



CESPU
INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

TÉCNICA DE PROTOTIPAGEM NA AUTOTRANSPLANTAÇÃO DE TERCEIROS MOLARES

Camille MORILLON

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

—

Gandra, maio de 2023

Camille MORILLON

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

**TÉCNICA DE PROTOTIPAGEM NA AUTOTRANSPLANTAÇÃO DE
TERCEIROS MOLARES**

Trabalho realizado sob a Orientação de
Especialista Mestre Adriano Costa

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.

AGRADECIMENTOS

Antes de mais, gostaria de agradecer ao Doutor José Adriano Costa pelo tempo que me dedicou, pela sua disponibilidade e pelos conselhos que me deu e gostaria também de agradecer à instituição IUCS, ao Professor Doutor Joaquim Moreira e ao corpo docente por me terem permitido estudar a medicina dentária e por me terem ajudado a progredir neste campo.

Je remercie ma famille qui m'a permis d'effectuer ce cursus à l'étranger et qui m'a soutenue pendant ces 5 années.

Je remercie mes amis, et plus particulièrement ma colocataire Sandra Lombardi et mon binôme Lauranne Bazetoux qui ont été présentes du début jusqu'à la fin.

RESUMO

Introdução: A autotransplantação (ATT) dentária é um procedimento cirúrgico que permite a substituição de um dente ausente ou não restaurável por outro dente extraído no mesmo indivíduo. O sucesso deste procedimento é influenciado por vários fatores, mas principalmente com a sobrevivência das células do ligamento periodontal. Foram introduzidas novas técnicas e a ATT realizada com a prototipagem rápida assistida pelo computador (PRAC) mostrou melhorias na taxa de sucesso em comparação com a técnica convencional.

Objetivos: Analisar a contribuição da PRAC para a melhoria das taxas de sucesso da ATT de terceiros molares.

Materiais e métodos: Pesquisa bibliográfica realizada nas bases de dados PubMed, EBSCO e BMC. Os artigos incluídos foram publicados entre 2012 e 2022. Foi utilizado o protocolo PRISMA 2020 e a metodologia PICO.

Resultados: Foram encontrados 128 artigos. 26 artigos foram selecionados para leitura completa dos quais 5 foram escolhidos para a realização deste trabalho.

Discussão: As ATT que foram realizados utilizando a técnica PRAC tinham reduzido o tempo extra-alveolar do dente dador e o tempo de preparação alveolar. Observou-se uma diminuição nas tentativas de posicionar o dente dador no alvéolo recetor. Uma diminuição da taxa de tratamento de canal radicular necessário no dente dador depois da cirurgia foi observada.

Conclusão: A técnica PRAC permite um procedimento mais fácil e menos danos no ligamento periodontal são observados, o que aumenta a taxa de sucesso do procedimento. No entanto, os estudos são poucos e são necessários estudos comparativos entre a técnica convencional e a técnica PRAC.

Palavras-chaves: "Transplantation, Autologous", "autotransplantation", "molar, third".

ABSTRACT

Introduction: Dental autotransplantation (ATT) is a surgical procedure that allows the replacement of a missing or non-restorable tooth with another tooth extracted in the same individual. The success of this procedure is influenced by several factors, but mainly with the survival of the periodontal ligament cells. New techniques have been introduced and ATT performed with computer-assisted rapid prototyping (CARP) has shown improvements in the success rate compared to the conventional technique.

Objectives: To analyze the contribution of CARP for improving the success rates of ATT of third molars.

Materials and methods: Literature search conducted in PubMed, EBSCO and BMC databases. The included articles were published between 2012 and 2022. The PRISMA 2020 protocol and the PICO methodology were used.

Results: A total of 128 articles were found. 26 articles were selected for full reading of which 5 were chosen for this work.

Discussion: ATTs that were performed using the CARP technique had reduced extra-alveolar time of the donor tooth and alveolar preparation time. A decrease in attempts to position the donor tooth in the recipient alveolus was observed. A decrease in the rate of root canal treatment required on the donor tooth after surgery was observed.

Conclusion: The CARP technique allows for an easier procedure and less damage to the periodontal ligament is observed, which increases the success rate of the procedure. However, studies are few and comparative studies between the conventional technique and the PRAC technique are needed.

Keywords: "Transplantation, Autologous", "autotransplantation", "molar, third".

ÍNDICE GERAL

1	INTRODUÇÃO	1
2	OBJETIVOS	3
3	MATERIAIS E MÉTODOS	4
3.1	Pesquisa bibliográfica	4
3.2	Critérios PICO	5
3.3	Fluxograma	6
4	RESULTADOS	7
5	DISCUSSÃO	1
5.1	Características da ATT	1
5.1.1	Procedimento	1
5.1.2	Características anatómicas	2
5.1.3	Características que determinam o transplante	3
5.1.3.1	O estágio de desenvolvimento radicular	3
5.1.3.2	Anatomia e dimensões	5
5.1.3.3	A técnica cirúrgica	6
5.1.3.4	As condições de conservação	6
5.1.4	O alvéolo recetor	7
5.1.5	Protocolo cirúrgico	8
5.2	Fatores que influenciam o sucesso da ATT do 3M	10
5.2.1	Definição da taxa de sucesso	10
5.2.2	A idade do paciente	11
5.2.3	O número de dentes remanescentes	11
5.2.4	O sexo do paciente	12
5.2.5	A cooperação do paciente	12
5.2.6	A contenção	13
5.2.7	A experiência do operador	14
5.3	A contribuição da técnica cirúrgica da PRAC	14
5.3.1	Procedimento cirúrgico(4,5,7–10)	14
5.3.2	Vantagens	16
5.3.3	Limitações	18
6	CONCLUSÃO	20
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	21

ÍNDICE DAS FIGURAS

Figura 1: E-poster apresentado nas Jornadas científicas 2023 do IUCS.....	iii
Figura 2. Fluxograma PRISMA 2020 dos artigos selecionados para a realização da revisão sistemática integrativa	6
Figura 3: OPG duma criança de 13 anos.....	2
Figura 4. Classificação de desenvolvimento radicular de um molar de acordo com Moorrees et al.	4
Figura 5: Ilustração do protótipo 3D do dente dador e do modelo de orientação utilizados na ATT realizada com a técnica PRAC.	15
Figura 6: Fotografias ilustrando a preparação do alvéolo com a ajuda da prototipagem.	16

ÍNDICE DAS TABELAS

Tabela 1. Número de artigos encontrados segundo a combinação de palavras-chaves utilizada e o software.....	5
Tabela 2. Critérios PICO correspondendo à pesquisa.	5
Tabela 3. Tabela dos resultados baseada nos estudos selecionados.	7
Tabela 4. Tabela mostrando os TEAs médios e a técnica utilizada nos diferentes estudos. ..	17

LISTA DE ABREVIATURA, SIGLAS E ACRÓNIMOS

- ATT: Autotransplantação
- LPD: Ligamento periodontal
- OPT: Ortopantomografia
- PRAC: Prototipagem rápida assistida pelo computador
- PS: Profundidade de sondagem
- ROG: Regeneração óssea guiada
- TCFC: Tomografia computadorizada de feixe cónico
- TCR: Tratamento do canal radicular
- TEA: Tempo extra-alveolar
- 3D: tridimensional
- 3M: terceiro molar

1 INTRODUÇÃO

A autotransplantação (ATT) é definida como a extração de um dente dador e a transferência desse dente para outro alvéolo no mesmo paciente. A periodontite, as falhas de tratamento de canal radicular (TCR), os traumas dentários, as cáries severas e as fraturas devido à sobrecarga oclusal estão entre as causas mais frequentes de extrações dentárias. (1–12) O dente dador pode ser um dente maduro ou imaturo e o alvéolo recetor pode existir devido a uma extração anterior ou pode ser criado cirurgicamente. Ao utilizar o próprio dente do paciente, a ATT apresenta uma série de vantagens em comparação com outras opções de tratamento (implantes dentários ou próteses parciais fixas), tais como maior resistência à carga oclusal, manutenção do ligamento periodontal (LPD) e do osso circundante, e o potencial para uma melhor estética. (10,13,14)

As considerações a ter em conta como objetivo de melhorar o êxito do procedimento são a preservação das células do LPD e a adaptação favorável dos tecidos. Estes objetivos são influenciados por fatores cirúrgicos tais como o número de tentativas de adaptação do dente dador no alvéolo recetor, a distância entre o novo alvéolo e a raiz do dente dador, o tempo extra-alveolar (TEA), a habilidade do cirurgião e o nível de trauma durante a extração do dente dador. (4,15) Além disso, existem alguns outros critérios diretamente relacionados com a taxa de sucesso do autotransplante, tais como a idade do paciente, a fase de desenvolvimento do dente dador, o suporte ósseo no local recetor, a adaptação adequada do dente dador ao alvéolo recetor, a ausência de infeção aguda ou inflamação crónica no alvéolo recetor e os cuidados pós-operatórios. (7) As complicações mais frequentemente observadas no autotransplante dentário são a inflamação pós-operatória, reabsorção ou anquilose radicular, a necrose da polpa, e a redução do comprimento da raiz. (7)

Com o desenvolvimento da radiografia e da tecnologia de impressão tridimensional (3D), pode ser fabricada uma réplica precisa do dente dador, de acordo com os dados da tomografia computadorizada de feixe cónico (TCFC). Muitos relatórios de casos indicaram que a utilização de uma réplica 3D do dente doador pode diminuir o TEA e aumentar a facilidade da cirurgia. (9,16) EzEldeen *et al.* compararam a ATT de pré-molares guiada pela

prototipagem rápida assistida pelo computador (PRAC) com o método convencional num grupo de crianças com uma idade média de 10-11 anos e descobriram que tanto a taxa de sobrevivência como a taxa de sucesso eram superiores no grupo guiado por PRAC. (4,17)

O objetivo deste estudo é descrever o procedimento cirúrgico da ATT de terceiros molares (3M) e analisar quais são fatores que influenciam o seu sucesso. Além disso, será examinado como a técnica PRAC pode facilitar a ATT e melhorar a taxa de sucesso do procedimento. Isto é conseguido através da análise dos resultados da técnica convencional de ATT nos estudos avaliados, reconhecendo os fatores que influenciaram estes resultados, e comparando-os com os resultados obtidos utilizando a técnica PRAC. O objetivo é examinar se uma redução dos fatores que influenciaram negativamente o processo ATT é observada com a técnica PRAC.

2 OBJETIVOS

O **objetivo principal** deste estudo é analisar a contribuição da PRAC para a melhoria das taxas de sucesso da ATT de 3M.

O **objetivo secundário** é estudar a literatura para determinar quais são os fatores que influenciam o sucesso do processo cirúrgico da ATT dos 3M.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Pesquisa bibliográfica

Este trabalho consiste numa revisão sistémica integrativa baseada em diferentes estudos que lidam com populações que necessitam de reabilitação de um ou mais dentes e para os quais é proposta a estratégia de ATT de 3M. A pesquisa bibliográfica foi realizada em Janeiro 2023 na base de dados Pubmed com a combinação de palavras chaves ("Transplantation, Autologous"[Mesh]) AND "Molar, Third"[Mesh], na base de dados EBSCO com a combinação "autotransplantation AND third molar" e no BMC com a combinação "autotransplantation third molar".

Critérios de inclusão:

- Artigos disponibilizados na base de dados.
- Artigos publicados em inglês.
- Artigos com conteúdo considerado relevante para a presente dissertação.

Critérios de exclusão:

- Artigos publicados antes de 2012
- Artigos não disponibilizados em texto integral.
- Artigos publicados noutra língua não referida nos critérios de inclusão.
- Artigos sem relevância para este trabalho após a leitura
- Artigos que não incluem o autotransplante de 3M como tratamento.
- Artigos com resultados obtidos em animais.

