



CESPU
INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Reabilitação oral em resinas compostas “Resinas fluidas injetáveis versus resinas tradicionais”: Uma revisão sistemática integrativa.

Oscar Robles Sánchez

Dissertação conducente ao Grau de Mestre em Medicina Dentária (Ciclo Integrado)

Gandra, maio de 2023

Oscar Robles Sánchez

Dissertação conducente ao Grau de Mestre em Medicina Dentária
(Ciclo Integrado)

Reabilitação oral em resinas compostas “Resinas fluidas injetáveis versus resinas tradicionais”: Uma revisão sistemática integrativa.

Trabalho realizado sob a Orientação da Prof. Doutora
ORLANDA TORRES

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Eu, acima identificado, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste trabalho, confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciadas ou redigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.

Óscar Robles Sánchez

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, que têm sido de grande apoio durante todos os meus anos de estudo, que sempre estiveram presentes para me confortar e apoiar em momentos de dúvida.

À minha irmã, que desde a nossa infância esteve sempre presente nos bons e maus momentos.

A todos os meus amigos que conheci em Portugal e que tornaram estes 5 anos inesquecíveis.

À minha professora Orlanda Torres que me ajudou na orientação e na finalização deste trabalho.

Ao CESPU e a todos os professores, que souberam ensinar-nos com rigor e excelência esta profissão de Médico Dentista.

RESUMO

Introdução: A Medicina dentária oferece diversos materiais para reabilitação oral, incluindo restaurações minimamente invasivas com resinas compostas. A dentisteria adesiva, precursora dessa técnica, utiliza ácido fosfórico para criar uma interface de retenção micromecânica entre a resina e a estrutura dentária. As resinas compostas melhoraram em qualidade nos últimos anos, apresentam boas propriedades físicas e químicas. A resina composta injetável apresenta-se como uma alternativa a outros materiais de restauração.

Objetivos: O objetivo desta revisão sistemática integrativa é apresentar a resina composta injetável como uma opção viável de material restaurador comparando com a resina tradicional.

Material e métodos: Foi realizada uma pesquisa bibliográfica na base de dados PubMed, (via National Library of Medicine) foi utilizada a estratégia PICO, selecionando 15 artigos entre 2018 e 2023 sobre reabilitação em resinas compostas injetáveis.

Resultados: Foram selecionados 15 artigos em língua inglesa, destes 6 artigos são estudos *in vitro* e 9 artigos *case report*.

Discussão: A resina composta injetável apresenta características semelhantes ou mesmo superiores às resinas compostas tradicionais em termos de características fundamentais como translucidez, opalescência, porosidade, contração de polimerização, rugosidade superficial, resistência ao cisalhamento na adesão, o que a torna uma opção restauradora viável.

Conclusão: A viabilidade a curto prazo foi evidenciada em tratamentos com acompanhamento de até 3 anos. As resinas injetáveis são cada vez mais utilizadas em restaurações devido às suas características estéticas e funcionais, sendo consideradas uma alternativa viável, conforme mostrado nos estudos analisados.

Palavras-chave: "resin-composite"; "injectable resin"; "injectable resin technique"; "transparent silicone"; "dental resins"

ABSTRACT

Introduction: Dentistry offers various materials for oral rehabilitation, including minimally invasive restorations with composite resins. Adhesive dentistry, the precursor of this technique, uses phosphoric acid to create a micromechanical retention interface between the resin and the tooth structure. Composite resins have improved in quality in the last few years. The injectable composite resin is presented as an alternative to other restorative materials.

Objectives: The objective of this integrative systematic review is to present the injectable composite resin as a viable option of restorative material compared with the compactable resin.

Materials and Methods: A literature search was conducted in the PubMed database, (via National Library of Medicine) the PICO strategy was used, selecting 15 articles between 2018 and 2023 on rehabilitation with injectable composite resins.

Results: 15 English language articles were selected, of these 6 articles were in vitro studies and 9 were case reports.

Discussion: The injectable composite resin presents similar or even superior characteristics to traditional composite resins in terms of fundamental characteristics such as translucency, opalescence, porosity, polymerisation contraction, surface roughness, shear bond strength, which makes it a viable restorative option.

Conclusion: Short-term viability was evidenced in treatments with follow-up of up to 3 years. Injectable resins are increasingly used in restorations due to their aesthetic and functional characteristics, and are considered a viable alternative, as shown in the studies analysed.

Keywords: *"resin-composite"; "injectable resin"; "injectable resin technique"; "transparent silicone"; "dental resins"*

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	XI
ÍNDICE TABELAS.....	XIII
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÔNIMOS.....	XV
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 OBJETIVO E HIPÓTESE	2
3 MATERIAL E MÉTODOS	3
3.1 Base de dados e estratégia de busca.....	3
3.2 Critérios de inclusão e de exclusão.....	4
3.3 Seleção de estudo e processo de seleção de artigos.....	4
3.4 Palavras-chave:.....	5
4 RESULTADOS.....	6
4.1 Estudos	6
4.2 Case Report	9
5 DISCUSSÃO.....	13
5.1 Parâmetros óticos	13
5.2 Porosidade	14
5.3 Contração de polimerização.....	14
5.4 Superfície e Resistência.....	15
5.5 Case report.	17
6 CONCLUSÃO.....	19
BIBLIOGRAFIA.....	20

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. FLUXOGRAMA DA ESTRATÉGIA DE PESQUISA BIBLIOGRÁFICA.....	5
FIGURA 2. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DOS VALORES OBTIDOS PELO AUTOR PARA AS PROPRIEDADES ÓTICAS.....	13
FIGURA 3. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DOS VALORES ESTATÍSTICOS OBTIDOS PELO AUTOR PARA CONTRAÇÃO DE POLIMERIZAÇÃO.	15
FIGURA 4. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DOS VALORES OBTIDOS PELO AUTOR PARA PROPRIEDADES SUPERFICIAIS DAS RESINAS.	16
FIGURA 5. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DOS VALORES OBTIDOS PELO AUTOR PARA A RESISTÊNCIA AO CISALHAMENTO NA ADESÃO EM MPA.	17

ÍNDICE TABELAS

TABELA 1. ESTRATÉGIA DE PESQUISA AVANÇADA.....	3
TABELA 2. PREGUNTA PICO.....	4
TABELA 3. RESULTADOS ESTUDOS.....	8
TABELA 4. RESULTADOS CASE REPORT.....	12

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

BF → *Beautifil injectable*

Cs → *Cerastmart*

GU → *G-ænial universal Flow*

P → Palatino

PVS → Polivinilsiloxano

Ra → Rugosidade superficial

RBCs → Resinas compostas injetável

RI → Índice de Refração

SF → *SofnicFill*

TCM → Cargas Cíclicas termomecânicas

TOV → Desgaste em facetas oclusais

TP/TP00 → Translucidez

V → Vestibular

SBS → Resistência ao cisalhamento na adesão

MT → Tempo de manipulação

S → Segundos

1 Introdução

Na medicina dentária atual existem numerosas técnicas que podem ser aplicadas na reabilitação oral, algumas das mais recentes evidenciam resultados tanto a nível estético como funcional(1,2). As opções restauradoras menos invasivas são cada vez mais utilizadas, pois a longevidade e durabilidade da restauração adesiva aumenta quando a estrutura dentária saudável é preservada (3–6).

