88, n.2, p.116-125, 2009.

SELVARAJ, K.; SAMPATH, V.; SUJATHA, V.; MAHALAXMI, S. Evaluation of microshear bond strength and nanoleakage of etch-and-rinse and self-etch adhesives to dentin pretreated with silver diamine fluoride/potassium iodide: An in vitro study. **Indian Journal of Dental Research**, v.27,n.4, p.421–425, 2016.

SIQUEIRA, F.S.F.; *et al.* Effect of Silver Diamine Fluoride on the Bonding Properties to Caries-affected Dentin. **Journal of Adhesive Dentistry**, v.22, n.2, p.161-172, 2020.

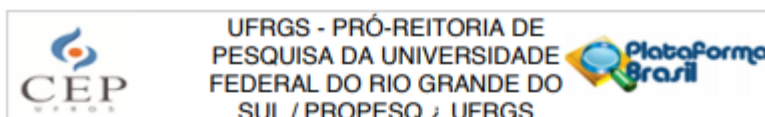
TOLBA, Z.O.; HAMZA, H.S.; MOHEB, D.M.; HASSANEIN, H.E.; EL SAYED, H.M. Effectiveness of two concentrations 12% versus 38% of silver diamine fluoride in arresting cavitated dentin caries among children: a systematic review. **Egypt Pediatric Association Gazette**, v.67, n.1, p. 1-7,2019.

WU, D.I.; *et al.* Effect of silver diamine fluoride (SDF) application on microtensile bonding strength of dentin in primary teeth. **Pediatric Dentistry**, v.38, n.2, p.148- 153, 2016.

YAMAGA, R.; NISHINO, M.; YOSHIDA, S.; YOKOMIZO, E. Diammine silver fluoride and its clinical application. **Journal of Osaka University Dental School**, v.12, p.1-20, 1972.

ZHAO, I.S.; *et al.* Mechanisms of silver diamine fluoride on arresting caries: a literature review. **International Dental Journal**, v.68, n.2, p.67-76, 2018.

ANEXO A- Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Efeito do diamino fluoreto de prata associado ou não com iodeto de potássio na resistência de união de sistema adesivo à dentina cariada de dentes deciduos

Pesquisador: Tathiane Larissa Lenzi

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 20791219.6.0000.5347

Instituição Proponente: Faculdade de Odontologia

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.634.318

Apresentação do Projeto:

O projeto intitulado "Efeito do diamino fluoreto de prata associado ou não com iodeto de potássio na resistência de união de sistema adesivo à dentina cariada de dentes deciduos" é de responsabilidade da profa. Tathiane Larissa Lenzi, da FO-UFRGS. Participam do projeto a profa. Clarissa Calvacanti Fatturi Parollo, também da FO-UFRGS, e as alunas Maitê Munhoz Scherer, do PPGOdontologia, nível mestrado, e Nadini Fraportti Lunkes, do curso de graduação em Odontologia. Todos os membros da equipe estão cadastrados no formulário da PB.

O objetivo do estudo é avaliar o efeito do diamino fluoreto de prata (DFP) associado ou não ao iodeto de potássio na resistência de união (imediate e a longo prazo) de um sistema adesivo à dentina cariada de dentes deciduos.

Metodologia: O estudo será uma investigação in vitro, prevendo, após cálculo amostral, o uso de 40 dentes 2os. molares deciduos.

Os dentes serão doados pelos pacientes atendidos na Clínica Infante-Juvenil da UFRGS mediante assinatura do Termo de Doação pelos responsáveis legais (Apêndice A). O critério de inclusão dos dentes será a ausência de lesão de cárie, restaurações, trincas ou opacidades, condições avaliadas por meio de exame visual.

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 321 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha **CEP:** 90.040-060
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** e6ca@propesq.ufrgs.br



UFRGS - PRÓ-REITORIA DE
PESQUISA DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO RIO GRANDE DO
SUL / PROPSQ & UFRGS



Continuação do Parecer: 3.034.318

Após a obtenção e limpeza dos dentes, a superfície dentinária dos 2os molares deciduos será exposta e os dentes serão submetidos ao desenvolvimento artificial de lesão de cárie – modelo microbiológico por 14 dias. Em seguida, os mesmos serão divididos aleatoriamente em 4 grupos experimentais: sem aplicação de DFP, DFP a 12%, DFP a 30%, DFP + iodeto de potássio a 30%. Após imersão em saliva artificial por 14 dias, a dentina cariada amolecida será removida previamente à realização dos procedimentos restauradores. Contagem de colônias microbianas será realizada a partir da dentina cariada removida. Fluorapatita (FAp), hidroxiapatita (HAp), fosfato de prata e amida serão mensurados por meio de Espectroscopia de Micro-Raman. Para cada dente, seis corpos de prova com área de secção transversal de 0,72 mm² serão confeccionados com resina composta. Metade dos corpos de prova serão submetidos imediatamente ao teste de microcisalhamento e a outra metade após 6 meses de armazenamento em água destilada. Os dados obtidos serão submetidos à análise estatística adequada.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Geral: O objetivo geral do presente estudo será avaliar a influência do DFP associado ou não com iodeto de potássio na resistência de união imediata e em longo prazo de sistema adesivo à dentina hígida e cariada de dentes deciduos.