Resultados da pesquisa: Foram encontrados 128 artigos, dos quais foram incluídos 118 após a remoção dos duplicados. 49 artigos foram excluídos devido a data ou linguagem inadequadas. 36 artigos foram excluídos pelo título, 7 pelo resumo. 26 artigos foram selecionados para leitura completa dos quais 19 foram escolhidos para a realização deste trabalho.

Software	Combinação de palavras-chaves	Número de artigos selecionados
PUBMED	("Transplantation, Autologous"[Mesh]) AND "Molar, Third"[Mesh]	13
EBSCO	autotransplantation AND third molar	3
BMC	autotransplantation third molar	3

Tabela 1. Número de artigos encontrados segundo a combinação de palavras-chaves utilizada e o software.

3.2 Critérios PICO

População	População necessitando duma reabilitação oral.
Intervenção	ATT de um 3M num espaço que é ou será edêntulo.
Comparação	Comparação da técnica convencional com a técnica assistida pela PRAC.
Outcome (Resultados)	Facilitação da técnica cirúrgica, redução do TEA, redução das taxas de infeção iatrogénica e de danos no LPD.

Tabela 2. Critérios PICO correspondendo à pesquisa.

3.3 Fluxograma

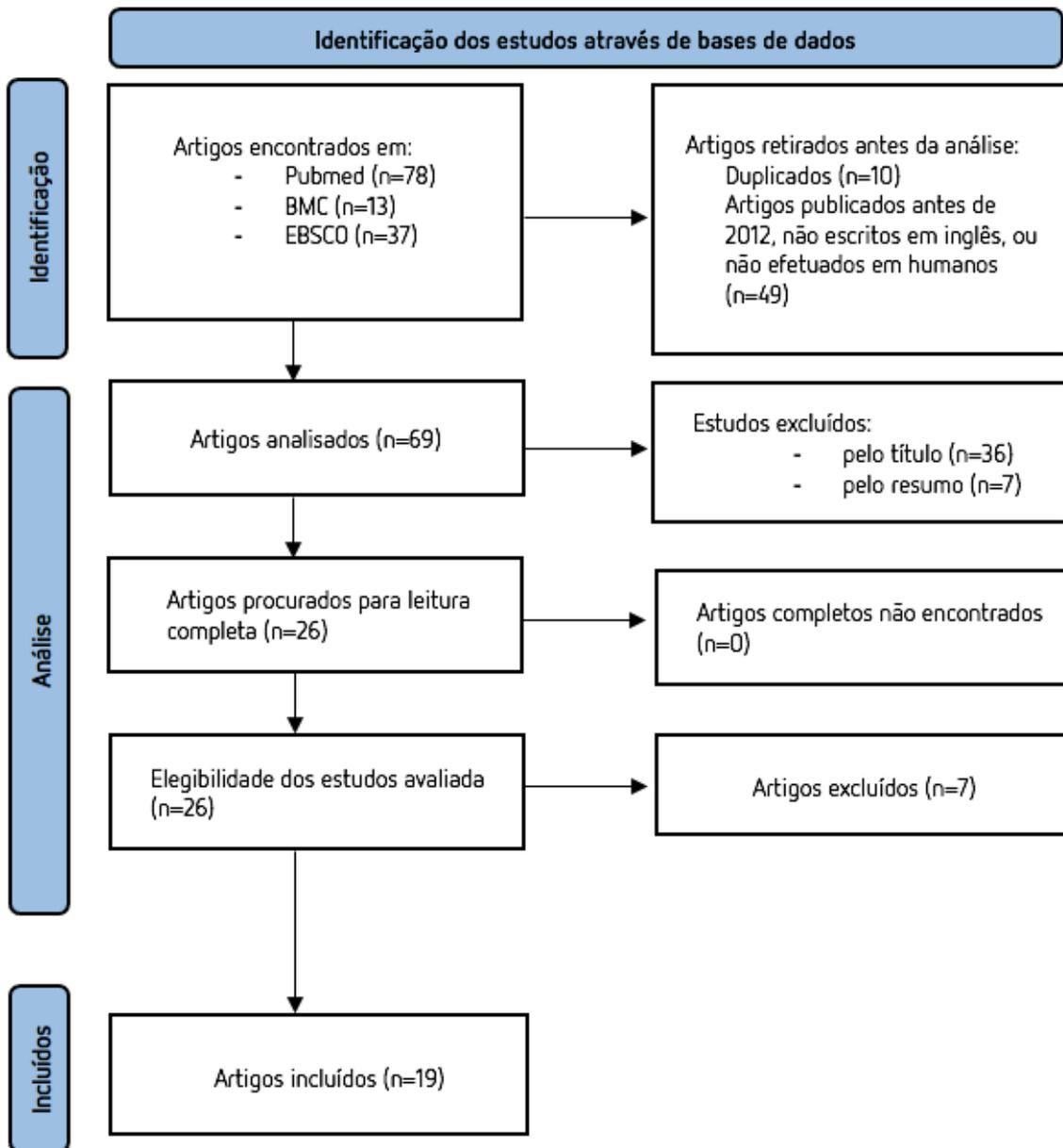


Figura 2. Fluxograma PRISMA 2020 dos artigos selecionados para a realização da revisão sistemática integrativa

4 RESULTADOS

19 artigos científicos foram analisados, dos quais 6 artigos estão relacionados com a ATT de 3M assistida pela técnica PRAC, 12 artigos com o a ATT convencional de 3M e 1 artigo comparando as duas técnicas. 14 artigos são estudos retrospectivos e 5 são artigos prospetivos.

Tabela 3. Tabela dos resultados baseada nos estudos selecionados.

Autores (ano)	Tipo de estudo	Objetivos	Tamanho da amostra / tempo de seguimento	Técnicas analisadas / fatores utilizados	Resultados	Conclusão
Hwang LA <i>et al.</i> (4) (2022)	Estudo de coorte retrospectivo.	Avaliação da aplicação da ATT assistida pela PRAC em pacientes adultos em risco relativamente elevado de insucesso devido à idade, dentes com raízes completamente formadas e células do LPD pouco viáveis.	21 pacientes divididos em dois grupos: <ul style="list-style-type: none"> • 8 pacientes com uma idade média de 21,6 anos foram submetidos à ATT com ajuda da PRAC; • 13 pacientes com uma idade média de 28,8 anos foram submetidos à ATT convencional. Período de seguimento: 6 meses.	Utilização da TCFC e dum software para a impressão dum protótipo em 3D.	No grupo de ATT ajudada pela PRAC: <ul style="list-style-type: none"> • TEA médio: 43 segundos. • Taxa de sobrevivência: 100 %. • 50 % dos pacientes com necessidade de TCR, mas a taxa de necessidade de TCR foi mais baixa do que no grupo dos autotransplantados convencionalmente. (91 %). 	A PRAC permite um planeamento posicional preciso, uma diminuição do TEA e da taxa de TCR.
Maddalone M <i>et al.</i> (6) (2022)	Estudo de coorte retrospectivo.	Avaliação dos resultados da ATT de 3M nos alvéolos dos molares extraídos após um período de seguimento de 5 anos.	61 3M autotransplantados em 62 pacientes compostos por 37 mulheres e 25 homens com idades entre 17 e 76 anos.	ATT convencional no alvéolo em que foi extraído o molar destruído. .	<ul style="list-style-type: none"> • 4 dentes perdidos por razões periodontais; 3 destes dentes foram estabilizados somente com suturas. 	Dois fatores influenciam negativamente os resultados: fixação apenas com suturas e bolsas com PS superior a 4

			Período de seguimento: 5 anos e 5 meses.		<ul style="list-style-type: none"> • 4 dos 6 dentes com profundidade de sondagem (PS) superior a 4 mm falharam. • 4 dos 5 dentes com falta de osso cortical vestibular falharam. • 4 dos 8 dentes não recobertos por osso nos 2/3 da raiz falharam. 	mm após a fase inicial de cicatrização.
Han S <i>et al.</i> (5) (2022)	Estudo de coorte retrospectivo.	Avaliação do tempo de preparação do local recetor, do TEA, do número de ensaios de posicionamento do dente dador.	41 3M autotransplantados em 41 pacientes compostos por 27 mulheres e 14 homens com idades entre 18 e 48 anos. Período de seguimento: 5 anos e 5 meses.	Utilização da TCFC, dum software para a impressão dum protótipo em 3D e dum placa guia cirúrgica.	<ul style="list-style-type: none"> • Tempo médio de preparação alveolar: 12,8 mn. • TEA médio: 5,6 mn. • Número médio de ensaios de posicionamento do dente dador: 2,6 vezes. 	A utilização da placa guia e do protótipo do dador na ATT pode reduzir significativamente o tempo de preparação do alvéolo no local recetor e o TEA do dente dador e reduzirá o número de ensaios de posicionamento com o dente dador.
Lucas-Taulé E <i>et al.</i> (18) (2021)	Estudo de coorte retrospectivo.	Avaliação das taxas de sobrevivência a médio prazo e de sucesso dos 3M autotransplantados, com especial atenção ao estado periodontal e aos fatores que podem prever uma boa cicatrização.	36 3M autotransplantados em 36 pacientes compostos por 24 mulheres e 12 homens com idades entre 14 e 61 anos: <ul style="list-style-type: none"> • 26 não inclusos; • 10 inclusos Período de seguimento médio: 2 anos e 5 meses.	Utilização da TCFC e dum software para a impressão dum protótipo em 3D.	<ul style="list-style-type: none"> • Taxa de sobrevivência: 97,2 %. • Taxa de sucesso: 91,7 %. • Nenhuma diferença significativa entre os grupos com dentes maduros ou imaturos e entre os grupos com osso vestibular inteiro ou comprometido. • Nenhuma necrose pulpar no grupo composto pelos 3M imaturos; • Reabsorção progressiva de substituição num caso de dente maduro. • PS média: 2,7 mm. • Resultados de perda de aderência não clinicamente nem estatisticamente relevantes. • Satisfação do paciente elevada. 	A ATT de 3M é um método de tratamento previsível, com taxas de sobrevivência e sucesso de 97,2% e 91,7%, respetivamente, depois de 2,5 anos. Não foram influenciadas pela integridade do local recetor ou pelo desenvolvimento radicular.
Erdem <i>et al.</i> (7) (2021)	Estudo de coorte retrospectivo.	Avaliação da taxa de sucesso da ATT de 3M impactados para o local do primeiro ou segundo molar mandibular extraídos devido às lesões	12 3M autotransplantados em 10 pacientes compostos por 8 mulheres e 2 homens com idades entre 15 e 21 anos.	Utilização da TCFC e dum software para a impressão dum protótipo em 3D.	<ul style="list-style-type: none"> • Todos os dentes mostraram uma estabilidade satisfatória com mobilidade fisiológica após 6 meses. • Apenas 1 dente mostrou hemorragia na sondagem no terceiro mês que 	A ATT imediata do 3M imaturo para o local do primeiro ou segundo molar mandibular extraído devido à lesão periapical pode ser

