

Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ

Centro de Ciências da Saúde

Faculdade de Odontologia

**TRACIONAMENTO ORTODÔNTICO DE INCISIVOS CENTRAIS
SUPERIORES COM DILACERAÇÃO**

Daniela Gomes de Rezende Azevedo

CD

Dissertação submetida ao corpo docente da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, como parte dos requisitos, para a obtenção do Título de Mestre em Odontologia (Ortodontia).

Rio de Janeiro

2020

**TRACIONAMENTO ORTODÔNTICO DE INCISIVOS CENTRAIS SUPERIORES
COM DILACERAÇÃO**

DANIELA GOMES DE REZENDE AZEVEDO, CD

Orientadores: Prof. Dr. Eduardo Franzotti Sant'Anna, CD, MO, DO

Prof^a Dr^a Amanda Cunha Regal de Castro, CD, MO, DO

Dissertação submetida ao corpo docente da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, como parte dos requisitos, para obtenção do Título de Mestre em Odontologia (Ortodontia).

Comissão Examinadora

Prof. Dra. Mônica Tirre de Souza Araújo, CD

Prof. Dra. Matilde da Cunha Gonçalves Nojima, CD

Prof. Dra. Luciana Duarte Caldas, CD

Rio de Janeiro

2020

Ficha Catalográfica**AZEVEDO, DGR**

Tracionamento ortodôntico de incisivos centrais superiores com dilaceração. Rio de Janeiro: UFRJ/Faculdade de Odontologia, 2020.

xviii, 121 f.

Dissertação de Mestrado em Odontologia (Ortodontia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Faculdade de Odontologia, 2020.

1. Dilaceração dentária

2. Ortodontia corretiva

3. Dentes inclusos

4. Teses

I. Título

II. Dissertação (Mestrado - UFRJ/Faculdade de Odontologia)

Linha de Pesquisa: Fatores influentes e resultados dos tratamentos ortodônticos.

Título do Projeto de Pesquisa:

Incisivos centrais superiores com raízes curvas (Cadastro na Plataforma Brasil).

Tracionamento ortodôntico de incisivos centrais superiores com dilaceração
(Cadastro na Plataforma Sucupira).

Comitê de Ética Nº Permissão 3.479.992 (CEP HUCFF/UFRJ – 2019)

DEDICO

Aos meus pais, Carlúzia e Eduardo,

pelo amor incondicional e por nunca medirem esforços para que eu pudesse alcançar meus objetivos e realizar meus sonhos. Vocês são minha base e minha maior riqueza.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me permitir essa conquista. Por me dar força durante a caminhada e me suportar nos momentos de fraqueza.

Aos meus pais, Carlúzia Gomes de Rezende Azevedo e Eduardo Alves Azevedo, pelo amor que me conforta e me faz superar as dificuldades, apoio integral e por nunca medirem esforços para que eu possa alcançar meus objetivos.

Às minhas amigas de turma, Annanda Pinheiro Martins, Luísa Schubach da Costa Barreto, Luíza Trindade Vilela, Taiane dos Santos Lopes e Thais Prates Vieira, pela amizade e por tudo que compartilhamos durante esses anos tão intensos. Por terem feito os meus dias muito melhores, fossem os dias bons ou ruins. O apoio e o carinho de vocês tornaram tudo possível e suportável. Vocês têm um lugar especial no meu coração.

Ao Dr. Eduardo Franzotti Sant'Anna, por me orientar e pelos ensinamentos transmitidos, especialmente pelo excelente aprendizado clínico.

À Dra. Amanda Carneiro da Cunha, pela contribuição na minha orientação e pelo exemplo de dedicação à profissão. Pelos ensinamentos, respeito, carisma e carinho.

À Dra. Ana Maria Bolognese, por ser uma grande inspiração na Ortodontia. Pela atenção, disponibilidade, respeito, dedicação e exemplo de sabedoria.

Ao Dr. Antônio Carlos de Oliveira Ruellas, por ser um grande exemplo de pessoa e profissional. Por tanto conhecimento transmitido, disponibilidade, prazer e paciência em ensinar. Pela atenção, respeito e carinho.

Ao Dr. José Fernando Stangler Brazzalle, por nos receber com prazer na casa amarela. Pela dedicação em ensinar, paciência, compromisso, respeito e

momentos de descontração. Pelas conversas e companhia agradável de toda quinta-feira no 485.

Ao Dr. José Vinicius Bolognesi Maciel, pelos ensinamentos, paciência, respeito e boa convivência durante o tempo que compartilhamos.

Ao Dr. Lincoln Issamu Nojima, pelos grandes ensinamentos de Ortodontia e pelos bons conselhos de vida. Pelo respeito, atenção e carinho.

Ao Dr. Luiz Felipe Cardoso de Araújo por sempre ajudar, pelo carisma, respeito, astral leve e descontraído e pela amizade.

À Dra. Margareth Maria Gomes de Souza pela grande amizade, respeito, bom humor e confiança depositada que nos impulsiona e motiva.

À Dra. Matilde da Cunha Gonçalves Nojima pelo cuidado, atenção, respeito e carinho. Por me ensinar a ver os pequenos detalhes e buscar a excelência no meu trabalho.

À Dra. Mônica Tirre de Souza Araújo, pelos ensinamentos e pelas caronas durante o segundo ano do mestrado.

Ao Dr. Rodrigo Lopes de Lima, pela amizade, paciência, dedicação e respeito. Pelo exemplo de pessoa e profissional.

Ao Dr. Sergio Luiz Mota Júnior, pelo exemplo de compromisso e dedicação à Ortodontia.. Pela disponibilidade em ajudar, compartilhar conhecimentos, pelo incentivo e admiração.

Aos professores Dr. Antônio Carlos de Oliveira Ruellas, Dr. Eduardo Franzotti Sant'Anna, Dra. Margareth Maria Gomes de Souza, Dra. Mônica Tirre de Souza Araújo e Dr. Sergio Luiz Mota Júnior por disponibilizarem os casos clínicos apresentados, contribuindo de forma imprescindível para a construção do trabalho.

Aos professores das disciplinas conexas Dr. Alexandre Rezende Vieira, Dra. Andreia Cristina Breda de Souza, Dr. Bruno Santos de Barros Dias, Dr. Carlos Nelson Elias, Dr. Elson Braga de Mello, Dr. Fábio Ribeiro Guedes, Dr. Ivo Carlos Corrêa, Dr. Jonatas Esteves Caldeira, Dra. Maria Augusta Visconti, Dra. Maria Cynésia Medeiros de Barros Torres, Dra. Patrícia de Andrade Risso, Dr. Rafael Seabra Louro, Dr. Ramiro Beato Souza, Dr. Ronir Raggio Luiz e Dra. Sandra Regina Torres, pelas aulas essenciais para complementação da minha formação acadêmica e profissional.

Aos colegas da 53ª turma Bruna Caroline Tomé Barreto, Cecília Sued Leão, Eduardo Otero Amaral Vargas, Gonzalo Alejandro Munõz Arias, Karoline de Melo Magalhães e Laura Borges pela ótima convivência, amizade, momentos de descontração e ajuda.

Aos colegas da 55ª turma Éricles Otávio Santos, Letícia landeyara Dantas de Sant'Anna, Mariana Braz Herzog, Marina Viudes Bruder Câmara, Rafael Cunha de Bittencourt e Sarah Braga Sayão, pelo companheirismo, ótima convivência, amizade, momentos de descontração e apoio.

Aos amigos do doutorado Alice Spitz, Bruna Caroline Tomé Barreto, Carolina Ribeiro Starling, Eduardo Otero Amaral Vargas, Fernanda Blaudt Carvalho Marques, Flávio de Mendonça Copello, Guido Artemio Marañon-Vasquez, Jamille Barros, Johnny de Gawn, Karoline de Melo Magalhães, Katherine J. de C. M. P. Silver, Kelly Galisteu Luiz, Larine Ferreira Lira, Lilian Siqueira de Lima, Pedro Lima Emmerich Oliveira e Sylvia de Araújo Paes Souza pela ótima convivência e momentos de descontração.

Aos funcionários, Diane Esteves de Souza Gomes, Laís Paiva Monteiro, Mônica Mello do Nascimento Gonçalves, Guilhermino Estanhe Saturnino e Edinaldo da Silva, pela ajuda, amizade e disponibilidade.

Aos professores Maria Christina Thomé Pacheco e Roberto Carlos Bodart Brandão por despertarem meu interesse na Ortodontia, me acolherem e incentivarem. Profissionais pelos quais tenho grande admiração e gratidão.

Aos pacientes da Clínica de Ortodontia do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da UFRJ, pelo carinho, compromisso, por confiarem no meu trabalho e contribuírem de forma indispensável para minha formação.

Aos alunos da graduação das turmas 2019/1 e 2019/2 pelo conhecimento compartilhado e pela oportunidade de colocar em prática a arte de lecionar.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de estudos concedida, auxiliando na minha formação acadêmica e profissional.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para essa conquista e minha formação como Ortodontista, meu MUITO OBRIGADA!

“O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001”

RESUMO

AZEVEDO, DGR. **Tracionamento ortodôntico de incisivos centrais superiores com dilaceração**. Orientadores: Prof. Dr. Eduardo Franzotti Sant'Anna e Profa. Dra. Amanda Cunha Regal de Castro. Rio de Janeiro: UFRJ/Faculdade de Odontologia, 2020. Dissertação (Mestrado em Odontologia – Ortodontia) 121 f.

O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão de literatura abordando os aspectos da etiologia, prevalência, diagnóstico, alternativas de tratamento ortodôntico, prognóstico e parâmetros periodontais de incisivos centrais superiores impactados com dilaceração radicular. Evidências científicas relacionadas ao tema foram coletadas e apresentadas por meio de uma descrição narrativa. A dilaceração radicular resulta em um desvio abrupto do longo eixo do dente. Está muitas vezes relacionada ao trauma dentário na dentição decídua, sendo os incisivos centrais superiores permanentes os dentes mais afetados, que geralmente não erupcionam espontaneamente nestas situações. Para um correto diagnóstico, a tomografia computadorizada de feixe cônico é o exame mais indicado. A modalidade de tratamento ortodôntico-cirúrgico é utilizada, na maioria dos casos. O prognóstico é bom, quando considerados cuidadosamente os fatores que podem afetar o resultado do tratamento. É possível tracionar dentes dilacerados e obter ótimos resultados periodontais, embora uma leve perda de fixação periodontal e uma pequena redução no suporte ósseo possa ocorrer nas estruturas adjacentes aos dentes tratados.

SUMMARY

AZEVEDO, DGR. **Tracionamento ortodôntico de incisivos centrais superiores com dilaceração**. Orientadores: Prof. Dr. Eduardo Franzotti Sant'Anna e Profa. Dra. Amanda Cunha Regal de Castro. Rio de Janeiro: UFRJ/Faculdade de Odontologia, 2020. Dissertação (Mestrado em Odontologia – Ortodontia) 121 f.

The aim of this study was to review the literature addressing aspects of etiology, prevalence, diagnosis, orthodontic treatment alternatives, prognosis and periodontal parameters of maxillary central incisors impacted with root dilaceration. Scientific evidence related to the theme was collected and presented through a narrative description. Root laceration results in an abrupt deviation of the long axis of the tooth. It is often related to dental trauma in the primary dentition, with the permanent upper central incisors being the most affected teeth, which generally do not erupt spontaneously in these situations. For a correct diagnosis, cone beam computed tomography is the most suitable exam. The orthodontic-surgical treatment modality is used in most cases. The prognosis is good, when carefully considering the factors that can affect the treatment outcome. It is possible to force eruption of dilacerated teeth with excellent periodontal results, although a slight loss of periodontal support and a small reduction in bone support may occur around the treated teeth.

LISTA DE SIGLAS

CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
HUCFF	Hospital Universitário Clementino Fraga Filho
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
2D	Bidimensional
TC	Tomografia Computadorizada
3D	Tridimensional
TCFC	Tomografia computadorizada de feixe cônico
CBCT	<i>Cone-beam computed tomography</i>
FOV	<i>Field of view</i>

LISTA DE FIGURAS

LIVRO	Página
Figura 1 Ilustrações de incisivos centrais superiores com diferentes dilacerações radiculares.....	13
Figura 2 Imagem ilustrativa da relação anatômica entre as raízes dos incisivos centrais superiores decíduos e as coroas dos incisivos centrais superiores permanentes.....	14
Figura 3 Sequência de desenhos esquemáticos ilustrando os eventos decorrentes de lesão traumática no incisivo central superior decíduo.....	18
Figura 4 Corte sagital de uma imagem de tomografia computadorizada de feixe cônico mostrando um incisivo central superior impactado e o ângulo formado entre o longo eixo da coroa com a linha composta pelos pontos espinha nasal anterior e espinha nasal posterior.....	21
Figura 5 Fotografias intraorais frontais ilustrando aspecto clínico frequentemente observado em casos de incisivos impactados.....	24
Figura 6 Radiografia oclusal ilustrando aspecto radiográfico conhecido como “olho de boi” devido à dilaceração do dente 21.....	33
Figura 7 Associação de incidências radiográficas para localização intraóssea do dente 21 com dilaceração radicular.....	35
Figura 8 Reconstrução tridimensional de TCFC gerada para localização da dilaceração radicular do dente 21 utilizando o <i>software Dolphin Imaging</i>	38
Figura 9 Cortes multiplanares de TCFC obtidos no <i>software Dolphin Imaging</i> ilustrando caso de difícil visualização da dilaceração radicular do dente 21.....	39

Figura 10 Sequência de fotografias intraorais ilustrando abertura de espaço no arco dentário com disjuntor maxilar e subsequente erupção espontânea do dente 21.	44
Figura 11 Fotografias intrabucais frontais ilustrando o procedimento de exposição do dente 21 com laser diodo e subsequente tracionamento ortodôntico.....	49
Figura 12 Fotografias intraorais ilustrando o procedimento de exposição dos dentes 21 e 23 com laser diodo.....	50
Figura 13 Fotografias intrabucais ilustrando as etapas da técnica cirúrgica fechada para acesso ao dente 11.....	51
Figura 14 Fotografia intrabucal lateral e radiografia periapical ilustrando caso clínico com indicação de tratamento endodôntico e apicectomia após tracionamento do dente 21.	58
Figura 15 Reconstrução tridimensional de TCFC ilustrando dente 21 em posição desfavorável para tracionamento ortodôntico.....	59
Figura 16 Desenho esquemático do sistema de forças empregado no tracionamento ortodôntico do elemento 21, que apresenta dilaceração radicular, por meio de aparelho removível.....	71
Figura 17 Desenho esquemático de tracionamento utilizando bráquetes ortodônticos, amarrilho metálico e elástico.....	75
Figura 18 Fotografias intraorais frontais ilustrando as etapas de tracionamento do dente 11 utilizando aparelho fixo como recurso de ancoragem.....	75
Figura 19 Tracionamento do dente 21 utilizando aparelho fixo como ancoragem.....	76
Figura 20 Acesso ao dente 21 através da técnica cirúrgica fechada e tracionamento ortodôntico utilizando aparelho fixo como ancoragem.....	76

Figura 21 Tracionamento ortodôntico do dente 21 utilizando aparelho fixo como ancoragem.....	77
Figura 22 Desenho esquemático de tracionamento do dente 21 com barra transpalatina.....	78
Figura 23 Tracionamento do dente 21 utilizando barra transpalatina modificada e aparelho fixo.....	79
Figura 24 Utilização de grade palatina como ancoragem para tracionamento do dente 21.....	80
Figura 25 Desenho esquemático de tracionamento de incisivo central superior dilacerado, com cantilever apoiado em mini-implante com <i>slot</i> para inserção de fio ortodôntico.....	81
Figura 26 Radiografias ao final do tratamento ortodôntico com tracionamento do dente 21.....	88
Figura 27 Fotografia intrabucal frontal final de tratamento ortodôntico com tracionamento do dente 21.....	94
Figura 28 Fotografias intrabucais frontais indicando caso clínico em que houve a necessidade de cirurgia periodontal estética ao final do tratamento ortodôntico com tracionamento do dente 21.....	95

ARTIGO

Fig 1 Pretreatment facial and intraoral photographs.....	99
Fig 2 Pretreatment dental casts.....	99
Fig 3 A , Pretreatment panoramic and occlusal radiographs. B , Pretreatment CBCT 3D reconstruction and sagittal slice indicating position of maxillary right central incisor.....	100

Fig 4 A , Pretreatment cephalometric x-ray. B , Pretreatment cephalometric tracing. Black, blue and green lines indicate Steiner, Tweed, and Downs analysis respectively.....	101
Fig 5 A , Modified Haas appliance. B , Immediately after activation phase.....	102
Fig 6 A , Edgewise appliance introduced to initiate leveling and alignment of maxillary left teeth. B , Edgewise appliance bonded to right maxillary teeth. C , Temporary resin crown adapted to the maxillary right central incisor space.....	103
Fig 7 A , Stainless steel closed coil spring activated for maxillary right central incisor traction. B and C , Redirection of traction force vectors.....	104
Fig 8, A and B , Segmented 0.016-in stainless steel archwire with coil spring welded to the 0.021 x 0.025-in stainless steel archwire hook. C and D , Maxillary right central incisor traction with elastomeric chains.....	104
Fig 9 A , Multiloop 0.012-in stainless steel archwire for maxillary right central incisor leveling and rotation correction. B , Full fixed edgewise appliance.....	105
Fig 10 A , 0.018 x 0.025-in retraction arch with teardrop loops to complete space closure and slightly retract incisors. B , MBT monocrySTALLINE ceramic brackets to conclude the treatment.....	106
Fig 11 Posttreatment facial and intraoral photograph.....	107
Fig 12 Posttreatment dental casts.....	107
Fig 13 A , Posttreatment panoramic radiograph. B , Posttreatment CBCT 3D reconstruction and sagittal slice indicating position of maxillary right central incisor.....	108
Fig 14 A , Posttreatment cephalometric x-ray. B , Posttreatment cephalometric tracing. Black, blue and green lines indicate Steiner, Tweed, and Downs analyses, respectively.....	108

Fig 15 Superimposition of pre- (black) and posttreatment (red) cephalometric tracings.....	109
Fig 16 3-year facial and intraoral follow-up photographs.....	109
Fig 17 3-year follow-up. A , Panoramic radiograph. B , CBCT 3D reconstruction indicating position of maxillary right central incisor.....	110

LISTA DE TABELAS**ARTIGO**

Página

Table 1. Pretreatment and posttreatment cephalometric measurements.....115

ÍNDICE

	Página
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 PROPOSIÇÃO.....	5
3 DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	6
3.1 ESTRATÉGIA DE BUSCA E CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DOS ESTUDOS.....	6
3.2 AMOSTRA.....	7
3.3 SÍNTESE DAS EVIDÊNCIAS.....	7
4 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	9
4.1 LIVRO: AZEVEDO DGR, CASTRO ACR, MOTA JÚNIOR SL, SANT'ANNA EF. Tracionamento ortodôntico de incisivos centrais superiores com dilaceração radicular. A ser submetido para publicação na Editora Cambridge Scholars Publishing.....	10
4.2 ARTIGO: SANT'ANNA EF, AZEVEDO DGR, LIMA RL, ARAÚJO MTS, CASTRO ACR. Orthodontically induced eruption of impacted dilacerated maxillary central incisor. Submetido e aceito para publicação no Journal of Clinical Orthodontics (JCO).....	97
5 CONCLUSÃO.....	116
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	117
7 ANEXOS.....	121
7.1 PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA.....	121

1 INTRODUÇÃO

Dilaceração é uma anormalidade que se origina de um deslocamento axial do tecido dentário mineralizado já formado, em relação ao tecido dentário não-mineralizado, em desenvolvimento. Tal deslocamento resulta em um desvio abrupto do longo eixo do dente (ANDREASEN, SUNDSTROM e RAVN, 1971). Muitas vezes as dilacerações são relacionadas a histórico de trauma nos dentes decíduos e devido ao estreito relacionamento topográfico com os dentes permanentes em desenvolvimento, estes são frequentemente lesionados (VAN GOOL, 1973; SMITH e WINTER, 1981; KILPATRICK, HARDMAN e WELBURY, 1991; MARAGAKIS, 1995; MCNAMARA, WOOLFE e MCNAMARA, 1998). No entanto, as dilacerações também podem ter origem em causas não traumáticas, como desenvolvimento ectópico do germe do dente permanente (CHADWICK e MILLETT, 1995; PRABHAKAR, REDDY e BASSAPPA, 1998).

A dilaceração pode ocorrer em qualquer região ao longo do comprimento do dente, isto é, na coroa, na junção cimento-esmalte, ao longo da raiz ou no ápice da raiz e a aparência clínica dessa deformidade depende do estágio de desenvolvimento em que a lesão ocorreu (VON ARX, 1993; ANDREASEN e FLORES, 2007). Os incisivos centrais superiores são os dentes mais frequentemente lesionados, tanto na dentição decídua quanto permanente (VON ARX, 1993; BASTONE, FREER e MCNAMARA, 2000). A taxa de prevalência de trauma em incisivos centrais superiores é de 1,2% e 0,53%, quando diagnosticadas

em radiografias periapicais e panorâmicas, respectivamente (MALCIC et al., 2006). Em outro estudo, a taxa encontrada foi de 0,4% a partir de radiografias periapicais de 4655 dentes avaliados (HAMASHA, AL-KHATEEB e DARWAZEH, 2002).

As características clínicas relacionadas a dilaceração radicular geralmente incluem a ausência de erupção do dente afetado, retenção prolongada do dente decíduo correspondente, fenestração apical da cortical vestibular/palatina ou esta condição pode ser assintomática (BIMSTEIN, 1978; SEOW et al., 1990; KILPATRICK, HARDMAN e WELBURY, 1991; YASSIN, 1999). A presença de dilaceração em um incisivo central superior impactado pode ser diagnosticada clinicamente através da palpação na região labial da crista alveolar, no fundo de vestíbulo e, algumas vezes, também pode ser realizada a palpação no palato (BECKER, 2007; SEWARD, 1963).

A radiografia panorâmica é um exame utilizado com frequência pelos ortodontistas, uma vez que fornece visão geral da dentição e constitui excelente recurso para avaliação de dentes não irrompidos. Porém, tratando-se de uma imagem bidimensional, a localização dos dentes no sentido vestíbulo-lingual é restrita. Por isso, muitas vezes, torna-se necessário a realização de exames radiográficos adicionais, como radiografias periapicais, oclusais e projeções laterais, que permitem localizar mais acuradamente a posição intraóssea do dente (THONGUDOMPORN e FREER, 1998; CRESCINI e DOLDO, 2002; CHAUSHU E BECKER, 2017). Nesse sentido, dados de tomografia computadorizada de feixe cônico podem ser extremamente úteis. Ao visualizar as segmentações radiográficas em série, é possível determinar a relação do dente impactado com os dentes e estruturas adjacentes, nos três planos do espaço, permitindo que o clínico

avaliar as posições da coroa, do ápice e inclinação do longo eixo dos dentes (CRESCINI e DOLDO, 2002; BECKER, CHAUSHU e CASAP-CASPI, 2010).