Michael Buonocore é o precursor da dentisteria adesiva, descobriu as propriedades que o ácido fosfórico tem sobre o esmalte, obtendo a superfície do esmalte limpa, microrugosa e com alta energia de superfície capaz de estabelecer uma interface de retenção micromecânica duradoura com agentes de adesão e materiais restauradores resinosos. Este procedimento promove uma união forte e a longo prazo entre a resina e a estrutura dentária, aumentando assim consideravelmente a utilização de materiais restauradores à base de resina. O seu estudo mostrou que, com este procedimento, não só a retenção das restaurações é significativamente aumentada, como também não se observaram danos na polpa, tal como anteriormente relatado(3).

Devido à evolução das resinas compostas, estas desempenham um papel valioso na prática dentária diária, a sua qualidade melhorou nas últimas décadas, contribuindo para uma maior popularidade no seu uso(4). S.Palaniappan *et al.* mostraram que, as restaurações diretas em resina composta apresentam uma elevada taxa de sobrevivência(5).

Bowen em 1962 incorporou o tratamento de superfície das cargas das resinas, com um composto chamado silano, que é denominado agente de ligação este faz com que as partículas de carga se unam à matriz, permitindo a incorporação de uma maior quantidade de carga, o que aumenta a sua resistência, diminui a contração de polimerização e possibilita um polimento adequado (6).

Os materiais de resina composta tornaram-se uma solução cada vez mais comum, devido à sua qualidade estética e às suas propriedades mecânicas melhoradas, tendo sido recomendados por Lynch *et al.* como um material de eleição para a restauração de dentes anteriores(7,8).

A introdução de resinas fluídas, com maior percentagem de carga, melhorando as suas propriedades estéticas e mecânicas, tornam-nas adequadas para utilização em restaurações minimamente invasivas, dando assim origem a um novo grupo de resinas, conhecidas como resinas compostas injetáveis (2,8,9).

Há uma tendência crescente para tratamentos minimamente invasivos na reabilitação estética, com o objetivo de preservar a maior estrutura dentária possível e de obter resultados estéticos satisfatórios (10).

Terry descreveu " *The inverser injection layering technique*", uma técnica restauradora com resina fluida, não invasiva em que após a obtenção do modelo e feito o enceramento este é transferido diretamente para a boca do paciente através de uma chave de silicone transparente injetando uma resina composta fluida(11).

Recentemente, foram desenvolvidas versões melhoradas de resina composta fluida ainda com mais percentagem de carga inorgânica que aprimorou quer as suas características estéticas como mecânicas para aplicação em restaurações minimamente invasivas e descolorações dentárias(2).

Apesar da pouca divulgação na literatura, devido ao facto de as resinas compostas fluídas de alta carga serem relativamente recentes, estas ainda não foram investigadas exaustivamente. N. Elshah *et al.* relatou que as restaurações oclusais diretas com uma resina fluida de elevada carga, são mais resistentes do que as alternativas fresadas com restaurações de matriz de resina(8).

Para alcançar o objetivo desta revisão, além da análise de vários estudos *in vitro*, serão analisados vários relatos de casos para corroborar alguns dos aspetos até agora referidos. Na maioria dos artigos analisados, concluíram que as resinas injetáveis são cada vez mais utilizadas em restaurações devido às suas características estéticas e funcionais, sendo consideradas uma alternativa viável, conforme mostrado nos estudos analisados, apesar da falta de evidência científica da eficácia e durabilidade desta técnica devido à ausência de estudos a longo prazo, os resultados obtidos foram muito satisfatórios tanto para o clínico como para os pacientes (2,9,10,12–15).

2 Objetivo e Hipótese

O objetivo desta revisão sistemática integrativa é apresentar a resina composta injetável como uma opção viável de material restaurador comparando com a resina tradicional.

A Hipótese sugerida é a seguinte: A resina composta injetável é uma opção restauradora para reabilitação dentária.

3 Material e Métodos

3.1 Base de dados e estratégia de busca

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica na PubMed (via National Library of Medicine) considerando que a referida base de dados inclui os artigos mais relevantes na área da medicina dentária e materiais dentários. Foram utilizados os seguintes termos de pesquisa: "*Resin-composite*" AND "*injectable resin*" AND "*injectable resin technique*" AND "*transparent silicone*"; "*Resin-composite*" AND "*injectable resin*" AND "*dental Resins*"; "*Resin-composite*" AND "*injectable resin*"; "*injectable resin*" AND "*dental resin*" AND "*injectable resin technique*".

Foram reunidos um total de 387 artigos dos quais 30 foram considerados relevantes para a realização deste trabalho. Após a análise dos 30 artigos selecionados, foram seleccionados um total de 19 artigos, dos quais 15 foram selecionados como relevantes para esta revisão e os restantes para documentação e introdução e 2 capítulos do livro Phillips materiais dentários edição 12a também utilizados para documentação e introdução.

Base de dados:	Estratégia de pesquisa:	Artigos identificados:	Artigos selecionados:
PubMed	((Resin-composite) AND (injectable resin)) AND (injectable resin technique)) AND (transparent silicone)	7	6
PubMed	((Resin- composite) AND (injectable resin))) AND (dental Resins)	40	6
PubMed	((Resin- composite) AND (injectable resin)))	80	2
PubMed	((injectable resin) AND (dental resins)) AND (injectable resin technique)	149	1
TOTAL ARTIGOS SELECIONADOS			15

Tabela 1. Estratégia de pesquisa avançada

Para a elaboração desta revisão sistemática baseamos a nossa estratégia de busca nos conceitos de pergunta PICO (Population, Intervention, Comparison, Outcome).