		periapicais intratáveis com utilização da PRAC.	Período de seguimento médio: 1 ano e 9 meses.		desapareceu nas consultas seguintes. <ul style="list-style-type: none"> • Apenas 1 dente tinha uma bolsa periodontal aos 6 meses, que se tornou fisiológica aos 12 meses. • Apenas 1 dente tinha uma vitalidade negativa depois de 18 meses, mas nenhum TCR foi realizado sendo o caso assintomático. • Nenhum dos dentes transplantados mostrou quaisquer sinais radiográficos de reabsorção radicular ou anquilose durante o período de seguimento total. 	uma opção de tratamento adequada para pacientes adolescentes.
Suwanapong <i>et al.</i> (19) (2021)	Estudo de coorte retrospectivo.	Análise dos fatores que promovem a boa cicatrização do transplante sem a utilização de um enxerto ósseo nos locais recetores com suporte ósseo insuficiente.	50 dentes autotransplantados (32 3M) em 47 pacientes compostos por 13 homens e 34 mulheres com uma idade médio de 19 anos: <ul style="list-style-type: none"> • 9 locais recetores na maxila; • 41 locais recetores na mandíbula. Período de seguimento: 1 ano.	ATT convencional no alvéolo em que foi extraído o molar destruído.	<ul style="list-style-type: none"> • Cicatrização gengival atrasada nos transplantes intra-arcada; • Obliteração da polpa observada mais cedo quando a ATT era realizada na maxila. • Os pacientes com menos de 18 anos de idade tinham maior percentagem de alterações ósseas do que os pacientes com mais de 18 anos. • As variáveis perioperatórias não tinham relação com a cicatrização clínica e a quantidade de alterações ósseas ao longo de 12 meses. • A Percentagem de alteração óssea aumentou significativamente durante os primeiros três meses. 	Os fatores pré-operatórios, idade e local do transplante, influenciaram a cicatrização dos dentes transplantados. Pelo contrário, os fatores peri-operatórios não foram relacionados com os resultados clínicos e radiográficos. A preocupação a mais importante é de evitar os danos feitos ao LPD.
Xia J <i>et al.</i> (8) (2020)	Estudo de coorte prospetivo.	Realização das ATTs dentárias com a ajuda da PRAC para minimizar o TEA, assegurar um contacto ótimo entre o dente dador e o osso recetor, e diminuir a dor pós-operatória.	28 3M maduros autotransplantados em 27 pacientes compostos por 7 homens e 20 mulheres com idades entre 20 e 34 anos. Período de seguimento: 2 anos.	Utilização da TCFC e dum software para a impressão de um protótipo em 3D.	<ul style="list-style-type: none"> • TEA médio: 2,5 mn. • Distâncias médias entre o dente e o alvéolo situavam-se entre 0,87 e 0,95 mm. • Relativamente à dor avaliada nos dias 1,3 e 7 pós-operação, os valores médios foram geralmente baixos e diminuíram gradualmente. As dores 	A utilização do PRAC para ajudar a cirurgia de ATT provou o seu potencial em minimizar o TEA, evitando possíveis danos, reduzindo a dor pós-operatória, e produzindo resultados clinicamente satisfatórios.

					<p>no dia 1 foram significativamente mais elevadas do que no dia 3 e os sintomas desapareceram no sétimo dia após a cirurgia.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Após 2 anos de acompanhamento, todos os pacientes revelaram uma função mastigatória aceitável, e não houve queixas de dor ou desconforto. Nas radiografias, não foi observada qualquer radiolucência patológica ou reabsorção. • Taxa de sucesso: 100%.. 	
Lin <i>et al.</i> (3) (2020)	Estudo de coorte retrospectivo.	Avaliação da existência de associação entre o momento do TCR e outros parâmetros endodônticos com a probabilidade de sobrevivência dos 3M autotransplantados.	1811 3M autotransplantados divididos em três grupos, dependendo de quando foi realizado o TCR: <ul style="list-style-type: none"> • antes do procedimento de ATT; • durante o período extra-alveolar • depois da operação. Período de seguimento maximal: 17 anos.	3M autotransplantados.	<p>Taxa de 3M autotransplantados que tiveram de ser extraídos: 25,51 % Taxa de extração dos 3M:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 23,7 % nos dentes em que o TCR foi realizado no pós-operatório; • 38,71 % nos dentes em que o TCR foi realizado no pré-operatório; • 32,13 % nos dentes em que o TCR foi realizado no período extraoral; • <p>Percentagem de sobrevivência dos dentes autotransplantados depois de 17 anos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 58,3 % nos dentes em que o TCR foi realizado no pós-operatório; • 43,4 % nos dentes em que o TCR foi realizado no pré-operatório; • 56,6 % nos dentes em que o TCR foi realizado no período extraoral; <p>Em comparação aos dentes que realizaram um TCR no pós-operatório, a relação de perigo para extração dentária é de 2 para os dentes que realizaram o TCR antes da transplantação e 1,33 para os dentes que realizaram o TCR no período extraoral.</p> <p>Em comparação aos dentes que realizaram um TCR no pós-operatório com dique de borracha,</p>	O TCR pós-operatório resultou numa taxa de extração significativamente mais baixa do que o TCR pré-operatório ou extraoral entre 3M autotransplantados durante um período médio de seguimento de 8,33 anos. A utilização de barragem de borracha é recomendada durante o TCR pós-operatório para melhorar os resultados do ATT.

					a relação de perigo para extração dentária é de 0,54 para os dentes qui realizaram o TCR sem a dique.	
Wu <i>et al.</i> (9) (2019)	Estudo retrospectivo de casos controlos	Avaliação dos resultados clínicos do transplante de 3M para os alvéolos recetores recentes do primeiro ou segundo molar, utilizando a réplica 3D dos dentes do dador e o enxerto com osso autógeno para preencher a lacuna entre o dente e o alvéolo preparado, quando necessário.	10 3M autotransplantados em 10 pacientes compostos por 8 homens e 2 mulheres com idades entre 19 e 42 anos. Período de seguimento: 2 anos.	Utilização da TCFC, dum software para a impressão de um protótipo em 3D e ROG quando é necessária.	<ul style="list-style-type: none"> • TEA médio: 1,35 mm; • Taxa de sucesso 100%: não foram encontradas nenhuma bolsas periodontais, nem mobilidade, ou inflamação ou reabsorção radicular. 	A ATT usando réplica 3D é um método eficaz que pode reduzir o TEA e pode resultar em menos falhas. Pode tornar a cirurgia da ATT muito mais fácil e rápida.
Shinde <i>et al.</i> (2) (2018)	Estudo de cohorte prospetivo.	Avaliação da substituição de molares maxilares ou mandibulares não restauráveis por ATT imediata de 3M impactados.	42 3M autotransplantados em 42 pacientes compostos por 15 homens e 27 mulheres e com idades entre 22 e 50 anos. Período de seguimento: 1 ano.	ATT convencional no alvéolo em que foi extraído o molar destruído.	<ul style="list-style-type: none"> • 8 dentes foram perdidos devido à mobilidade grau 2 ou reabsorção radicular; • 1 dente mostrou anquilose; • Taxa de sucesso: 78 %; • As dores reduziram estatisticamente entre o primeiro dia e o sétimo dia; • Redução da mobilidade estatisticamente significativa entre o primeiro dia e o sétimo dia; • Depois de 1 ano, 34 dentes não mostraram nenhuma reabsorção radicular. 	Os autores concluíram que a ATT do 3M é uma opção de substituição dentária benéfica, utilizando uma seleção adequada do caso e uma técnica adequada. Para obter uma melhor taxa de sucesso, o TCR deve ser feito 1 mês após a ATT.
Abella <i>et al.</i> (10) (2018)	Estudo de cohorte retrospectivo	Investigação sobre os resultados clínicos de 3M autotransplantados com formação completa de raízes usando modelos de orientação impressos em 3D e réplicas de dentes.	27 3M maduros autotransplantados em 27 pacientes compostos por 15 homens e 12 mulheres com idades entre 20 e 59 anos. Período de seguimento: 2 anos.	Utilização da TCFC, dum software para a impressão dum protótipo em 3D e duma placa guia cirúrgica.	<ul style="list-style-type: none"> • Em 22 dos 24 dentes transplantados, nenhuma inflamação foi observada nem reabsorção radiográfica e com presença dum espaço periodontal contínuo. O suporte ósseo marginal parecia semelhante ao dos dentes vizinhos. Além disso, nenhuma dor, nem desconforto foram observados, e todos os dentes estabilizaram ao longo do tempo. 	O método descrito de modelos de guia impressos em 3D e réplicas de dentes podem fornecer uma alternativa relativamente precisa para as abordagens da ATT. Com uma seleção adequada dos pacientes, a taxa de sucesso é relativamente alta e permite prolongar a função dos

					<ul style="list-style-type: none"> Nos outros dois casos, observou-se uma inflamação grave e mobilidade dentária. Foram extraídos Taxa de sucesso de 91,7% após 2 anos. 	<p>dentes naturais. No entanto, a investigação foi limitada pelo pequeno tamanho da amostra. Pesquisas adicionais devem se concentrar em melhorar ainda mais a precisão dessa técnica e avaliar o sucesso clínico com uma amostra maior.</p>
Tang <i>et al.</i> (11) (2017)	Estudo de coorte retrospectivo	Investigação sobre os fatores que podem influenciar o prognóstico e a taxa de sucesso da ATT.	26 dentes autotransplantados em 23 pacientes compostos por 6 homens e 17 mulheres com idades entre 18 e 42 anos. 2 destes dentes foram dentes imaturos e os outros foram dentes maduros. Período de seguimento: 8 anos.	ATT convencional no alvéolo em que foi extraído o molar destruído.	<ul style="list-style-type: none"> Todos os 26 dentes mostraram ausência de radiolucência radiográfica ou reabsorção, e mostraram um espaço periodontal contínuo depois de 6 meses. Aos 2 meses após o transplante, as PSs de todos os dentes transplantados eram normais. Todos os dentes exibiram uma gengiva normal 4 meses depois, com um bom contorno gengival e boa cor gengival. 6 meses mais tarde todos estes dentes demonstraram mobilidade física normal. Todos os pacientes exibiram uma função mastigatória satisfatória, e não houve nenhuma queixa de dor, desconforto. <p>Depois de 2 anos: a taxa de sucesso da ATT foi de 100%.</p>	<p>A ATT está associada a um bom prognóstico. Os critérios rigorosos de seleção, proteção do LPD, e higiene oral adequada contribuíram para a elevada taxa de sucesso no estudo atual, em comparação com outros estudos.</p>
Yu <i>et al.</i> (20) (2017)	Estudo de coorte prospectivo	Análise e comparação dos resultados clínicos a longo prazo da ATT de 3M maduros em alvéolos criados cirurgicamente (com ou sem ROG) e alvéolos de extração recente.	65 3M autotransplantados em 60 pacientes compostos por 32 mulheres e 28 homens com idades entre 19 e 55 anos divididos em 2 grupos: <ul style="list-style-type: none"> 36 dentes foram autotransplantado 	ATT convencional nos alvéolos em que foram extraídos os molares destruídos e nos alvéolos criados cirurgicamente.	<ul style="list-style-type: none"> Taxa de sobrevivência nos dentes transplantados em alvéolos criados: 88,9 % e taxa de sobrevivência nos dentes transplantados em alvéolos de extração: 93,1 %. Nenhuma diferença significativa 	<p>A ATT de 3M maduros é eficaz tanto em alvéolos criados cirurgicamente como nos alvéolos de extração e proporciona uma elevada taxa de sucesso a longo prazo se os casos forem</p>