Objetivos específicos:

- Investigar a influência da concentração do DFP na resistência de união à dentina decidua;
- Investigar a influência da concentração do DFP na contagem de colônias de microorganismos;
- Analisar o padrão de penetração de nitrato de prata dos diferentes DFP na dentina cariada de dentes deciduos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

PENDÊNCIA 1) Toda pesquisa com seres humanos envolve riscos, mesmo que mínimos. Neste sentido, é necessário informar os potenciais riscos aos participantes que doarão seus dentes para a pesquisa (p.ex., no contexto do presente estudo, a quebra de confidencialidade, e ressaltando que qualquer intercorrência relacionada a extração do dente é independente da pesquisa, pois o participante já tem a indicação da extração). Essas informações devem estar presente no formulário da PB, projeto, e, especialmente, no TALE/TCLE.

RESPOSTA: Foi adicionada a seguinte informação a respeito dos riscos aos participantes no formulário da PB, e TCLE aos pais/responsáveis: "Como riscos decorrentes da participação na

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 321 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Fariópolis CEP: 90.040-060
UF: RS Município: PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3738 Fax: (51)3308-4085 E-mail: e@ca@propeq.ufrgs.br



UFRGS - PRÓ-REITORIA DE
PESQUISA DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO RIO GRANDE DO
SUL / PROPESQ & UFRGS



Continuação do Parecer: 3.634.318

pesquisa, poderá ocorrer a quebra de confidencialidade dos dados do responsável e da criança no momento da coleta dos dentes e qualquer intercorrência relacionada à extração do(s) dente(s) é independente da pesquisa, pois o participante já tem a indicação da extração.

PENDÊNCIA ATENDIDA.

Benefícios:

PENDÊNCIA 2) Existe o benefício indireto ao participante, que envolve a contribuição na produção do conhecimento. Essa informação deve estar presente no formulário da PB, projeto, e, especialmente, no TALE/TCLE.

RESPOSTA: A seguinte informação foi adicionada aos documentos do projeto "Como benefício indireto decorrente da participação na pesquisa, você e seu/sua filho(a) contribuirão com a produção de conhecimento científico."

PENDÊNCIA ATENDIDA.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto apresentado propõe o desenvolvimento de um estudo in vitro, sendo embasado por literature atual, pertinente, e portanto, apresenta mérito científico. Quanto as etapas metodológicas, as mesmas sustentam os objetivos propostos.

Para a condução do estudo, serão buscados 40 dentes deciduos extraídos por outras razões independentemente da pesquisa. Em se tratando de dentes deciduos, os participantes que doarão os dentes serão crianças atendidas no curso de Odontologia da UFRGS.

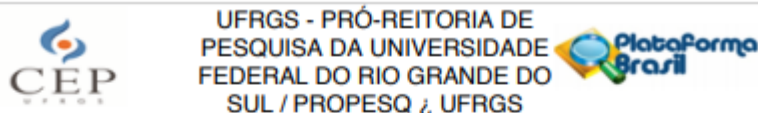
PENDÊNCIA 3) No formulário da PB (item Metodologia proposta), e no projeto de pesquisa, é necessário informar a faixa etária das crianças que doarão seus dentes extraídos. Essa informação é importante para que se avalie a linguagem do TALE, a qual deve ser de fácil entendimento pelas crianças.

RESPOSTA: Em carta-resposta, os pesquisadores informaram que "Os participantes da pesquisa (doadores de dentes deciduos) serão crianças atendidas na Clínica Infanto-Juvenil com idade entre 9 e 12 anos." Esta informação foi apresentada também no projeto e no formulário da PB.

PENDÊNCIA ATENDIDA.

PENDÊNCIA 4) Esclarecer como será a abordagem dos participantes, para o convite a pesquisa (doação dos dentes).