P: Population	Resinas compostas injetáveis e resinas compostas tradicionais
I: Intervention	Reabilitação com resinas compostas
C: Comparison	Resinas compostas injetáveis com resinas compostas tradicionais
O: Outcome	Resina composta injetável é uma alternativa viável

Tabela 2. Pergunta PICO

Definiu-se a seguinte questão PICO: São eficazes as resinas compostas injetáveis como alternativa para a reabilitação oral em comparação com outras resinas compostas disponíveis no mercado?

3.2 Critérios de inclusão e de exclusão

Os critérios de inclusão para o presente estudo são artigos em língua inglesa, publicados entre maio de 2018 e maio de 2023 focando a reabilitação com resinas compostas injetáveis. Os critérios de elegibilidade para a inclusão de artigos incluíram: estudos *in-vitro*, estudos *in-vivo*, relatório de caso clínicos com *follow-up*, relatório de caso clínicos sem *follow-up*. Os critérios de exclusão foram os seguintes: artigos sem resumo, estudos meta-análises, estudos de reabilitação oral utilizando outros tipos de materiais que não resinas compostas injetáveis ou relatório de caso clínicos de reabilitação oral utilizando outros tipos de materiais que não resinas compostas injetáveis

3.3 Seleção de estudo e processo de seleção de artigos

A seleção dos artigos foi realizada em 3 fases. Na primeira fase, os estudos foram selecionados por relevância de título dos artigos. Foram analisados independentemente os títulos e os resumos dos potenciais artigos que cumpriram os critérios de inclusão.

Os artigos selecionados resultaram na combinação das palavras-chave, referidas anteriormente. Os artigos duplicados foram removidos usando o gerenciador de citações Mendeley. A segunda etapa compreendeu a avaliação preliminar dos resumos dos artigos não excluídos na etapa anterior, de acordo com os critérios de elegibilidade na revisão dos resumos. Os artigos selecionados foram lidos e avaliados individualmente respeitando o objetivo deste estudo. Na terceira etapa, os artigos elegíveis receberam um rótulo de nomenclatura, combinando os nomes dos primeiros autores e ano de publicação. Os diferentes dados foram coletados para esta revisão: nomes dos autores, publicação, ano de publicação, materiais dentários, resinas compostas injetáveis, reabilitação em resinas compostas.

3.4 Palavras-chave:

"resin-composite"; "injectable resin"; "injectable resin technique"; "transparent silicone"; "dental resins".