			<p>s em alvéolos preparados cirurgicamente com ou sem ROG;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 29 dentes foram autotransplantados em alvéolos de extração. <p>Período de seguimento maximal: 13 anos.</p>	Utilização de ROG quando necessária.	<ul style="list-style-type: none"> • Taxa de sobrevivência no grupo que utilizou a ROG: 95% e taxa de sobrevivência no grupo que não utilizou a ROG: 80%. Nenhuma diferença significativa <p>Nenhuma diferença significativa foi encontrada entre os diferentes grupos relativamente à frequência de reabsorção radicular inflamatória e à frequência de anquilose.</p>	selecionados e tratados adequadamente.
Bai <i>et al.</i> (1) (2014)	Estudo de coorte prospetivo	Avaliação da taxa de sucesso dos 3M auto transplantados e consideração da possibilidade da ATT, em casos selecionados.	10 3M imaturos autotransplantados em 10 pacientes compostos por 6 mulheres e 4 homens com idades entre 15 e 19 anos. Período de seguimento: 1 ano.	ATT convencional de 3M imaturos nos alvéolos em que foram extraídos os molares destruídos.	<ul style="list-style-type: none"> • Após 1 ano, sete dentes apresentavam resposta positiva e três dentes apresentavam resposta negativa. • Radiograficamente, um caso mostrou reabsorção de substituição e nove casos mostraram sinais de desenvolvimento radicular contínuo. Não foi detetada qualquer anormalidade em relação às condições pulpares, periapicais e periodontais. Todos os pacientes foram capazes de efetuar uma mastigação normal sobre a área transplantada. 	Pode-se concluir que a ATT de 3M, quando devidamente indicada e realizada tecnicamente com grande cuidado, proporcionará excelentes resultados. Os resultados indicam que a ATT de dentes é um método fiável, com bom prognóstico para dentes dadores imaturos.
Nagori <i>et al.</i> (21) (2014)	Estudo de coorte prospetivo	Avaliação do sucesso e dos fatores de previsão de insucesso da ATT de 3M para substituir molares destruídos em indivíduos jovens.	57 3M maduros e imaturos autotransplantados em 57 pacientes compostos por 15 homens e 38 mulheres com idades entre 15 e 25 anos. Período de seguimento maximal: 24 meses.	ATT convencional de 3M maduros e imaturos nos alvéolos em que foram extraídos os molares destruídos.	<ul style="list-style-type: none"> • TEA médio: 2,3 mn. • Em 6 caso, o 3M não cabia no local recetor devido ao grande tamanho da coroa e, portanto, 0,5mm de desgaste proximal foi realizada nestes casos nas superfícies mesial e distal do 3M. • Na última consulta de acompanhamento, 49 casos foram considerados como sucessos e 8 como fracassos. <ul style="list-style-type: none"> • Taxa de sucesso: 86 % 	A ATT do 3M é considerada como boa opção de substituição dentária em indivíduos jovens. Utilizando uma seleção adequada do caso, é possível obter uma preparação adequada do local recetor e minimizar os danos na raiz do dente, com altas taxas de sucesso. Embora a revascularização da polpa possa ser esperada na maioria dos casos de 3M

					<ul style="list-style-type: none"> • 7 casos de insucesso foram devido à reabsorção radicular. • 1 caso de insucesso foi devido a uma infecção. Nesse caso, o dente foi extraído. • 3 pacientes não voltaram após o diagnóstico de insucesso. • Todos os casos de sucesso com formação de raiz incompleta demonstraram uma resposta positiva com testes de polpa elétrica. • Não houve nenhuma descoloração da coroa ou sensibilidade à percussão. • Em 10 casos bem-sucedidos com formação radicular completa, um TCR foi realizado. 	incompletamente desenvolvidos, é importante que o TCR seja realizado dentro de 2-4 semanas após o transplante de dentes completamente formados, para evitar falhas.
Yoshino <i>et al.</i> (12) (2014)	Estudo de coorte retrospectivo	Análise dos fatores de risco que afetam a sobrevivência nas ATT de 3M maduros durante um período de 5 e 10 anos.	388 3M maduros autotransplantados em 360 pacientes compostos por 171 homens e 189 mulheres com idades entre 20 e 74 anos.	ATT convencional de 3M maduros nos alvéolos recetores.	<p>Nos homens, 15 dentes autotransplantados foram perdidos devido à perda de aderência, reabsorção radicular ou outros motivos nos primeiros 5 anos e 13 foram perdidos nos 5 anos seguidos pelas mesmas razões.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Taxa de sobrevivência aos 5 anos: 86 %; aos 10 anos: 59,1% <p>Nas mulheres, 10 dentes foram perdidos nos primeiros 5 anos e 8 nos 5 anos seguidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Taxa de sobrevivência aos 5 anos: 92,6 %; aos 10 anos: 81,9 % <p>O local recetor localizado na maxila, ter menos de 25 dentes presentes, e a presença de doença periodontal tiveram uma influência significativa na sobrevida dos dentes transplantados nos homens enquanto nas mulheres a experiência médica de menos de 10 anos foi avaliado como fator de risco considerável.</p>	A sobrevivência a médio prazo nos dentes transplantados é influenciada por fatores de risco operacional nas mulheres, enquanto que a sobrevivência a longo prazo nos dentes transplantados é influenciada pelo estado oral individual nos homens.
Schütz <i>et al.</i> (22) (2013)	Estudo de coorte retrospectivo.	Determinação da taxa de sucesso das ATT de 3M e estudo da correlação entre a	57 3M imaturos autotransplantados em 46 pacientes compostos por 25	ATT convencional de 3M imaturos nos alvéolos em que	<ul style="list-style-type: none"> - 52 pacientes tiveram condições clínicas saudáveis sem nenhuma gengivite nem contacto oclusal 	A análise estatística da relação entre o sucesso dos transplantes e as fases de

		taxa de sucesso e as fases de crescimento radicular dos 3M, o sítio de extração do dente dador e a viabilidade do transplante.	homens e 21 mulheres com idades entre 14 e 21 anos. Período de seguimento maximal: 5 anos e 3 meses. <ul style="list-style-type: none"> - 26 dentes foram selecionados durante a fase de crescimento radicular F (progresso do crescimento radicular 75%, forâmen apicais bem abertos; - 19 apresentavam um crescimento radicular mais avançado (G: crescimento radicular vertical quase completo, forâmen apical ainda aberto), - 12 estavam numa fase anterior (E: progresso do crescimento radicular 50%). 	foram extraídos (34 dentes) os molares destruídos e nos alvéolos criados cirurgicamente (23 dentes).	<p>premature ou dor à percussão ou descolamento do retalho.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Depois de 1 ano, um dente foi perdido devido a uma infeção periodontal. - A seguir, 2 outros dentes foram perdidos devido a necrose pulpar e periodontite apical após um TCR radicular malsucedido para o primeiro e devido a polpa necrótica para o segundo. - 1 dente teve uma PS aumentada e outro teve uma mobilidade grau 2, mas não foram considerados como fracassos. - Com base nos resultados radiográficos no último exame, a polpa foi vista como vital em 54 dentes. Dos cinco dentes com polpas não branqueadas, apenas dois não mostraram qualquer progresso no crescimento das raízes. Estes mostraram ainda lesões apicais, razão pela qual foi feito o diagnóstico de necrose da polpa. O alargamento do LPD só podia ser visto em dentes com periodontite apical. - Uma correlação estatisticamente significativa entre o sucesso do transplante e as fases de crescimento, o local do dente dador enxerto e a motivo da ATT não pôde ser determinada <p>Taxa de sucesso: 94,7 %.</p>	crescimento das raízes dos molares, a origem dos enxertos e as indicações de ATT não mostrou qualquer significado. As razões são provavelmente a elevada taxa de sucesso das ATT de 3M, o pequeno número de amostras e o desenho do estudo retrospectivo. O presente estudo demonstrou, juntamente com critérios de avaliação rigorosamente escolhidos, uma elevada taxa de sucesso das ATT de 3M. Para pessoas mais jovens, isto oferece a possibilidade de substituição biológica fixa de um dente em casos de agenesia pré-molar ou de perda prematura de um molar.
Yoshino <i>et al.</i> (23) (2013)	Estudo de coorte retrospectivo	Análise da idade como fator de risco no prognóstico a longo prazo da ATT de 3M maduros.	181 3M maduros autotransplantados em 171 pacientes compostos por 100 mulheres e 71 homens com idades entre 25 e 69 anos.	ATT convencional de 3M maduros nos alvéolos recetores.	O fator idade e os outros fatores não influenciaram significativamente a taxa de sobrevivência em homens e mulheres. Taxa de sucesso nos homens segundo a idade: <ul style="list-style-type: none"> • 76,7% no grupo 25-39; • 67,7% no grupo 40-54; 	Estes resultados indicam que se os dentes do dador adequados estiverem disponíveis e as condições estiverem corretas, a ATT é um tratamento viável para

			Foram divididos em 3 grupos segundo a idade: <ul style="list-style-type: none"> - 25-39 anos; - 40-54 anos; - 55-69 anos. 		<ul style="list-style-type: none"> • 53,8% no grupo 55-69. Taxa de sucesso nas mulheres segundo a idade: <ul style="list-style-type: none"> • 76,4% no grupo 25-39; • 83,8% no grupo 40-54; • 53,3% no grupo 55-69. O grupo de 55-69 anos teve uma taxa de sucesso inferior à dos grupos mais jovens, mas esta diferença não foi estatisticamente significativa.	dentes ausentes, independentemente da idade do paciente.
Yoshino <i>et al.</i> (24) (2012)	Estudo de coorte retrospectivo	Investigação sobre os fatores de risco que afetam o prognóstico a longo prazo da ATT de 3M maduros no sexo masculino.	183 3M maduros autotransplantados em 171 homens com idade entre 20 e 72 anos. Período de seguimento maximal: 17 anos.	ATT convencional de 3M maduros nos alvéolos recetores.	<ul style="list-style-type: none"> • 35 dentes transplantados foram perdidos durante o período de acompanhamento devido à perda de aderência, reabsorção radicular, cárie, fratura radicular e outros motivos. • Nos 148 dentes sobreviventes, 81,1% foram considerados clinicamente bem-sucedidos, enquanto 8,8% tiveram reabsorção radicular, 3,4% tiveram anquilose e 6,8% tiveram outros problemas. • Taxa de sobrevivência aos 5 anos: 86%; aos 10 anos: 59,1%; e aos 15 anos: 28% • Os fatores seguintes tiveram uma influência significativa na sobrevivência dos dentes transplantados: doença periodontal como motivo para a extração de dentes no local recetor, menos de 25 dentes remanescentes e os grupos de índice Eichner B1 a C. 	Os resultados deste estudo sugeriram que a sobrevivência a longo prazo dos dentes transplantados nos homens é influenciada não só pela bactéria oral, mas também pelo estado oclusal.

5 DISCUSSÃO

5.1 Características da ATT

5.1.1 Procedimento

O procedimento da ATT é descrito como o movimento cirúrgico de um dente vital ou endodonticamente tratado da sua localização original na boca para outro local no mesmo indivíduo para restaurar as funções mastigatórias e estéticas do local recetor. (1–12) Existem várias razões pelas quais o autotransplante pode ser realizado incluindo um dente grosseiramente destruído, uma agenesia dentária, uma perda de dente traumática (1,2,5,9,10). Para além disso, o dente dador pode ser um dente maduro ou imaturo, e o local recetor pode ser um local de extração anterior, um alvéolo preparado cirurgicamente no local de um dente em falta congénita por exemplo. (11)

Embora existam muitas razões para realizar o procedimento de ATT, a perda de dentes como resultado de cárie dentária é a indicação mais comum, especialmente quando estão envolvidos os primeiros molares. Os primeiros molares erupcionam cedo e são muitas vezes fortemente restaurados ou grosseiramente destruídos, sendo frequentemente indicados para extração. Assim, para manter a integridade funcional do arco devem ser imediatamente substituídos por meios fisiológicos, ortodônticos ou prostodônticos. O autotransplante nesta situação envolve a remoção do 3M que pode então ser transferido para o local de um primeiro molar destruído. (2)

A técnica da ATT tem certas vantagens, nomeadamente o facto de proporcionar um periodonto vital, preservar o volume ósseo alveolar e a papila interdentária, melhorar a oclusão, permitir uma erupção contínua e o movimento dos dentes por forças ortodônticas e proporcionar uma estética potencialmente favorável. (2,3,9–11,19–21) Além disso é mais acessível monetariamente, e requer menos tempo de tratamento em comparação com outros métodos. (11,19–21)