Para determinar a previsibilidade de sucesso do tracionamento de um dente impactado deve-se considerar a posição e direção deste, o grau de formação radicular (LIN, 1999; FARRONATO et al., 2014), o grau de dilaceração (LIN, 1999), a posição da dilaceração (FARRONATO et al., 2014) e a disponibilidade de espaço no arco para o dente impactado (LIN, 1999; TANAKA et al., 2006; CHEW e ONG, 2004; UEMATSU et al., 2004). A condição do ligamento periodontal e a integridade da bainha epitelial de Hertwig também possuem papel importante para um resultado terapêutico bem sucedido (RAKOSI, JONAS e GRABER, 1993; MCNAMARA, WOOLFE e MCNAMARA, 1998).

A movimentação de um dente impactado em direção ao seu lugar na arcada dentária, requer a modalidade de tratamento ortodôntico-cirúrgico. Para tanto, é necessário realizar ancoragem nos dentes adjacentes erupcionados, para que seja possível tracionar o dente impactado. É importante garantir espaço suficiente no arco, ausência de obstáculos os quais impeçam a movimentação do dente no seu trajeto de erupção e que este não esteja anquilosado (CHAUSHU E BECKER, 2017).

A abordagem cirúrgica é realizada para expor a região do dente onde será colado um acessório através do qual o ortodontista conseguirá guiar a erupção do dente impactado. Duas abordagens básicas são usualmente utilizadas: a técnica de exposição para erupção aberta e a técnica de exposição para erupção fechada. A diferença básica entre as duas técnicas consiste no fato de que, na técnica aberta, é removida uma grande quantidade de osso e tecido mole que recobrem a coroa do dente. Já na técnica fechada, um retalho cirúrgico é fletido e apenas uma

pequena área da coroa é exposta, sendo assim, ao final do procedimento, o retalho é reposicionado para seu local de origem e apenas parte do acessório fica exposto ao meio bucal. A técnica fechada apresenta vantagem em relação à técnica aberta em relação aos resultados periodontais e proporciona menor tempo de recuperação ao paciente, com maior conforto, devido à redução da dor pós-operatória (BECKER et al., 2002; CHAUSHU, ZILBERMAN e BECKER, 2003; CHAUSHU et al., 2009; CHAUSHU e BECKER, 2017).

Apesar de vários relatos indicarem que um dente impactado pode ser levado ao alinhamento adequado na arcada dentária, muitos ortodontistas hesitam em alinhar um incisivo impactado com dilaceração grave, pois há chances de falha devido à possibilidade de anquilose, perda de inserção periodontal, exposição radicular após tracionamento ortodôntico, reabsorção radicular externa, risco de necrose, perda óssea alveolar, aumento do comprimento clínico da coroa, problemas estéticos e perda dentária (SHAPIRA e KUFTINEC, 1981; BOYD, 1982; TSAI, 2002).

Pretende-se, através desse estudo, redigir um livro abordando detalhadamente os aspectos da etiologia, prevalência, diagnóstico, alternativas de tratamento ortodôntico e prognóstico de pacientes que apresentam incisivos centrais superiores impactados com dilaceração radicular e desenvolver um artigo clínico abordando uma modalidade de tratamento para paciente com dilaceração radicular do incisivo central superior direito.

2 PROPOSIÇÃO

2.1 Abordar os aspectos da etiologia, prevalência, diagnóstico, alternativas de tratamento cirúrgico-ortodôntico, prognóstico e parâmetros periodontais de incisivos centrais superiores impactados com dilaceração radicular.

2.2 Apresentar relato de caso clínico de paciente com mordida aberta anterior, mordida cruzada posterior e anterior, biprotrusão e incisivo central superior direito incluso e dilacerado. Acompanhamento de 3 anos.

3 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Evidências científicas acerca da etiologia, prevalência, diagnóstico, formas de tratamento e prognóstico de incisivos centrais superiores inclusos com dilaceração radicular foram coletadas e apresentadas por meio de descrição narrativa, com abordagem dos aspectos relacionados a este tema.

3.1 ESTRATÉGIA DE BUSCA E CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DOS ESTUDOS

Foram selecionadas publicações científicas relacionadas ao assunto, incluindo revisões sistemáticas e de literatura, estudos clínicos de intervenção e/ou observacionais longitudinais, conduzidos em pacientes com incisivos centrais superiores inclusos com dilaceração, estudos de métodos de diagnóstico e livros. Estudos em pacientes sindrômicos, editoriais e cartas editoriais não foram incluídos.

A busca por evidências científicas foi realizada, sem restrição de data e idioma, nas seguintes bases de dados eletrônicas: PubMed, Bireme, Cochrane Library, Lilacs, Scopus, Web of Science, ProQuest, Grey Literature, OVID, Virtual Health Library, utilizando os descritores: incisor, tooth root, radiography dental, cone-beam computed tomography, orthodontics, surgery oral, traction, orthodontic appliances, prognosis e periodontium, relacionados à etiologia, diagnóstico, tratamento e prognóstico de incisivos centrais superiores inclusos com dilaceração.

3.2 AMOSTRA

A amostra do estudo foi composta por fotografias e imagens radiográficas pertencentes ao acervo de documentação ortodôntica de pacientes com incisivos centrais superiores permanentes apresentando dilaceração radicular, tratados na Clínica de Ortodontia do Programa de Pós-graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro – FO/UFRJ. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho da Universidade Federal do Rio de Janeiro, sob parecer número 3.479.992.

Devido ao acervo conter documentações de casos tratados e já finalizados, o acesso a esses pacientes se tornou inviável devido ao término de vínculo destes com a instituição, caracterizando a inviabilidade de contato, justificando, assim, a isenção do TCLE. Nenhuma forma de ressarcimento ou indenização se aplicou para o desenvolvimento dessa pesquisa. Em relação às imagens radiográficas, foram utilizadas apenas as características referentes às mesmas. Nenhuma forma de identificação do paciente foi realizada, ou seja, a identidade de cada um deles foi preservada.

3.3 SÍNTESE DAS EVIDÊNCIAS

As evidências científicas incluídas no presente estudo foram apresentadas, por meio de descrição narrativa, em formato de livro composto por 5 capítulos, intitulados: 1) Diagnóstico, 2) Exames, 3) Tratamento, 4) Prognóstico e 5) Parâmetros Periodontais. No capítulo “Diagnóstico” foram apresentados tópicos sobre definição, etiologia, mecanismo causador e tipos de dilaceração, prevalência e características clínicas. No capítulo “Exames”, foram abordados os exames

radiográficos convencionais e tomografia computadorizada, com suas indicações e contraindicações. O capítulo “Tratamento” apresentou as opções comumente utilizadas, técnicas cirúrgicas aplicáveis para acesso ao dente impactado e as formas de tracionamento, além do momento em que deve ser realizada intervenção nesses dentes, fatores que influenciam o tempo de tratamento e suas limitações. Em “Prognóstico”, discutiu-se o que esperar do tratamento e fatores que levam ao insucesso. Por fim, em “Parâmetros Periodontais” aspectos periodontais e estéticos do tratamento foram abordados.

4 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

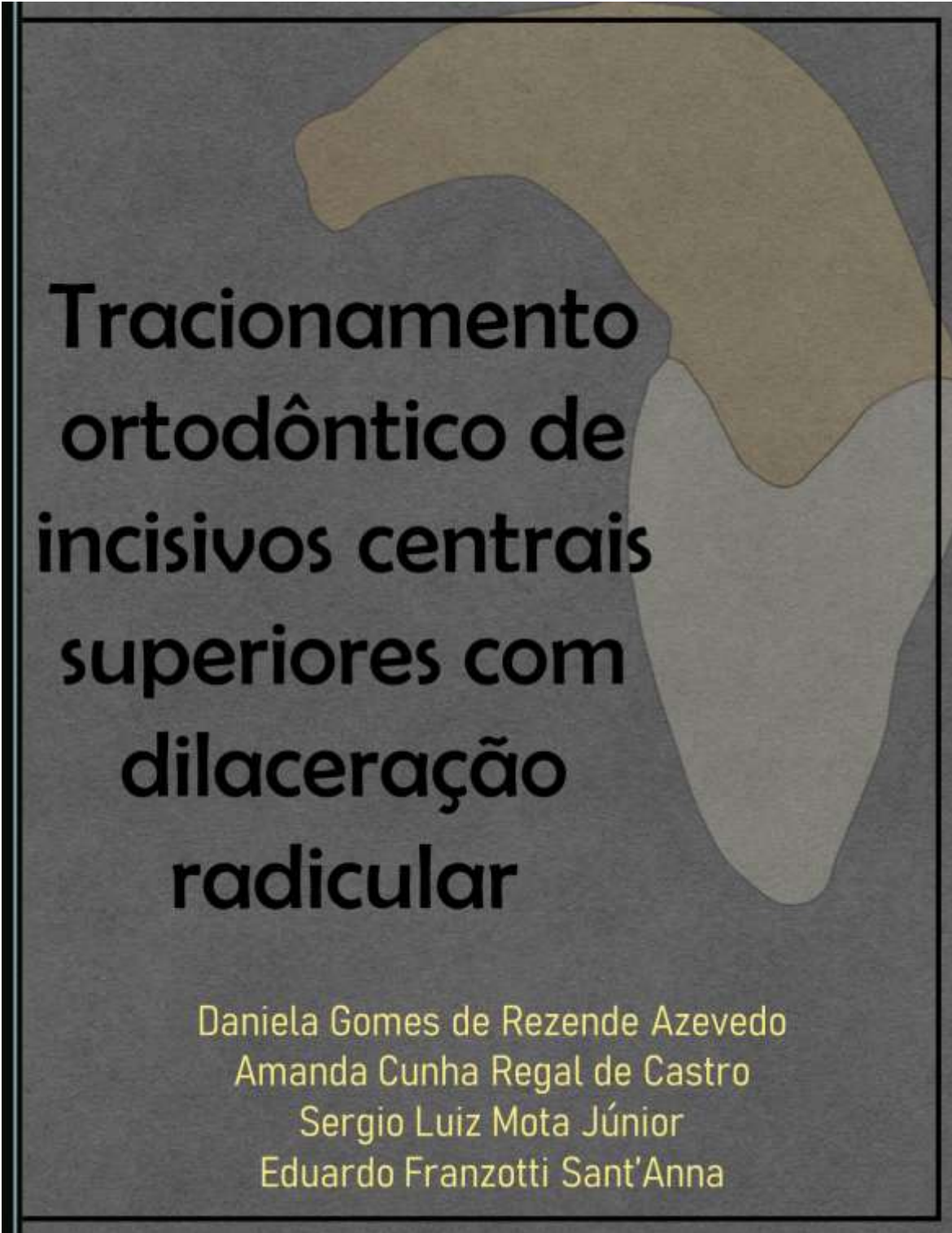
4.1 LIVRO

AZEVEDO DGR, CASTRO ACR, MOTA JÚNIOR SL, SANT'ANNA EF.
Tracionamento ortodôntico de incisivos centrais superiores com dilaceração radicular. A ser submetido para publicação a convite da Editora Cambridge Scholars Publishing.

4.2 ARTIGO

SANT'ANNA EF, AZEVEDO DGR, LIMA RL, ARAÚJO MTS, CASTRO ACR.
Orthodontically induced eruption of impacted dilacerated maxillary central incisor. Submetido e aceito para publicação no Journal of Clinical Orthodontics (JCO), Estados Unidos da América.

4.1 LIVRO



**Tracionamento
ortodôntico de
incisivos centrais
superiores com
dilaceração
radicular**

Daniela Gomes de Rezende Azevedo
Amanda Cunha Regal de Castro
Sergio Luiz Mota Júnior
Eduardo Franzotti Sant'Anna

SUMÁRIO

	Página
1 DIAGNÓSTICO.....	13
1.1 DEFINIÇÃO.....	13
1.2 ETIOLOGIA.....	14
1.3 MECANISMO CAUSADOR DA DILACERAÇÃO.....	17
1.4 TIPOS DE DILACERAÇÃO.....	20
1.5 PREVALÊNCIA.....	22
1.6 CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS.....	23
1.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	26
2 EXAMES.....	33
2.1 EXAMES RADIOGRÁFICOS CONVENCIONAIS.....	33
2.2 TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA.....	36
2.3 TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO....	36
2.4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40
3 TRATAMENTO.....	43
3.1 TÉCNICAS DE ACESSO AO DENTE IMPACTADO.....	47
3.1.1 TÉCNICA CIRÚRGICA ABERTA	47
3.1.2 LASER DIODO	48
3.1.3 TÉCNICA CIRÚRGICA FECHADA.....	50
3.1.4 RETALHO REPOSICIONADO APICALMENTE.....	51
3.2 TRACIONAMENTO ORTODÔNTICO.....	54
3.3 QUANDO TRATAR.....	54
3.4 FATORES QUE INFLUENCIAM O TEMPO DE TRATAMENTO.....	56

3.5 LIMITAÇÕES.....	57
3.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	60
4 MECÂNICA ORTODÔNTICA.....	68
4.1 SISTEMA DE FORÇA DE UM PAR.....	69
4.2 SISTEMA DE FORÇA DE DOIS PARES.....	70
4.3 APARELHO REMOVÍVEL.....	70
4.4 APARELHO FIXO.....	73
4.4.1 BRÁQUETES ORTODÔNTICOS.....	73
4.4.2 APARELHOS ACESSÓRIOS.....	77
4.5 MINIIMPLANTE.....	81
4.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	83
5 PROGNÓSTICO	86
5.1 INSUCESSO.....	88
5.2 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	90
6 PARÂMETROS PERIODONTAIS.....	93
6.1 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	96

1 DIAGNÓSTICO

1.1 DEFINIÇÃO

A dilaceração é uma alteração no desenvolvimento dentário que tem origem de um deslocamento axial do tecido dentário mineralizado, já formado, em relação ao tecido dentário não-mineralizado, em desenvolvimento, resultando em um desvio abrupto do longo eixo do dente (Andreasen, Sundstrom e Ravn 1971, 239) (FIGURA 1).

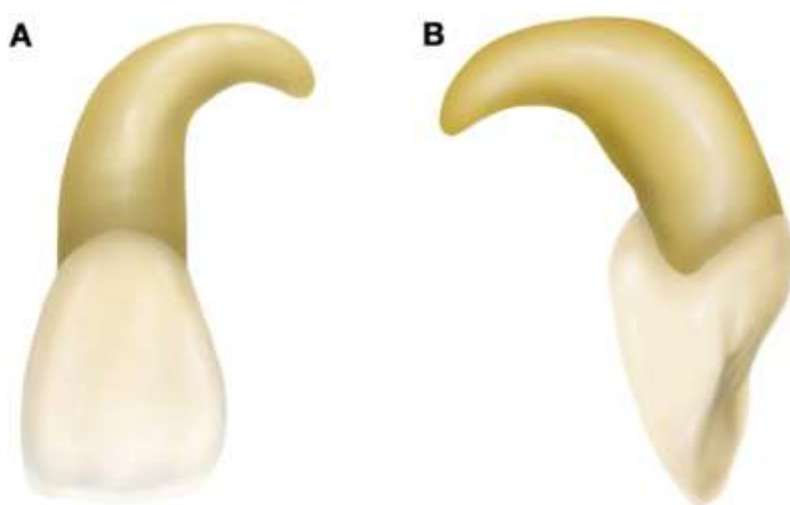


Figura 1 Ilustrações de incisivos centrais superiores com diferentes dilacerações radiculares. **A)** Vista frontal de um incisivo central superior com dilaceração radicular distal. **B)** Vista lateral de um incisivo central superior com dilaceração radicular vestibular.

A dilaceração pode ser distinguida da angulação, que é descrita como uma curvatura da raiz devido à mudança gradual na direção do desenvolvimento, quando nenhum deslocamento abrupto do germe dentário ocorreu durante o processo de odontogênese (Andreasen, Sundstrom e Ravn 1971, 223; Andreasen e Flores 2007, 542-576). A definição de dilaceração é controversa, alguns consideram que um dente tem dilaceração se houver ângulo de 90° ou mais no seu longo eixo (Maragakis 1995, 49-52), enquanto outros definem dilaceração como o desvio do eixo dentário normal igual ou superior a 20° (Chohayeb 1983, 519-520).

1.2 ETIOLOGIA

A etiologia da dilaceração não é totalmente compreendida e há duas fundamentações principais sobre sua causa: a hipótese mais aceitável propõe que uma lesão mecânica aguda, causada pelo dente decíduo, leva à dilaceração do dente permanente, que está se desenvolvendo em íntima relação com o mesmo (FIGURA 2). Essa hipótese é apoiada pelo fato de que, quando a história odontológica de um indivíduo é relatada, muitas vezes há relato de trauma no dente decíduo em idade precoce. Nesses casos, o tecido calcificado do germe dentário permanente é deslocado de tal maneira que forma um ângulo com o tecido não calcificado (Van Gool 1973, 3-5; Smith e Winter 1981, 125-127; Kilpatrick, Hardman e Welbury 1991, 151-153; Maragakis 1995, 49-52; Mcnamara, Woolfe e Mcnamara 1998, 293-297).



Figura 2 Imagem ilustrativa da relação anatômica entre as raízes dos incisivos centrais superiores decíduos e as coroas dos incisivos centrais superiores permanentes. Ilustração adaptada de fotografias de crânios secos apresentadas no livro de Van der Linden e Duterloo, 1976, 62 e 66.

No entanto, observa-se que a prevalência de dilaceração de dentes sucessores permanentes é muito baixa e desproporcional às taxas de lesões em dentes decíduos (Van Gool 1973, 2-3; Jafarzadeb e Abbott 2007, 1026). O estudo feito por Petti, Glendor e Andersson, em 2018, em que avaliaram a prevalência e

incidência de lesões dentárias traumáticas em indivíduos no mundo, encontrou o total de 22,7% de trauma na dentição decídua (Petti, Glendor e Andersson 2018, 79). Assim, é pouco provável que as lesões traumáticas da dentição decídua sejam integralmente responsáveis por todos os casos de dilaceração (Van Gool 1973, 6-9; Jafarzadeb e Abbott 2007, 1025). Mcnamara, Woolfe e Mcnamara, 1998, e Singh e Sharma, 2006, acrescentam que a lesão traumática foi proposta como um fator etiológico no período de desenvolvimento da dentição, mas também há relatos de dilaceração em pacientes sem histórico de trauma. Além disso, algumas vezes, a história de trauma não é relatada porque tais lesões dentárias não foram detectadas na primeira infância ou simplesmente porque foram esquecidas pelos pais. Além disso, a hipótese de que a lesão de um dente predecessor decíduo não é fator etiológico exclusivo de dilaceração é apoiada porque geralmente é apenas um dente que apresenta dilaceração, enquanto, se a lesão fosse o único fator etiológico, os dentes adjacentes também deveriam apresentar algum grau de dilaceração (Mcnamara, Woolfe e Mcnamara 1998, 293-297; Singh e Sharma 2006, 353-356).

A segunda explicação propõe distúrbios idiopáticos de desenvolvimento, principalmente nos casos em que não há sinal claro ou história de lesão traumática (Andreasen, Sundstrom e Ravn 1971, 239-252; Kilpatrick, Hardman e Welbury 1991, 152-153; Chadwick e Millett 1995, 280-281). Defensores desta teoria sustentam que a lesão traumática em um dente, às vezes, promove intrusão ou avulsão, evento que normalmente ocorre antes dos 4 anos de idade e, nesta idade, a formação radicular do dente permanente sucessor ainda não se iniciou. Portanto, é razoável questionar a hipótese de que os dentes dilacerados ocorrem devido à lesão dos dentes decíduos. Dessa forma, sustenta-se que a lesão traumática não

é o principal fator etiológico de dilaceração e que esse distúrbio é atribuído ao desenvolvimento ectópico de germes dentários (Chadwick e Millett 1995, 280; Prabhakar, Reddy e Bassappa 1998, 655-657). Além disso, alguns pesquisadores apoiam essa teoria porque a dilaceração é observada com maior frequência em dentes posteriores, que são menos suscetíveis às lesões traumáticas (Hamasha, Al-Khateeb e Darwazeh 2002, 912; Malcic et al. 2006, 106). Singh e Sharma, em 2006, propuseram a teoria do distúrbio idiopático do desenvolvimento como causa de dilaceração (Singh e Sharma 2016, 353-356).

Stewart, em 1978, estudou o fenômeno em 41 casos de incisivos dilacerados e constatou que somente em 22% dos casos, a dilaceração ocorreu devido à lesão traumática. Portanto, o autor concluiu que a causa estava no desenvolvimento ectópico do germe dentário (Stewart 1978, 229-233).

Outros possíveis fatores contribuintes para o desenvolvimento da dilaceração incluem: formação de tecido cicatricial, distúrbio do desenvolvimento do germe dentário, fenda facial (Gorlin e Goldman 1970, 104-106), infecção avançada dos canais radiculares (Kalra, Sushma e Mahapatra 2000, 92), falta de espaço (Malcic et al. 2006, 106-107) e efeito de estruturas anatômicas, por exemplo, a cortical do seio maxilar, o canal mandibular e a fossa nasal, que podem deslocar a bainha epitelial (Walton e Torabinejad 2002, 176-179); bem como: a presença de cistos e tumores odontogênicos (Stewart 1978, 229-233; Seow, Perham, Young e Daley 1990, 321-324; Dayi, Gürbüz, Bilge e Ciftcioglu 1997, 316-317; Atwan, Turner e Khalid 2000, 166-169; Yeung, Cheung e Tsang 2003, 209-211), interferência mecânica durante a erupção, como a presença de um dente anquilosado, cujas raízes não são reabsorvidas (Proffit et al. 2000, 124), transplante dentário (Monsour e Adkins 1984, 443-446), perda precoce de dente decíduo

(Matsuoka, Sobue e Ooshima 2000, 93-94) e fatores hereditários (Lin, Dowden e Langeland 1982, 86; Witkop e Jaspers 1982, 558; Regezi, Sciubba e Jordan 2003, 369). Algumas síndromes e distúrbios do desenvolvimento também foram associadas à dilaceração radicular, como a síndrome de Smith-Magenis (Tomona, Smith, Guadagnini e Hart 2006, 2557-2560), o tipo de hiper mobilidade da síndrome de Ehlers-Danlos (Yassin e Rihani 2006, 339-340), a síndrome de Axenfeld-Rieger (Jena e Kharbanda 2005, 87) e a ictiose congênita (Pinkham, Casamassimo, McTigue, Fields e Nowak 2005, 66).