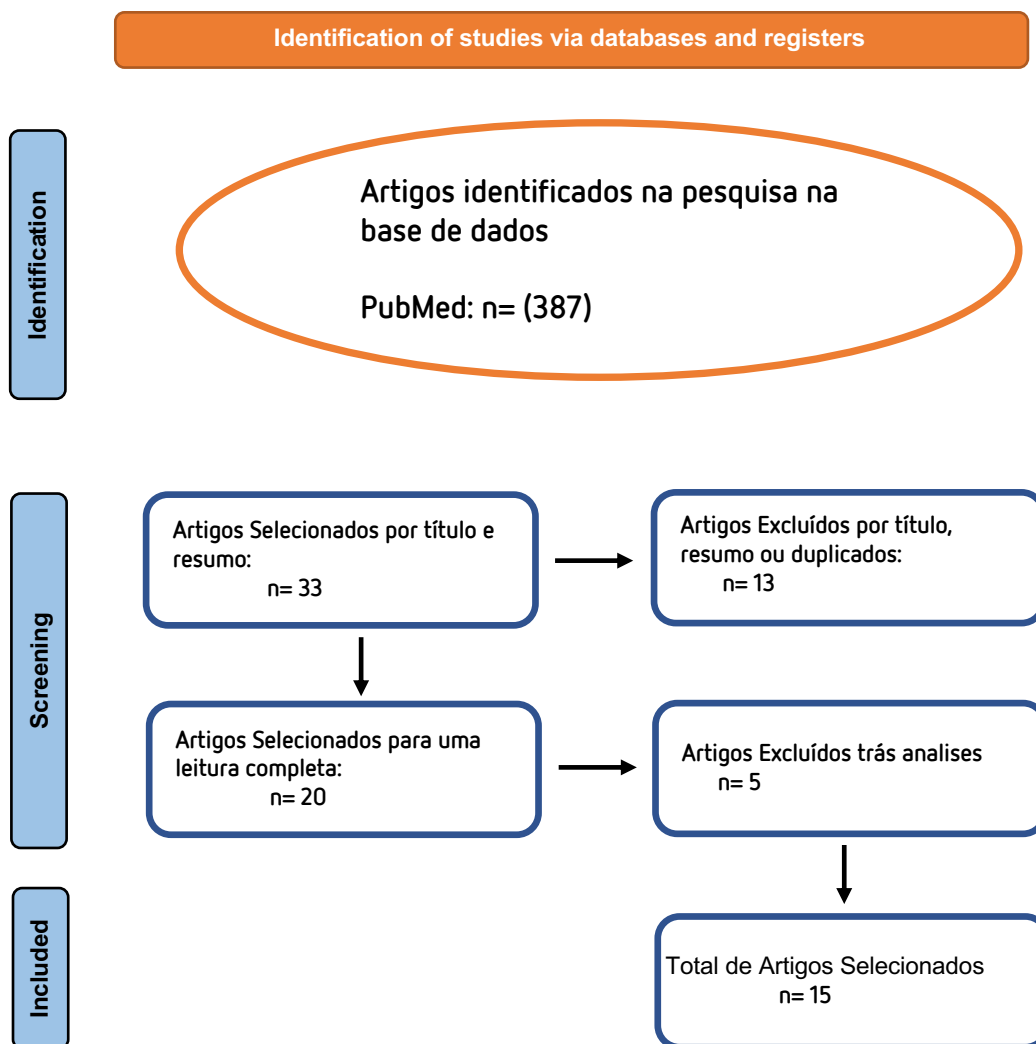


Figura 1. Fluxograma da estratégia de pesquisa bibliográfica

4 Resultados

4.1 Estudos

Nome autor e ano	Tipo de estudo	Objetivo	Materiais	Conclusão
Degirmenci, Alperen_2022	<i>In vitro</i>	Avaliar as propriedades óticas de uma resinas compostas fluída, uma injetável e uma microhíbrida tradicional após o polimento, tais como translucidez [TP], opalescência (OP-BW), coroma (C*ab), índice de refração (RI) e mudança na rugosidade da superfície (Ra, Rz)	-G-ænial Anterior (A2) -G-ænial Universal Flow (A2) -G-ænial injetável (A2) - Sof-Lex: Discos de polimento de borracha de várias etapas -CLEARFIL TWIST DIA: Discos de polimento flexíveis de duas etapas	- Compósitos micro-híbridos, fluídos e injetáveis com diferentes viscosidades exibiram diferenças estatisticamente significativas nos parâmetros óticos, incluindo RI, translucidez, opalescência e coroma. - Os procedimentos de polimento impactaram significativamente apenas os valores de TP e TP00 dos compósitos
Somayeh Khoramian_2022	<i>In vitro</i>	Avaliar a contração de polimerização de um compósito flow Bulk-fill, (G-ænial bulk injetável y comparar com outros compósitos tradicionais e Bulk-fill	- G-ænial Bulk injetável (A2) - X-tra base - X-tra fil - G-ænial universal flow(A2) - Filtek Z250 (A2)	- G-ænial bulk injetável (A2) e G-ænial universal flo (A2), mostram uma contração de polimerização significativamente maior do que outros compósitos aos 30, 60 e 1800 s, após da irradiação com luz - X-tra fil (U) e Filtek Z250 (A2), mostraram a contração de polimerização mais baixa. - O novo compósito G-ænial bulk injetável (A2), apresentou uma contração de polimerização similar aos compósitos tradicionais.
Nilsen, Bo Wold_2020	<i>In vitro</i>	Avaliar as resinas compostas em compules no que respeita a incluir poros e o possível efeito na quantidade de porosidade em restaurações dentárias	- Herculite XRV Ultra (Universal) - Ceram.X (Universal) - Tetric Evo Ceram (Universal) - SDR (Flowable Bulk-fill)	-Todas as resinas compostas continham material não polimerizado que incluía poros

				- A quantidade de porosidade nas restaurações diferiu entre os materiais testados, com o compósito Flowable Bull Fill mostrando a menor quantidade de porosidade
Kouri, Vasiliki_2023	<i>In vitro</i>	Avaliar a discrepância entre o enceramento de diagnóstico e as facetas diretas resultantes usando diferentes chaves de silicone transparentes	<ul style="list-style-type: none"> - Polivinil Siloxano transparente (Chave de silicone) - G-ænial universal injetável (A2) - Gradia Direct (A2) 	<ul style="list-style-type: none"> - O uso de uma ou duas chaves de silicone transparente e a injeção de resina fluida composta (grupo 1 e 2), resultou em facetas diretas sem discrepância significativamente significativa em comparação com o enceramento diagnóstico. - A técnica com chaves transparente para cada dente combinada com resina composta pré-aquecida (grupo 3) foi o grupo mais impreciso no terço incisal e médio. - O uso da goteira transparente em combinação com a matriz para cada dente e a resina composta pré-aquecida melhorou a precisão da técnica descrita no grupo 3
Elsahn, Nesrine A_2022	<i>In vitro</i>	Investigar a microdureza superficial (Ra) e o comportamento ao desgaste das facetas oclusais (TOV) de diferentes materiais de compósito injetável e compará-las com outro material baseado em resina desenhado por CAD/CAM	<ul style="list-style-type: none"> - Beautifil injectable X (A3) + Beautibom Monocomponente - G-ænial universal injetável (A2) + Bono G-Premio Monocomponente - SofnicFill + OptiBond Universal Monocomponente. - Cerastmart + Ceramic Primer II + G-Cem Linforce 	<ul style="list-style-type: none"> - O efeito de degradação estimulado pelo TCM, na integridade e rugosidade da superfície dos materiais investigados depende do material - Foi encontrada uma forte relação entre a resistência ao desgaste dos RBCs e a sua rugosidade superficial após a TCM. -As facetas oclusais injetáveis diretas com GU demonstraram ser mais duradoiras que as alternativas fresadas com CS, pelo contrário os materiais SF e BF não de recomendam como facetas oclusais devido à sua significativa degradação.

<p>Beyza Hancioglu Kircelli_2023</p>	<p><i>In vitro</i></p>	<p>Medir e comparar a resistência ao cisalhamento na adesão e o tempo de manuseamento entre cinco resinas compostas diferentes, que são utilizadas na produção de <i>attachments</i> ortodônticos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tetric Evo Ceram (Ivoclar VivadentAG, Liechtenstein) - Tetric N-Ceram (Ivoclar VivadentAG, Liechtenstein) - Tetric N-Flow (Ivoclar VivadentAG, Liechtenstein) - Gænia universal injetável (Gc Dental Products, Tokio, Japón) - GC aligner Connect (Gc Dental Products, Tokio, Japón) 	<ul style="list-style-type: none"> - Embora o SBS das resinas compostas testadas fosse estatisticamente diferente, todas excederam o valor clinicamente aceite de 6-8 MPa. - O compósito fluido exigiu substancialmente menos MT do que a resina composta de alta viscosidade.
--	------------------------	--	--	--

Tabela 3. Resultados estudos

4.2 Case Report

Nome autor e ano	Follow up	Objetivo	Materiais restauradores	Sistema Adesivo	Enceramento/chave de silicone	Polimerização	Acabamento/ Polimento	Conclusão
Hosaka, Keiich_2020	Não	Tratamento restaurador dos dentes anteriores como etapa final da terapia ortodôntica para otimizar a estética e a função. Com uma abordagem minimamente invasiva direta usando uma técnica de injeção de compósito com fluxo de trabalho digital	- Polivinil Siloxano transparente (Chave de silicone) - G-ænial universal injetável	- Ácido ortofosfórico 37% - G-Premio Bond	Digital 3Shape digital Dental Sistem - Polivinil Siloxano transparente EXACLEAR	60 Seg cada polimerização nas direções V/P a traves da chave de silicone transparente	Bisturi lamina 12	Nos casos em que é necessária uma morfologia complexa dos dentes anteriores, a técnica de injeção de compósito pode ser uma alternativa adequada as restaurações indiretas, por que é simples, econômica e não requiere nenhum preparo. O fluxo de trabalho digital simplificou e agilizou o tratamento contribuindo para sua precisão
Hosaka, Keiich_2021	Não	Substituição de incisivos centrais inferiores com a técnica de injeção de resina composta direta com fluxo de trabalho digital	- Polivinil Siloxano transparente, Exaclear; (Chave de silicone) - EverX Flow (dentina) - G-ænial universal injetável (esmalte)	- Pó de polimento bicarbonato de sódio - Ácido ortofosfórico a 37% - Clearfil se bond 2 (adesivo)	Digital 3Shape digital Dental Sistem - Polivinil Siloxano transparente, Exaclear;	60 Seg cada polimerização nas direções V/P a traves da chave de silicone transparente	- Bisturi lamina 12	Resultado excelente, sugerindo que esta técnica pode ser útil para restaurações provisórias ou definitivas a curto prazo Não entanto um acompanhamento mais longo é necessário para avaliar a durabilidade a longo prazo