5.1.2 Características anatómicas

Antes de qualquer procedimento cirúrgico, devem ser tiradas radiografias para avaliar a possibilidade de extrair o 3M e realizar a ATT no alvéolo recetor. O objetivo é analisar o acesso, a profundidade e posição do dente, o padrão da raiz do dente, a forma da coroa, a condição do osso adjacente a relação com o canal mandibular e o nervo alveolar inferior, o padrão de raiz e posição do segundo molar. Os principais fatores a considerar para um procedimento cirúrgico realizado na mandíbula é a proximidade do canal mandibular e nervo alveolar inferior, o triângulo retromolar, a artéria e veia facial, e o nervo lingual. Ao realizar um procedimento na maxila, a proximidade do seio maxilar, tuberosidade maxilar, fossa pterigopalatina e fossa infra temporal têm de ser avaliadas. (25,26)

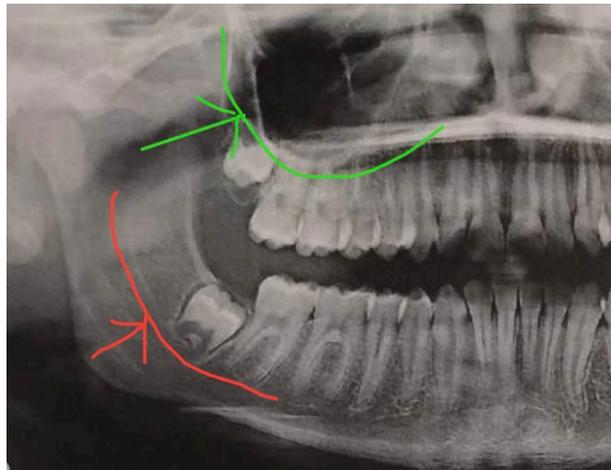


Figura 3: OPG duma criança de 13 anos. A seta verde, mostra a proximidade do 18 com o seio maxilar. A seta vermelha, mostra a proximidade do 48 com o canal mandibular.

A remoção cirúrgica do 3M torna-se complicada com os seguintes fatores:

- Morfologia radicular desfavorável: Curvatura excessiva, raízes divergentes, hipercementose.
- Coroa do 3M abaixo do segundo molar.
- Condição do dente não erupcionado (cariado ou restaurado).
- Condição do segundo molar (cariado, restaurado ou com presença de reabsorção).
- Esclerose do osso adjacente.
- Abertura da boca

- Grande saco folicular para os dentes imaturos à volta da coroa: facilita o procedimento.
- Largura da membrana periodontal.
- Fratura existente da maxila ou da mandíbula.
- Condições patológicas locais ou sistémicas.
- Idade do doente. (25,26)

5.1.3 Características que determinam o transplante

5.1.3.1 O estágio de desenvolvimento radicular

O estágio de desenvolvimento radicular está diretamente relacionado à revascularização da polpa e dos LPDs e, portanto, à reabsorção radicular e à anquilose. A revascularização do tecido pulpar por novos capilares através do forame apical imaturo mantém o dente vital após o procedimento de enxerto. Os dentes imaturos correspondentes aos estádios 2 a 4 da classificação de desenvolvimento radicular de um molar de acordo com Moorrees *et al.* são recomendados para autoenxerto:

- Estádio 2: $\frac{1}{4}$ do comprimento da raiz formada. Menos do que o comprimento da coroa e com área de bifurcação visível.
- Estádio 3: $\frac{1}{2}$ do comprimento da raiz desenvolvida. O comprimento da raiz é igual ao comprimento da coroa.
- Estádio 4: $\frac{3}{4}$ do comprimento da raiz desenvolvida.

Isso não é importante apenas para a vitalidade do dente implantado, mas também para o crescimento adequado do osso alveolar sem reabsorção radicular ou anquilose. (7,27–30)

No estudo de Erdem *et al.*, os 12 casos incluídos estavam todos no estágio 4 do desenvolvimento radicular, e todos eles permaneceram vitais sem qualquer reabsorção radicular ou anquilose durante os períodos de seguimento. Por conseguinte, nenhum dos dentes transplantados necessitou de mais TCRs finais. (7) No entanto, no estudo de Tang *et al.*, o desenvolvimento da raiz do dente dador estava na fase 6, e era muito difícil conseguir a cura da polpa dentária. Assim, um TCR foi imediatamente realizado nos dentes com raízes incompletamente formadas. (11)

Stage-1	Initial root formation with diverge edges	
Stage-2	$\frac{1}{4}$ of the root length formed. Less than crown length with visible bifurcation area	
Stage-3	$\frac{1}{2}$ of the root length developed. Root length equals to crown length	
Stage-4	$\frac{3}{4}$ of the root length developed	
Stage-5	Root length completed with parallel ends	
Stage-6	$\frac{1}{2}$ of the apex closed with wide periodontal ligament	
Stage-7	Apex closed with normal periodontal width	

Figura 4. Classificação de desenvolvimento radicular de um molar de acordo com Moorrees et al. (5) IN : Han S, Wang H, Chen J, Zhao J, Zhong H. Application effect of computer-aided design combined with three-dimensional printing technology in autologous tooth transplantation: a retrospective cohort study. BMC Oral Health. 2022 Dec 1;22(1).

Após a ATT, é difícil a revascularização do dente dador com formação radicular completa. (2) Nos dentes maduros com ápices fechados, o TCR é essencial para prevenir a infeção pulpar, e consequente inflamação periapical e reabsorção radicular inflamatória. (3,31)

Contudo, o momento em que tem de ser realizado um TCR, ou seja, pré-operatório, extraoral ou pós-operatório é controverso. (3) A necrose pulpar que leva à reabsorção radicular inflamatória é uma complicação comum. (2) Tsukiboshi defendeu o TCR dos dentes maduros antes da cirurgia, o que foi difícil no estudo de Shinde *et al*, devido à natureza inclusa do

molar dador. Assim, o TCR foi recomendado 2 semanas após a cirurgia para tais casos. (2) A abordagem de TCR realizada no período extra-alveolar não é recomendada devido ao aumento do TEA que pode aumentar o risco de danos ao LPD e reabsorção radicular. (20) A Associação Americana de Endodontistas recomendou que a polpa dos dentes com ápices próximos seja extirpada 7 a 14 dias após o transplante; caso contrário, a polpa necrosa e subsequente infecção pode resultar em reabsorção inflamatória e diminuir o tempo de sobrevivência. (20)

O estudo de Lin *et al.* contradiz o de Tsukiboshi. Foram avaliados 3 grupos que diferiam no tempo do TCR para determinar o tempo mais apropriado para permitir a durabilidade do dente transplantado. (3) Concluiu-se neste estudo que 3M autotransplantados que receberam obturações radiculares pós-operatórias foram associados a uma taxa de extração dentária significativamente mais baixa em comparação com os que receberam obturações radiculares extraorais e os que receberam obturações radiculares pré-operatórias. (3)

5.1.3.2 Anatomia e dimensões

A anatomia radicular atípica dos 3M caracterizados por um maior número de raízes com maior divergência foi identificada como fator de risco associado a complicações após a transplantação. (12) A morfologia simples das raízes do dente dador é vantajosa para uma cicatrização bem-sucedida. (10) Sugai *et al.* observaram que o transplante de molares mostrou uma taxa de sobrevivência significativamente menor do que a dos pré-molares e incisivos. (10,32)

No estudo de Maddalone *et al.*, a taxa de fracasso na maxila foi 4 vezes maior do que na mandíbula, o que pode sugerir que a seleção do local do dente dador pode influenciar o sucesso do procedimento. Isto também pode ser atribuído ao aumento da frequência de fratura da parede óssea vestibular maxilar durante a extração dos dentes no local recetor, ou devido à anatomia mais complexa dos molares superiores, reduzindo assim a adaptabilidade das raízes do dador aos alvéolos recetores. (6) A implantação de 3M superiores em vez de segundos molares superiores é menos aceitável em termos de

resultado e está associada a mais complicações do que a erupção fisiológica, que ocorre de forma relativamente rápida. (6)

5.1.3.3 A técnica cirúrgica

Além disso, descobrimos que a seleção de casos e a técnica cirúrgica podem influenciar o prognóstico. (12) Nas técnicas de transplante descritas em estudos anteriores, o dente dador era normalmente extraído primeiro e o 3M extraído era usado para delinear o local recetor. Isso não apenas resulta em um TEA mais longo para o dente dador, mas também requer tentativas repetidas de encaixar o dente no novo alvéolo, dificultando o prognóstico. (21,31)

Muitos estudos também realizaram autotransplantes utilizando a tecnologia da PRAC, o que reduziu grandemente o TEA do transplante.

5.1.3.4 As condições de conservação

Sabe-se que as durações de conservação extra-alveolar em meio húmido (salivar e/ou salino) ou seco de dentes dadores têm efeitos consideráveis na revascularização pulpar. O armazenamento a longo prazo reduz a possibilidade de revascularização pulpar. Portanto, foi recomendada a transplantação imediata após uma breve lavagem com água da torneira ou solução salina. No estudo de Bai *et al*, os 3M foram implantados imediatamente após uma breve irrigação com solução salina. (1)

O tempo de armazenamento extraoral influencia negativamente o prognóstico do autotransplante dentário. Estudos analisaram que a viabilidade do LPD exposto ao espaço extraoral diminuiu rapidamente após 18 minutos. (10) Yu *et al*. conseguiram por exemplo reduzir o TEA a uma duração inferior a 30min (média de 15min). (20)

5.1.4 O alvéolo recetor

Diferentes técnicas cirúrgicas são usadas para a ATT, dependendo de quando o dente foi perdido. Tradicionalmente, o 3M é colocado em um alvéolo recém-criado imediatamente após a extração do dente destruído. No entanto, em pacientes com agenesia ou edentulismo prematuro, o local recetor deve ser criado cirurgicamente. Embora esta última técnica tenha apresentado algumas dificuldades, não foi encontrada diferença significativa nos resultados. (20) Alguns estudos utilizaram a técnica de piezocirurgia para facilitar o preparo do local recetor. (2,9,21,33)

No estudo de Yoshino *et al*, a extração dentária no local do implante devido à periodontite foi relatada como um fator de risco para a sobrevivência do transplante. (12) Foi sugerido que, se a periodontite for o motivo da extração do dente no local recetor, o dente transplantado também corre o risco de periodontite. (12) No entanto, o estudo de Nagori *et al* demonstra que nenhuma diferença significativa foi encontrada devido a uma curetagem minuciosa da região periapical realizada. (21)

No que diz respeito à adaptação do dente autotransplantado no sítio recetor, a distância entre o dente transplantado e o alvéolo não deve ser demasiado pequena ou demasiado grande, como confirmado por Tsukiboshi. (11,31) No estudo de Tang *et al*, a distância de 1 mm que foi utilizada baseou-se na experiência clínica dos profissionais durante um período de mais de 10 anos. Outros cirurgiões também foram consultados, e foi determinado que uma distância de 0,5-1,0 mm era ótima. (11) Se a distância for demasiado pequena, o tecido ósseo atinge a superfície da raiz em muito pouco tempo e é provável que ocorra anquilose no local do PDL ferido. Se a distância for demasiado grande, o tempo necessário para o tecido ósseo alcançar a raiz do dente transplantado é prolongado, levando a uma reparação extensiva da fixação da superfície da raiz, e complicando a cicatrização do LPD. Quando era necessária uma extração antes da cirurgia, foi selecionado sempre um dente dador que exibisse a máxima compatibilidade com o local recetor. (11)