1.3 MECANISMO CAUSADOR DA DILACERAÇÃO

Nos estágios iniciais de desenvolvimento, os germes dentários dos incisivos permanentes superiores localizam-se em direção superior e palatina aos ápices dos incisivos decíduos, mudando gradualmente seu trajeto de erupção em direção labial, com suas coroas aproximando-se das raízes dos dentes decíduos que estão sendo reabsorvidas. O tecido conjuntivo fibroso presente entre o incisivo central superior decíduo e o incisivo superior permanente tem menos de 3 mm de espessura (Andreasen 1976, 217-218; Smith e Rapp 1980, 36-41), por isso o traumatismo no dente predecessor pode levar a vários distúrbios de desenvolvimento no dente sucessor, devido à estreita relação anatômica entre os mesmos (FIGURA 2) (Smith e Rapp 1980, 36-41; Von Arx 1993, 10; Diab e Elbadrawy 2000, 377-384; Crescini e Doldo 2002, 30-31). A dilaceração é um desses distúrbios, cuja posição dependerá do estágio de desenvolvimento do dente permanente no momento da lesão (Andreasen, Sundstrom e Ravn 1971, 223-224; Von Arx 1993, 10; Andreasen e Flores 2007, 542-576). Quanto mais cedo no

estágio de desenvolvimento radicular ocorrer a lesão traumática, maior será a probabilidade de que a dilaceração se desenvolva (Sun et al. 2014, 714).

Se a lesão do dente decíduo ocorrer por volta de 2 a 3 anos de idade, a superfície vestibular do incisivo permanente superior seria afetada, pois o germe dentário do incisivo permanente apresenta-se em posição palatina, acima do ápice do incisivo decíduo (Diab e Elbadrawy 2000, 377-384). Na idade de 4 a 5 anos, o germe dentário do incisivo permanente desloca-se para uma direção labial, aproximando-se da raiz do dente decíduo, que está sendo reabsorvida (Rakosi, Jonas e Graber 1993, 77-79; Crescini e Doldo 2002, 29-30). Nesta etapa do desenvolvimento, quando a coroa do dente permanente está em relação direta com a raiz do predecessor decíduo, acredita-se que se houver um trauma no dente decíduo, a direção da força pode ser mais significativa que sua magnitude (Van Gool 1973, 4; Crescini e Doldo 2002 30; Andreasen e Flores 2007, 542-576; Becker 2007, 65) (FIGURA 3).

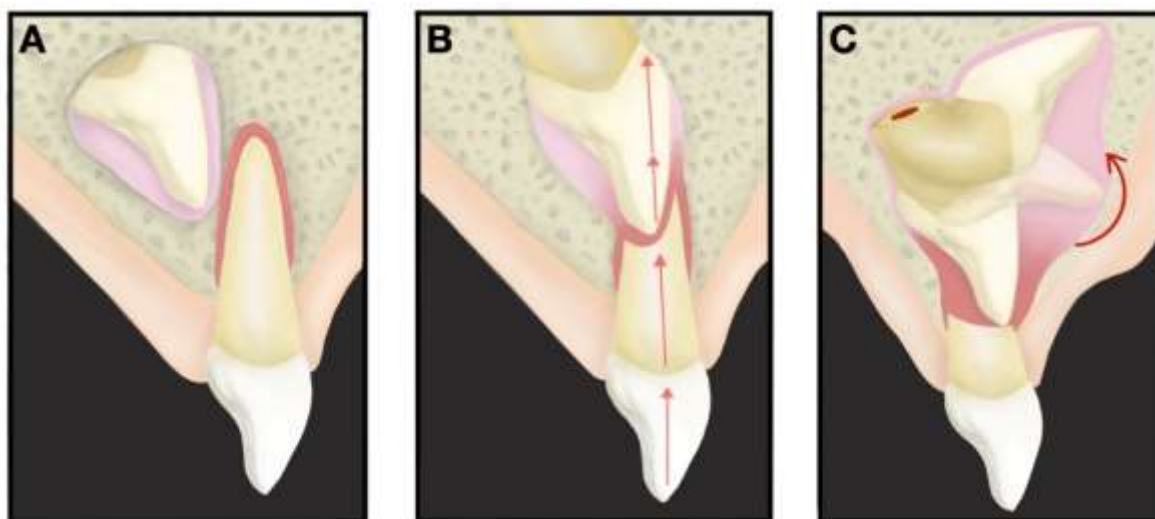


Figura 3 Sequência de desenhos esquemáticos ilustrando os eventos decorrentes de lesão traumática no incisivo central superior decíduo. **A)** Relação anatômica entre incisivo central superior decíduo e germe dentário do incisivo central superior permanente, por volta de 2 a 3 anos de idade. **B)** Mudança na relação anatômica entre o incisivo central superior decíduo e germe dentário do incisivo central superior permanente e direção da transmissão de força após lesão traumática no incisivo central superior decíduo. **C)** Deslocamento da coroa e parte da raiz formada devido ao trauma.

Diante de um traumatismo, o ápice do incisivo decíduo superior cria um ponto de impacto com a borda incisal da coroa do incisivo permanente promovendo um giro da coroa em sentido superior no seu folículo dentário. Como a raiz do incisivo permanente não apresenta desenvolvimento completo no momento da lesão, a região radicular já formada gira junto com a coroa. No entanto, o desenvolvimento adicional da raiz, após o trauma, geralmente continua na mesma direção anterior à lesão traumática, configurando um ângulo incomum entre os tecidos formados, o que resulta em uma curvatura local do eixo longitudinal do incisivo central permanente, caracterizando a dilaceração (Van Gool 1973, 5; Becker 2007, 65) (FIGURA 3). Como a força de impacto é transferida diretamente para as células da bainha epitelial de Hertwig, é possível que danos sejam causados, apesar das forças envolvidas poderem ser relativamente leves (Crescini e Doldo 2002, 32; Andreasen e Flores 2007, 542-576; Becker 2007, 65).

A bainha epitelial de Hertwig continua a produzir dentina na mesma velocidade anterior à lesão. Logo, a forma final da raiz do incisivo central superior permanente apresentará uma curva labial contínua, até que a formação do ápice esteja completa (Andreasen e Flores 2007, 542-576; Becker 2007, 65). Como a bainha epitelial de Hertwig permanece em seu lugar dentro do processo alveolar orientando o desenvolvimento radicular, a coroa do incisivo central permanente parece se mover labialmente para cima enquanto a calcificação da raiz permanece em sentido original (Andreasen, Sundstrom e Ravn 1971, 251; Andreasen e Flores 2007, 542-576; Becker 2007, 65). Portanto, a dilaceração desse tipo clássico é uma anomalia de origem traumática e de desenvolvimento em sua expressão final. Esse mecanismo explica a aparência típica do dente dilacerado diante de grau relativamente pequeno de trauma e a alta proporção de casos sem história

aparente de trauma e danos aos dentes adjacentes. Da mesma forma, fornece explicação para casos bilateralmente acometidos, não ocorrência em incisivos laterais e ausência de associação com dentes supranumerários, cistos e odontomas (Becker 2007, 66).

1.4 TIPOS DE DILACERAÇÃO

A dilaceração pode ocorrer em qualquer região ao longo do comprimento do dente, isto é, na coroa, na junção cimento-esmalte, ao longo da raiz ou no ápice da raiz, e a aparência clínica dessa deformidade depende do estágio de desenvolvimento em que a lesão ocorreu (Von Arx 1993, 10; Andreasen e Flores 2007, 542-576). A posição da raiz é determinada pela posição da bainha epitelial de Hertwig (Sun et al. 2014, 714).

O tipo mais comum de dilaceração é angulação da raiz combinada a direção reversa da coroa dentária, com a face palatina da coroa voltada para a face vestibular do processo alveolar (Stewart 1978, 229-233). O incisivo central superior com esse tipo de dilaceração é considerado o mais difícil de ser trazido para sua posição no arco dentário (Mcnamara, Woolfe e McNamara 1998, 293-297). Sua orientação típica pode ser resultado de traumatismo no incisivo decíduo transmitido para a face palatina da coroa do incisivo permanente, levando o dente parcialmente desenvolvido e não irrompido a girar para cima e labialmente (Kolokithas e Karakasis 1979, 314; Becker 2007, 64). O desenvolvimento adicional da raiz continua na direção original, independentemente da posição da coroa, configurando uma estrutura em forma de “L” (Andreasen, Sundstrom e Ravn 1971, 247-252). O dente é diagnosticado nessa condição quando o longo eixo da sua coroa que está apontando para o plano palatal (linha traçada da espinha nasal

anterior à espinha nasal posterior) com angulação maior que 0° quando observado na vista sagital em exame radiográfico (Sun et al. 2014, 710) (FIGURA 4).

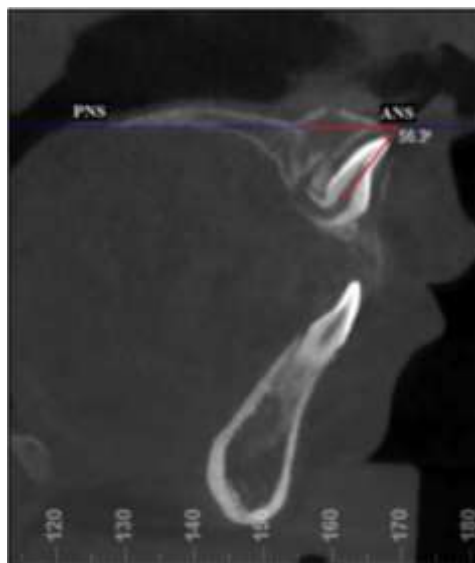


Figura 4 Corte sagital de uma imagem de tomografia computadorizada de feixe cônico mostrando um incisivo central superior impactado e o ângulo formado entre o longo eixo da coroa com a linha composta pelos pontos espinha nasal anterior e espinha nasal posterior. Imagem disponível em Bhinkoo et al. 2018, 709 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29706219>).

Becker, em 2007, descreveu essa condição como um dilaceramento “clássico”. Embora a forma final dos dentes que sofreram ação de força traumática se relacione com o tipo de trauma, magnitude da força e estágio de desenvolvimento em que o dente estava no momento do impacto, gerando uma variedade de manifestações clínicas, a dilaceração “clássica” produz constantemente um dente com a mesma aparência (Becker 2007, 64).

Dilaceração localizada no terço apical da raiz, na maioria das vezes, não gera grande dificuldade para o alinhamento ortodôntico. Porém, dependendo do grau e extensão da dilaceração, ao posicionar o dente no arco dentário o ápice radicular pode ficar em íntimo contato com a tábua óssea vestibular, podendo rompê-la e apresentar-se excessivamente saliente sob a mucosa alveolar. Nesses casos, será necessário tratamento endodôntico e remoção da porção apical

dilacerada da raiz (Becker 2007, 87-88). Quando a dilaceração radicular se localiza na porção cervical, próximo à junção cimento-esmalte, o resultado do tratamento torna-se crítico, pois para posicionar o dente adequadamente no arco dentário, grande parte da raiz precisará ser removida. O prognóstico desses dentes está relacionado à quantidade remanescente de raiz após a remoção necessária da porção dilacerada (Becker 2007, 89-90).

A dilaceração da coroa também pode acontecer. Com o tracionamento ortodôntico, a porção radicular do dente pode se deslocar mais palatinamente, próximo à localização habitual, com o longo eixo dentro dos limites aceitáveis. O tratamento endodôntico pode ser necessário juntamente à reconstrução da coroa, seguindo o longo eixo da raiz (Becker 2007, 88-89).

O termo "angulação vestibular da raiz" (incisivo "foice") distingue-se da dilaceração, pois denota a curvatura da raiz resultante da mudança gradual na direção do desenvolvimento radicular sem qualquer evidência de deslocamento abrupto do germe dentário durante a odontogênese (Andreasen, Sundstrom e Ravn 1971, 223).

1.5 PREVALÊNCIA

Intrusão e avulsão são os tipos de lesões traumáticas que mais frequentemente se relacionam com o aparecimento de dilaceração nos dentes permanentes (Van Gool 1973, 9; Andreasen 1976, 217-218; Von Arx 1993, 9; Crescini e Doldo 2002, 30; Andreasen e Flores 2007, 542-576). Aproximadamente 50% dos dentes com dilaceração tornam-se impactados (Andreasen 1972, 265-297; Andreasen e Flores 2007, 542-576). Os incisivos centrais superiores são os dentes mais lesionados, tanto na dentição decídua quanto na permanente (Von Arx

1993, 9; Bastone, Freer e Mcnamara 2000, 7), apresentando taxa de prevalência de 1,2% e 0,53% para incisivos centrais superiores, a partir de radiografias periapicais e panorâmicas, respectivamente, segundo Malcic et al., em 2006 (Malcic et al. 2006, 107) e, de 0,4% encontrada por Hamasha, Al-Khateeb e Darwazeh, em 2002, após examinarem 4655 dentes em radiografias periapicais (Hamasha, Al-Khateeb e Darwazeh, em 2002, 911).

Enquanto alguns estudos relatam ausência de predominância por sexo (Eversole 2002, 350), outros relatam a proporção de homens para mulheres de 1:6 (Stewart 1978, 229-233; Mcnamara, Woolfe e Mcnamara 1998, 293-297).

1.6 CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS

O espectro de apresentação clínica para o dente dilacerado pode variar da não erupção do dente afetado, retenção prolongada do dente decíduo correspondente, fenestração apical da cortical vestibular ou palatina ou pode ser assintomática (Bimstein 1978, 223-225; Seow, Perham, Young e Daley 1990, 321-324; Kilpatrick, Hardman e Welbury 1991, 151-152; Yassin 1999, 147-149). Inicialmente, suspeita-se de impacção quando um dente não surge na arcada dentária após a idade normal de erupção (Kokich e Mathews 1993, 181-204) ou quando o dente contralateral já está em erupção há pelo menos 6 meses, com a raiz totalmente desenvolvida (Ibricevic, Al-Mesad, Mustagrudic e Al-Zohejry 2003, 330; Costa, Torriani, Torriani e Silva 2008, 122-128; Vinay, Venkateswara e Jaya 2011, 543-545). Dentes impactados podem ocasionar uma série de problemas, como dentição irregular, diastema, transposição de incisivos e reabsorção radicular de dentes adjacentes (Tsai 2002, 61). Além disso, o atraso no tratamento dos incisivos não irrompidos pode resultar em problemas adicionais, como formação de

cistos, anquilose, reabsorção dentária externa e problemas periodontais (Huber, Suri e Taneja 2008, 227). A impaction de caninos superiores resultante do deslocamento de dentes laterais adjacentes pode ocorrer em 58,7% dos casos (Chaushu, Zilberman e Becker 2003, 145-148).

A presença de dilaceração em um incisivo central superior impactado pode ser diagnosticado clinicamente através da palpação em dois locais. O primeiro local situa-se no lado labial da crista alveolar, no fundo de vestibulo. A área da linha média superior é delineada pela proeminência da espinha nasal anterior, na qual em ambos os lados uma depressão rasa pode ser sentida. Em casos de dilaceração dos incisivos centrais permanentes, quando a face palatina da coroa está voltada para a superfície labial, há uma protuberância notável no lugar da depressão rasa. Se a palpação dessa área não for realizada meticulosamente, um meio de diagnóstico importante pode ser perdido (Becker 2007, 69) (FIGURA 5).



Figura 5 Fotografias intraorais frontais ilustrando aspecto clínico frequentemente observado em casos de incisivos impactados. **A)** Ausência do dente 21 e abaulamento localizado na cortical vestibular, correspondente à presença da coroa do dente 21 intraósseo. Departamento de Odontopediatria e Ortodontia da FO-UFRJ. Imagem cedida pela Professora Dra. Mônica Tirre de Souza Araújo. **B)** Ausência do dente 11 e abaulamento na cortical vestibular, correspondente à presença da coroa do dente 11 intraósseo. Departamento de Odontopediatria e Ortodontia da FO-UFRJ. Imagem cedida pela Professora Dra. Margareth Maria Gomes de Souza.

A segunda área de palpação encontra-se no palato. Com a posição anormal da coroa do dente, devido a sua rotação para cima, a raiz continua a se desenvolver ao longo de um eixo inclinado no sentido palatino. Portanto, nos

estágios finais de formação da raiz do incisivo quando o ápice é fechado, este pode ser palpado no palato como um pequeno nódulo rígido. Apesar de negligenciado pela maioria dos clínicos, esse recurso pode contribuir para um achado consistente (Seward 1963, 85-91).

1.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andreasen, J.; Sundstrom, B.; Ravn, J. 1971. "The effect of traumatic injuries to primary teeth on their permanent successor. I. A clinical and histologic study of 117 injured permanent teeth." *Scand J Dent Res*, No. 4: 219-283.

Andreasen, Jens, and Flores, Maria. 2007. "Injuries to developing teeth." In: *Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth*, edited by Andreasen Jens, Andreasen Frances, Andreasen Lars, 542-576. Oxford: Blackwell Munksgaard.

Andreasen, Jens. 1972. "Injuries to developing teeth." In: *Traumatic injuries of the teeth*, edited by Andreasen Jens, 265-297. Copenhagen: Munksgaard.

Andreasen, Jens. 1976. "The influence of traumatic intrusion of primary teeth on their permanent successors. A radiographic and histologic study of monkeys." *Int J Oral Surg*, No. 5: 207-219.

Atwan, Salwa.; Turner, David.; Khalid, Afreen. 2000. "Early intervention to remove mesiodens and avoid orthodontic therapy." *Gen Dent*, No. 2: 166-169.

Bastone, Elisa.; Freer, Terry.; Mcnamara, John. 2000. "Epidemiology of dental trauma: A review of the literature." *Aust Dent J*, No. 1: 2-9.

Becker, Adrian. 2007. *The orthodontic treatment of impacted teeth*. United Kingdom: Informa Healthcare.

Bhinkoo, Chandradev.; Xu, Jing.; Sun, Hao.; Jin, Chenrui.; Jiang, Huixi.; Hu, Rongdang. 2018. "Factors affecting treatment duration of labial inversely impacted maxillary central incisors." *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, No. 5: 708-715.

Bimstein, E. 1978. "Root dilaceration and stunting in two unerupted primary incisors." *ASDCJ Dent Child*, No. 3: 223-225.

Chadwick, SM.; Millett, D. 1995. "Dilaceration of a permanent mandibular incisor: a case report." *Br J Orthod*, No. 22: 279-281.

Chaushu, Stella.; Zilberman, Yerucham.; Becker, Adrian. 2003. "Maxillary incisor impaction and its relationship to canine displacement." *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, No. 2: 144-150.

Chohayeb, A. 1983. "Dilaceration of permanent upper lateral incisors: frequency, direction, and endodontic treatment implications." *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, No. 5: 519-520.

Costa, Catiara.; Torriani, Dione.; Torriani, Marcos.; Silva, Raquel. 2008. "Central incisor impacted by an odontoma." *J Contemp Dent Pract*, No. 6: 122-128.

Crescini, Aldo.; Doldo, Tiziana. 2002. "Dilaceration and angulation in upper incisors consequent to dental injuries in the primary dentition: orthodontic management." *Prog Orthod*, No. 1: 29-41.

Dayi, Ertunç.; Gürbüz, Gelengül.; Bilge, O Murat.; Ciftcioglu, M Akif. 1997. "Adenomatoid odontogenic tumour (adenoameloblastoma): case report and review of the literature." *Aust Dent J*, No. 5: 315-318.

Diab, Mohammed.; ElBadrawy, HE. 2000. "Intrusion injuries of primary incisors. Part III: effects on the permanent successors." *Quintessence Int*, No. 6: 377-384.

Eversole, LR. 2002 *Clinical outline of oral pathology, diagnosis and treatment*. Ontario: BC Decker Inc.

Gorlin, Robert, and Goldman, Henry. 1970. *Thoma's oral pathology*. St Louts: Mosby.

Hamasha, Abed.; Al-khateeb, Taiseer.; Darwazeh, Azmi. 2002. "Prevalence of dilaceration in Jordanian adults." *Int Endod J*, No. 11: 910-912.

- Huber, Kristin.; Suri, Lokesh.; Taneja, Parul. 2008. "Eruption Disturbances of the Maxillary Incisors: A Literature Review." *J Clin Pediatr Dentist*, No. 3: 221-230.
- Ibricevic, Hamijeta.; Al-Mesad, S.; Mustagrudic, D.; Al-Zohejry, N. 2003. "Supernumerary teeth causing impaction of permanent maxillary incisors: consideration of treatment." *J Clin Pediatr Dentist*, No. 4: 327-332.
- Jafarzadeb, Hamid.; Abbott, Paul. 2007. "Dilaceration: review of an endodontic challenge." *J Endod*, No. 33: 1025–1030.
- Jena, Ashok.; Kharbanda, Om. 2005. "Axenfeld-Rieger syndrome: report on dental and craniofacial findings." *J Clin Pediatr Dent*, No. 1: 83-88.
- Kalra, Namita.; Sushma, K.; Mahapatra, GK. 2000. "Changes in developing succedaneous teeth as a consequence of infected primary molars." *J Indian Soc Pedod Prev Dent*, No. 18: 90-94.
- Kilpatrick, N.; Hardman, P.; Welbury, R. 1991. "Dilaceration of a primary tooth." *Int J Paediatr Dent*, No. 3: 151-153.
- Kokich, Vincent.; David, Mathews. 1993. "Surgical and orthodontic management of impacted teeth." *Dent Clin North Am*, No. 2: 181-204.
- Kolokithas, George.; Karakasis, Demetrius. 1979. "Orthodontic movement of dilacerated maxillary central incisor." *Am J Orthod*, No. 3: 310-315.
- Lin, Louis.; Dowden, William.; Langeland, Kaare. 1982. "Bilateral dilaceration." *J Endod*, No. 2: 85-87.
- Malcic, Ana. Jukic, Ailvana. Brzovic, Valentina. Miletic, Ivana. Pelivan, Ivica. Anic, Ivica. 2006. "Prevalence of root dilaceration in adult dental patients in Croatia." *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, No. 1: 104-109.

Maragakis, M. 1995. "Crown dilaceration of permanent incisors following trauma to their primary predecessors." *J Clin Pediatr Dent*, No. 1: 49-52.

Matsuoka, T.; Sobue, S.; Ooshima, T. 2000. "Crown dilaceration of a first premolar caused by extraction of its primary predecessor: a case report." *Endod Dent Traumatol*, No. 16: 91-94.

McNamara, Triona.; Woolfe, SN.; McNamara, CM. 1998. "Orthodontic management of a dilacerated maxillary central incisor with an unusual sequel." *J Clin Orthod*, No. 1: 293-297.

