EFEITO DO PRÉ-AQUECIMENTO DE RESINAS COMPOSTAS NO GRAU DE CONVERSÃO - UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Luisa Gonçalves Cardoso (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Daniele Esteves Pepelascov, Paula de Castro Kruly, Raquel Sano Suga Terada (Orientador), e-mail: ra107629@uem.br.
Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências da Saúde/Maringá, PR.

Área e sub-área do conhecimento: 40209008

Palavras-chave: pré-aquecimento, grau de conversão, resina composta.

Resumo:

O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão sistemática da literatura sobre a influência do pré-aquecimento de resinas compostas sobre o grau de conversão. Realizou-se uma busca nas bases de dados Pubmed, Scopus, Scielo, Embase e Web of Science utilizando os descritores "composite resins", "heating" e "preheating", sem restrição de idioma, publicados a partir de 1980. Foram excluídos artigos que avaliaram sistemas adesivos ou cimentos de ionômero de vidro, bem como aqueles que avaliaram outras propriedades. A extração de dados e a avaliação da qualidade dos trabalhos foi realizada por dois revisores independentes. Após a remoção das duplicatas e uma busca complementar na literatura cinzenta, um total de 105 artigos foram selecionados, restando ao final da leitura na íntegra, 26 artigos. Destes, 15 foram incluídos na metanálise. Diferentes marcas comerciais (n=35) de resinas foram testadas. O pré-aquecimento foi realizado com variados dispositivos como o Calset (AdDent Inc, Danbury CT, USA), Caps Warmer (VOCO, Germany), Ena Heat (Micerium SpA, Avegno GE, Italy) e Therma-flo TM (Vista, Wisconsin, USA), bem como em banho-maria, estufa ou em forno a seco. As temperaturas de pré-aquecimento variaram de 37 a 68ºC e o tempo, de 30 segundos a 1 hora. Das resinas avaliadas, o grau de conversão médio das resinas pré-aquecidas foi de 52,17±2,09 e de 85,92±2,11 nas resinas sem o pré-aquecimento. Conclui-se que o pré-aquecimento, embora seja uma etapa adicional ao tratamento restaurador, melhora o grau de conversão das resinas compostas. .

Introdução

Várias inovações e novas técnicas têm sido desenvolvidas a fim de aumentar a durabilidade e o comportamento clínico dos materiais restauradores, incluindo mudanças na composição do material. Outra alternativa proposta para otimizar as características dos materiais dentários é o pré-aquecimento. O pré-aquecimento de resinas compostas é um procedimento que visa aumentar a fluidez e consequentemente favorecer a adaptação do material às paredes cavitárias, bem como melhorar suas propriedades físicas e mecânicas. O pré-aquecimento dos materiais à base de resina pode ser realizado por dispositivos comerciais, tais como

Calset (AdDent Inc, Danbury CT, USA), Caps Warmer (VOCO, Germany), Ena Heat (Micerium SpA, Avegno GE, Italy) e Therma-flo TM (Vista, Wisconsin, USA), bem como em banho-maria, estufa ou em forno a seco. Pode ser considerado pré-aquecimento quando o material é aquecido antes da manipulação e inserção na cavidade/dente.