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 321 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha CEP: 90.040-060
UF: RS Município: PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3738 Fax: (51)3308-4085 E-mail: etica@propesq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 3.634.318

RESPOSTA: "As crianças serão convidadas verbalmente a participarem da pesquisa no dia do procedimento cirúrgico, e as mesmas serão incluídas após seu assentimento (Apêndice A) e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice B) pelo responsável legal."

PENDÊNCIA ATENDIDA.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

TCLE:

PENDÊNCIA 5) Os pesquisadores solicitaram a dispensa do TCLE, com a seguinte justificativa: "Estudo laboratorial com dentes extraídos. Será disponibilizado o termo de doação de dentes".

No entanto, embora o estudo venha a ser desenvolvido laboratorialmente, envolverá participantes que doarão seus dentes extraídos. Dessa forma, o termo de doação de dentes não substitui o TCLE, mas pode estar inserido dentro deste último, em um único documento.

Solicita-se, portanto, que TCLE seja apresentado. E, no contexto do estudo, o TCLE deverá ser direcionado aos pais/responsáveis, enquanto um Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), deverá ser também apresentado, direcionado às crianças.

Ressalta-se que ambos TCLE/TALE não devem solicitar dados pessoais dos participantes (ex. RG, endereço, etc).

RESPOSTA: Foram apresentados modelos do TALE e TCLE aos pais/responsáveis. Ambos estão em linguagem de fácil entendimento, e contém todas as informações necessárias a respeito da pesquisa.

PENDÊNCIA ATENDIDA.

Termo de Doação de Dentes:

PENDÊNCIA 6) No modelo apresentado consta campo para coleta de dados pessoais dos participantes. Necessário adequação (remoção dos campos) ou a fusão desse termo junto ao TALE/TCLE.

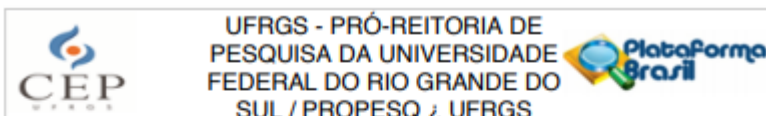
RESPOSTA: O referido termo foi suprimido, sendo apresentado apenas TALE e TCLE, nos quais há o convite a doação dos dentes.

PENDÊNCIA ATENDIDA.

Carta de anuência:

PENDÊNCIA 7) Não foi informado o local no qual a pesquisa será desenvolvida. Caso faça uso de infraestrutura de laboratórios não vinculados à pesquisadora, carta de anuência assinada pelo

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 321 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
 Bairro: Fariópolis CEP: 90.040-060
 UF: RS Município: PORTO ALEGRE
 Telefone: (51)3308-3738 Fax: (51)3308-4085 E-mail: etica@propesq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 3.034.318

responsável pelo local deverá ser apresentada.

RESPOSTA: Foi esclarecido que a pesquisa será desenvolvida nos seguintes locais: A pesquisa será realizada no Laboratório de Materiais Dentários (Anexo A) e no Laboratório de Bioquímica e Microbiologia da Faculdade de Odontologia da UFRGS (Anexo B).” E, em acordo, as cartas de anuência assinadas pelos responsáveis pelos laboratórios foram apresentadas.

PENDÊNCIA ATENDIDA.

Orçamento:

PENDÊNCIA B) Os custos envolvidos com a condução do estudo são apontados como R\$ 2.262,00. No entanto, são referidos como de responsabilidade dos pesquisadores.

Ressalta-se que alunos não devem ser onerados com as despesas da pesquisa, a qual deve ser então de responsabilidade do pesquisador principal. Pede-se ajuste.

RESPOSTA: “As despesas com a realização da pesquisa serão custeadas pelo pesquisador principal. Essa informação foi corrigida no projeto.”

PENDÊNCIA ATENDIDA.

Cronograma: O estudo é previsto para ser conduzido ao longo de 12 meses, com a etapa de organização do estudo prevista para iniciar em 01/12/2019. Adequado.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Todas as pendências foram atendidas, estando o projeto em acordo com as resoluções CNS nos. 466/2012 e 510/2016. Pela aprovação.