Monsour, FN.; Adkins, KF. 1984. "Responses of periodontal tissues and cementum following transplantation of teeth." *J Oral Maxillofac Surg*, No. 42: 441-446.

Neville, Brad.; Damm, Douglas.; Allen, Carl.; Bouquot, J. 2009. *Patologia Oral e Maxilofacial*. Rio de Janeiro: Elsevier.

Neville, Brad.; Damm, Douglas.; Allen, Carl.; Bouquot, Jerry. 2002. *Oral and maxillofacial pathology*. Philadelphia: WB Saunders.

Petti, Stefano.; Glendor, Ulf.; Andersson, Lars. 2018. "World traumatic dental injury prevalence and incidence, a metaanalysis – One billion living people have had traumatic dental injuries". *Dent Traumatol*, No. 2: 71-86.

Pinkham, Jimmy.; Casamassimo, Paul.; McTigue, Dennis.; Fields, Henry.; Nowak, Arthur. 2005. *Pediatric dentistry: infancy through adolescence*. St Louis: Elsevier.

Prabhakar, AR.; Reddy, VV.; Bassappa, N. 1998. "Duplication and dilaceration of a crown with hypercementosis of the root following trauma: a case report." *Quintessence Int*, No. 29: 655-657.

Proffit, William.; Fields, Henry.; Ackerman, James.; Bailey, L'Tanya.; Tulloch, J.E Camilla. 2000. *Contemporary orthodontics*. St Louis: Mosby.

- Rakosi, Thomas.; Jonas, Irmtrud.; Graber, Thomas. 1993. *Orthodontic-diagnosis. Color atlas of dental medicine*. New York: Thieme.
- Regezi, Joseph.; Sciubba, James.; Jordan, Richard. 2003. *Oral pathology: clinical pathologic considerations*. Philadelphia: WB Saunders.
- Seow, WK.; Perham, S.; Young, WG.; Daley, T. 1990. "Dilaceration of a primary maxillary incisor associated with neonatal laryngoscopy." *Pediatr Dent*, No. 5: 321-324.
- Seward, G. 1963. "Radiology in general dental practice. IX. Unerupted maxillary canines, central incisors and supernumeraries." *Br Dent J*, No. 115: 85-91.
- Singh, Gyan.; Sharma, Vijay. 2006. "Eruption of an impacted maxillary central incisor with an unusual dilaceration." *J Clin Orthod*, No. 40: 353-356.
- Smith, Denise.; Winter, GB. 1981. "Root dilaceration of maxillary incisors." *Br Dent J*, No. 150: 125-127.
- Smith, Richard.; Rapp, Robert. 1980. "A cephalometric study of the developmental relationship between primary and permanent maxillary central incisor teeth." *ASDC J Dent Child*, No. 1: 36-41.
- Stewart, DJ. 1978. "Dilacerate unerupted maxillary central incisors." *Br Dent J*, No. 8: 229-233.
- Sun, Hao.; Wang, Yi.; Sun, Chaofan.; Ye, Qingsong.; Dai, Weiwei.; Wang, Xiuying.; Xu, Qingchao.; Pan, Sisi.; Hu, Rongdang. 2014. "Root morphology and development of labial inversely impacted maxillary central incisors in the mixed dentition: a retrospective cone-beam computed tomography study". *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, No. 6: 709-716.

- Tomona, Natalia.; Smith, Ann.; Guadagnini, Jean.; Hart, Thomas. 2006. "Craniofacial and dental phenotype of Smith-Magenis syndrome." *Am J Med Genet A*, No. 140: 2556-2561.
- Topouzelis, Nikolaos.; Tsaousoglou, Phoebus.; Pisoka, Vasiliki.; Zouloumis, Lampros. 2010. "Dilaceration of maxillary central incisor: a literature review". *Dent Traumatol*, No. 26: 427-433.
- Tsai, TP. 2002. "Surgical repositioning of an impacted dilacerated incisor in mixed dentition." *J Am Dent Assoc*, No. 133: 61-66.
- Van der Linden, Frans, e Durteloo, Herman. 1976. *Development of the human dentition. An atlas*. Harper & Row.
- Van Gool, AV. 1973. "Injury to the permanent tooth germ after trauma to the deciduous predecessor." *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, No. 1: 2-12.
- Vinay, Kumar.; Venkateswara, Rao.; Jaya, Kiran. 2011. "Impacted maxillary central incisor with dilaceration". *Indian Journal of Dental Advancements*, No. 2: 543-545.
- Von Arx, Thomas. 1993. "Developmental disturbances of permanent teeth following trauma to the primary dentition." *Aust Dent J*, No. 1: 1-10.
- Walton, Richard, and Torabinejad, Mahmoud. 2002. *Principles and practice of endodontics*. Philadelphia: WB Saunders.
- Witkop, Carl.; Jaspers, Mark. 1982. "Teeth with short, thin, dilacerated roots in patients with short stature: a dominantly inherited trait." *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, No. 5: 553-559.
- Yassin, O. 1999. "Delayed eruption of maxillary primary cuspid associated with compound odontoma." *J Clin Pediatr Dent*, No. 2: 147-149.

Yassin, Othman.; Rihani, Farouk. 2006. "Multiple developmental dental anomalies and hypermobility type Ehlers-Danlos syndrome." *J Clin Pediatr Dent*, No. 4: 337-341.

Yeung, KH.; Cheung, RC.; Tsang MM. 2003. "Compound odontoma associated with an unerupted and dilacerated maxillary primary central incisor in a young patient." *Int J Paediatr Dent*, No. 13: 208-212.

2 EXAMES

2.1 EXAMES RADIOGRÁFICOS CONVENCIONAIS

A direção da dilaceração radicular deve ser considerada em dois planos e pode ser categorizada em mesial, distal, labial/bucal ou palatal/lingual. Se as raízes se dobram em direção mesial ou distal, a dilaceração é aparente em uma radiografia periapical. No entanto, quando a dilaceração é em direção labial/bucal ou palatal/lingual, o feixe de raios X central passa quase paralelo à região divergente da raiz. A porção da raiz divergente aparece no final da porção não-divergente como uma região radiopaca circular com um ponto radiolúcido central, que representa o forame apical. Esta imagem radiográfica é conhecida como “olho de boi” e pode aparecer nas incidências periapical, oclusal e panorâmica, dependendo da posição do dente intraósseo e direção da dilaceração. O ligamento periodontal ao redor da parte divergente da raiz aparece como uma região negra (halo radiolúcido) (FIGURA 6). A porção desviada aparece mais radiopaca em comparação com o restante da raiz porque o feixe de raios X passa por uma porção de densidade óssea mais alta (White, Stuart e Pharoah 2000, 303-337; Ingle, John e Bakland 2002, 409-10, 489, 540, 609-36, 776-7; White, Stuart e Pharoah 2004, 340).

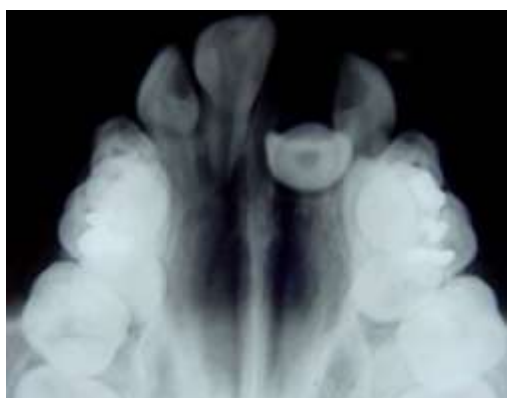


Figura 6 Radiografia oclusal ilustrando aspecto radiográfico conhecido como “olho de boi” devido à dilaceração do dente 21. Departamento de Odontopediatria e Ortodontia da FO-UFRJ.

Imagem cedida pelo Professor Dr. Antônio Carlos Ruellas. Publicado na Angle Orthodontist 2012 (Ruellas e Mattos 2012, 741 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22149545>).

Convencionalmente, o diagnóstico radiográfico é baseado em imagens radiográficas bidimensionais (2D) (Halazonetis 2005, 627-637). A radiografia panorâmica, frequentemente utilizada pelos ortodontistas, fornece visão geral da dentição, sendo excelente recurso para avaliação de dentes não irrompidos. Porém, tratando-se de uma imagem bidimensional, a localização precisa dos dentes no sentido vestibulo-lingual é restrita. Nos casos de dilaceração labial/bucal e palatal/lingual, o uso da radiografia panorâmica e/ou periapical como único meio de diagnóstico é insuficiente, sendo necessário aquisição de imagens radiográficas adicionais em diferentes angulações (Thongudomporn e Freer 1998, 395–398; Crescini e Doldo 2002, 29–41; Chaushu e Becker 2017, 870).

Radiografias periapicais, oclusais, cefalométricas laterais e panorâmicas utilizadas em conjunto identificam mais claramente a posição e a extensão da dilaceração da raiz do incisivo central (Crescini e Doldo 2002, 29–41) (FIGURA 7). No entanto, imagens radiográficas 2D podem sofrer influência da rotação, distorção e erros no posicionamento da cabeça, podendo levar a representações imprecisas dos pontos de referência anatômicos e baixa visualização de algumas estruturas anatômicas (Park et al. 2006, 600.e23-600.e34).



Figura 7 Associação de incidências radiográficas para localização intraóssea do dente 21 com dilaceração radicular. **A)** Radiografia panorâmica. **B)** Radiografia periapical. **C)** Radiografia oclusal. Departamento de Odontopediatria e Ortodontia da FO-UFRJ. Imagens cedidas pela Professora Dra. Margareth Maria Gomes de Souza.

Na radiografia cefalométrica lateral é difícil determinar a diferença entre os lados esquerdo e direito devido à sobreposição de estruturas, os lados apresentam diferentes proporções de ampliação e as deformidades na área média da face nem sempre podem ser detectadas. A radiografia cefalométrica pósterio-anterior pode apresentar imagens distorcidas pela posição da cabeça do paciente durante o processo de aquisição da imagem e a leitura dos filmes pode ser dificultada devido à sobreposição de estruturas cranianas (Park et al. 2006, 600.e23-600.e34).

2.2 TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

Com o objetivo de suprir as limitações das imagens 2D, a tomografia computadorizada (TC) se tornou amplamente utilizada na Odontologia por várias razões: (1) possibilidade de obtenção de medidas reais (Cavalcanti e Vannier 1998, 344-350); (2) visualização espacial das estruturas craniofaciais; (3) possibilidade de rotação da imagem tridimensional (3D); (4) as estruturas internas podem ser observadas removendo-se as superfícies externas (Kawamata, Arijji e Langlais 2000, 395-410); e (5) vários órgãos podem ser observados independentemente, alterando-se suas densidades. Uma imagem tomográfica também pode mostrar assimetria da face média e da base craniana, o que é difícil de ser detectado com o filme de raios-X 2D (Zemann, Santler e Karcher 2002, 148-152; Captier et al. 2003, 226-233). Apesar da utilidade e versatilidade da TC, o alto custo e maior exposição à radiação apresentam-se como desvantagens associadas a este tipo de exame (Park et al. 2006, 600.e23-600.e34; Lorenzoni et al. 2012, 7). Porém, tais desvantagens podem ser superadas pela utilização da tomografia computadorizada de feixe cônico (Park et al. 2006, 600.e23-600.e34).

2.3 TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO

A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) tornou-se padrão-ouro para diagnóstico e planejamento do tratamento de dentes impactados, uma vez que fornece vários planos para identificar, com precisão, pontos tridimensionais das estruturas dentárias, com resolução submilimétrica (Cevidanes et al. 2007, 44-50; Becker, Chaushu e Casap-Caspi 2010, 18S; Alqerban et al. 2011, e129-e139; Kapilla, Conley e Harrell 2011, 33).

A TCFC fornece várias seções da estrutura de interesse, permitindo a visualização dos detalhes anatômicos, presença de reabsorção radicular, relações vestibulo-palatinas dos dentes impactados com as raízes dos dentes vizinhos, avaliação da posição exata do ápice, da coroa, do grau de formação e dilaceração das raízes. Além disso, permite determinar a abordagem biomecânica apropriada para resolução da impacção, a partir da identificação do caminho que o dente deverá percorrer para que seja posicionado no arco dentário (Crescini e Doldo 2002, 29–41; Becker, Chaushu e Casap-Caspi 2010, 16S) (FIGURAS 8 e 9).

As vantagens da TCFC sobre a TC ou imagens radiográficas convencionais incluem baixa dose de radiação, baixo custo, excelente contraste tecidual, eliminação da sobreposição de dentes adjacentes e alta resolução espacial (Cevidanes et al. 2007, 44-50; Mah e Hatcher 2004, 308-309).

A dose padrão de radiação da TCFC é maior do que a radiação emitida para realização de exames radiográficos convencionais. Embora, considerando a documentação ortodôntica de rotina, composta por uma radiografia panorâmica, uma radiografia cefalométrica lateral e um exame periapical completo, a dose de radiação total dos referidos exames apresente-se equivalente ou ligeiramente superior à TCFC (Gibbs 2000, 539-540). Uma estratégia para diminuir a quantidade de radiação do exame de TCFC é utilizar o menor *FOV* (do inglês, *field of view*) necessário para aquisição da imagem, que englobe apenas a região de interesse (Lorenzoni et al. 2012, 7).

Dessa forma, considerando os benefícios da TCFC, justifica-se sua utilização em situações nas quais o diagnóstico preciso esteja intimamente relacionado ao sucesso do tratamento, como nos casos de dentes impactados com

dilaceração (Becker, Chaushu e Casap-Caspi 2010, 14S-18S; Kapilla, Conley e Harrell 2011, 25-26; AAOMR 2013, 238-248).

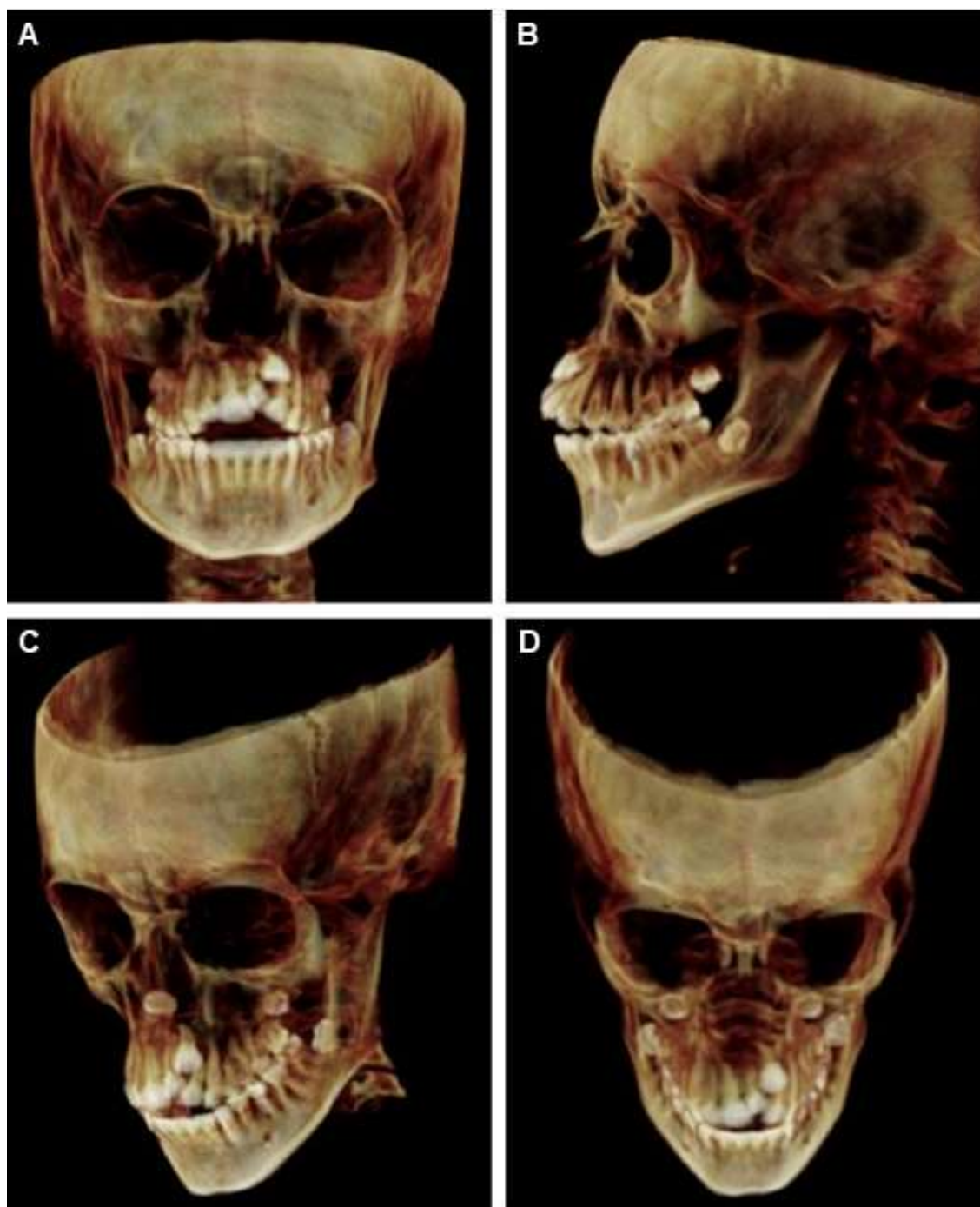


Figura 8 Reconstrução tridimensional de TCFC gerada para localização da dilaceração radicular do dente 21 utilizando o *software Dolphin Imaging*. **A)** Vista frontal. **B)** Vista lateral esquerda. **C)** Vista supero-lateral esquerda. **D)** Vista superior. Departamento de Odontopediatria e Ortodontia da FO-UFRJ. Imagens cedidas pela Professora Dra. Margareth Maria Gomes de Souza.

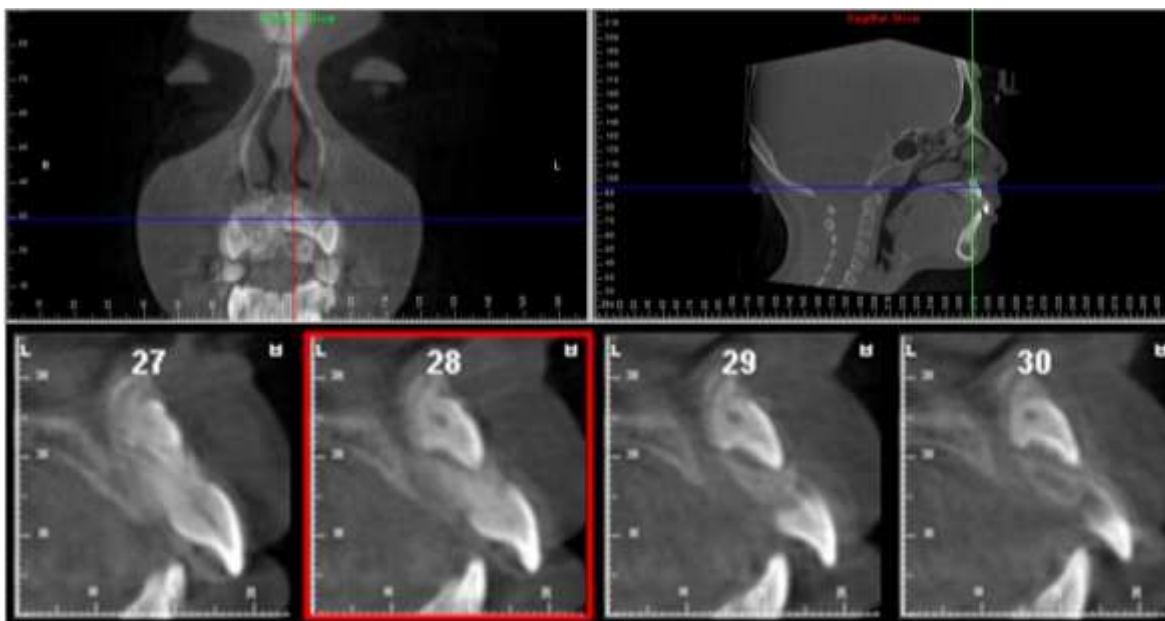


Figura 9 Cortes multiplanares de TCFC obtidos no *software Dolphin Imaging* ilustrando caso de difícil visualização da dilaceração radicular do dente 21. Departamento de Odontopediatria e Ortodontia da FO-UFRJ. Imagens cedidas pela Professora Dra. Margareth Maria Gomes de Souza.

2.4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Algerban, Ali.; Jacobs, Reinhilde.; Fieuws, Steffen, Nackaerts, Oliva.; Willems, Guy. 2011. "Comparison of 6 cone-beam computed tomography systems for image quality and detection of simulated canine impaction-induced external root resorption in maxillary lateral incisors." *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, No. 3: e129-e139.

American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. 2013. "Clinical recommendations regarding use of cone beam computed tomography in orthodontics. Position statement by the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology." *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*, No. 2: 238-257.

Becker, Adrian.; Chaushu, Stella.; Casap-Caspi, Nardy. 2010. "Cone-beam computed tomography and the orthosurgical management of impacted teeth." *J Am Dent Assoc*, No. 3: 14S-18S.

Captier, Guillaume.; Leboucq, Nicolas.; Bigorre, Michele.; Canovas, François; Bonnel, F, Bonnafe.; Montoya, Pedro. 2003. "Plagiocephaly: morphometry of skull base asymmetry." *Surg Radiol Anat*, No. 3-4: 226-233.

Cavalcanti, Marcelo.; Vannier, Michael. 1998. "Quantitative analysis of spiral computed tomography for craniofacial clinical applications." *Dentomaxillofac Radiol*, No. 6: 344-350.

Cevidanes, Lucia.; Bailey, L'Tanya.; Tucker, Scott.; Styner, Martin.; Mol, Andre.; Phillips, Ceib.; Proffit, William.; Turvey, Timothy. 2007. "Three-dimensional cone-beam computed tomography for assessment of mandibular changes after orthognathic surgery." *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, No. 1: 44-50.

Chaushu, Stella.; Becker, Adrian. 2017. "Management of Impactions." In: *Orthodontics: Current principles and techniques*, edited by, Lee W. Graber, Robert L. Vanarsdall; Katherine W. L. Vig e, Greg J. Huang. St. Louis: Elsevier.