Coachman C_2020	Não	Restaurar os contornos e a forma dos dentes superiores envolvidos na exibição sorriso de um paciente jovem, com uma técnica melhorada de injeção direta com compósitos fluídos.	ESPE + pasta de polir - Tetric Evoflow bleach L, Ivoclar Vivadent	- Ácido ortofosfórico a 37% - Adesivo Universal Ivoclarl Vivadent	- Digital Software Nemo Smile 3D - PVS Transparente	O dobre do tempo do que o fabricante recomenda, por causa da distância traves de a chave de silicone ser maior 4mm	- Copos de Borracha, discos <i>sof-lex</i> 3M ESPE + pasta de polir	Graças a esta técnica é possível oferecer aos pacientes um tipo de tratamento em que os resultados são muito previsíveis, de baixo custo e tempo reduzido com uma viabilidade bastante aceitável, sendo de vital importância que o paciente seja informado das suas características de tratamento semipermanentes.
Cortés-Bretón Brinkmann_2020	- 15 dias - Um mês - Três/três meses até 24 meses Não foi detetada nenhuma anomalia.	Gestão conservadora das manchas de tetraciclina generalizada por meio da técnica da resina composta injetável	- G-ænial universal injetável - Polimerização com glicerina	- Ácido ortofosfórico a 38 % - G-Premio Bond	- Manual - Silicone transparente Exaclear.	- 40 seg através da chave de silicone -20 seg com gel glicerina após retirar a chave de silicone	- Bisturi lamina 12, discos de polimento, fitas interproximais, polidores de borracha e pasta de polimento	- As facetas de compósito injetáveis é um tratamento eficaz económico e satisfatório. - Pode oferecer uma opção mais conservadora do que o tratamento com cerâmicos desde que o protocolo de seleção do caso seja adequado. - São necessários mais estudos, com protocolos corretos, tamanhos de amostras adequados e períodos de seguimento, que proporcionariam resultados claros e fiáveis a médio e longo prazo
Ypei Gia, Nathalia Ramos_2021	1 ano, apresentou baixa estabilidade na cor	Descrever o uso da técnica restauradora de resina composta injetável com material de resina fluida, em um caso clínico com problemas estéticos associados a anatomias dentárias irregulares, aliada a um protocolo de acabamento e polimento devido a manchas após um ano	- G-ænial universal injetável - Polimerização com glicerina	- Ácido ortofosfórico a 35 % - Schotchbond, 3M oralcare	-Manual - Elite transparente, zhermack	30 seg através da chave de silicone por V e P 40 seg com glicerina em cada face, após retirar a chave de silicone	-Discos <i>sof-lex</i> 3M, fitas interpróximas, borrachas de polimento e pasta de polimento	- A técnica utilizada permitiu obter um fluxo de trabalho simples e previsível; entretanto, cuidados devem ser tomados no acompanhamento das restaurações devido às características intrínsecas do material resinoso fluído.
Geštakovski, David_2019	Cada 6 meses até 24 meses, Não	Estabelecer função e estética adequadas com vantagens, incluindo perda mínima de	- Beutiful Flow Plus F03, Medium	- G-Premio Bond	-Manual - Memosil 2, Heraeus kulzer, (chave de silicone)	40 seg através da chave de silicone	- Fitas interpróximas, borrachas de	Resultados estáveis e previsíveis podem ser alcançados com um planeamento adequado e um fluxo de trabalho cuidadoso.

	foi detetada nenhuma anomalia.	estrutura dentária, custo e efetividade	Viscosity,shofudental			20seg com glicerina em cada face, após retirar a chave de silicone	polimento e escovas com pasta de polimento	- As facetas fabricadas com a técnica de resina composta injetável podem ser úteis, eficazes e mais acessíveis do que as facetas de cerâmica em casos como o presente.
Geštakovski, David_2021	10 meses Não foi detetada nenhuma anomalia	Descrever a técnica de resina composta injetável passo a passo e comparar com outras opções de tratamento.	- Polivinil Siloxano transparente, Exaclear; (Chave de silicone) - G-ænial universal injetável - Polimerização com glicerina	- Acido ortofosfórico a 35 % - G-Premio Bond	- Digital - Polivinil Siloxano transparente, Exaclear.	A traves da chave de silicone Glicerina	- Bisturi lamina 12, fitas interproximais, brocas de diamante, polidores de borracha e pasta de polimento, discos <i>sof-lex</i> 3 M	Resultados estáveis e previsíveis podem ser alcançados com um planeamento adequado e um fluxo de trabalho cuidadoso Em comparação com a preparação e colocação de facetas de cerâmica, esta técnica pode ser financeiramente mais aceitável para os pacientes, menos invasiva e com possibilidade de reparação. - E menos complicado e mais previsível e repetível em comparação com a técnica mão livre
Salem, Mennatallah N._2021	8 semanas após o tratamento saúde gengival satisfatória com alguma inflamação marginal residual	Tratamento dos dentes de um jovem nadador egípcio com queixa de sensibilidade dentária associada ao desgaste dentário erosivo, usando a técnica de resina composta injetável, para superar a queixa do paciente e melhorar a estética dos dentes anteriores comprometidos	- G-ænial universal Flow	- G-Premio Bond (condicionamento acido)	- Manual - Polivinil Siloxano transparente, DENU trans Sil	20 seg através da chave de silicone	- Discos abrasivos de polimento (kit Diacom Plus)	A história detalhada do paciente é imperativa para uma avaliação bem-sucedida dos fatores de risco que contribuem para a condição e o planeamento do tratamento. O uso da técnica de resina composta injetável para restaurações de dentes anteriores é uma alternativa simples, direta e esteticamente agradável para pacientes com desgaste dentário erosivo que requerem facetas diretas de resina composta
Kelly RV Villafuerte_2023	1 ano Não apresentou descoloração	Apresentar um caso clínico em que o uso de resina composta injetável foi utilizada como alternativa	- Tetric N-Flow (Ivoclar VivadentAG, Liechtenstein)	- Ácido ortofosfórico a 37 %	- Manual - Copolimero de etileno/acetato de Vinilo	60 seg através da chave de silicone 20 seg com glicerina após	- Bisturi lamina 12	-- A reabilitação do sorriso em pacientes com fissura labiopalatina deve ser associada a técnicas estéticas e conservadoras.

	nem infiltração marginal	reabilitadora para alterações de anatomia dentária num paciente com lábio leporino, fissura palatina e queixas estéticas.		- Prime & Bond Densply, Sirona, SP,Brasil).		retirar a chave de silicone		- A técnica com resinas compostas fluidas injetáveis parece ser uma opção interessante para casos que envolvam pequenas alterações de anatomia e que exijam menos tempo de cadeira e uma boa adaptação marginal. - Não foi observada qualquer alteração de cor ou fratura após um ano de acompanhamento.
--	--------------------------------	---	--	---	--	--------------------------------	--	---

Tabela 4. Resultados *case report*

5 Discussão

Devido aos resultados positivos em ensaios clínicos de 24 até 36 meses e à sua fácil manipulação, as resinas injetáveis têm vindo a ganhar popularidade ao longo dos anos(12). Kitasako *et al.* concluiu que as novas resinas fluidas de alta carga, revelaram resultados clinicamente aceitáveis com um acompanhamento de 36 meses(13).