Considerações Finais a critério do CEP:

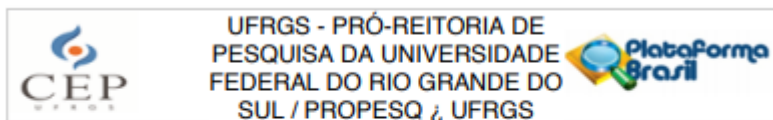
Aprovado.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1434617.pdf	03/10/2019 15:34:24		Aceito
Outros	Resposta.docx	03/10/2019 15:34:04	Tathiane Larissa Lenzi	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_FINAL.docx	03/10/2019 15:30:43	Tathiane Larissa Lenzi	Aceito

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 321 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
 Bairro: Fancioppina CEP: 90.040-060
 UF: RS Município: PORTO ALEGRE
 Telefone: (51)3308-3738 Fax: (51)3308-4085 E-mail: eéca@propesq.ufrgs.br

03/10/2019 15:34



Continuação do Parecer: 3.634.318

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE.docx	03/10/2019 14:22:19	Tathiane Larissa Lenzi	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	03/10/2019 14:22:11	Tathiane Larissa Lenzi	Aceito
Folha de Rosto	CEP.pdf	15/09/2019 21:21:25	Tathiane Larissa Lenzi	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PORTO ALEGRE, 10 de Outubro de 2019

Assinado por:
MARIA DA GRAÇA CORSO DA MOTTA
 (Coordenador(a))

ANEXO B – Normas do periódico The Journal of the Adhesive Dentistry

The Journal of Adhesive Dentistry GUIDELINES FOR AUTHORS

The *Journal of Adhesive Dentistry* is a bi-monthly journal that publishes scientifically sound articles of interest to practitioners and researchers in the field of adhesion to hard and soft dental tissues. The Journal publishes several types of peer-reviewed original articles:

1. **Clinical and basic science research reports** – based on original research in adhesive dentistry and related topics.
2. **Reviews topics** – on topics related to adhesive dentistry
3. **Short communications** – of original research in adhesive dentistry and related topics. Max. 4 printed pages, including figures and references (max. characters 18,000). High priority will be given to the review of these papers to speed publication.
- 4a. **Invited focus articles** – presenting a position or hypothesis on a basic science or clinical subject of relevant related topics. These articles are not intended for the presentation of original results, and the authors of the articles are selected by the Editorial Board.
- 4b. **Invited commentaries** – critiquing a focus article by addressing the strong and weak points of the focus article. These are selected by the Editorial Board in consultation with the focus article author, and the focus article and the commentaries on it are published in sequence in the same issue of the Journal.
5. **Invited guest editorials** – may periodically be solicited by the Editorial Board.
6. **Proceedings of symposia, workshops, or conferences** – covering topics of relevance to adhesive dentistry and related topics.
7. **Letters to the Editor** – may be submitted to the editor-in-chief; these should normally be no more than 500 words in length.

SUBMISSION INSTRUCTIONS

Submission of manuscripts in order of preference:

Submission via online submission service (www.manuscriptmanager.com/jadd). Manuscript texts should be uploaded as PC-word files with tables and figures preferably embedded within the PC-word document. A broad range of file formats are acceptable. No paper version required but high resolution photographs or illustrations should be sent to the editorial office (see below). Online submissions are automatically uploaded into the editorial office's reviewer assignment schedule and are therefore processed immediately upon upload.

Mailing address:

Quintessenz Verlags-GmbH
The Journal of Adhesive Dentistry
Heinpfad 2–4, D-12107 Berlin, Germany

Illustrations that cannot be sent electronically will be scanned at the editorial office so that they can be sent to reviewers via e-mail along with the manuscript to expedite the evaluation process. Resubmitted manuscripts should also be submitted in the above manner. Please note that supplying electronic versions of your tables and illustrations upon resubmission will assure a faster publication time if the manuscript is accepted.

Review/editing of manuscripts. Manuscripts will be reviewed by the editor-in-chief and at least two reviewers with expertise within the scope of the article. The publisher reserves the right to edit accepted manuscripts to fit the space available and to ensure conciseness, clarity, and stylistic consistency, subject to the author's final approval.

Adherence to guidelines. Manuscripts that are not prepared in accordance with these guidelines will be returned to the author before review.