5.1.5 Protocolo cirúrgico

1. Seleção dos pacientes: Os pacientes selecionados para este protocolo de tratamento tinham documentação radiográfica completa, consistindo em pelo menos uma ortopantomografia (OPT) digital pré-operatório, e OPTs subsequentes obtidos em alturas diferentes após o transplante. Foram também tiradas radiografias periapicais e fotografias intra-orais. (1,20)
A maioria dos estudos exclui doentes não cooperantes, higiene oral deficiente, doença sistémica, tabagismo, lesões periapicais. (1,4,7,11)
A distância entre os dois dentes adjacentes, espessura do osso alveolar, e a distância da superfície da raiz do dente dador à parede óssea alveolar quando o dente dador é colocado no alvéolo recetor foram determinadas para permitir uma preparação ótima do alvéolo em termos do seu alargamento e da necessidade de ROG e para verificar que a ATT é viável. (1,4,11,21)
2. Profilaxia antibiótica 1 hora antes da cirurgia (10,19), na véspera da cirurgia ou mesmo dois dias antes. (6,7) Em alguns estudos, Clorhexidina também foi prescrita duas vezes por dia. (6,7)
3. Desinfecção dos locais e anestesia. (2,6,9–11,19–21)
4. Preparação do local recetor. Quando há presença de dente, extração do dente não salvável com cirurgia de separação se necessária e luxação passiva com alavanca. Curetagem das lesões apicais quando presentes e preparação do osso no local recetor com brocas redondas e laminadas sob irrigação salina. (2,7,9–11,20–22)
Em pacientes com perda dentária precoce ou perda dentária congênita, a cavidade recetora foi criada cirurgicamente usando uma broca de implante dentário que a tornou ligeiramente maior que a área dadora e aumentou em diâmetro. Isso foi feito com irrigação abundante utilizando solução salina estéril para evitar danos causados pelo calor ao osso. (11,20)

5. Remoção do dente dador com cuidado para evitar danos no LPD. Realização de incisões antes da luxação para preservar o máximo possível de LPD na raiz. O uso de elevadores foi minimizado para evitar qualquer dano no cimento e no LPD. (2,5,7–9,11,18–21) Uma osteotomia foi realizada, com irrigação salina em torno do dente dador quando o dente era incluso e foram removidos preservando o folículo dentário que foi suavemente removido posteriormente. (1,2,7,8,10,18,20)
Alguns fizeram o oposto e realizaram primeiro a extração do dente dador e depois a preparação do local recetor. (1,22)

6. Quando houve necessidade de preservar o dente dador antes de o transplantar para o local recetor, este foi colocado no seu alvéolo original ou em soro fisiológico. (1,2,5,11,19,21) Maddalone *et al.* também utilizaram o meio do Hank como meio de armazenamento extraoral. (6) No estudo de Schütz *et al.*, todos os enxertos foram colocados numa caixa de salvamento dentário contendo meio de cultura adequado para transplante. (22)

7. Ajuste da oclusão. O dente transplantado deve evitar o contacto com o dente antagonista. (8,10,20) Para ter a certeza, alguns cirurgiões dentistas asseguraram que um papel articular de 40 mm de espessura pudesse passar entre os dentes sem resistência, mantendo assim os dentes transplantados fora da oclusão. (8,10) Han *et al.*, explicaram no seu estudo que a oclusão dos dentes adjacentes proximais e distais foi elevada com cimento de Ionómero de vidro. (5)

8. Fixação com suturas e ajuste das gengivas confortavelmente ao redor dos dentes. Se a estabilização não foi alcançada por sutura ou se houve contato friccional com os dentes adjacentes, os dentes foram sustentados pelos dentes adjacentes usando fio de aço inoxidável e resina composta ou fio composto por fibra de vidro. Encerramento do local de extração do dente dador também com suturas (7,9,21)

9. Terapia antibiótica e analgésica. (21) Lavagem com Clorhexidina 3 vezes por dia durante 2-3 semanas. (8,20) Instruções sobre higiene oral foram dadas aos participantes. Foi aconselhado uma dieta líquida e mole nas primeiras semanas. (2)

10. Remoção das suturas após 1-2 semanas. (12,21,24) A imobilidade do transplante não foi mantida por mais tempo para evitar uma possível anquilose. (20)
11. Realização do TCR quando necessário. (6,9,12,18,21,24)
12. Após tratamento protodôntico, foi realizada uma avaliação regular dos parâmetros de sucesso. A dor e a mobilidade foram avaliadas clinicamente, enquanto a reabsorção dentária e a anquilose foram avaliadas radiograficamente. (2)

5.2 Fatores que influenciam o sucesso da ATT do 3M

5.2.1 Definição da taxa de sucesso

Embora as taxas de sobrevivência de dentes autotransplantados com ápices abertos e fechados estejam bem documentadas, falta um consenso sobre a definição precisa dos critérios de sucesso. A maioria dos autores inclui condições periodontais e endodônticas, mas os critérios periodontais permanecem vagos ou pouco claros(18) Devido ao desacordo e à ambiguidade, a heterogeneidade encontrada nas taxas de insucesso não está apenas relacionada a resultados clínicos díspares, mas também às definições específicas aplicadas à avaliação. Assim, a importância do consenso sobre os critérios de sucesso para os dentes autotransplantados, para além da dentição, seria vantajosa para facilitar a pesquisa, a normalização e a interpretação. (18,22)

Na literatura o sucesso foi avaliado com a ajuda de critérios parecidos. (2,4,6–12,18,20–23,31) O dente transplantado deveria ser bem-sucedido se mostrasse o seguinte no final do estudo:

1. Dente com funcionamento normal sem mobilidade excessiva, nem dor à palpação ou à percussão e com uma fixação periodontal estável com uma PS \leq 4 mm.
2. O dente transplantado radiograficamente deve estar sem reabsorção radicular e com ausência de espaço anormal do LPD e com presença de lâmina dura contínua em torno da raiz.

5.2.2 A idade do paciente

Yoshino *et al*, no estudo de avaliação da influência da idade no autotransplante de dentes maduros, determinaram que o grupo que continha pacientes mais velhos tinha taxas de sucesso mais baixas em comparação com os grupos de pacientes mais jovens, mas a diferença não foi determinada como significativa, (23) isto contradiz outros estudos. A causa dessa heterogeneidade pode ser a idade-alvo do estudo. Os participantes do estudo eram mais velhos do que aqueles em outros estudos que incluíram pacientes mais jovens na comparação. (23) No estudo de Nagori *et al*. em que o grupo etário foi limitado aos 15-25 anos, foi observada uma elevada taxa de sucesso. (21)

Uma idade avançada reduz a capacidade regenerativa do tecido do enxerto após a cirurgia e está associada a um risco aumentado de infecção bacteriana dos dentes dadores devido ao aumento da incidência de cárie e periodontite. (20,21) Além disso, a densidade da mineralização óssea aumenta com a idade, aumentando a dificuldade de extração e preparo dos locais recetores. (20) O estado do LPD é a chave para o sucesso no autotransplante de dentes e então o LPD de dentes dadores em pacientes idosos é um risco na ATT, e é provável que isto tenha causado a menor taxa de sucesso clínico na faixa etária dos 55-69 anos no estudo de Yoshino *et al*. (23)

No estudo de Maddalone *et al*, a idade dos pacientes não afetou o resultado dos procedimentos de ATT de 3M maduros, ao contrário dos estudos anteriormente relatados, mas os resultados são consistentes com outros estudos sobre a preservação da vitalidade e a regeneração periodontal. (6,21)

5.2.3 O número de dentes remanescentes

Outro fator de risco identificado por Yoshino *et al*, no seu estudo avaliando os fatores de risco que afetam a ATT de 3M, foi ter menos de 25 dentes após a cirurgia. Isso significa que os jovens com menos dentes têm a mesma probabilidade de serem desdentados quanto os idosos com menos dentes. O número de dentes remanescentes antes da ATT pareceu ser

um fator muito previsível de um futuro edentulismo, mesmo quando outras variáveis foram avaliadas simultaneamente. (12)

5.2.4 O sexo do paciente

Yoshino *et al.* analisaram a influência do género no autotransplante dentário e descobriram que a taxa de sobrevivência do autotransplante dentário dos homens em comparação com a das mulheres, era inferior aos 5 anos, 10 anos e 15 anos de seguimento e precisa de mais atenção durante o processo de ATT. (24) No estudo de Maddalone *et al.*, o género não mostrou qualquer influência sobre os resultados. (6)

5.2.5 A cooperação do paciente

A cooperação do paciente e a conformidade com os conselhos dados é importante para o sucesso do autotransplante e a durabilidade do dente transplantado. A fim de não ter impacto na taxa de sucesso do autotransplante, os pacientes com autotransplante devem ter uma higiene impecável e visitas regulares de acompanhamento. Por exemplo, muitos estudos relataram o não cumprimento por parte dos pacientes de se submeterem a um TCR num período de tempo específico pós-transplantação, o que é provavelmente uma das razões de pior prognóstico em dentes maduros. (15,21)

A falta de informação dos pacientes antes da cirurgia produz ansiedades que poderiam ter uma influência negativa sobre a cooperação do paciente e a recuperação pós-cirúrgica. Por conseguinte, é necessária uma educação eficaz dos doentes para que os profissionais de saúde oral construam uma relação sólida com os doentes. Ao fazê-lo, os pacientes teriam uma compreensão mais profunda do impacto atual e a longo prazo na saúde do procedimento de ATT dentária, tendo uma melhor aceitação por parte dos pacientes e reduzindo significativamente o medo e ansiedade dentária dos pacientes. (8)

5.2.6 A contenção

Uma contenção é colocada para obter o ambiente regenerativo ótimo. (19) Os dentes transplantados eram geralmente imobilizados para garantir a estabilidade do dente enxertado. (6) A cicatrização é melhor se o transplante for fixado em infraoclusal para evitar as forças oclusais. (19)

Muitos métodos de imobilização foram descritos nos vários estudos, mas as técnicas de imobilização utilizando suturas e fio de aço inoxidável estabilizado com resina composta continuam a ser as mais populares. (21,27) Grande parte da técnica de estabilização depende da estabilidade inicial do dente. Se o dente dador puder ser estabilizado por contacto friccional com dentes adjacentes, apenas as suturas são suficientes. (1,21)

A fixação rígida de longo prazo do autotransplante pode afetar negativamente a cicatrização (11,34), enquanto uma fixação não rígida por 7 a 10 dias ativa as células do LPD e a cicatrização óssea. O movimento funcional apropriado do dente transplantado durante o período de fixação é crítico para o sucesso da cicatrização periodontal. (10)

No estudo de Tang *et al*, não houve nenhuma diferença significativa entre os dois métodos de fixação em termos de resultados. (11) Isto contrasta com o estudo de Bauss *et al*, que observaram um risco significativo de anquilose e necrose pulpar após fixação rígida do dente autotransplantado durante 4 semanas. (21,34) Kristerson e Andreasen argumentam que, a fim de evitar complicações, uma imobilização rígida durante mais de 1 semana deve ser evitada para obter um melhor prognóstico. (2,35) Contrasta também com o estudo de Maddalone *et al*, que avaliaram que os dentes fixados com fio e resina desde o início mostraram uma melhor taxa de sucesso do que os fixados apenas com suturas cruzadas. (6) De facto, muitos estudos demonstraram que uma boa estabilidade inicial, adaptação ao alvéolo recetor, e estabilização usando fios e compósito foram as variáveis que aumentaram significativamente a taxa de cicatrização completa. (2,6,15,19)

5.2.7 A experiência do operador

No estudo de Yoshino *et al*, a experiência do médico mostrou ter uma melhoria significativa na sobrevida. (12) A ATT dentária requer um alto grau de habilidade técnica, e Schwartz *et al*, relataram esse facto como um fator de risco associado à sobrevida do enxerto. Os resultados da análise sugeriram que a habilidade do cirurgião oral era um fator significativamente e fortemente associado ao prognóstico favorável para dentes transplantados. (12,36)