- Crescini, Aldo, and Doldo, Tiziana. 2002. "Dilaceration and angulation in upper incisors consequent to dental injuries in the primary dentition: orthodontic management". *Prog Orthod*, No. 3: 29–41.
- Gibbs, Julian. 2000. "Effective dose equivalent and effective dose: Comparison for common projections in oral and maxillofacial radiology." *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, No. 4: 538-545.
- Halazonetis, Demetrios. 2005. "From 2-dimensional cephalograms to 3-dimensional computed tomography scans". *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, No. 5: 627-637.
- Ingle, John, and Bakland, Leif. 2002. *Endodontics*. Ontario: BC Decker Inc.
- Kapila, S.; Conley, R.; Harrell, W. 2011. "The current status of cone beam computed tomography imaging in orthodontics." *Dentomaxillofacial Radiology*, No. 1: 24-34.
- Kawamata, Ai.; Arijji, Yoshiko.; Langlais, Robert. 2000. "Three-dimensional computed tomography imaging in dentistry." *Dent Clin North Am*, No. 2: 395-410.
- Lorenzoni, Diego Coelho.; Bolognese, Ana Maria.; Garib, Daniela Gamba.; Guedes, Fabio Ribeiro.; Sant'Anna, Eduardo Franzotti. 2012. "Cone-Beam Computed Tomography and Radiographs in Dentistry: Aspects Related to Radiation Dose." *Int J Dent*, 1-10.
- Mah, James.; Hatcher, David. 2004. "Three-dimensional craniofacial imaging." *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, No. 3: 308-309.
- Park, Sun.; Yu, Hyung.; Kim, Kee.; Lee, Keejoon.; Baik Hyoung. 2006. "A proposal for a new analysis of craniofacial morphology by 3-dimensional computed tomography." *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, No. 5: 600.e23-600.e34.
- Ruellas, Antônio.; Mattos, Claudia. 2012. "Multidisciplinary approach to a traumatized unerupted dilacerated maxillary central incisor." *Angle Orthod*, No. 4: 739-747.

Thongudomporn, Udom, and Freer T. 1998. "Prevalence of dental anomalies in orthodontic patients". *Aust Dent J*, No. 6: 395–398.

White, Stuart, and Pharoah, Michael. 2000. *Oral radiology: principles and interpretation*. St Louis: Mosby.

White, Stuart, and Pharoah, Michael. 2004. *Oral radiology: principles and interpretation*. St Louis: Mosby.

Zemann, Wolfgang.; Santler, Gert.; Kärcher, Hans. 2002. "Analysis of midface asymmetry in patients with cleft lip, alveolus and palate at the age of 3 months using 3D-COSMOS measuring system." *J Craniomaxillofac Surg*, No. 3: 148-152.

3 TRATAMENTO

A região anterior da maxila é uma área altamente estética e, por isso, o tratamento de incisivos superiores não irrompidos requer abordagem sincronizada e multidisciplinar para obter resultados aceitáveis do ponto de vista estético e funcional, no menor tempo possível. Avaliação abrangente deve ser realizada, incluindo a observação se há espaço disponível ou a ser disponibilizado no arco para alinhamento do dente não irrompido, idade do paciente, estágio de desenvolvimento dental, momento da intervenção cirúrgica, duração e custo do tratamento ortodôntico, higiene bucal, dentre outros (Huber, Suri e Taneja 2008, 221-230).

Existem várias opções de tratamento para um incisivo superior permanente não irrompido. O manejo mais conservador seria a remoção de qualquer obstrução, obtenção de espaço no arco dentário e observação de erupção espontânea do dente (Huber, Suri e Taneja 2008, 221-230). A erupção espontânea foi relatada por Mason, Azam, Holt e Rule, em 2000, em 37-72% dos casos de incisivos não irrompidos em que a localização e a maturidade radicular dos dentes eram favoráveis, após a remoção da obstrução, sem qualquer tratamento adicional (Mason, Azam, Holt e Rule 2000, 62-65). A desinclusão do dente impactado pode ser facilitada pela técnica de expansão rápida da maxila para aumentar o comprimento do arco dentário (Farronato, Giannini, Galbiati e Maspero 2012, 45-55) (FIGURA 10). Entretanto, em muitos casos, a exposição cirúrgica dos dentes impactados e a tração ortodôntica à linha de oclusão é a abordagem mais indicada (Mcdonald e Yap 1986, 331-340; Kolokithas e Karakasis 1979, 310-315; Crawford 1997, 1-7; Lin 1999, 406-409).

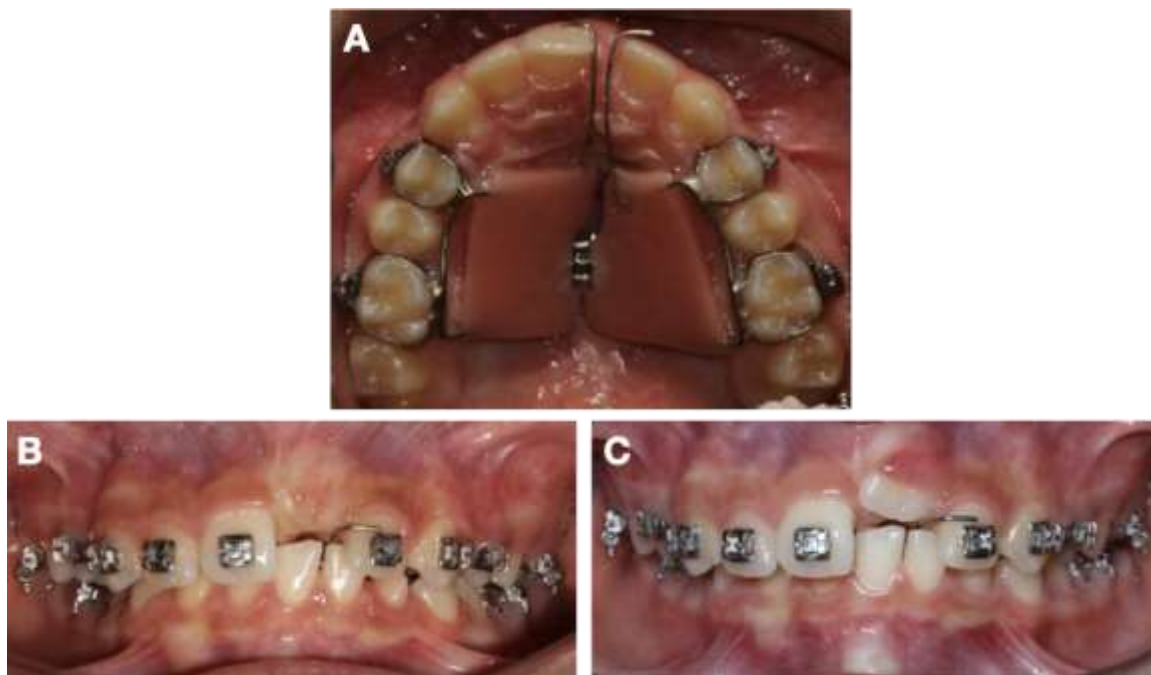


Figura 10 Sequência de fotografias intraorais ilustrando abertura de espaço no arco dentário com disjuntor maxilar e subsequente erupção espontânea do dente 21. **A)** Fotografia intraoral oclusal do momento da instalação do disjuntor maxilar para promover espaço para erupção e alinhamento do dente 21. **B)** Fotografia intraoral frontal indicando abertura de espaço no arco dentário; e **C)** Início da erupção espontânea do dente 21. Departamento de Odontopediatria e Ortodontia da FO-UFRJ. Imagens cedidas pela Professora Dra. Mônica Tirre de Souza Araújo.

A necessidade de espaço suficiente para posicionamento do dente impactado na arcada é indiscutível (Suri, Gagari e Vastardis 2004, 432-445; Leyland, Batra, Wong e Llewelyn 2006, 225-232; Huber, Suri e Taneja 2008, 221-230). Caso o espaço seja insuficiente ou mesmo questionável, uma intervenção ortodôntica prévia deve ser realizada e apresenta-se vantajosa pois permite que pacientes jovens sejam introduzidos ao tratamento com procedimentos ortodônticos simples e leves, em comparação com procedimentos cirúrgicos mais agressivos. Como resultado, a colaboração do paciente é gradualmente aprimorada e a cirurgia pode ser realizada sob analgesia local (Lygidakis, Chatzidimitriou, Theologie-Lygidakis e Lygidakis 2014, 153-164).

A exodontia costumava ser a primeira escolha no tratamento de dentes severamente dilacerados (Farronato, Maspero e Farronato 2009, 451-456), devido à dificuldade técnica envolvida na exposição e alinhamento ortodôntico e ao prognóstico incerto desses dentes (Farronato, Giannini, Galbiati e Maspero 2014, 1-5). O tratamento de um incisivo central impactado com dilaceração requer uma abordagem diferencial e é, geralmente, mais lento e complicado. Isso explica porque muitos pacientes, dentistas e ortodontistas optavam pelo reposicionamento cirúrgico ou exodontia com reabilitação protética como alternativas viáveis (Tsai 2002, 61-66). A abordagem com exodontia oferece resultados mais previsíveis, porém há consequências no osso alveolar, que podem resultar em defeitos ósseos horizontais e/ou verticais. Dessa forma, a desinclusão oferece melhores resultados estéticos e funcionais (Bayram, Ozer e Sener 2006, 98-105; Farronato, Giannini, Galbiati e Maspero 2014, 1-5).

O tratamento de dentes permanentes dilacerados impactados inclui duas opções de abordagens diferentes: (1) exposição cirúrgica com tracionamento ortodôntico (Lin 1999, 406-409; Chew e Ong 2004, 341-344; Uematsu et al. 2004, 132-136) ou (2) exodontia. A exodontia poderá ser seguida por (a) movimentação do incisivo lateral para a posição do incisivo central, com o canino, pré-molares e molares sequencialmente movidos mesialmente e restaurados anatomicamente (Rizzatto, Marchioro, Thiesen e Rego 2004, 191-200; Kokich e Crabill 2006, S55-S63; Rizzatto, Puricelli, Freitas e Tibiriça 2012, e35-e43); (b) reposicionamento cirúrgico do incisivo central impactado; (c) autotransplante de um pré-molar para a região (Czochrowska, Stenvik, Bjercke, Zachrisson 2002, 110-119; Tsai 2002, 61-66); e (d) substituição por implante ou reabilitação protética após o fim do crescimento (Kokich e Spear 1997, 3-20; Becker et al. 2002, 9-14).

A maioria dos pacientes que buscam por tratamento devido a incisivos centrais superiores impactados é jovem. Portanto, qualquer solução protética será, na maioria dos casos, apenas temporária e precisará ser modificada muitas vezes até ser possível uma solução definitiva, ao término do crescimento. Além disso, a extração de um dente impactado poderá levar a perda de osso alveolar severa que comprometerá o futuro sítio do implante. Por outro lado, a opção ortodôntico-cirúrgica permite o completo alinhamento dos dentes naturais e não requer reabilitação protética. A erupção do dente impactado estimula a produção de osso circundante, proporcionando crescimento vertical do processo alveolar e desenvolvimento do periodonto de proteção e inserção semelhante ao dos dentes adjacentes (Chaushu, Becker e Becker 2015, 355-362).

A erupção dentária induzida ortodonticamente é a primeira escolha de tratamento para incisivos impactados (Lin 1999, 406-409; Rizzatto e Freitas 2009, 5-10; Pinho, Neves e Alves 2011, 256-265; Ruellas e Mattos 2012, 739-747). Essa técnica é uma opção de tratamento bem sucedida, com diversos benefícios (Ho e Liao 2011, 175-180; Farronato, Giannini, Galbiati e Maspero 2014, 1-5; Shi et al. 2015, 587-598; Sun et al. 2016, 768-774; Hu et al. 2017, 860-868), que incluem manutenção da estrutura dentária, estímulo ao tecido ósseo e manutenção da largura e altura óssea alveolar, além de vantagens periodontais e estéticas (Rizzatto e Freitas 2009, 5-10). O tratamento é complexo e pode ser gerenciado com sucesso através de planejamento cuidadoso e atuação de equipe multidisciplinar, incluindo ortodontista, cirurgião bucomaxilofacial, endodontista e periodontista (Pomarico, Souza e Primo 2005, 71-75).

A abordagem cirúrgica é realizada com objetivo de expor parte do dente e permitir acesso ao ortodontista para guiar a erupção do dente impactado. A

exposição do dente não irrompido pode ser realizada através da técnica aberta ou fechada. As vantagens associadas à técnica fechada versus aberta incluem coroas clínicas mais curtas e aumento do suporte ósseo, e, conseqüentemente estética superior e saúde periodontal (Becker et al. 2002, 9-14; Chaushu, Zilberman e Becker 2003, 144-150; Chaushu, Dykstein, Ben-Bassat e Becker 2009, 120-124, Chaushu e Becker 2017, 873-874).

3.1 TÉCNICAS DE ACESSO AO DENTE IMPACTADO

Sob certas circunstâncias de incisivos não irrompidos com diferentes níveis de deslocamento, o plano de tratamento pode incluir um primeiro procedimento cirúrgico para a remoção de qualquer obstrução e, quando a localização do dente se tornar mais favorável, um segundo procedimento cirúrgico para tracionamento e alinhamento do dente (Lygidakis, Chatzidimitriou, Theologie-Lygidakis e Lygidakis 2014, 153-164).

3.1.1 TÉCNICA CIRÚRGICA ABERTA

Na técnica cirúrgica aberta, osso e tecido mole são removidos para fins de exposição da coroa do dente, podendo chegar até o nível da junção cimento-esmalte. Em seguida, um acessório é colado ao dente e a tração ortodôntica é iniciada no momento da cirurgia ou em uma visita subsequente, após a cicatrização. Dependendo da quantidade de remoção de tecido, o reparo tecidual sobre o dente não é possível e a região do acesso permanece exposta na cavidade bucal (Chaushu e Becker 2017, 873-874).

3.1.2 LASER DIODO

O uso do laser de diodo é muito comum em procedimentos cirúrgicos com tecidos moles (Cobb, Mccawley e Killoy 1992, 701–707; Schoop et al. 2004, 111–116; Sun e Tunér 2004, 1061-1076) e procedimentos ortodônticos (Mintz, Siegel e Seider 2005, 321–324), por sua capacidade de incisão enquanto também efetua coagulação e hemostasia. Consiste em uma técnica minimamente invasiva e que preserva o periodonto, podendo ser aplicada quando o dente impactado não apresenta-se retido profundamente e a exposição cirúrgica da coroa permite a preservação da gengiva inserida (Moritz et al. 1998, 302-311; Schoop et al. 2004, 111–116; Sun e Tunér 2004, 1061-1076; Fornaini et al. 2007, 381-392) (FIGURA 11).

Dentre suas vantagens, pode-se destacar: redução do sangramento durante o procedimento, o que permite excelente visualização do campo cirúrgico e facilita a colagem do acessório para tracionamento do dente, reduzindo assim, os riscos de descolagem por falha adesiva e a necessidade de re-intervenção; redução do tempo operacional (Fornaini et al. 2007, 381-392) (FIGURA 12); hemostasia pós-operatória rápida; possibilidade de redução ou dispensa do uso de anestésicos (importante em pacientes pediátricos) e suturas locais (Dederich 1991, 10-12; Parkins, Miller, Furnish e O'Toole 1991, 43-44, 46-48, 50), o que evita a experiência desagradável de remoção da sutura uma semana após a cirurgia, quando estas podem ter penetrado na mucosa; maior conforto pós-operatório, devido à ausência de sangramento e diminuição da dor; além da rápida cicatrização devido às propriedades bioestimulantes e antimicrobianas da energia do laser (Cobb, Mccawley e Killoy 1992, 701–707; Darbar, Hopper, Speight e Newman 1996, 941–944; Moritz et al. 1998, 302-311; Schoop et al. 2004, 111–116; Sun e Tunér 2004,

1061-1076; Gontijo et al. 2005, 10–15; Amorim et al. 2006, 588-594; Haytac e Ozcelik 2006, 1815-1819; Fornaini et al. 2007, 381-392).

Pacientes submetidos à exposição da coroa dentária com utilização do laser experimentam menores reações à dor e ao edema em relação aos submetidos à técnica de erupção fechada (Migliario, Lucchina, Rocchetti e Renò 2019, 9691-9696).

As limitações no seu uso incluem a necessidade de compreensão das características físicas do laser e a interação laser-tecido, a fim de evitar danos e permitir a utilização segura do aparelho; a necessidade de treinamento correto da equipe para atender as regras de segurança (por exemplo, uso de óculos protetor); e o fato do custo da cirurgia a laser ser superior ao da cirurgia tradicional (Darbar, Hopper, Speight e Newman 1996, 941–944; Gontijo et al. 2005, 10–15; Haytac e Ozcelik 2006, 1815-1819).

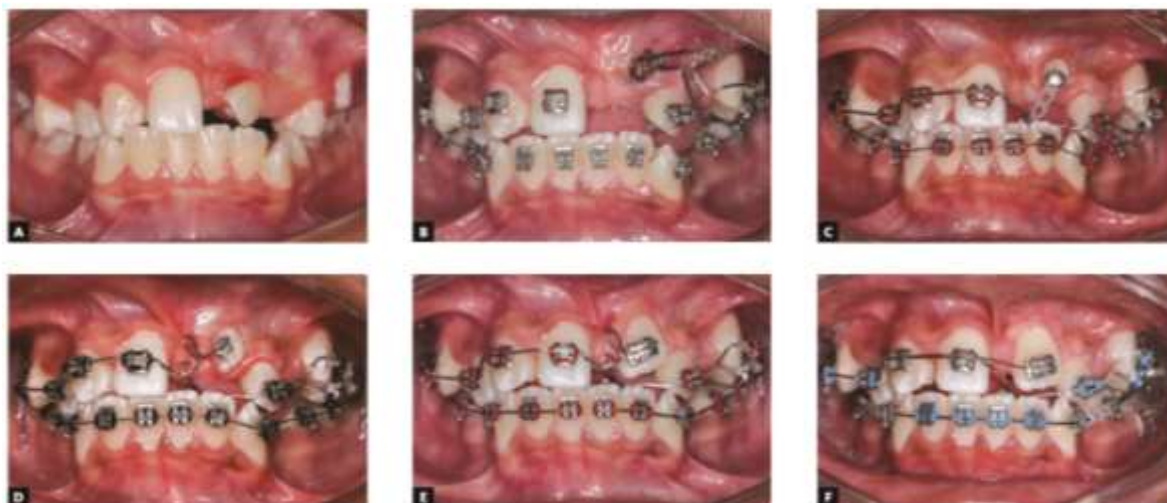


Figura 11 Fotografias intrabucais frontais ilustrando o procedimento de exposição do dente 21 com laser diodo e subsequente tracionamento ortodôntico. **A)** Aspecto inicial. **B)** Após abertura de espaço no arco e exposição do dente utilizando laser diodo. **C)** Acessório colado ao dente 21 e utilização de elástico em cadeia para tracionamento. **D, E, F)** Tracionamento ortodôntico do dente 21 à linha de oclusão. Departamento de Odontopediatria e Ortodontia da FO-UFRJ. Imagens cedidas pelo Professor Dr. Eduardo Franzotti Sant’Anna. Publicado em Dental Press Journal of Orthodontics 2017 (Sant’Anna et al. 2017, 104 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29364385>).



Figura 12 Fotografias intraorais ilustrando o procedimento de exposição dos dentes 21 e 23 com laser diodo. **A)** Início do tracionamento do dente 21 com elástico em cadeia adaptado ao disjuntor maxilar. **B)** Disjuntor maxilar utilizado para abertura de espaço no arco e ancoragem para tracionamento ortodôntico. Departamento de Odontopediatria e Ortodontia da FO-UFRJ. Imagem cedida pela Professora Dra. Margareth Maria Gomes de Souza.

3.1.3 TÉCNICA CIRÚRGICA FECHADA

Na técnica cirúrgica fechada, um retalho cirúrgico, incluindo gengiva inserida, é fletido na região onde ocorrerá o acesso ao dente e apenas uma pequena área da coroa é exposta. Em seguida, um acessório contendo ligadura de aço torcido ou uma corrente de ouro é colado à superfície exposta, através do qual o ortodontista realizará a tração do dente, e, ao final do procedimento cirúrgico, este retalho é reposicionado para seu local de origem (FIGURA 13). A técnica fechada apresenta superioridade em relação à técnica aberta em relação aos resultados periodontais, visto que a técnica aberta aumenta o risco de perda de gengiva inserida, podendo ocasionar recessão gengival e resultar em coroas clínicas antiestéticas. Além de diminuir as chances de comprometimento periodontal, a técnica fechada proporciona redução do tempo de recuperação ao paciente e maior conforto, devido à redução da dor pós-operatória, quando comparada à técnica de exposição aberta (Chaushu e Becker 2017, 873-874).

Durante o tracionamento ortodôntico, dois procedimentos cirúrgicos poderão ser necessários. O primeiro é para colagem do acessório na coroa do

dente impactado e o segundo consiste em um retalho reposicionado apicalmente. A colagem do acessório na coroa do dente deve ser, preferencialmente, realizada utilizando sistemas adesivos autocondicionantes, devido à redução do número de passos no processo de colagem, o que diminui o potencial de contaminação por saliva e/ou sangue entre as etapas e, conseqüentemente, reduz a possibilidade de falha da colagem (Maia, Cavalli, Liporoni e Rego 2010, 83). A segunda cirurgia é realizada para prevenir que a borda incisal do incisivo rompa a mucosa bucal à medida que esta é girada no plano bucolingual. O objetivo é induzir a emergência da coroa do dente impactado na área de gengiva inserida (Becker 2007, 38-39).

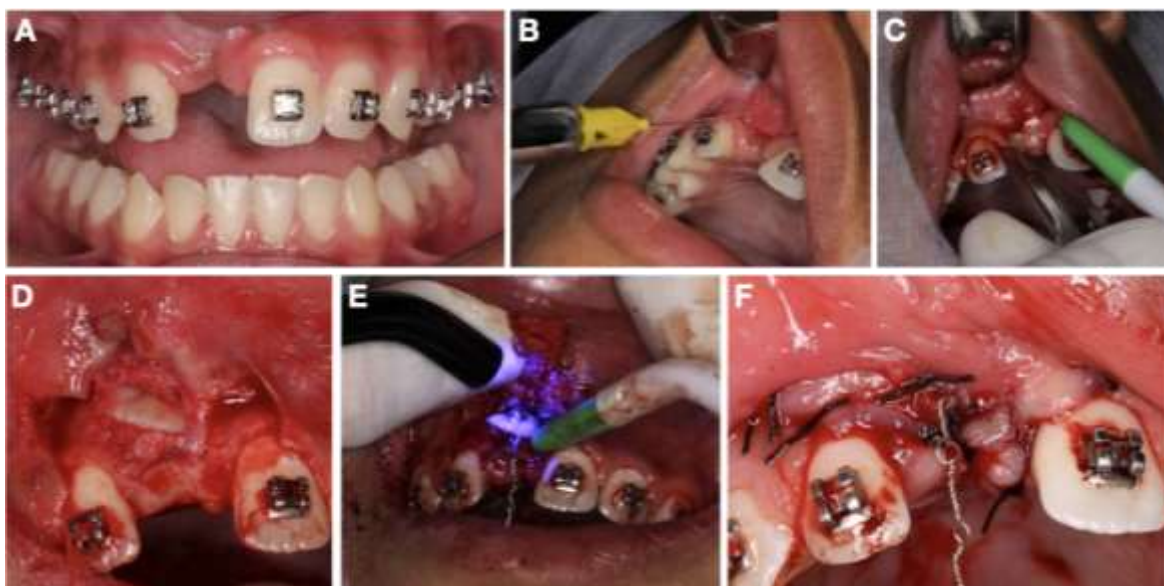


Figura 13 Fotografias intrabucais ilustrando as etapas da técnica cirúrgica fechada para acesso ao dente 11. **A)** Aspecto pré-operatório. **B)** Anestesia da região de acesso ao dente. **C)** Confecção do retalho cirúrgico. **D)** Visualização de parte da coroa do dente 11 após abertura do retalho. **E)** Colagem do acessório através do qual será feito o tracionamento do dente. **F)** Retalho reposicionado e suturado no local de origem, expondo apenas o a ligadura metálica para tracionamento ortodôntico. Departamento de Odontopediatria e Ortodontia da FO-UFRJ. Imagens cedidas pela Professora Dra. Margareth Maria Gomes de Souza.