5.1 Parâmetros óticos

Degirmenci *et al.* comparou as propriedades óticas entre resinas composta fluidas e as resinas injetáveis após o polimento, também comparar uma resina microhíbrida tradicional analisando parâmetros como o RI, (TP/TPOO), croma (C * ab) e opalescência (OP-BW). Os resultados do estudo indicaram que as propriedades óticas obtidas na resina injetável são superiores às da resina microhíbrida tradicional, devido à incorporação de partículas ultrafinas de carga de bário na matriz inorgânica na resina injetável. Essas partículas de carga ajudam a melhorar as propriedades óticas, como a opacidade que se reflete estética final da restauração. O estudo também destacou que os valores de TP e TPOO podem ser influenciados por diferentes fatores, como o tipo de resina utilizado e o protocolo de polimento.

Em relação ao procedimento de polimento, o estudo demonstrou que este influencia apenas os valores de TP e TPOO, indicando que a forma como a superfície da restauração é polida pode afetar a transmissão da luz(16).

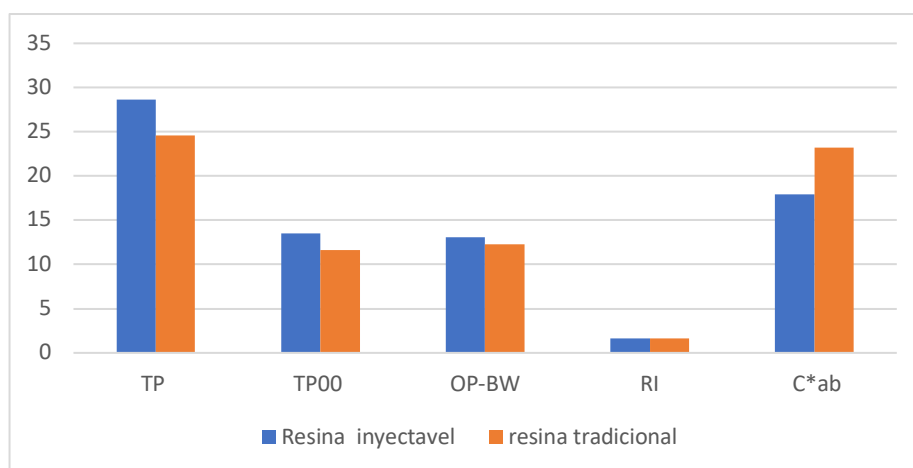


Figura 1. Representação gráfica dos valores obtidos pelo autor para as propriedades óticas

5.2 Porosidade

Nilsen *et al.* (2020) investigou a porosidade das resinas compostas utilizadas em restaurações dentárias. Observaram que todas as resinas compostas continham monómeros não polimerizados, o que resultava na formação de poros. No entanto, a quantidade de porosidade variou entre os diferentes materiais testados. Os resultados obtidos sugerem que as resinas compostas fluidas injetáveis podem ser mais vantajosas em relação à porosidade quando comparadas às resinas compostas tradicionais apresentadas em compules. A menor quantidade de porosidade encontrada nas resinas fluidas injetáveis pode contribuir para uma maior durabilidade das restaurações, uma vez que a presença de poros pode aumentar a degradação da mesma. Além disso, o estudo indica que as resinas compostas fluidas injetáveis são menos sensíveis à técnica de aplicação, uma vez que a maior parte dos poros encontrados estava localizada na parte interna das restaurações. Isso sugere que as resinas fluidas podem-se adaptar-se melhor à estrutura dentária, o que resulta em restaurações mais resistentes e duráveis (17).

5.3 Contração de polimerização

A contração de polimerização é uma limitação crítica nas resinas compostas e pode ter um impacto negativo no resultado do tratamento dentário. Isso pode manifestar-se sob a forma de dor, sensibilidade, margens de restauração pigmentadas e ou desenvolvimento de cáries secundárias. Para minimizar esse problema, os fabricantes desenvolveram diferentes estratégias para o aperfeiçoamento de novas resinas. Khoramian *et al.* comparou várias resinas, incluindo uma resina injetável e resinas tradicionais, medindo a contração de polimerização em diferentes intervalos de tempo após o início da polimerização. Os resultados mostraram que a resina injetável apresentou uma contração de polimerização igual ou inferior à de outras resinas tradicionais, dependendo da marca e da quantidade de carga utilizada, os resultados sugerem que a incorporação de estratégias específicas em resinas injetáveis pode ajudar a reduzir a contração de polimerização, o que, por sua vez, pode melhorar os resultados clínicos e reduzir os efeitos adversos associados. No entanto, é importante lembrar que a contração de polimerização pode variar entre diferentes marcas e composições de resinas, portanto, a escolha adequada do material é crucial para obter resultados clínicos esperados (18).

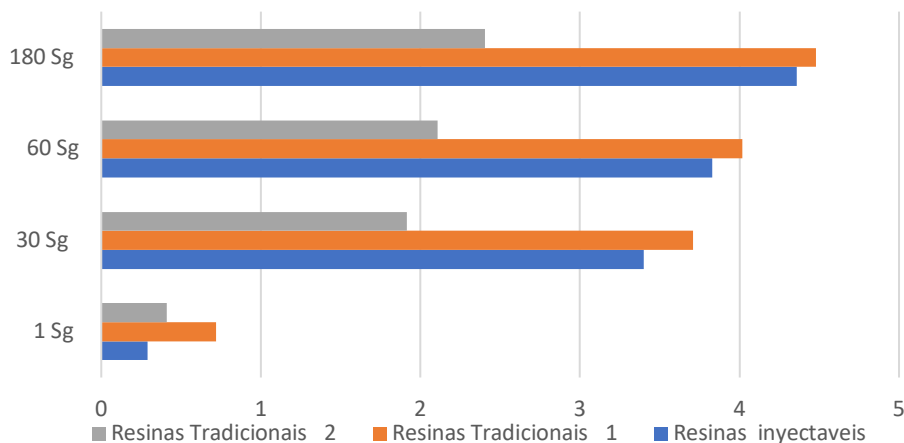


Figura 2. Representação gráfica dos valores estatísticos obtidos pelo autor para contração de polimerização.