5.3 A contribuição da técnica cirúrgica da PRAC

5.3.1 Procedimento cirúrgico(4,5,7–10)

A diferença no protocolo cirúrgico entre a técnica convencional e a técnica PRAC reside principalmente na realização de uma TCFC na análise do dente comprometido, do dente dador (a fase de desenvolvimento da raiz e a forma da raiz) e das estruturas anatómicas adjacentes. (4,5,7–10)

Em seguida, a dimensão mesiodistal, vestibulolingual ou vestibulopalatina, a altura do dente dador e o local recetor foram medidos para avaliar a adaptabilidade do dente dador ao alvéolo de extração. (4,5,7–10)

Os dados da TCFC foram importados num software, o que permitiu a segmentação do dente dador. Depois, uma réplica 3D do dente dador foi fabricada por uma impressora 3D de acordo com os dados de segmentação da TCFC. (4,5,7–10) As medições da TCFC e o software de planificação associado permitiram ao cirurgião avaliar qual dente era o melhor dente dador para o alvéolo de extração, de acordo com a dimensão, comprimento mesiodistal e vestibulolingual do dente dador e do local recetor, e o número e forma da raiz. (9)

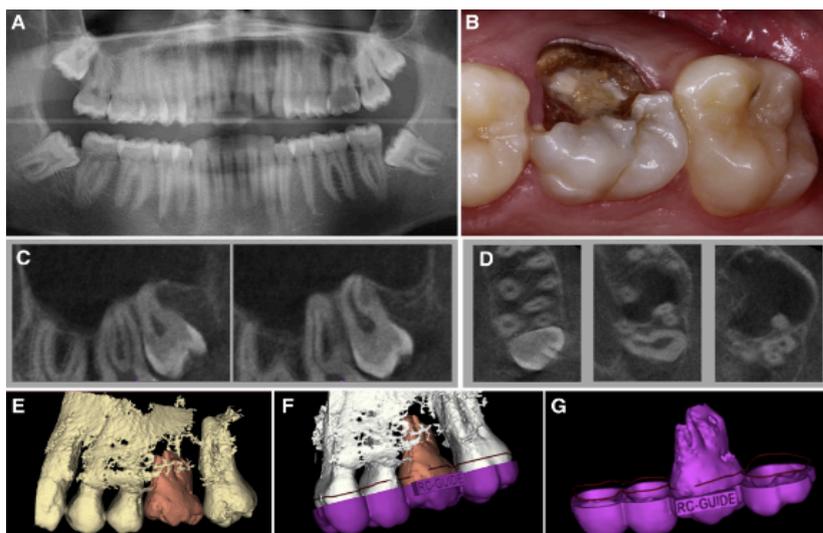


Figura 5: Ilustração do protótipo 3D do dente dador e do modelo de orientação utilizados na ATT realizada com a técnica PRAC. A: radiografia panorâmica de um homem de 21 anos com cárie grave no 26. B: como o dente não pôde ser restaurado, foi decidido transplantar o terceiro molar. C e D: foi realizada uma TCFC do dente dador. E: Usando o modo de planeamento do software, foi realizado um transplante virtual do dente dador na sua posição 3D pré-definida. F: modelo de orientação 3D virtualmente concebido. G: ficheiros da réplica do dente e do modelo de orientação criados para a impressão 3D final. (10)

IN: Abella F, Ribas F, Roig M, González Sánchez JA, Durán-Sindreu F. Outcome of Autotransplantation of Mature Third Molars Using 3-dimensional–printed Guiding Templates and Donor Tooth Replicas. Vol. 44, *Journal of Endodontics*. Elsevier Inc.; 2018. p. 1567–74.

O modelo de réplica 3D foi utilizado como guia para a preparação do alvéolo depois da extração. Quando a réplica 3D era mais adequada para o alvéolo recetor, foi extraído o dente dador. (4,5,7–10) Este protocolo de preparação do alvéolo pela técnica PRAC é ilustrado na figura 6.

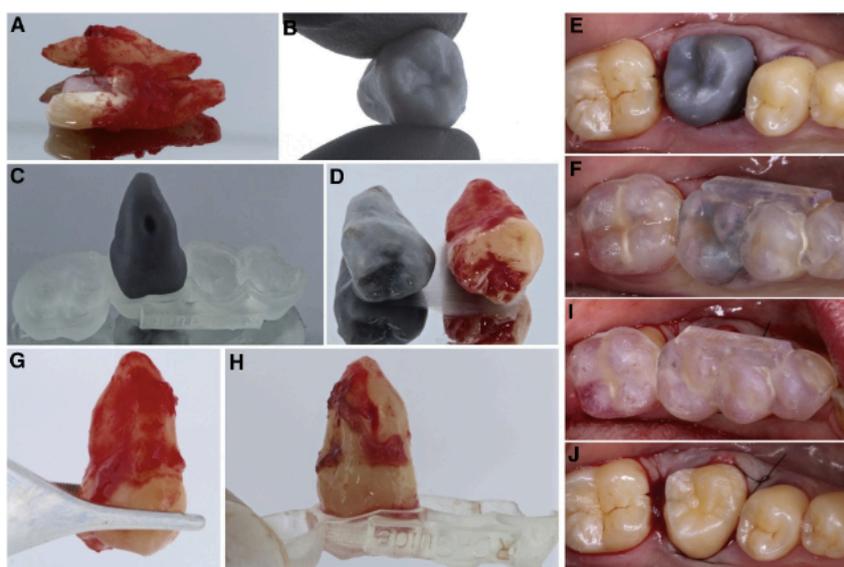


Figura 6: Fotografias ilustrando a preparação do alvéolo com a ajuda da prototipagem. A: 36 extraído. B: réplica do dente dador. C: réplica dentária impressa em 3D e o molde orientador apoiado no dente. D: réplica do dente (como guia cirúrgica) e dente dador. E: transplantação do protótipo para o alvéolo recetor preparado. F: adaptação da réplica dentária e do molde orientador. G: extração minimamente traumática do 18. H: adaptação do dente dador no molde. I: colocação do dente dador utilizando o molde guia. O dente transplantado foi posicionado abaixo do plano oclusal. J: colocação de contenção com suturas. (10)

IN: Abella F, Ribas F, Roig M, González Sánchez JA, Durán-Sindreu F. Outcome of Autotransplantation of Mature Third Molars Using 3-dimensional–printed Guiding Templates and Donor Tooth Replicas. Vol. 44, Journal of Endodontics.

5.3.2 Vantagens

As características da TCFC incluem a ausência de sobreposição, menos dispersão e melhor diferenciação do tecido da fatia anatómica, fatias mais finas produzindo uma melhor imagem reconstruída. O maior inconveniente da radiografia convencional é a sobreposição de estruturas anatómicas, resultando em dificuldade na avaliação das estruturas desejadas num plano particular. O método de imagem foi introduzido para superar este inconveniente e envolve a imagem de estruturas anatómicas no plano desejado. A TCFC tem um papel especial na imagem da região da cabeça e do pescoço. Tem uma multiplicidade de usos na medicina dentária, incluindo a deteção de doença dentoalveolar e anomalias, tumores na mandíbula, fraturas radiculares verticais e dentinárias, entre outros. (25)

A TCFC permite avaliar intuitivamente a viabilidade da cirurgia e estimar a possibilidade de invasão de estruturas anatómicas nobres, tais como o canal alveolar ou a cavidade do seio maxilar. Ajuda a aumentar a previsibilidade dos resultados do tratamento e reduz a dificuldade de comunicação médico-paciente. (5,37) EzEldeen *et al.* relataram que o a ATT guiada por TCFC poderia melhorar a taxa de sobrevivência para 92%, em comparação com a forma convencional, e a análise em 3D pode favorecer a perceção dos padrões de cicatrização. (9,17)

A utilização da placa guia digital é também uma ajuda importante, pode ser consistente com a superfície oclusal do modelo 3D para orientar a direção e profundidade da preparação do alvéolo de modo a obter a preparação precisa e assegurar que a posição após a preparação é exatamente a posição que concebemos pré-cirurgia. (5)

A técnica cirúrgica assistida pela PRAC consegue encurtar o tempo de preparação do local recetor e o TEA do dente dador e reduz o número de ensaios de posicionamento com o dente dador o que permite preservar o LPD. (4,5,8,10)

Andreasen *et al.* relataram que a cicatrização periodontal normal prosseguiria se o TEA do dente dador fosse inferior a 18 min. (9,10) Na tabela 4, foram recapitulados os diferentes TEAs encontrados nos estudos selecionados e a técnica utilizada. No estudo de Han *et al.*, foi conseguido ter um TEA médio de 5,56 minutos(5). No estudo de Xia *et al.*, tiveram um tempo médio de 2,5 minutos. (8) Wu *et al.* tiveram TEAs entre 0 e 4 minutos. (9) Estes resultados diferem dos encontrados, por exemplo, no estudo de Yu *et al.*, em que a ATT foi realizada de forma convencional e em que o TEA médio foi de 15 minutos. (20)

Autor do estudo	Tea médio	Técnica utilizada
Hwang <i>et al.</i> (4)	43 s	PRAC
Han <i>et al.</i> (5)	5,56 mn	PRAC
Xia <i>et al.</i> (8)	2,5 mn	PRAC
Wu <i>et al.</i> (9)	1,35 mn	PRAC
Abella <i>et al.</i> (10)	3,45 mn	PRAC
Suwanapong <i>et al.</i> (19)	10,75 mn	Técnica convencional
Yu <i>et al.</i> (20)	15 mn	Técnica convencional
Nagori <i>et al.</i> (21)	2,3 mn	Técnica convencional

Tabela 4. Tabela mostrando os TEAs médios e a técnica utilizada nos diferentes estudos.

A técnica PRAC também consegue diminuir a taxa de TCR necessário depois da cirurgia. No estudo de Hwang *et al.*, foi medida uma taxa de TCR de 50 % no grupo que utilizou a técnica PRAC e uma taxa de 92,3 % no grupo que utilizou a técnica convencional. (4)

A aproximação cervical entre a superfície da raiz do dente transplantado e o osso alveolar do alvéolo recetor é um fator crítico na construção óssea, uma vez que permite melhorar o fornecimento de sangue e a nutrição das células da membrana periodontal e evitar a extrusão física para a mesma, o que pode ser melhorado por este protocolo cirúrgico. (5,8–10,38) Para além disso, sem a prototipagem do dente dador, os alvéolos só podem ser

preparados no local recetor sob a orientação do próprio dente dador. Como resultado, o LPD e a bainha epitelial de Hertwig da raiz podem ser danificados. (7,15)

Foi avaliado no estudo de Lee *et al.* que a diferença média entre o modelo e o dente dador é de apenas 0,291 mm, provando que a prototipagem é muito confiável. (7,37)

O processo de operação da ATT é difícil e complicado, por isso, muitos dentistas estão dispostos a escolher um método simples, como o implante dentário ou a prótese parcial fixa. (5) Mas a ajuda de modelos 3D aumenta a facilidade da cirurgia do autotransplante dentário e diminui a exigência de experiência do cirurgião. (9)

5.3.3 Limitações

Existem ainda algumas limitações a esta tecnologia. Em primeiro lugar, demorou cerca de 1,5-2 h em cada caso na fase de segmentação, simulação e produção. (5) Espera-se um tempo mais curto, melhorando a precisão da identificação automática do software e aumentando a velocidade de impressão. (5)

Em segundo lugar, os dentes modelo de alguns casos não foram completamente consistentes com a forma do dente dador e então foi necessária uma segunda preparação do alvéolo, o que levou ao aumento do tempo de preparação, do TEA do dente dador, e do número de ensaios de posicionamento com o dente dador. (5,9) No estudo de Han *et al.*, 20 dentes puderam ser colocados graças à preparação anterior realizada com o protótipo 3D, mas 21 não puderam ser transplantados automaticamente devido a uma diferença de tamanho entre o modelo e o dente doador e, portanto, exigiram uma preparação adicional, o que aumentou o TEA, bem como o tempo de preparação alveolar, que era em média de 9,75 minutos para o alvéolo preparado com o protótipo e 15,57 minutos quando era necessária preparação adicional. Observou-se também um aumento no número de tentativas de posicionamento do dente dador quando o tamanho do alvéolo não era adaptado ao dente dador, uma vez que foi encontrado um número médio de 3,19 tentativas, enquanto que foram 2 tentativas quando o alvéolo foi suficientemente preparado com o protótipo. (5)