3.1.4 RETALHO REPOSICIONADO APICALMENTE

A exposição cirúrgica de dentes impactados deve ser realizada com o cuidado de preservar a gengiva inserida, ao invés de simplesmente expor a coroa.

A gengiva inserida é essencial para fixação dos tecidos gengivais aos dentes adjacentes, na junção dentogengival, evitando a perda de tecidos periodontais como resultado da tração dos tecidos moles e músculos faciais circundantes. A gengiva inserida também permite a erupção dentária sem obstrução dos tecidos moles e reduz a recessão gengival e a perda óssea marginal. A mucosa alveolar não queratinizada não apresenta a função protetiva da gengiva inserida, apresentando-se suscetível à recessão marginal (Vanarsdall e Corn 1977, 53-64), e perda de inserção periodontal (Crean, Banu e Coonar 2018, 137-139).

Vanarsdall e Corn, em 1977, relataram os benefícios de acesso cirúrgico por meio de retalho posicionado apicalmente (Vanarsdall e Corn 1977, 53-64). Em estudo subsequente, Vermette, Kokich e Kennedy, em 1995, compararam o retalho posicionado apicalmente com a técnica de erupção fechada e observaram que há alterações adversas na gengiva e ao nível ósseo, independentemente do procedimento cirúrgico. A técnica de erupção fechada, embora tente mimetizar o processo natural de erupção, permitindo cicatrizes menores após o procedimento, ainda pode resultar em zonas reduzidas de gengivas inserida, porém, tal condição é menos prejudicial ao paciente do que as possíveis consequências da técnica de reposicionamento apical do retalho (Vermette, Kokich e Kennedy 1995, 23-34).

O retalho reposicionado apicalmente pode resultar em perdas ósseas marginais e gengivais, devido à migração apical passiva da inserção epitelial labial. Essa técnica também produz cicatriz residual, resultando em margens de tecidos moles que, para alguns pacientes, são inaceitáveis (Vermette, Kokich e Kennedy 1995, 23-34). A largura desejada de gengiva inserida para manutenção da saúde gengival é de 2 mm (Lang e Loe 1972, 623-627). Acredita-se que a falha em proporcionar zona adequada de gengiva inserida pode resultar em perda da fixação

do tecido periodontal, com subsequente perda óssea marginal e possível redução da vida útil do dente (Crean, Banu e Coonar 2018, 137-139).

Foram relatados problemas mucogengivais após o reposicionamento apical dos retalhos, porém estes são evitáveis por meio da inserção adequada do tecido marginal, ausência de inflamação, cirurgia cuidadosa e atraumática, e, garantindo a fixação gengival correta durante qualquer movimento dentário subsequente. Se for observado processo inflamatório durante o período pós-operatório, procedimentos de aplainamento radicular periodontal ou curetagem devem ser realizados na tentativa de evitar mais danos à conexão epitelial (Crean, Banu e Coonar 2018, 137-139).

A abordagem padrão para os dentes com impactação labial é realizar a incisão ao longo da crista desdentada, a qual será bem-sucedida se houver quantidade suficiente de gengiva inserida que possa ser reposicionada apicalmente. É importante fazer alguns ajustes antes do reposicionamento do retalho, como a remoção de tecido conjuntivo que esteja na superfície labial do dente e de tecido ósseo que impeça sua erupção. É recomendado que o osso não seja removido da junção cimento-esmalte, pois é nessa área que a gengiva obtém sua adesão, para que o enxerto seja bem-sucedido. Idealmente, o retalho deve cobrir 2 a 3 mm da coroa. Como resultado desse procedimento, é alcançada fixação ideal ao tecido radicular e cimento, as vedações epiteliais juncionais são protegidas, e mesmo nos casos em que os dentes são movidos por longas distâncias, há capacidade para migração marginal do osso subjacente. Com a coroa exposta, pode haver movimento de erupção espontânea do dente para sua posição correta, ou poderá ser necessária intervenção ortodôntica, com aparelhos

fixos ou removíveis com extensões para ligaduras elásticas (Crean, Banu e Coonar 2018, 137-139).

3.2 TRACIONAMENTO ORTODÔNTICO

Para movimentar o dente impactado à linha de oclusão é necessário realizar ancoragem nos dentes adjacentes erupcionados, para que seja possível tracioná-lo. É importante garantir a presença de espaço no arco, que não haja obstáculo que impeça a movimentação no seu trajeto de erupção e que o dente não esteja anquilosado (Chaushu e Becker 2017, 876-877).

A mecânica para o tracionamento ortodôntico será discutida com detalhes no Capítulo 4 intitulado “Mecânica Ortodôntica”.

3.3 QUANDO TRATAR

A ausência de um incisivo central superior leva os pais a procurarem tratamento para seus filhos em idade jovem, devido ao grande fator estético envolvido. Do ponto de vista clínico, o tratamento em idade precoce é importante, uma vez que um incisivo central superior impactado gera aparência antiestética na criança, que muitas vezes pode vir a sofrer *bullying*, além de consequências intraorais, como comprometimento da função, inclinação de dentes adjacentes, perda de espaço para erupção do dente impactado, desvio da linha média e alteração na altura da crista óssea alveolar (Tsai 2002, 61-66). Além de ser um fator local significativo no atraso e alteração do eixo de erupção do canino maxilar ipsilateral (Chaushu, Zilberman e Becker 2003, 144-150).

Para determinar a idade apropriada para início do tratamento e a abordagem que deverá ser utilizada, são necessários dados tridimensionais para analisar o

desenvolvimento e a morfologia dos dentes afetados (Pavlidis, Daratsianos e Jäger 2011, 378-387; Topouzelis, Tsaousoglou e Gofa 2010, 521-526). Entretanto, de fato, o tratamento de dentes dilacerados deve iniciar cedo para dar condições de mudança de direção da porção radicular não calcificada, proporcionando assim, relação espacial adequada com a coroa formada e raiz já calcificada (Mcnamara, Woolfe e McNamara 1998, 293-297).

Sun e colaboradores, em 2014, observaram que o grupo com idade dentária mais avançada exibiu incidência mais alta de dilacerações do que o grupo com idade dentária mais jovem, sugerindo que maiores deflexões ocorrem à medida que a idade dental aumenta. Quanto à porção radicular mais afetada, o terço cervical da raiz apresentou maior incidência de dilacerações. Sendo assim, o tratamento precoce é recomendado para fornecer mais espaço para a formação das raízes, facilitando o tratamento futuro, pois a raiz continua a ser formada após o desenvolvimento da dilaceração (Topouzelis, Tsaousoglou e Gofa 2010, 521-526; Sun et al. 2014, 709-716).

Quanto maior a idade da criança, maior sua capacidade de cooperar com a exposição cirúrgica e o tracionamento ortodôntico. Porém, estudos anteriores sugeriram que o tratamento ortodôntico bem sucedido de incisivos impactados dilacerados depende do potencial inerente da bainha epitelial de Hertwig (Topouzelis, Tsaousoglou e Gofa 2010, 521-526; Pavlidis, Daratsianos e Jäger 2011, 378-387), e, portanto, o desenvolvimento radicular em uma direção indesejada resulta em maior dilaceração à medida que a idade dental aumenta.

Nos casos de incisivos impactados com dilaceração localizada no terço cervical da raiz, ao mesmo tempo que esta continua a se desenvolver, pode se mover para cima e labialmente à medida que o desenvolvimento radicular progride

(Tsai 2002, 61-66). Para impedir essa condição, a raiz pode ser movida ortodonticamente para que se afaste do osso cortical palatal, deixando espaço suficiente para desenvolvimento posterior. Além disso, o tratamento precoce pode facilitar o tracionamento desses dentes, pois o centro de rotação está mais próximo da região cervical da raiz devido esta apresentar-se mais curta (Topouzelis, Tsaousoglou e Gofa 2010, 521-526; Sun et al. 2014, 709-716).

3.4 FATORES QUE INFLUENCIAM O TEMPO DE TRATAMENTO

O tempo de tratamento está relacionado à idade do paciente, altura e angulação do dente não irrompido (Lygidakis, Chatzidimitriou, Theologie-Lygidakis e Lygidakis 2014, 153-164; Chaushu, Becker e Becker 2015, 355-362). A fase de tracionamento pode durar, em média, de 7 a 11 meses (Ho e Liao 2011, 175-180; Lygidakis, Chatzidimitriou, Theologie-Lygidakis e Lygidakis 2014, 153-164; Chaushu, Becker e Becker 2015, 355-362; Bhinkoo et al. 2018, 708-715). Após a abertura de espaço na arcada, os dentes que não possuem raiz completamente formada emergem com mais facilidade na cavidade bucal quando comparados aos dentes com formação radicular completa (Mason, Azam, Holt e Rule 2000, 62-65).

A duração do tracionamento é afetada significativamente pela altura inicial da coroa do dente impactado, visto que, quanto mais alta a impactação, maior distância o dente precisará percorrer através de remodelação do osso alveolar circundante até ser posicionado com sucesso. Além desses fatores, a duração do tracionamento se estende com aumento do grau de dilaceração (Bhinkoo et al. 2018, 708-715), devido a necessidade do movimento de rotação para movimentar a ponta da coroa em direção ao nível oclusal (Chaushu, Becker e Becker 2015, 355-362).

O tempo de tratamento é aumentado nos casos em que nenhuma intervenção ortodôntica pré-operatória foi aplicada para adequação de espaço no arco. Nessa condição, o espaço disponível para o alinhamento do dente pode ter sido comprometido com erupção e migração dos dentes adjacentes (Lygidakis, Chatzidimitriou, Theologie-Lygidakis e Lygidakis 2014, 153-164). Evidências indicam que não há diferença significativa no tempo de duração dos tratamentos realizados com técnicas cirúrgicas aberta ou fechada (Ho e Liao 2011, 175-180; Chaushu, Becker e Becker 2015, 355-362).

3.5 LIMITAÇÕES

A movimentação de dentes dilacerados pode apresentar limitações devido a complicações como anquilose, reabsorção radicular externa e/ou exposição radicular após tracionamento ortodôntico, risco de necrose, lesão nos dentes adjacentes, perda de inserção periodontal, perda óssea alveolar, aumento do comprimento clínico da coroa, problemas estéticos e perda dentária (Shapira e Kuflinec 1981, 203-207; Boyd 1982, 407-418; Tsai 2002, 61-66).

Nos casos de exposição radicular, tratamento endodôntico e/ou apicectomia pode ser necessário (FIGURA 14) (Kolokithas e Karakasis 1979, 310-315; Lin 1999, 406-409; Uematsu et al. 2004, 132-136; Kuvvetli, Seymen e Gencay 2007, 257-261).

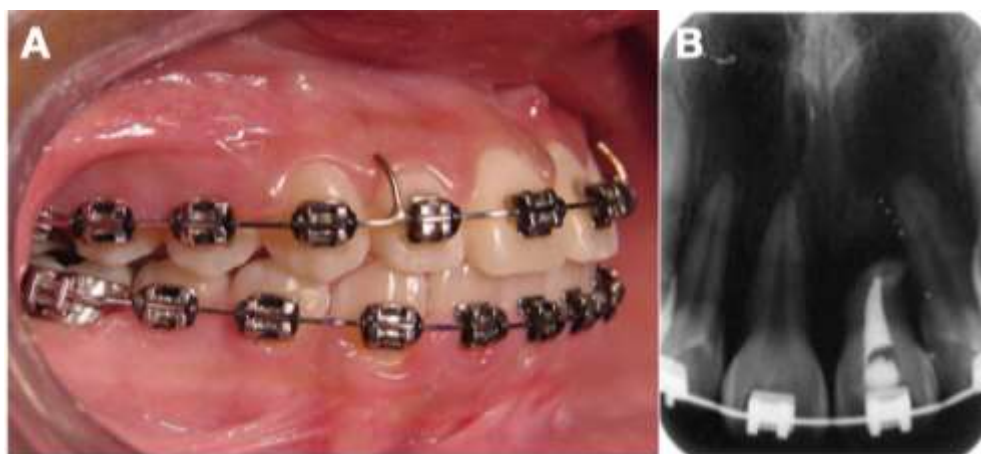


Figura 14 Fotografia intrabucal lateral e radiografia periapical ilustrando caso clínico com indicação de tratamento endodôntico e apicectomia após tracionamento do dente 21. **A)** Visualização do ápice radicular do dente 21 bastante proeminente sob a mucosa alveolar. **B)** Estreita relação entre o ápice radicular e o osso alveolar evidenciado por imagem radiográfica. Departamento de Odontopediatria e Ortodontia da FO-UFRJ. Imagens cedidas pelo Professor Dr. Antônio Carlos Ruellas. Publicado na Angle Orthodontist 2012 (Ruellas e Mattos 2012, 744-745 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22149545>).

A direção de tracionamento inadequada também constitui uma das limitações ao resultado obtido, podendo causar atraso no tempo de tratamento e comprometimento dos tecidos periodontais. Esse fator está relacionado a um diagnóstico incorreto da posição do dente intraósseo que leva à aplicação de uma biomecânica ineficaz (Becker, Chaushu e Casap-Caspi 2010, 17S).

Casos em que a exposição e tracionamento ortodôntico falharem ou se a inversão e/ou dilaceração do dente for muito acentuada, o tratamento deve consistir na exodontia do dente impactado (Smith e Winter 1981, 125-127; Stewart 1978, 229-233; Kuvvetli, Seymen e Gencay 2007, 257-261) (FIGURA 15).



Figura 15 Reconstrução tridimensional de TCFC ilustrando dente 21 em posição desfavorável para tracionamento ortodôntico. Departamento de Odontopediatria e Ortodontia da FO-UFRJ. Imagens cedidas pelo Professor Dr. Eduardo Franzotti Sant'Anna.

3.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amorim, José.; Sousa, Gerdal.; Silveira, Lívio.; Prates, Renato.; Pinotti, Marcos.; Ribeiro, Martha. 2006. "Clinical Study of the Gingiva Healing after Gingivectomy and Low-Level Laser Therapy." *Photomed Laser Surg*, No. 5: 588-594.

Bayram, M.; Ozer, M.; Sener, I. 2006. "Bilaterally impacted maxillary central incisors: Surgical exposure and orthodontic treatment: A case report." *J Contemp Dent Pract*, No. 4: 98-105.

Becker, Adrian.; Brin, Ilana.; Ben-Bassat, Yocheved.; Zilberman, Yerucham.; Chaushu, Stella. 2002. "Closed-eruption surgical technique for impacted maxillary incisors: A postorthodontic periodontal evaluation." *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, No. 1: 9-14.

Becker, Adrian. 2007. *The orthodontic treatment of impacted teeth*. United Kingdom: Informa Healthcare.

Becker, Adrian.; Chaushu, Stella.; Casap-Caspi, Nardy. 2010. "Cone-beam computed tomography and the orthosurgical management of impacted teeth." *J Am Dent Assoc*, No. 3: 14S-18S.

Bhinkoo, Chandradev.; Xu, Jing.; Sun, Hao.; Jin, Chenrui.; Jiang, Huixi.; Hu, Rongdang. 2018. "Factors affecting treatment duration of labial inversely impacted maxillary central incisors." *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, No. 5: 708-715.

Boyd, R. 1982. "Clinical assessment of injuries in orthodontic movement of impacted teeth." *Am J Orthod*, No. 5: 407-418.

Chaushu, Stella.; Zilberman, Yerucham.; Becker, Adrian. 2003. "Maxillary incisor impaction and its relationship to canine displacement." *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, No. 2: 144-150.

- Chaushu, Stella.; Dykstein, Nimrod.; Ben-Bassat, Yocheved.; Becker, Adrian. 2009. "Periodontal status of impacted maxillary incisors uncovered by 2 different surgical techniques". *J Oral Maxillofac Surg*, No. 67: 120-124.
- Chaushu, Stella.; Becker, Tal.; Becker, Adrian. 2015. "Impacted central incisor: Factors affecting prognosis and treatment duration." *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, No. 3: 355-362.
- Chaushu, Stella.; Becker, Adrian. 2017. "Management of Impactions." In: *Orthodontics: Current principles and techniques*, edited by, Lee W. Graber, Robert L. Vanarsdall; Katherine W. L. Vig e, Greg J. Huang. St. Louis: Elsevier.
- Chew, Ming.; Ong, Marianne. 2004. "Orthodontic-surgical Management of an Impacted Dilacerated Maxillary Central Incisor: A Clinical Case Report." *Pediatr Dent*, No. 4: 341-344.
- Cobb, Charles.; McCawley, Thomas.; Killoy, Willism. 1992. "A preliminary study on the effects of the Nd:YAG laser on root surfaces and subgingival microflora in vivo." *J Periodontol*, No. 8: 701–707.
- Crawford, Larry. 1997. "Impacted maxillary central incisor in mixed dentition treatment." *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, No. 1: 1-7.
- Crean, S.; Banu, B.; Coonar, H. 2018. "Modified Apically Repositioned Flap in the Treatment of Unerupted Maxillary Central Incisors." *Dent Update*, No. 27: 137-139.
- Czochrowska, Ewa.; Stenvik, Arild.; Bjercke, Björn.; U. Zachrisson, Björn. 2002. "Outcome of tooth transplantation: Survival and success rates 17-41 years posttreatment." *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, No. 2: 110-119.
- Darbar, UR.; Hopper, C.; Speight, PM.; Newman, HN. 1996. "Combined treatment approach to gingival overgrowth due to drug therapy." *J Clin Periodontol*, No. 10: 941–944.

Dederich, Douglas. 1991. "Lasers in dentistry." *Jada*, No. 122: 10-12.

Farronato, Giampietro.; Maspero, Cinzia.; Farronato, Davide. 2009. "Orthodontic movement of a dilacerated maxillary incisor in mixed dentition treatment." *Dent Traumatol*, No. 25: 451-456.

Farronato, Giampietro.; Giannini, Lucia.; Galbiati, Guido.; Maspero, Cinzia. 2012. "Comparison of the dental and skeletal effects of two different rapid palatal expansion appliances for the correction of the maxillary asymmetric transverse discrepancies." *Minerva Stomatol*, No. 3: 45-55.

Farronato, Giampietro.; Giannini, Lucia.; Galbiati, Guido.; Maspero, Cinzia. 2014. "A 5-year longitudinal study of survival rate and periodontal parameter changes at sites of dilacerated maxillary central incisors." *Prog Orthod*, No. 3: 1-5.

Fornaini, C.; Rocca, J.; Bertrand, M.; Merigo, E.; Nammour, S.; Vescovi, P. 2007. "Nd:YAG and Diode Laser in the Surgical Management of Soft Tissues Related to Orthodontic Treatment." *Photomed Laser Surg*, No. 5: 381-392.

Gontijo, Isa.; Navarro, Ricardo.; Haypek, Patrícia.; Ciamponi, Ana Lúcia.; Haddad, Ana Estela. 2005. "The applications of diode and Er:YAG lasers in labial frenectomy in infant patients." *J Dent Child*, No. 1: 10–15.

Haytac, M. Cenk.; Ozcelik, Onur. 2006. "Evaluation of Patient Perceptions After Frenectomy Operations: A Comparison of Carbon Dioxide Laser and Scalpel Techniques." *J Periodontol*, No. 77: 1815-1819.

Ho, K.; Liao, Y. 2011. "Predictors of surgical-orthodontic treatment duration of unilateral impacted maxillary central incisors." *Orthod Craniofac Res*, No. 14: 175-180.

Hu, Han.; Hu, Rongdang.; Jiang, Huixi.; Cao, Zhensheng.; Sun, Hao.; Jin, Chenrui.; Sun, Chaofan.; Fang, Yu. 2017. "Survival of labial inversely impacted maxillary

central incisors: A retrospective cone-beam computed tomography 2-year follow-up." *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, No. 5: 860-868.

Huber, Kristin.; Suri, Lokesh.; Taneja, Parul. 2008. "Eruption Disturbances of the Maxillary Incisors: A Literature Review." *J Clin Pediatr Dent*, No. 3: 221-230.

Kokich, Vincent.; Spear, Frank. 1997. "Guidelines for Managing the Orthodontic-Restorative Patient." *Semin Orthod*, No. 1: 3-20.

Kokich, Vicent.; Crabill, Katherine. 2006. "Managing the patient with missing or malformed maxillary central incisors." *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, No. 4: S55-S63.

Kolokithas, George.; Karakasis, Demetrius. 1979. "Orthodontic movement of dilacerated maxillary central incisor." *Am J Orthod*, No. 3: 310-315.

Kuvvetli, S.; Seymen, F.; Gencay, K. 2007. "Management of an unerupted dilacerated maxillary central incisor: a case report." *Dent Traumatol*, No. 23: 257-261.

Lang, Niklaus.; Loe, Harald. 1972. "The Relationship Between the Width of Keratinized Gingiva and Gingival Health." *J. Periodontol*, No. 10: 623-627.

Leyland, Leila.; Batra, Puneet.; Wong, F.; Llewelyn, R. 2006. "A retrospective evaluation of the eruption of impacted permanent incisors after extraction of supernumerary teeth." *J Clin Pediatr Dent*, No. 3: 225-232.

Lin, Yng-Tzer. 1999. "Treatment of an impacted dilacerated maxillary central incisor." *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, No. 4: 406-409.

Lygidakis, N.; Chatzidimitriou, K.; Theologie-Lygidakis, N.; Lygidakis, N. 2014. "Evaluation of a treatment protocol for unerupted maxillary central incisors: retrospective clinical study of 46 children." *Eur Arch Paediatr Dent*, No. 2: 153-164.

Maia, SRC.; Cavalli, V.; Liporoni, PCS.; Rego, MA. 2010. "Influence of saliva contamination on the shear bond strength of orthodontic brackets bonded with self-etching adhesive systems". *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, No. 1: 79-83.