Materiais e Métodos

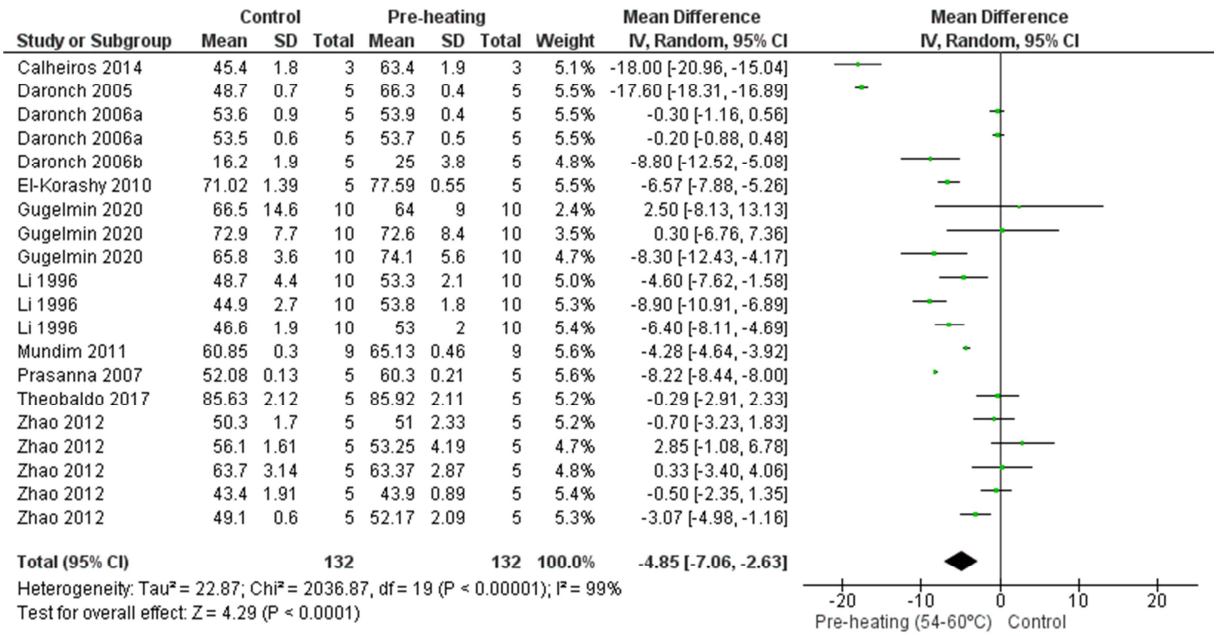
Estudos *in vitro*, publicados desde 1980 que avaliaram a influência do pré-aquecimento no grau de conversão de resinas compostas, sem restrições de linguagem foram incluídos na pesquisa. Foram excluídos trabalhos em que não houve aquecimento previamente à manipulação do material, estudos sem grupo controle, ou que avaliaram outros tipos de material (cimentos resinosos, cimento de ionômero de vidro ou materiais experimentais) além de estudos que não continham o desvio padrão. Foram utilizadas as bases de dados Pubmed (US National Library of Medicine National Institutes of Health), Scopus (Elsevier), Scielo (Scientific Electronic Library Online), Embase (Elsevier), Web of Science (Esevier). Inicialmente os títulos e resumos foram avaliados por dois revisores independentes (LGC e DEP). Os estudos selecionados foram lidos na íntegra. Cada artigo foi de forma independente e incluído com base nos critérios de inclusão e exclusão. A extração de dados e qualidade dos artigos foi avaliada por dois avaliadores independentes (LGC e DEP). O risco de viés foi baseado nas recomendações do Guidelines OHAT Risk of Bias Tool (National Health and Medical Research Council, 2015), levando em conta 11 critérios. Cada item analisado receberá respostas de acordo com o guia: ++ definitivamente baixo risco de viés; + provável baixo risco de viés; - provável alto risco de viés; -- definitivamente alto risco de viés. A metanálise foi realizada utilizando o programa RevMan 5.

Resultados e Discussão

A estratégia de busca utilizada no Pubmed foi: ("composite resins"[MeSH Terms] OR ("composite"[All Fields] AND "resins"[All Fields]) OR "composite resins"[All Fields]) AND ("heating"[MeSH Terms] OR "heating"[All Fields])) OR preheating[All Fields]. A partir da primeira busca, os artigos foram selecionados com base nos títulos e resumos e tabulados em planilha. Foram incluídos artigos *in vitro*, publicados desde 1980, que avaliaram a influência do pré-aquecimento no grau de conversão de resinas compostas, sem restrições de linguagem. Inicialmente, foram encontrados 924 artigos. Após a leitura dos títulos e resumos, 105 artigos foram incluídos. Os artigos selecionados foram então lidos na íntegra e incluídos ou excluídos, de acordo com os critérios de inclusão previamente mencionados e foram excluídos trabalhos em que não houve pré-aquecimento previamente à manipulação do material, estudos sem grupo controle, ou que avaliaram outros tipos de material (cimentos resinosos, cimento de ionômero de vidro ou materiais experimentais). Ao total, foram selecionados 26 artigos. Das resinas avaliadas, o grau de conversão médio das resinas pré-aquecidas foi de 52,17±2,09 e de

85,92±2,11 nas resinas sem o pré-aquecimento. Os resultados da metanálise são apresentados na Tabela 1. Uma polimerização inadequada pode afetar as propriedades mecânicas da resina composta, embora as diferenças entre grau de conversão entre marcas de compósitos de resina não signifiquem que um compósito seja melhor polimerizado do que o outro. Por outro lado, a quantidade de carga pode interferir com o processo de polimerização da matriz resinosa. A polimerização das resinas depende de uma série de fatores como: composição do material (fotoiniciadores, tamanho e quantidade de partícula de carga, tipo de matriz orgânica), fonte de luz fotoativadora, condições de fotoativação e espessura do incremento. O pré-aquecimento seria indicado para dentistas que armazenam as resinas em um refrigerador, seguindo a orientação do fabricante. Neste contexto, alguns autores relatam que o esfriamento das resinas compostas pode alterar algumas características sendo importante que eles retornem à temperatura ambiente antes uso. A temperatura média de pré-aquecimento encontrada na literatura é 54-68°C, considerada uma temperatura segura para alguns autores, uma vez que não causa danos ao tecido pulpar. O aumento da temperatura promove maior liberdade de movimentação dos monômeros da matriz polimérica da resina devido às forças vibracionais térmicas. Ao aquecermos a resina composta há redução da viscosidade do material, porém para se conseguir os benefícios do pré-aquecimento na resina composta é necessário aquecer o material adequadamente por no mínimo 11 minutos (até 54-68°C), inserir na cavidade e fotoativar rapidamente, antes que o material perca calor (aproximadamente 40 segundos). Assim, para ter sucesso com esta técnica restauradora é importante inserir o material na cavidade rapidamente e eficientemente, evitando também a formação de bolhas e lacunas. O sucesso da técnica também depende sobre outras variáveis, tais como a formulação do material própria, quantidade e tipo de matriz orgânica de carga inorgânica, tempo de aquecimento e temperatura, técnica de ativação da luz, além da variabilidade do operador. Sabe-se que a polimerização efetiva pode aumentar o grau de conversão e o número de ligações cruzadas. Sendo assim, o pré-aquecimento reduz a viscosidade e melhora a polimerização.