MANUSCRIPT PREPARATION

- The Journal will follow as much as possible the recommendations of the International Committee of Medical Journal Editors (Vancouver Group) in regard to preparation of manuscripts and authorship (Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals, *Ann Intern Med* 1997;126: 36-47).
- **Title page.** The first page should include the title of the article (descriptive but as concise as possible) and the name, degrees, job title, professional affiliation, contribution to the paper (e.g., idea, hypothesis, experimental design, performed the experiments in partial fulfillment of requirements for a degree, wrote the manuscript, proofread the manuscript, performed a certain test, consulted on and performed statistical evaluation, contributed substantially to discussion, etc.) and full address of all authors. Phone, fax, and e-mail address must also be provided for the corresponding author, who will be assumed to be the first listed author unless otherwise noted. If the paper was presented before an organized group, the name of the organization, location, and date should be included.
- **3-8 keywords.**
- **Structured abstract.** Include a maximum 250-word structured abstract (with headings *Purpose, Materials and Methods, Results, Conclusion*).
- **Introduction.** Summarize the rationale and purpose of the study, giving only pertinent references. Clearly state the working hypothesis.
- **Materials and Methods.** Present materials and methods in sufficient detail to allow confirmation of the observations. Published methods should be referenced and discussed only briefly, unless modifications have been made. Indicate the statistical methods used, if applicable.
- **Results.** Present results in a logical sequence in the text, tables, and illustrations. Do not repeat in the text all the data in the tables or illustrations; emphasize only important observations.
- **Discussion.** Emphasize the new and important aspects of the study and the conclusions that follow from them. Do not repeat in detail data or other material given in the Introduction or Results section. Relate observations to other relevant studies and point out the implications of the findings and their limitations.
- **Acknowledgments.** Acknowledge persons who have made substantive contributions to the study. Specify grant or other financial support, citing the name of the supporting organization and grant number.
- **Abbreviations.** The full term for which an abbreviation stands should precede its first use in the text unless it is a standard unit of measurement.
- **Trade names.** Generic terms are to be used whenever possible, but trade names and manufacturer should be included parenthetically at first mention.
- **Clinical Relevance.** Please include a very brief (2 sentences or 3 lines) clinical relevance statement.

REFERENCES

- **All references must be cited** in the text, according to the alphabetical and numerical reference list.
- **The reference list** should appear at the end of the article, in alphabetical and numerical sequence.
- **Do not include unpublished data** or personal communications in the reference list. Cite such references parenthetically in the text and include a date.
- **Avoid using abstracts** as references.
- **Provide complete information** for each reference, including names of all authors. If the reference is part of a book, also include title of the chapter and names of the book's editor(s).

Journal reference style:

1. Turp JC, Kowalski CJ, Stohler CS. Treatment-seeking patterns of facial pain patients: Many possibilities, limited satisfaction. *J Orofacial Pain* 1998;12:61–66.

Book reference style:

1. Hannam AG, Langenbach GEJ, Peck CC. Computer simulations of jaw biomechanics. In: McNeill C (ed). *Science and Practice of Occlusion*. Chicago: Quintessenz, 1997:187–194.

ILLUSTRATIONS

- **All illustrations** must be numbered and cited in the text in order of appearance.
- Submitted figures should meet the following minimum requirements:
 - High-resolution images should have a width of 83 mm and 300 dpi (for column size).
 - Graphics (bar diagrams, schematic representations, drawings) wherever possible should be produced in Adobe Illustrator and saved as AI or EPS files.
 - All figures and graphics should be separate files – not embedded in Word or Power Point documents.

Upon article acceptance, high-resolution digital image files must be sent via one of the following ways:

1. As an e-mail attachment, if the files are not excessively large (not more than 10 MB), to our production department
2. Online File Exchange Tool: Please send your figures with our Online File Exchange Tool. This web tool allows you to upload large files (< 500 MB) to our server. Please archive your figures with a maximum size of 500 MB first. Then upload these archives with the following link: <http://files.qvnet.de/JAD/>, password: IAAD. Please name the archive with your name and article number so we can identify the figures.

Line drawings – Figures, charts, and graphs should be professionally drawn and lettered large enough to be read after reduction. Good-quality computer-generated laser prints are acceptable (no photocopies); also provide electronic files (eps, ai) if possible. Lines within graphs should be of a single weight unless special emphasis is needed.

Legends – Figure legends should be grouped on a separate sheet and typed double-spaced.

TABLES

- Each table should be logically organized, on a separate sheet, and numbered consecutively.
- The title and footnotes should be typed on the same sheet as the table.

MANDATORY SUBMISSION FORM

The Mandatory Submission Form, signed by all authors, must accompany all submitted manuscripts before they can be reviewed for publication. Electronic submission: scan the signed form and submit as JPG, TIF or PDF file.

PERMISSIONS & WAIVERS

- Permission of author and publisher must be obtained for the direct use of material (text, photos, drawings) under copyright that does not belong to the author.
- Waivers must be obtained for photographs showing persons. When such waivers are not supplied, faces will be masked to prevent identification. For clinical studies the approval of the ethics committee must be presented.

PAGE CHARGE

The first 8 printed pages in an article are free of charge. For excess pages, the charge is €140 per printed page. The approximate number of characters on a printed page is approximately 6,800. Please also consider the number and size of illustrations.

Autor: Quintessenz Verlags-GmbH, 2018.

Disponível em: <https://jad.quintessenz.de/jad/downloads/authorguidelines_jad.pdf> Acesso disponível 27 de Janeiro de 2020.