Mason, C.; Azam, N.; Holt, R. Rule, D. 2000. "A retrospective study of unerupted maxillary incisors associated with supernumerary teeth." *Br J Oral Maxillofac Surg*, No. 38: 62-65.

McDonald, F.; Yap, W. 1986. "The surgical exposure and application of direct traction of unerupted teeth." *Am J Orthod*, No. 4: 331-340.

McNamara, Triona.; Woolfe, SN.; McNamara, CM. 1998. "Orthodontic management of a dilacerated maxillary central incisor with an unusual sequel." *J Clin Orthod*, No. 1: 293-297.

Migliario, Mario.; Lucchina, A.; Rocchetti, V.; Renò, F. 2019. "Laser surgical approach to impacted maxillary incisors: case series and brief review." *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, No. 23: 9691-9696.

Mintz, Sheldon.; Siegel, Michael.; Seider, Paul. 2005. "An overview of oral frena and their association with multiple syndromic and non syndromic conditions." *Oral Med Oral Surg Oral Pathol Oral Radiol Endod*, No. 3: 321–324.

Moritz, Andreas.; Schoop, Ulrich.; Goharkhay, Kawe.; Schauer, Petra.; Doertbudak, Orhun.; Wernisch, Johann.; Sperr, Wolfgang. 1998. "Treatment of Periodontal Pockets With A Diode Laser." *Lasers Surg Med*, No. 22: 302-311.

Parkins, FM.; Miller, RL.; Furnish, GM.; O'Toole, TJ. 1991. "A preliminary report: YAG laser treatment in pediatric dentistry." *J Calif Dent Assoc*, No. 11: 43-44, 46-48, 50.

Pavlidis, Dimitrios.; Daratsianos, Nikolaos.; Jäger, Andreas. 2011. "Treatment of an impacted dilacerated maxillary central incisor." *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, No. 3: 378-387.

Pinho, Teresa.; Neves, Manuel.; Alves, Célia. 2011. "Impacted maxillary central incisor: surgical exposure and orthodontic treatment." *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, No. 2: 256-265.

Pomarico, L.; de Souza, I.; Primo, L. 2005. "Multidisciplinary therapy for treating sequelae of trauma in primary teeth: 11 years of follow up and maintenance." *Quintessence Int*, No. 1: 71-75.

Rizzatto, Susana.; Marchioro, Ernani.; Thiesen, Guilherme.; Rego, Marcus. 2004. "Maxillary incisor extraction for orthodontic purposes: an atypical treatment approach." *Orthodontics*, No. 1: 191-200.

Rizzatto, Susana.; Freitas, Maria. 2009. "Bonding techniques to induce orthodontic eruption of impacted incisors". *Revista Ortodontia Gaúcha*, No. 2: 5-10.

Rizzatto, SMD.; Puricelli, E.; Freitas, MPM.; Tibiriça M. 2012. "Biological replacement of maxillary central incisors by transposition of lateral incisors: a 15-year follow-up." *J World Fed Orthod*, No. 1: e35-e43.

Ruellas, Antônio.; Mattos, Claudia. 2012. "Multidisciplinary approach to a traumatized unerupted dilacerated maxillary central incisor." *Angle Orthod*, No. 4: 739-747.

Sant'Anna, Eduardo.; Araújo, Mônica.; Nojima, Lincoln.; Cunha, Amanda.; Silveira, Bruno.; Marquezan, Mariana. 2017. "High-intensity laser application in Orthodontics." *Dental Press J Orthod*, No. 6: 99-109.

Schoop, Ulrich.; Kluger, Wolf.; Moritz, Andreas.; Nedjelic, Natascha.; Georgopoulos, Apostolos.; Sperr, Wolfgang. 2004. "Bactericidal effect of different laser systems in the deep layers of dentin." *Lasers Surg Med*, No. 35, 111–116.

Shapira, Y.; Kufninec, MM. 1981. "Treatment of impacted cuspids: the hazard lasso." *Angle Orthod*, No. 3: 203-207.

Shi, Xiangru.; Xie, Xiaoyan.; Quan, Junkang.; Wang, Xiaozhe.; Sun, Xiangyu.; Zhang, Chenying.; Zheng, Shuguo. 2015. "Evaluation of root and alveolar bone development of unilateral osseous impacted immature maxillary central incisors after the closed-eruption technique." *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, No. 4: 587-598.

Smith, Denise.; Winter, GB. 1981. "Root dilaceration of maxillary incisors." *Br Dent J*, No. 150: 125-127.

Stewart, DJ. 1978. "Dilacerate unerupted maxillary central incisors." *Br Dent J*, No. 8: 229-233.

Sun, Grace.; Tunér, Jan. 2004. "Low-level laser therapy in dentistry." *Dent Clin N Am*, No. 48: 1061-1076.

Sun, Hao.; Wang, Yi.; Sun, Chaofan.; Ye, Qingsong.; Dai, Weiwei.; Wang, Xiuying.; Xu, Qingchao.; Pan, Sisi.; Hu, Rongdang. 2014. "Root morphology and development of labial inversely impacted maxillary central incisors in the mixed dentition: a retrospective cone-beam computed tomography study". *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, No. 6: 709-716.

Sun, Hao.; Hu, Rongdang.; Ren, Manman.; Lin, Yan.; Wang, Xiuying.; Sun, Chaofan.; Wang, Yi. 2016. "The treatment timing of labial inversely impacted maxillary central incisors: A prospective study." *Angle Orthod*, No. 5: 768–774.

Suri, Lokesh.; Gagari, Eleni.; Vastardis, Heleni. 2004. "Delayed tooth eruption: Pathogenesis, diagnosis, and treatment. A literature review." *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, No. 4: 432-445.

Topouzelis, Nikolaos.; Tsaousoglou, Phoebus.; Gofa, Anastasia. 2010. "Management of root dilaceration of an impacted maxillary central incisor following orthodontic treatment: an unusual therapeutic outcome." *Dent Traumatol*, No. 26: 521-526.

Tsai, TP. 2002. "Surgical repositioning of an impacted dilacerated incisor in mixed dentition." *J Am Dent Assoc*, No. 133: 61-66.

Uematsu, Setsuko.; Uematsu, Takashi.; Furusawa, Kiyofumi.; Deguchi, Toshio.; Kurihara, Saburo. 2004. "Orthodontic Treatment of an Impacted Dilacerated Maxillary Central Incisor Combined with Surgical Exposure and Apicoectomy." *Angle Orthod*, No. 1: 132-136.

Vanarsdall, Robert.; Corn, Herman. 1977. "Soft-tissue management of labially positioned unerupted teeth." *Am J Orthod*, No. 1: 53-64.

Vermette, Michael.; Kokich, Vicent.; Kennedy, David. 1995. "Uncovering labially impacted teeth: apically positioned flap and closed-eruption techniques." *Angle Orthod*, No. 1: 23-34.

4 MECÂNICA ORTODÔNTICA

A Ortodontia está em constante evolução, expressa por mudanças importantes em relação ao diagnóstico, exames de imagem e mecânica de tratamento, ocorridas nas últimas décadas. Entretanto, é fundamental reconhecer que o movimento dentário ortodôntico segue princípios da mecânica clássica ou newtoniana, que precisam ser entendidos. Alguns conceitos básicos devem ser seguidos para obtenção de resultados previsíveis, com alcance dos movimentos esperados e efeitos colaterais mínimos (Nanda e Upadhyay 2012, 634).

Para movimentar um incisivo central superior incluso à linha de oclusão, é necessário realizar ancoragem nos dentes adjacentes erupcionados, para que seja possível tracionar o dente impactado. É importante garantir que haja espaço no arco, que não haja obstáculo que impeça a movimentação no seu trajeto de erupção e que o dente não esteja anquilosado (Chaushu e Becker 2017, 876-877).

O tracionamento ortodôntico pode ser realizado através da utilização de aparelhos removíveis ou fixos, e, independente do dispositivo utilizado, é necessário aplicação de forças leves e constantes, em torno de 30 a 40 gf (Farronato, Giannini, Galbiati e Maspero 2014, 5). No caso de tracionamento de dentes com dilaceração radicular, a identificação correta da posição da raiz é imprescindível (Macías, de Carlo e Cobo 2003, 331).

Para estudar qualquer tipo de movimento, primeiro é necessário identificar o sistema, que consiste em um corpo ou grupo de corpos cujo movimento será avaliado (Upadhyay e Nanda 2015, 74). O sistema de força resultante da aplicação de uma mecânica descreve o movimento dentário esperado (Kuhlberg e Nanda 2007, 4). As dobras feitas em um fio entre dois acessórios podem, essencialmente, criar dois tipos de sistemas de força, dependendo de como o fio é inserido nos dois

acessórios. Esses sistemas de força podem ser: sistema de força de um par e sistema de força de dois pares (Nanda e Upadhyay 2012, 636). Um par é uma forma de momento criado por um par de forças que têm magnitudes e sentidos iguais, mas direções opostas (forças paralelas) (Upadhyay e Nanda 2015, 79).

O conhecimento do sistema de força produzido pelo aparelho ortodôntico permite prever as respostas ao tratamento. Os movimentos dentários desejáveis podem ser previstos, juntamente com os potenciais efeitos colaterais indesejáveis. Dessa forma, o ortodontista é capaz de utilizar recursos alternativos para minimizar os resultados indesejáveis, quando estes não puderem ser eliminados (Kuhlberg e Nanda 2007, 9).

4.1 SISTEMA DE FORÇA DE UM PAR

Este sistema de força é estabelecido entre dois acessórios, quando uma das extremidades funciona como um ponto de apoio e uma força única é feita na outra extremidade. Isso geralmente envolve um fio inserido em um bráquete/tubo, enquanto sua parte contralateral é amarrada ao outro acessório, para que tenha apenas um ponto de contato. Devido à configuração simples de ação e reação de força que este sistema gera, é chamado de “sistema de força estaticamente determinado”, isto é, todas as forças e momentos criados por esse sistema podem ser identificados, medidos e avaliados com precisão considerável (Nanda e Upadhyay 2012, 636; Upadhyay e Nanda 2015, 84-85).

Um cantilever em forma de mola é o componente essencial de todos os aparelhos que utilizam o sistema de força de um par. Sua aplicação mais comum é na extrusão de dentes impactados (Nanda e Upadhyay 2012, 636; Upadhyay e Nanda 2015, 85), pois o sentido principal da aplicação de força é vertical (força

extrusiva). Os sistemas de força fornecidos por esses aparelhos tendem a permanecer ótimos e consistentes em sua magnitude, o que os impede de causar efeitos deletérios no periodonto circundante durante toda a amplitude de movimento dos dentes. Além disso, uma intensidade aceitável de força é mantida no aparelho, o que evita reativações frequentes (Yadav e Nanda 2015, 122-123).

4.2 SISTEMA DE FORÇA DE DOIS PARES

Este sistema de força é estabelecido entre dois acessórios, quando um fio é inserido nos *slots* de dois bráquetes/tubos. Esses sistemas de força envolvem forças em ambos os acessórios, quando um fio reto é colocado em dois bráquetes não alinhados ou quando uma dobra é incorporada entre dois bráquetes alinhados (Nanda e Upadhyay 2012, 637; Upadhyay e Nanda 2015, 85).

Quando comparado com o sistema de força de um par, constitui um “sistema de força estaticamente indeterminado”, ou seja, torna-se muito complexo para identificar, com precisão, todas as forças e momentos envolvidos, em ambos os acessórios, em um determinado período. Nesse sistema, quando o fio é inserido nos *slots* dos dois bráquetes, o ângulo de entrada do fio em cada *slot* mostra qual acessório tem o maior ângulo e, portanto, o maior momento. Isso é importante porque, independente da direção do momento no segundo bráquete, o de maior magnitude ditará a direção do momento resultante do sistema de forças (Nanda e Upadhyay 2012, 638; Upadhyay e Nanda 2015, 85).

4.3 APARELHO REMOVÍVEL

Os aparelhos removíveis são capazes de realizar movimentos simples, como movimentos de inclinação. Movimento de corpo é difícil de ser alcançado e

movimentos dentários múltiplos geralmente não são satisfatórios (Roberts-Harry e Sandy 2004, 9). O tracionamento ortodôntico pode ser realizado com a utilização desses aparelhos, associados a molas ou elásticos verticais (Mamber 1994, 102; Brown 2002, 40; Chaushu, Shapira, Heling e Becker 2004, 169; Noronha, Stuani, Stuani e Sant'Anna 2002, 342; Real, Santini, Sá e Coelho 2002, 130; Maia et al. 2015, 97) (FIGURA 16). As molas podem ser confeccionadas de diferentes formas, assim como a utilização dos elásticos, de acordo com a necessidade do direcionamento dos vetores de forças (Parker, Acharya e Collins 2019, 107-108).

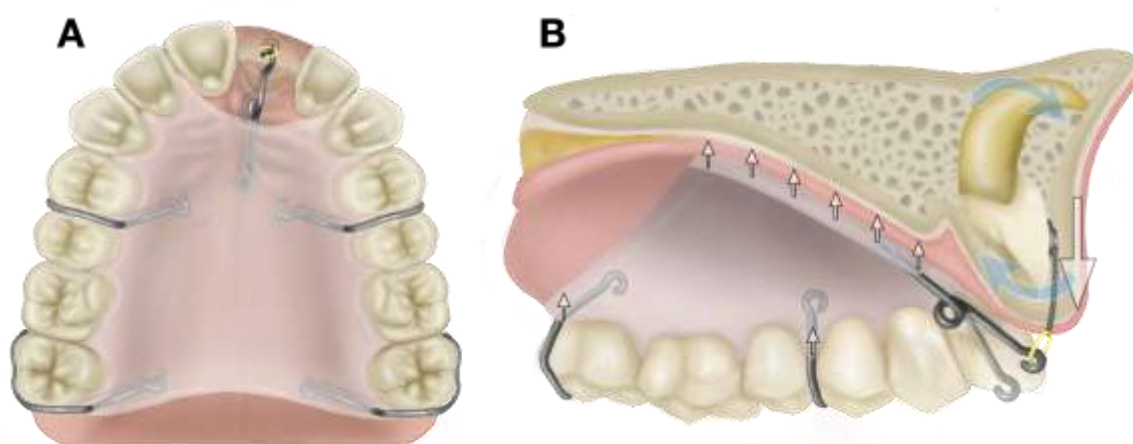


Figura 16 Desenho esquemático do sistema de forças empregado no tracionamento ortodôntico do elemento 21, que apresenta dilaceração radicular, por meio de aparelho removível. **A)** Vista oclusal. **B)** Vista sagital, com o vetor de força extrusiva aplicada sobre o elemento 21, o momento (setas azuis) criado por esta força e as forças reacionais dissipadas pelo palato e elementos dentários com grampos de retenção.

O princípio biomecânico ilustrado na FIGURA 16 representa o sistema de forças de um par, no qual o palato, que fica em íntimo contato com o acrílico do aparelho removível através da mucosa palatina; e os dentes, nos quais os grampos são apoiados, funcionam como unidades de ancoragem. A extremidade do fio, onde será apoiado o elástico, promove o tracionamento do incisivo central superior incluso dilacerado (Upadhyay e Nanda 2015, 86).

Os grampos apresentados no esquema (FIGURA 16) são grampos de retenção vestibular (confeccionados com fio de aço calibre 0.8 mm) e grampos de

retenção proximal verticais (confeccionados com fio de aço calibre 0.7 mm). Caso o profissional julgue necessário, pode-se também confeccionar o grampo de Adams com fio de aço calibre 0.7 mm. Com todos estes apoios, o movimento de tracionamento do dente incluso é extremamente simples e previsível, considerando que as condições de trajetória e ausência de anquilose sejam respeitadas. Durante o tracionamento, as forças em sentidos opostos serão dissipadas por todo o sistema e serão próximas a zero nos elementos dentários de ancoragem. A força elástica deve ser mensurada pelo profissional, para que fique em torno de 40 a 60gf (normalmente elásticos intraorais 1/8 leve ou 3/16 leve são suficientes).

Dentre as vantagens dos dispositivos removíveis, destacam-se a boa ancoragem estabelecida, mesmo na dentição mista; não há risco de inalação ou ingestão de acessórios pequenos, que porventura possam descolar dos dentes quando mecânicas com aparelho fixo são utilizadas; permitem aplicação de forças em diferentes direções, para o tracionamento do elemento incluso; a intensidade da força aplicada pode ser facilmente alterada com a utilização de elásticos específicos, em cada etapa do tratamento; além disso, são aparelhos de fácil confecção e baixo custo (Perez, Becker e Chosack 1982, 343-354; Mamber 1994, 102; Real, Santini, Sá e Coelho 2002, 127).

A principal desvantagem dos aparelhos removíveis está relacionada à necessidade de colaboração do paciente para que os objetivos terapêuticos sejam alcançados, pois muitas vezes, esse tipo de aparelho não é utilizado pelo tempo recomendado, levando ao aumento do tempo de tratamento (Mamber 1994, 102) e comprometendo o sucesso da terapia (Chaushu, Shapira, Heling e Becker 2004, 169), além da possibilidade de quebra e/ou perda do aparelho (Parker, Acharya e Collins 2019, 107).

4.4 APARELHO FIXO

A utilização de aparelhos fixos, que são aderidos por cimentação ou colagem aos dentes, tem como vantagem crucial não depender da colaboração do paciente (Chaushu, Shapira, Heling e Becker 2004, 169). Porém, como desvantagens, há a deterioração das forças elastoméricas com o tempo, necessitando de trocas frequentes, além disso, o sistema de forças utilizado pode permitir ancoragem limitada, principalmente em pacientes na fase de dentição mista (Macías, de Carlo e Cobo 2003, 331).

4.4.1 BRÁQUETES ORTODÔNTICOS

Os bráquetes ortodônticos permitem que movimentos dentários simultâneos e mais controlados sejam produzidos, alcançando melhores resultados no tratamento, quando comparados aos aparelhos removíveis, sendo por isso os acessórios mais utilizados para a realização do tracionamento de dentes inclusos com dilaceração (Macías, de Carlo e Cobo 2003, 335; Roberts-Harry e Sandy 2004, 15). Além do que, após a exposição do elemento incluído, o tratamento geralmente segue com a ortodontia corretiva (Roberts-Harry e Sandy 2004, 15).

São dispositivos relativamente complexos, dessa forma, é necessário conhecimento dos movimentos que serão produzidos no dente tracionado e nos dentes adjacentes, que servirão de ancoragem. Os requisitos de ancoragem para o movimento de corpo dos dentes são consideravelmente maiores do que para os movimentos de inclinação (Roberts-Harry e Sandy 2004, 15). Seguem o princípio do sistema de força de dois pares, isto é, um sistema complexo, no qual é difícil identificar precisamente todas as forças e momentos produzidos (Nanda e Upadhyay 2012, 638; Upadhyay e Nanda 2015, 85).

De forma geral, o tracionamento de incisivos centrais superiores inclusos com dilaceração, utilizando bráquetes, é realizado em duas etapas: na primeira, utiliza-se o máximo de elementos dentários como unidade de ancoragem, preferencialmente, dentes permanentes; e um fio de aço espesso (geralmente de calibre 0.019" x 0.025" ou superior para *slots* 0.022" x 0.028"), confeccionado de forma passiva, nos três planos do espaço. O dente incluído será amarrado, por ligadura metálica ou elástica, até o arco ortodôntico, permitindo seu tracionamento, com aplicação de força entre 40 e 60gf. Quando o dente estiver visível na cavidade bucal, com exposição da coroa dentária, a segunda etapa se inicia, na qual é realizada colagem de bráquete neste elemento e a mecânica prossegue até o dente assumir a posição desejada (Uematsu et al. 2004, 133). Esta etapa pode ser realizada com a utilização do mesmo arco espesso usado na primeira fase, adicionando um arco de níquel-titânio superposto (a sugestão é utilizar calibre 0.012") ou um novo arco pode ser confeccionado, com fio de aço calibre 0.012" ou 0.014", com *loops* incorporados, para o posicionamento do elemento dentário com forças leves e contínuas (Ruellas e Mattos 2012, 744) (FIGURAS 17, 18, 19, 20 e 21).

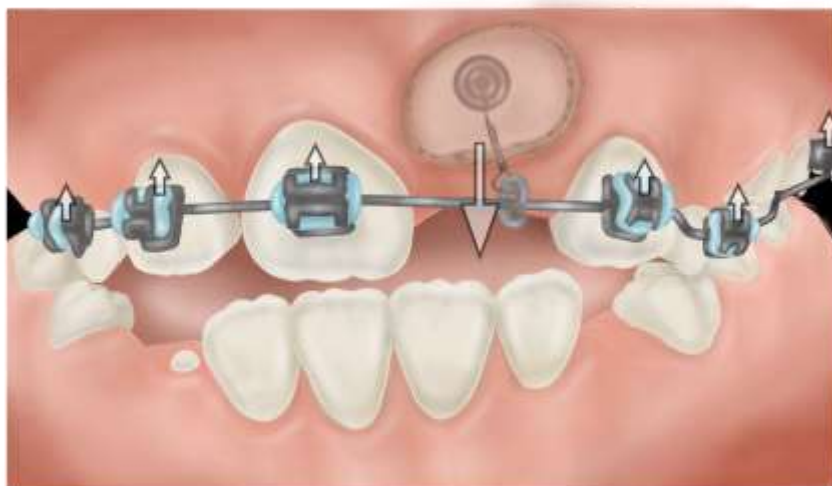


Figura 17 Desenho esquemático de tracionamento utilizando bráquetes ortodônticos, amarrilho metálico e elástico. Vetor de força extrusiva aplicada sobre o elemento 21 e as forças reacionais dissipadas pelos elementos dentários com arco inserido nos bráquetes.