Tabela 1: Metanálise dos estudos incluídos sobre a influência do pré-aquecimento no grau de conversão.



Study or Subgroup	Control Mean	SD	Total	Pre-heating Mean	SD	Total	Weight	Mean Difference IV, Random, 95% CI
Calheiros 2014	45.4	1.8	3	63.4	1.9	3	5.1%	-18.00 [-20.96, -15.04]
Daronch 2005	48.7	0.7	5	66.3	0.4	5	5.5%	-17.60 [-18.31, -16.89]
Daronch 2006a	53.6	0.9	5	53.9	0.4	5	5.5%	-0.30 [-1.16, 0.56]
Daronch 2006a	53.5	0.6	5	53.7	0.5	5	5.5%	-0.20 [-0.88, 0.48]
Daronch 2006b	16.2	1.9	5	25	3.8	5	4.8%	-8.80 [-12.52, -5.08]
El-Korashy 2010	71.02	1.39	5	77.59	0.55	5	5.5%	-6.57 [-7.88, -5.26]
Gugelmin 2020	66.5	14.6	10	64	9	10	2.4%	2.50 [-8.13, 13.13]
Gugelmin 2020	72.9	7.7	10	72.6	8.4	10	3.5%	0.30 [-6.76, 7.36]
Gugelmin 2020	65.8	3.6	10	74.1	5.6	10	4.7%	-8.30 [-12.43, -4.17]
Li 1996	48.7	4.4	10	53.3	2.1	10	5.0%	-4.60 [-7.62, -1.58]
Li 1996	44.9	2.7	10	53.8	1.8	10	5.3%	-8.90 [-10.91, -6.89]
Li 1996	46.6	1.9	10	53	2	10	5.4%	-6.40 [-8.11, -4.69]
Mundim 2011	60.85	0.3	9	65.13	0.46	9	5.6%	-4.28 [-4.64, -3.92]
Prasanna 2007	52.08	0.13	5	60.3	0.21	5	5.6%	-8.22 [-8.44, -8.00]
Theobaldo 2017	85.63	2.12	5	85.92	2.11	5	5.2%	-0.29 [-2.91, 2.33]
Zhao 2012	50.3	1.7	5	51	2.33	5	5.2%	-0.70 [-3.23, 1.83]
Zhao 2012	56.1	1.61	5	53.25	4.19	5	4.7%	2.85 [-1.08, 6.78]
Zhao 2012	63.7	3.14	5	63.37	2.87	5	4.8%	0.33 [-3.40, 4.06]
Zhao 2012	43.4	1.91	5	43.9	0.89	5	5.4%	-0.50 [-2.35, 1.35]
Zhao 2012	49.1	0.6	5	52.17	2.09	5	5.3%	-3.07 [-4.98, -1.16]
Total (95% CI)			**132**			**132**	**100.0%**	**-4.85 [-7.06, -2.63]**

Heterogeneity: Tau² = 22.87; Chi² = 2036.87, df = 19 (P < 0.00001); I² = 99%
Test for overall effect: Z = 4.29 (P < 0.0001)

Conclusões

O pré-aquecimento de resinas compostas melhora o grau de conversão das resinas compostas, embora a maioria dos estudos incluídos nesta revisão tenha apresentado alto risco de viés.

Agradecimentos

Ao CNPq/UEM/FA.

Referências

Ayub KV, Santos GC Jr, Rizkalla AS, Bohay R, Pegoraro LF, Rubo JH, Santos MJ. Effect of preheating on microhardness and viscosity of 4 resin composites. J Can Dent Assoc. 2014.

Coelho NF, Barbon FJ, Machado RG, Boscato N, Moraes RR. Response of composite resins to preheating and the resulting strengthening of luted feldspar ceramic. Dent Mater. 2019 Oct;35(10):1430-1438. doi: 10.1016/j.dental.2019.07.021.

Daronch M, Rueggeberg FA, De Goes MF, Giudici R. Polymerization kinetics of pre-heated composite. J Dent Res. 2006 Jan;85(1):38-43. doi: 10.1177/154405910608500106.

Elhejazi AA. The effects of temperature and light intensity on the polymerization shrinkage of light-cured composite filling materials, Journal of Contemporary Dental Practice, v. 7, n. 3, p. 012–021, 2006.