Noutro contexto, a falta de grupos de controlo e a pequena dimensão da amostra foram limitações encontradas na maioria dos estudos. (8) A investigação adicional deve concentrar-se em melhorar ainda mais a precisão desta técnica e avaliar o sucesso clínico com uma amostra maior. (10)

A taxa de sucesso do autotransplante, utilizando réplicas 3D, é elevada, mas a taxa de sobrevivência a longo prazo ainda precisa de ser observada, e a precisão do autotransplante dentário precisa não só de uma réplica 3D como guia, mas também de um guia de preparação do local recetor e de uma guia de oclusão, todos os quais precisam ainda de mais investigação. (9)

6 CONCLUSÃO

Os planos de tratamento propostos, tais como implantes, próteses fixas ou encerramento do espaço por tratamento ortodôntico são frequentemente propostos como reabilitação oral. No entanto, vale a pena considerar a ATT. Na literatura, este tipo de procedimento tem mostrado melhores resultados quando o 3M não completou o seu desenvolvimento, mas os 3M maduros também têm mostrado bons resultados quando a TCR é realizada duas semanas a um mês após a cirurgia. Além disso, este procedimento permite a reabilitação após a extração de um dente destruído, mas também permite a substituição de um dente que está congenitamente ausente através da criação de um alvéolo cirurgicamente.

O procedimento guiado pelo PRAC facilitou grandemente o processo cirúrgico e aumentou a taxa de sucesso. De facto, a TCFC realizada antes da cirurgia tem muitas vantagens em relação à radiografia convencional, uma vez que proporciona uma melhor imagem reconstruída. Além disso, permite uma avaliação precisa da proximidade das estruturas anatómicas circundantes e permite a avaliação da viabilidade da cirurgia. A técnica PRAC permite uma redução do TEA e uma redução do número de tentativas realizadas para posicionar o dente dador no alvéolo recetor, reduzindo assim a quantidade de potenciais danos feitos ao LPD.

No entanto, este processo tem algumas limitações. Em primeiro lugar, o tempo de fabrico do protótipo ainda é longo e precisa de ser melhorado. Em segundo lugar, existem diferenças dimensionais entre o dente doador e o protótipo fabricado, o que por vezes requer uma preparação adicional do alvéolo e, por conseguinte, nestes casos não se observa qualquer melhoria significativa em comparação com a técnica convencional.

Depois de rever a literatura sobre o tema da ATT de 3M guiada por PRAC, parece que ainda há muito poucos estudos comparando a técnica convencional com a técnica PRAC. Além disso, são necessárias mais investigações para avaliar a sobrevivência dos dentes autotransplantados à longo prazo e com amostras maiores.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bai PK, Shetty JN, Taluk S, District B. Autotransplantation of Developing Third Molar Autotransplantation of Developing Third Molar In Place Of Grossly Destroyed First Molar-A Clinical and Radiological Study. Pankajakshi K NJIRM. 2014;5(2):119–26.
2. Shinde S, Deshmukh A, Khairnar M. Immediate replacement of nonrestorable molar with impacted third molar: An experimental study. J Nat Sci Biol Med. 2018 Jul 1;9(2):273–7.
3. Lin PY, Chiang YC, Hsu LY, Chang HJ, Chi LY. Endodontic considerations of survival rate for autotransplanted third molars: a nationwide population-based study. Int Endod J. 2020 Jun 1;53(6):733–41.
4. Hwang LA, Chang CY, Su WC, Chang CW, Huang CY. Rapid prototyping-assisted tooth autotransplantation is associated with a reduced root canal treatment rate: a retrospective cohort study. BMC Oral Health. 2022 Dec 1;22(1).
5. Han S, Wang H, Chen J, Zhao J, Zhong H. Application effect of computer-aided design combined with three-dimensional printing technology in autologous tooth transplantation: a retrospective cohort study. BMC Oral Health. 2022 Dec 1;22(1).
6. Maddalone M, Bianco E, Spolnik KJ, Mirabelli L, Gagliani M, Fabbro M Del. Immediate Autotransplantation of Molars with Closed Apex. Journal of Contemporary Dental Practice. 2022 Apr 1;23(4):453–9.
7. Erdem NF, Gümüşer Z. Retrospective Evaluation of Immediate Impacted Third Molars Autotransplantation After Extractions of Mandibular First and/or Second Molars With Chronic Periapical Lesions. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2021 Jan 1;79(1):37–48.
8. Xia J jia, Ge Z yu, Fu X hui, Zhang Y zhen. Autotransplantation of third molars with completely formed roots to replace compromised molars with the computer-aided rapid prototyping. Journal of Esthetic and Restorative Dentistry. 2020 Apr 1;32(3):265–71.
9. Wu Y, Chen J, Xie F, Liu H, Niu G, Zhou L. Autotransplantation of mature impacted tooth to a fresh molar socket using a 3D replica and guided bone regeneration: two years retrospective case series. BMC Oral Health. 2019 Nov 14;19(1).

10. Abella F, Ribas F, Roig M, González Sánchez JA, Durán-Sindreu F. Outcome of Autotransplantation of Mature Third Molars Using 3-dimensional–printed Guiding Templates and Donor Tooth Replicas. Vol. 44, *Journal of Endodontics*. Elsevier Inc.; 2018. p. 1567–74.
11. Tang H, Shen Z, Hou M, Wu L. Autotransplantation of mature and immature third molars in 23 Chinese patients: A clinical and radiological follow-up study. *BMC Oral Health*. 2017 Dec 28;17(1).
12. Yoshino K, Ishizuka Y, Sugihara N, Kariya N, Namura D, Noji I, et al. Risk Factors Affecting Third Molar Autotransplantation during 5 and 10 Years: A Retrospective Clinical Survey Clinical Report. Vol. 55, *Bull Tokyo Dent Coll*. 2014.
13. Pogrel MA. Evaluation of over 400 autogenous tooth transplants. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1987 Mar;45(3):205–11.
14. Kim S, Lee SJ, Shin Y, Kim E. Vertical Bone Growth after Autotransplantation of Mature Third Molars: 2 Case Reports with Long-term Follow-up. *J Endod*. 2015 Aug;41(8):1371–4.
15. Kim E, Jung JY, Cha IH, Kum KY, Lee SJ. Evaluation of the prognosis and causes of failure in 182 cases of autogenous tooth transplantation. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2005 Jul;100(1):112–9.
16. Verweij JP, Jongkees FA, Anssari Moin D, Wismeijer D, van Merkesteyn JPR. Autotransplantation of teeth using computer-aided rapid prototyping of a three-dimensional replica of the donor tooth: a systematic literature review. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2017 Nov;46(11):1466–74.
17. EzEldeen M, Wyatt J, Al-Rimawi A, Coucke W, Shaheen E, Lambrichts I, et al. Use of CBCT Guidance for Tooth Autotransplantation in Children. *J Dent Res*. 2019 Apr 20;98(4):406–13.
18. Lucas-Taulé E, Llaquet M, Muñoz-Peñalver J, Nart J, Hernández-Alfaro F, Gargallo-Albiol J. Mid-term outcomes and periodontal prognostic factors of autotransplanted third molars: A retrospective cohort study. *J Periodontol*. 2021 Dec 1;92(12):1776–87.
19. Suwanapong T, Waikakul A, Boonsiriseth K, Ruangsawasdi N. Pre- and peri-operative factors influence autogenous tooth transplantation healing in insufficient bone sites. *BMC Oral Health*. 2021 Dec 1;21(1).

20. Yu HJ, Jia P, Lv Z, Qiu LX. Autotransplantation of third molars with completely formed roots into surgically created sockets and fresh extraction sockets: a 10-year comparative study. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2017 Apr 1;46(4):531–8.
21. Nagori SA, Bhutia O, Roychoudhury A, Pandey RM. Immediate autotransplantation of third molars: An experience of 57 cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2014 Oct 1;118(4):400–7.
22. Schütz S, Beck I, Kühl S, Filippi A. Results after wisdom tooth transplantation. A retrospective study. *Schweiz Monatsschr Zahnmed [Internet]*. 2013;123(4):303–13. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23640290>
23. Yoshino K, Kariya N, Namura D, Noji I, Mitsuhashi K, Kimura H, et al. Influence of age on tooth autotransplantation with complete root formation. *J Oral Rehabil*. 2013 Feb;40(2):112–8.
24. Yoshino K, Kariya N, Namura D, Noji I, Mitsuhashi K, Kimura H, et al. Risk factors affecting third molar autotransplantation in males: A retrospective survey in dental clinics. *J Oral Rehabil*. 2012 Nov;39(11):821–9.
25. Nakamori K, Tomihara K, Noguchi M. Clinical significance of computed tomography assessment for third molar surgery. *World J Radiol*. 2014;6(7):417.
26. Juodzbaly G, Daugela P. Mandibular Third Molar Impaction: Review of Literature and a Proposal of a Classification. *J Oral Maxillofac Res*. 2013 Jun 11;4(2).
27. Bauss O, Zonios I, Engelke W. Effect of additional surgical procedures on root development of transplanted immature third molars. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2008 Aug;37(8):730–5.
28. Kallu R, Vinckier F, Politis C, Mwalili S, Willems G. Tooth transplantations: a descriptive retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2005 Oct;34(7):745–55.
29. Moorrees CFA, Fanning EA, Hunt EE. Age Variation of Formation Stages for Ten Permanent Teeth. *J Dent Res*. 1963 Nov 9;42(6):1490–502.
30. Jang JH, Lee SJ, Kim E. Autotransplantation of Immature Third Molars Using a Computer-aided Rapid Prototyping Model: A Report of 4 Cases. *J Endod*. 2013 Nov;39(11):1461–6.
31. Tsukiboshi M. Autotransplantation of teeth: requirements for predictable success. *Dental Traumatology*. 2002 Aug;18(4):157–80.

32. Sugai T, Yoshizawa M, Kobayashi T, Ono K, Takagi R, Kitamura N, et al. Clinical study on prognostic factors for autotransplantation of teeth with complete root formation. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2010 Dec;39(12):1193–203.
33. Koszowski R, Morawiec T, Bubiłek-Bogacz A. Use of the Piezosurgery Technique for Cutting Bones in the Autotransplantation of Unerupted Third Molars. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2013 Jul;33(4):477–81.
34. Bauss O, Schilke R, Fenske C, Engelke W, Kiliaridis S. Autotransplantation of immature third molars: influence of different splinting methods and fixation periods. *Dental Traumatology*. 2002 Dec;18(6):322–8.
35. Kristerson L, Andreasen JO. The effect of splinting upon periodontal and pulpal healing after autotransplantation of mature and immature permanent incisors in monkeys. *Int J Oral Surg*. 1983 Aug;12(4):239–49.
36. Schwartz O, Bergmann P, Klausen B. Resorption of autotransplanted human teeth: a retrospective study of 291 transplantations over a period of 25 years. *Int Endod J*. 1985 Apr;18(2):119–31.
37. Lee SJ. Clinical Application Of Computer-Aided Rapid Prototyping For Tooth Transplantation. *Australian Endodontic Journal*. 2004 Apr;30(1):29–31.
38. Bae JH, Choi YH, Cho BH, Kim YK, Kim SG. Autotransplantation of Teeth with Complete Root Formation: A Case Series. *J Endod*. 2010 Aug;36(8):1422–6.