5.4 Superfície e Resistência

As técnicas diretas para reabilitação com resinas proporcionam uma maior força de ligação do que as técnicas indiretas. (15,19)

Elsahn *et al.* (2022) teve como objetivo comparar as novas resinas injetáveis com as restaurações indiretas de facetas fresadas à base de resina, analisando a Ra e TOV. Os resultados mostraram que a resina injetável com maior carga apresentou valores inferiores de RA em comparação com as alternativas fresadas, indicando que as restaurações feitas com resina injetável apresentaram uma superfície mais lisa. Além disso, o estudo concluiu que as restaurações realizadas com a resina injetável apresentaram uma maior resistência ao desgaste em comparação com as alternativas fresadas, o que indica que as restaurações com a resina injetável foram mais duráveis e menos propensas ao desgaste. Esses resultados são importantes, pois a rugosidade superficial e a resistência ao desgaste são considerações preponderantes no desempenho das restaurações dentárias. Uma superfície lisa reduz a adesão de placa bacteriana e pigmentação, facilitando a manutenção da higiene oral e promovendo uma melhor saúde oral a longo prazo. Além disso, a maior resistência ao desgaste das restaurações feitas com resina injetável indica uma maior capacidade de suportar as forças mastigatórias e o atrito, prolongando assim a vida útil da restauração. É importante ressaltar que a seleção entre resinas injetáveis e alternativas fresadas depende das necessidades clínicas e preferências do médico dentista, pois cada material de restauração tem vantagens e

desvantagens. No entanto, os resultados deste estudo sugerem que as resinas injetáveis podem ser uma opção viável, especialmente para restaurações oclusais (8).

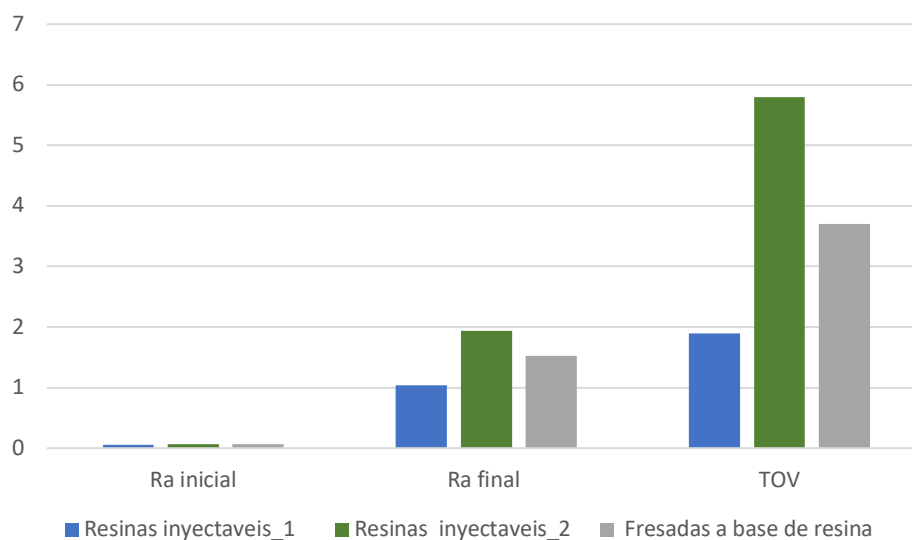


Figura 4. Representação gráfica dos valores obtidos pelo autor para propriedades superficiais das resinas.

Degirmenci *et al.* também analisaram as resinas comparando a Ra após o polimento com diferentes protocolos e encontraram resultados estatisticamente semelhantes para a resina microhíbrida tradicional e injetável, independentemente do sistema de polimento utilizado(16).

Beyza Hancioglu Kircelli *et al.* (2023) teve como objetivo comparar diferentes tipos de resinas, incluindo duas resinas tradicionais e uma resina injetável, em relação à SBS e MT. Os resultados obtidos indicaram que a resina injetável apresentou resultados muito semelhantes às resinas tradicionais em relação à resistência ao cisalhamento na adesão. Em alguns casos, a resina injetável até mostrou resultados superiores em comparação com uma das resinas tradicionais testadas. Isso sugere que a resina injetável pode ser uma alternativa viável às resinas tradicionais em termos de adesão. Além disso, o estudo também revelou que a resina injetável teve um MT menor em comparação com as resinas tradicionais. Isso indica que a resina injetável oferece uma vantagem em termos de facilidade de uso e eficiência durante o procedimento clínico. Esses resultados são relevantes, pois a resistência ao SBS é um fator importante na durabilidade das restaurações. Uma boa adesão entre a resina e a estrutura dentária é essencial para garantir a estabilidade e a longevidade da restauração. Portanto, o

fato de que a resina injetável apresentou resultados comparáveis ou até superiores à adesão das resinas tradicionais é promissor (20).



Figura 5. Representação gráfica dos valores obtidos pelo autor para a resistência ao cisalhamento na adesão em MPa.

5.5 *Case report.*

No *case report* do artigo de Salem M.N. um paciente que relatou tanto hipersensibilidade dentária e insatisfação com o seu sorriso devido ao desgaste erosivo dos dentes, foi reabilitado com um protocolo onde as restaurações são efetuadas com resina injetável. No final o paciente constatou uma completa ausência de hipersensibilidade e satisfação com o seu novo sorriso, demonstrando assim que esta técnica pode resolver problemas como a sensibilidade dentária devido ao desgaste erosivo sem a necessidade de tratamentos mais invasivos(12).

Villafuer *et al.*, apresentaram um *case report* em que utilizaram resina injetável para restaurar os dentes de um paciente com lábio leporino e fissura palatina. Além disso, eles trataram vários dentes com resinas tradicionais e compararam os resultados após um ano de acompanhamento. Por conseguinte não foram encontradas diferenças significativas entre as duas resinas em termos de descoloração marginal e resistência à fratura. Como resultado, eles afirmaram que as resinas injetáveis são uma boa opção em casos de pequenas alterações anatômicas, pois requerem menos tempo na cadeira do medico dentista e apresentam uma boa adaptação marginal. Os resultados obtidos sugerem que as resinas injetáveis são comparáveis às resinas tradicionais em termos de descoloração marginal e resistência à

fratura. Esses resultados são prometedores, pois indicam que as resinas injetáveis podem ser uma alternativa viável em certos casos, especialmente quando há necessidade de restaurações em áreas com pequenas alterações anatômicas(21).

Nos *case report* considerados verificam que os resultados a curto prazo são muito satisfatórios, mas apesar disso, a literatura não inclui estudos a longo prazo que garantam a longevidade das restaurações confeccionadas com resinas injetáveis(2,9,10,12–15,19,21)

6 Conclusão

Pode-se concluir que a literatura atual sobre as resinas injetáveis ainda é insuficiente para demonstrar sua viabilidade a longo prazo. No entanto, a viabilidade a curto prazo foi evidenciada em tratamentos com acompanhamento de até 3 anos. As resinas injetáveis são cada vez mais utilizadas em restaurações devido às suas características estéticas e funcionais, sendo consideradas uma alternativa viável, conforme mostrado nos estudos analisados. Além disso, todos os relatos de casos concluíram com resultados satisfatórios tanto para os pacientes quanto para os médicos dentistas, reforçando que essa é uma boa alternativa aos outros materiais restauradores.

Bibliografia

1. Kouri V, Moldovani D, Papazoglou E. Accuracy of Direct Composite Veneers via Injectable Resin Composite and Silicone Matrices in Comparison to Diagnostic Wax-Up. *J Funct Biomater*. 2023 Jan 5;14(1):32.
2. Coachman C, De Arbeloa L, Mahn G, Sulaiman TA, Mahn E. An Improved Direct Injection Technique With Flowable Composites. A Digital Workflow Case Report. *Oper Dent [Internet]*. 2020 May 1 [cited 2023 Jan 24];45(3):235–42.
3. Kenneth J. Anusavice, Chiayi Shen, H. Ralph Rawls. *Phillips Materiais Dentários 12 Ed 4*. 2013. 257–274 p.
4. Osiewicz MA, Werner A, Roeters FJM, Kleverlaan CJ. Wear of direct resin composites and teeth: considerations for oral rehabilitation. *Eur J Oral Sci*. 2019 Apr 1;127(2):156–61.
5. Palaniappan S, Bharadwaj D, Mattar DL, Peumans M, Van Meerbeek B, Lambrechts P. Nanofilled and microhybrid composite restorations: Five-year clinical wear performances. *Dental Materials*. 2011 Jul;27(7):692–700.
6. Kenneth J. Anusavice, Chiayi Shen, H. Ralph Rawls. *Phillips Materiais Dentários 12 Ed. Vol. 12*. 2013. 275–306 p.
7. Ravasini F, Bellussi D, Pedrazzoni M, Ravasini T, Orlandini P, Meleti M, et al. Treatment Outcome of Posterior Composite Indirect Restorations: A Retrospective 20-Year Analysis of 525 Cases with a Mean Follow-up of 87 Months. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2018 Sep;38(5):655–63.
8. Elsahn NA, El-Damanhoury HM, Shirazi Z, Saleh ARM. Surface Properties and Wear Resistance of Injectable and Computer-Aided Design/Computer Aided Manufacturing-Milled Resin Composite Thin Occlusal Veneers. *Eur J Dent*. 2022;
9. Ypei Gia NR, Sampaio CS, Higashi C, Sakamoto A, Hirata R. The injectable resin composite restorative technique: A case report. *J Esthet Restor Dent [Internet]*. 2021 Apr 1 [cited 2023 Jan 23];33(3):404–14.
10. Cortés-Bretón Brinkmann J, Albanchez-González MI, Lobato Peña DM, García Gil I, Suárez García MJ, Peláez Rico J. Improvement of aesthetics in a patient with tetracycline stains using the injectable composite resin technique: case report with

- 24-month follow-up. *Br Dent J* [Internet]. 2020 Dec 1 [cited 2023 Jan 24];229(12):774–8.
11. Terry DA, Powers JM, Blatz MB. The inverser injection layering technique. *J Cosmet Dent*. 2018;(34):48–62.
 12. Salem MN, Hafez S. Aesthetic Management of Erosive Tooth Wear in a Young Egyptian Swimmer: A Case Report. *Clin Cosmet Investig Dent* [Internet]. 2021 [cited 2023 Jan 24];13:201–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34079381/>
 13. Geštakovski D. The injectable composite resin technique: biocopy of a natural tooth - advantages of digital planning. *Int J Esthet Dent* [Internet]. 2021 Aug 17 [cited 2023 Jan 23];16(3):280–99.
 14. Geštakovski D. The injectable composite resin technique: minimally invasive reconstruction of esthetics and function. Clinical case report with 2-year follow-up. *Quintessence Int* [Internet]. 2019 [cited 2023 Jan 23];50(9):712–9. Available from:
 15. Hosaka K, Tichy A, Hasegawa Y, Motoyama Y, Kanazawa M, Tagami J, et al. Replacing mandibular central incisors with a direct resin-bonded fixed dental prosthesis by using a bilayering composite resin injection technique with a digital workflow: A dental technique. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2021 Aug 1 [cited 2023 Jun 23];126(2):150–4.
 16. Degirmenci A, Pehlivan IE, Degirmenci BU. Effects of polishing procedures on optical parameters and surface roughness of composite resins with different viscosities. *Dent Mater J*. 2022 Dec 7;
 17. Nilsen BW, Mouhat M, Jokstad A. Quantification of porosity in composite resins delivered by injectable syringes using X-ray microtomography. *Biomater Investig Dent*. 2020 Jan 1;7(1):86–95.
 18. Khoramian Tusi S, Hamdollahpoor H, Mohammadi Savadroodbari M, Sheikh Fathollahi M. Comparison of polymerization shrinkage of a new bulk-fill flowable composite with other composites: An in vitro study. *Clin Exp Dent Res*. 2022 Dec 1;8(6).
 19. Hosaka K, Tichy A, Motoyama Y, Mizutani K, Lai WJ, Kanno Z, et al. Post-orthodontic recontouring of anterior teeth using composite injection technique with a digital workflow. *J Esthet Restor Dent*. 2020 Oct 1;32(7):638–44.

20. Kircelli BH, Kılınc DD, Karaman A, Sadry S, Gönül EY, Göğen H. Comparison of the Bond Strength of Five Different Composites Used in the Production of Clear Aligner Attachments. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg.* 2023 Apr;101481.
21. Villafuerte KR V., Obeid AT, de Oliveira NA. Injectable Resin Technique as a Restorative Alternative in a Cleft Lip and Palate Patient: A Case Report. *Medicina (B Aires).* 2023 Apr 28;59(5):849.