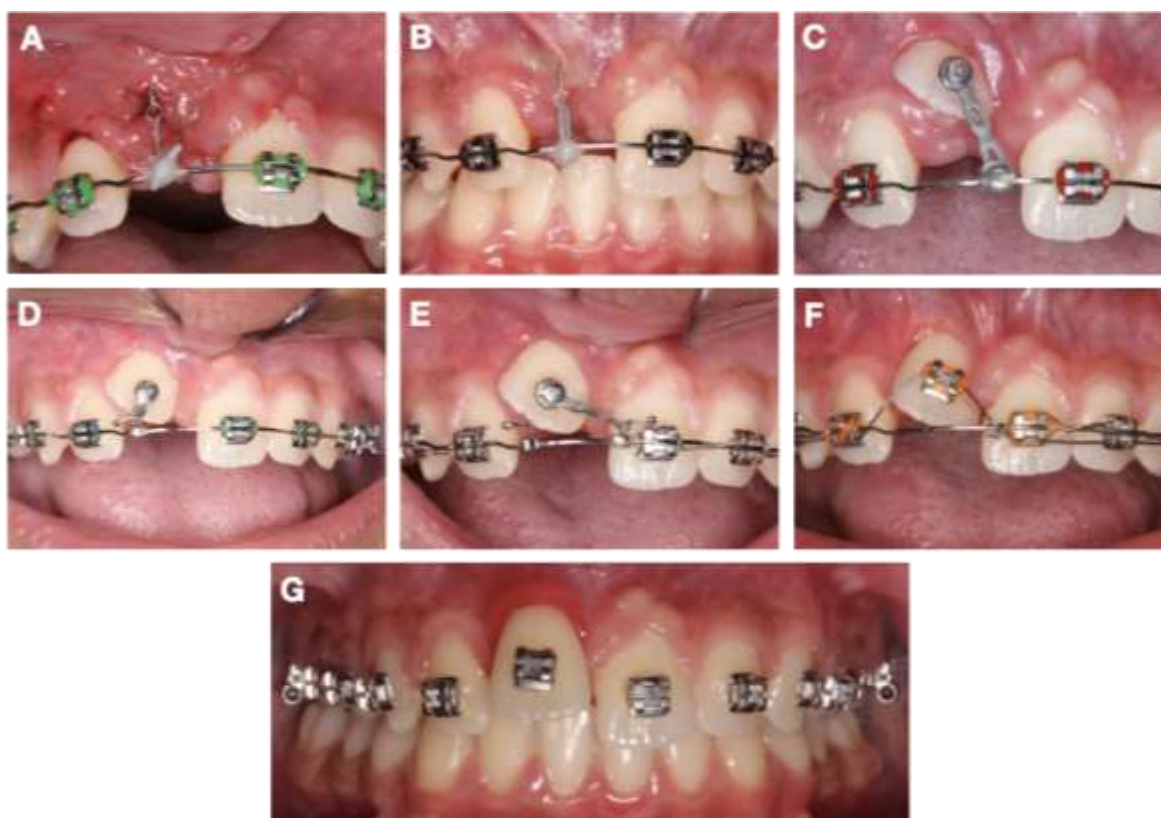


Figura 18 Fotografias intraorais frontais ilustrando as etapas de tracionamento do dente 11 utilizando aparelho fixo como recurso de ancoragem. **A)** Início do tracionamento utilizando amarrilho metálico fixo ao arco. **B)** Tracionamento com fio elástico unindo o amarrilho metálico ao arco. **C)** Tracionamento com elástico em cadeia. **D, E)** Elástico em cadeia fixo à ganchos de pressão com linhas de ação de força distintas. **F)** Fio de níquel-titânio sobreposto ao arco ortodôntico. **G)** Dente posicionado para subsequente inclusão

no aparelho fixo. Departamento de Odontopediatria e Ortodontia da FO-UFRJ. Imagens cedidas pela Professora Dra. Margareth Maria Gomes de Souza.

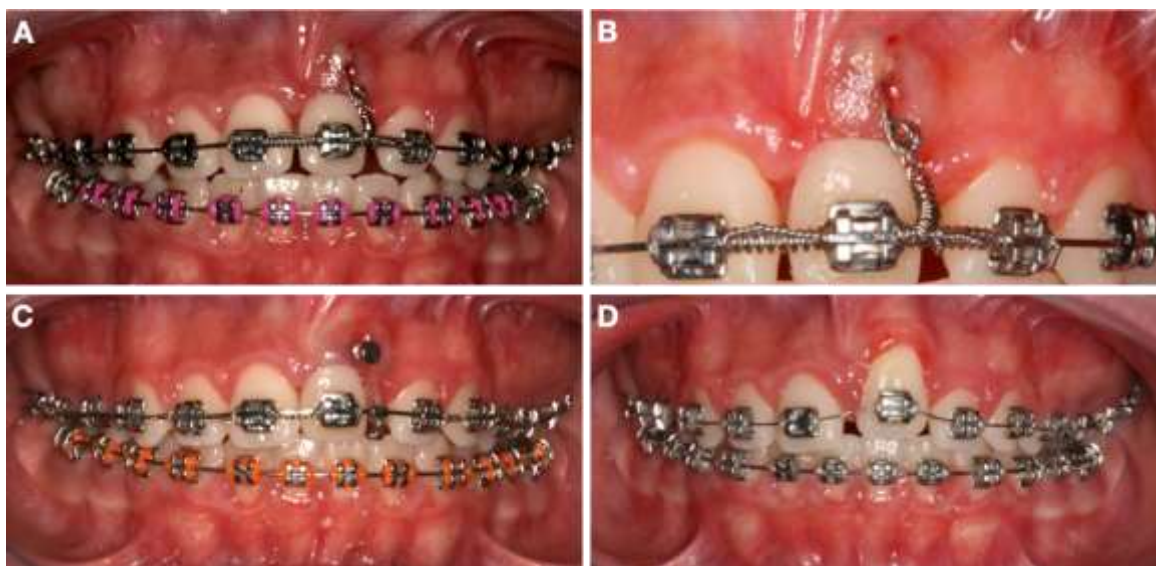


Figura 19 Tracionamento do dente 21 utilizando aparelho fixo como ancoragem. **A)** Tracionamento do dente 21 utilizando mola de aço que uniu o fio de amarrilho ao arco. **B)** Imagem aproximada. **C)** Elástico em cadeia unindo o botão colado à coroa do dente ao gancho de pressão preso no arco. **D)** Dente incluído ao aparelho fixo. Departamento de Odontopediatria e Ortodontia da FO-UFRJ. Imagens cedidas pela Professora Dra. Mônica Araújo Tirre de Souza.

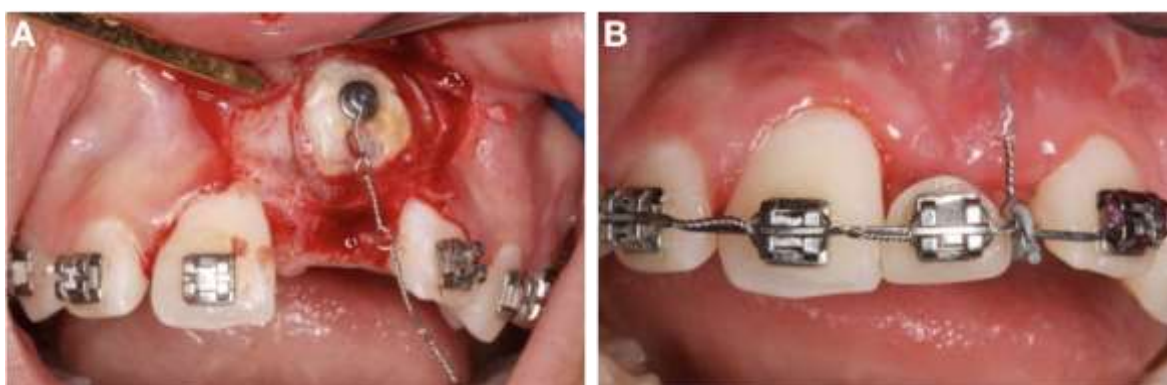


Figura 20 Acesso ao dente 21 através da técnica cirúrgica fechada e tracionamento ortodôntico utilizando aparelho fixo como ancoragem. **A)** Retalho cirúrgico para exposição da coroa do dente 21 e colagem de acessório para tracionamento. **B)** Fio elástico unindo o amarrilho metálico ao arco e dente de estoque na posição do dente 21. Departamento de Odontopediatria e Ortodontia da FO-UFRJ. Imagens cedidas pela Professora Dra. Margareth Maria Gomes de Souza.

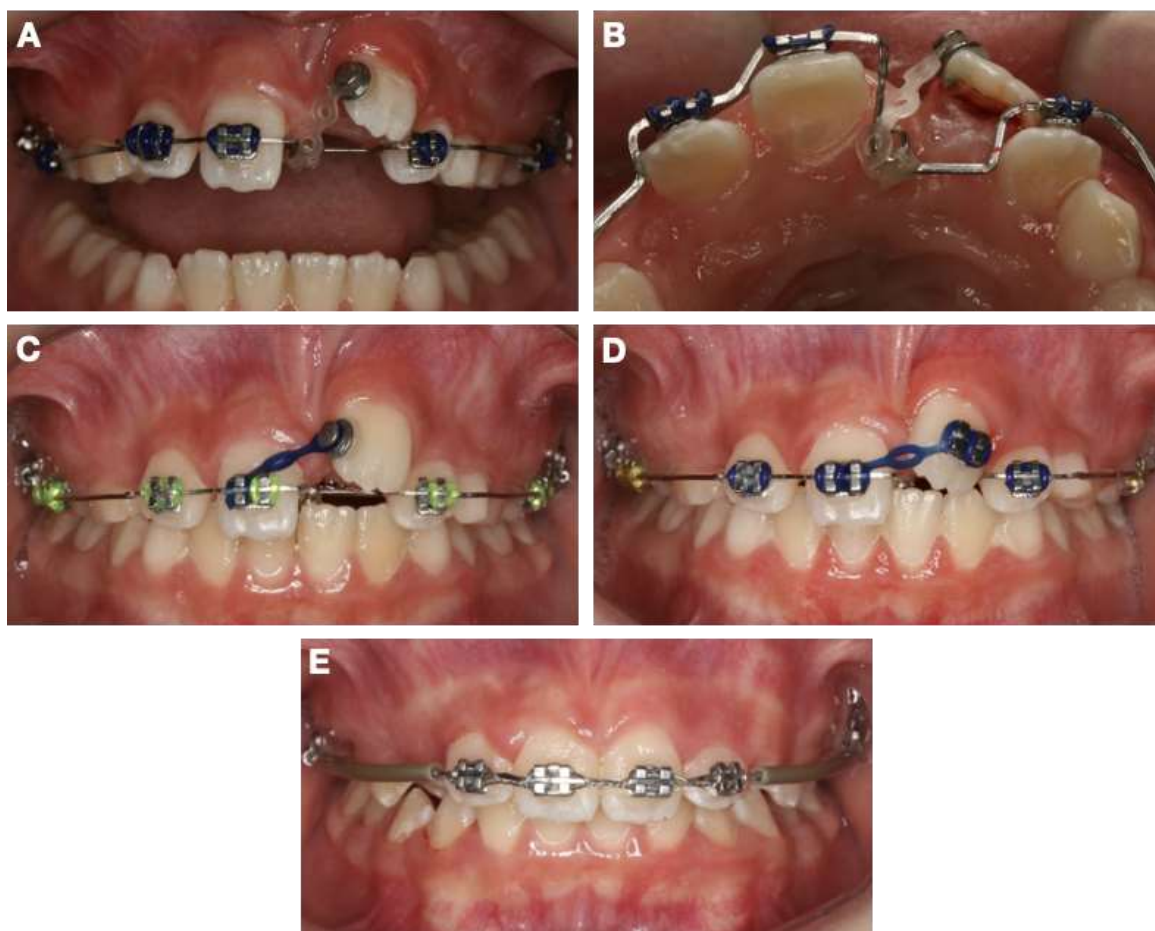


Figura 21 Tracionamento ortodôntico do dente 21 utilizando aparelho fixo como ancoragem. **A)** Elástico em cadeia utilizado para unir o botão colado no dente 21 ao arco. **B)** Adaptação no arco para levar o dente à sua posição. **C, D)** Tracionamento utilizando elástico em cadeia. **E)** Dente em posição. Imagens cedidas pelo Professor Dr. Eduardo Franzotti Sant'Anna (clínica privada).

4.4.2 APARELHOS ACESSÓRIOS

Os aparelhos acessórios são fixados aos dentes através da cimentação de bandas ortodônticas, nas quais são soldados fios, que servirão de apoio para tracionamento do dente incluso (FIGURA 22) (Noronha, Stuani, Stuani e Sant'Anna 2002, 341; Sun et al. 2016, 773). Ademais, pode haver associação das técnicas, em que inicialmente o dente é tracionado com a utilização de um aparelho acessório (barra transpalatina modificada, por exemplo) e a finalização do movimento extrusivo é realizada com auxílio de bráquetes ortodônticos, para melhor guia de erupção do elemento afetado (FIGURA 23).

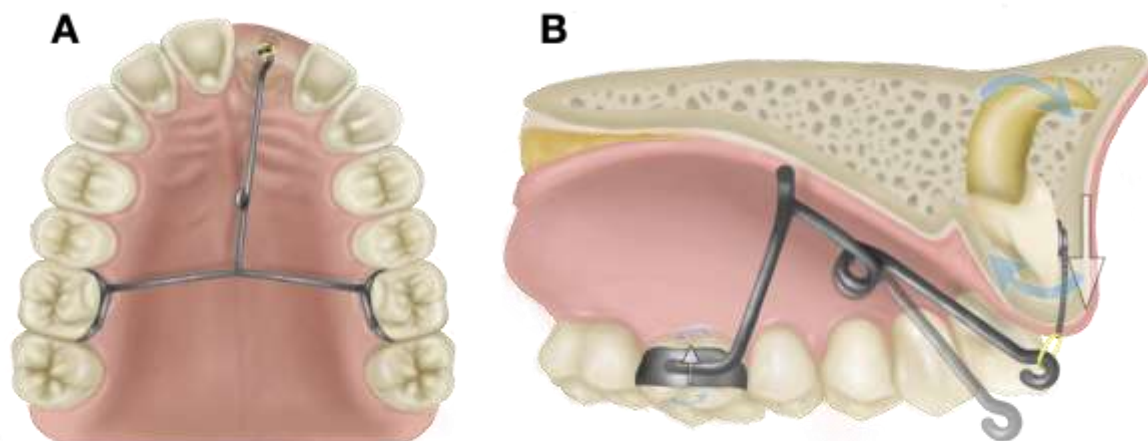


Figura 22 Desenho esquemático de tracionamento do dente 21 com barra transpalatina. **A)** Vista oclusal. **B)** Vista sagital, com vetor de força extrusiva aplicada no elemento 21, o momento (setas azuis) criado por esta força e as forças reacionais dissipadas pelos molares em que as bandas estão cimentadas. Nos molares há um pequeno momento criado, que é insuficiente para causar efeitos colaterais nestes elementos de ancoragem.

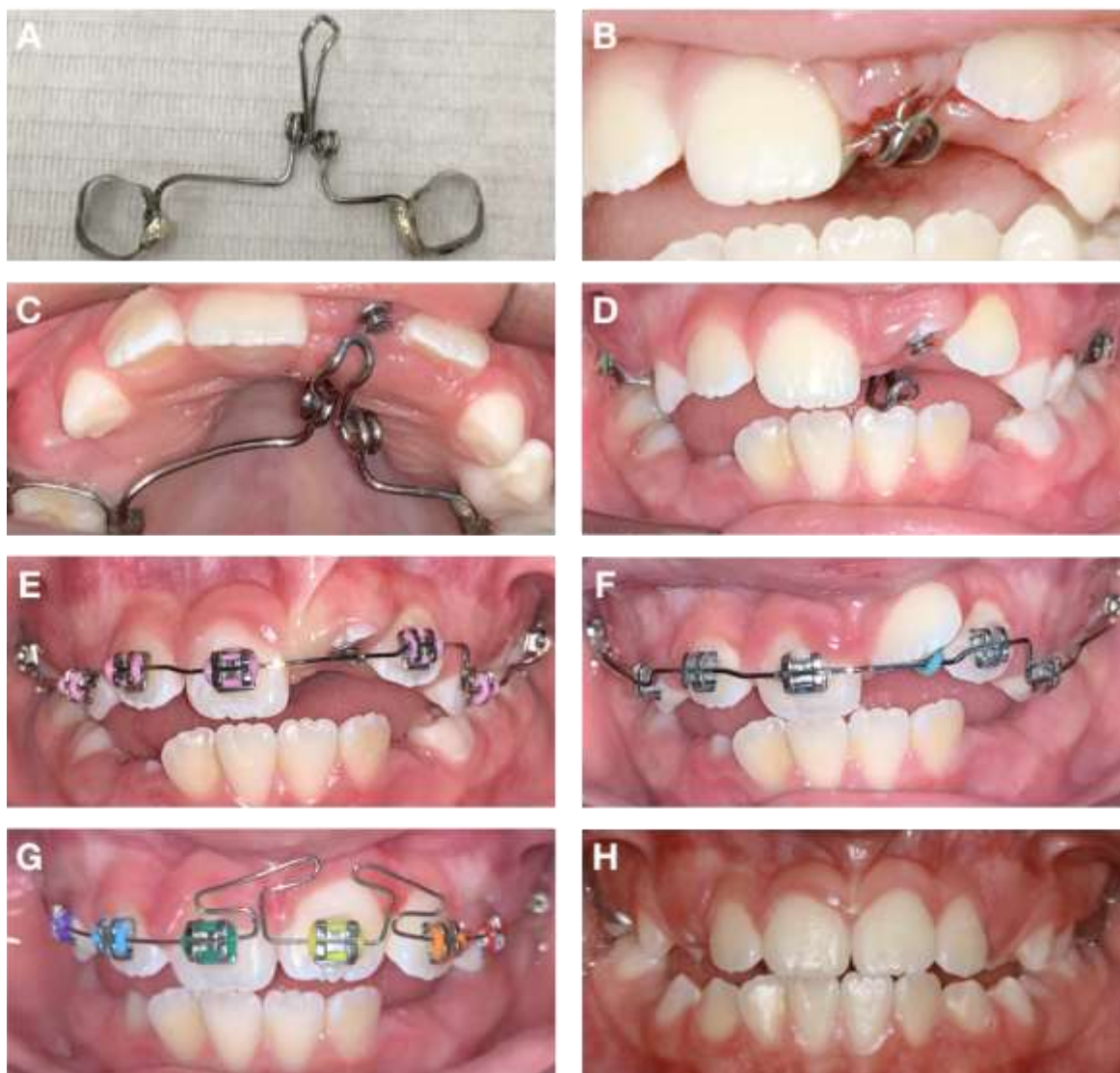


Figura 23 Tracionamento do dente 21 utilizando barra transpalatina modificada e aparelho fixo. **A)** Barra transpalatina modificada. Helicoides utilizados para aumentar a resiliência do fio, que foi apoiado em dentes decíduos. **B)** Amarrilho metálico unindo o botão colado por palatino no dente 21 ao arco. **C, D)** Início do aparecimento do 21 na cavidade bucal após 4 meses. **E)** Amarrilho metálico unindo o botão ao arco. **F)** Elástico unindo o botão ao arco. **G)** Arco *multiloop* para extrusão do dente 21. **H)** Dente em posição. Imagens cedidas pelo Professor Dr. Sergio Luiz Mota Júnior (clínica privada).



Figura 24 Utilização de grade palatina como ancoragem para tracionamento do dente 21. Departamento de Odontopediatria e Ortodontia da FO-UFRJ. Imagem cedida pelo Professor Dr. Antônio Carlos Ruellas. Publicado na Angle Orthodontist 2012 (Ruellas e Mattos 2012, 743 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22149545>).

Os aparelhos acessórios utilizam o sistema de força de um par, através da confecção de um cantilever, como mostrado na FIGURA 23 (A-D), ou podem funcionar apenas como ancoragem para aplicação da força extrusiva, como exemplificado na FIGURA 24. A análise biomecânica dos aparelhos acessórios segue o princípio de força de um par, em que, com utilização de um cantilever soldado às bandas ortodônticas cimentadas nos molares, preferencialmente em molares permanentes, a força extrusiva será aplicada no incisivo central superior incluso dilacerado. A força de extrusão deve ser de pequena magnitude (40 a 60 gf) e é dissipada para os dois molares utilizados como unidade de ancoragem. Esta força, dividida para os dois molares, é baixa para que efeitos colaterais aconteçam, que seriam intrusão e inclinação desses dentes, pelo momento gerado no sentido anti-horário. Devido à previsibilidade e baixas percepções em efeitos colaterais, é uma técnica muito utilizada e permite alcançar excelentes resultados.

4.5 MINI-IMPLANTE

Os mini-implantes revolucionaram a Ortodontia clínica, alterando os métodos de controle de ancoragem. Níveis de ancoragem leves a moderados podem ser alcançados satisfatoriamente utilizando mecânicas convencionais, no entanto, há casos que requerem controle máximo de ancoragem para evitar qualquer movimento dentário indesejado e obter correção bem sucedida da maloclusão. Por esse motivo, os mini-implantes se tornaram indispensáveis para o tratamento de muitos casos e representam componentes ortodônticos valiosos para expandir os limites da biomecânica e melhorar os resultados clínicos (Nanda e Upadhyay 2012, 638).

Os mini-implantes ajudam a eliminar a incerteza associada às unidades de ancoragem tradicionais, tornando a mecânica mais previsível (Upadhyay, Yadav e Nanda 2015, 118). Nos casos de tracionamento de dentes impactados, a mecânica segue o princípio do sistema de força de um par, aplicando a força através de um cantilever (FIGURA 25).

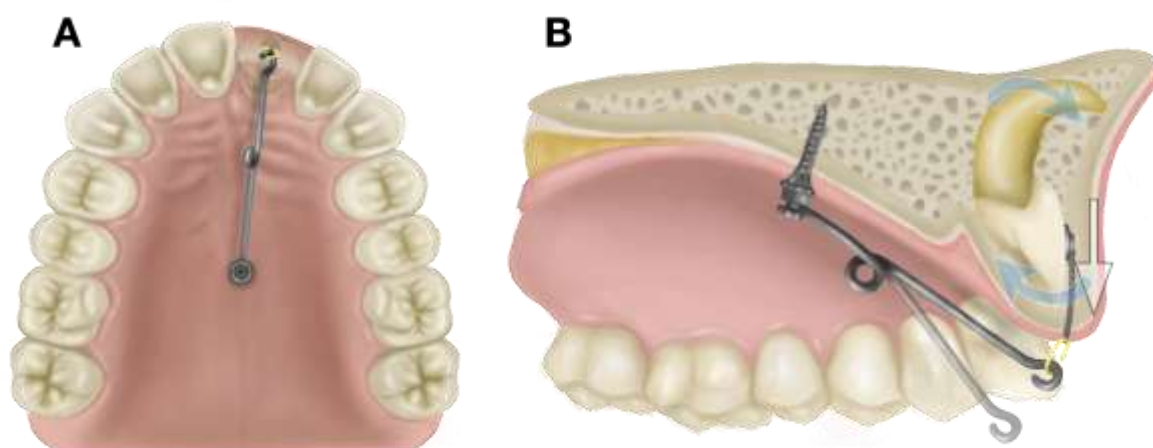


Figura 25 Desenho esquemático de tracionamento de incisivo central superior dilacerado, com cantilever apoiado em mini-implante com *slot* para inserção de fio ortodôntico. **A)** Vista oclusal. **B)** Vista sagital, com o vetor de força extrusiva aplicada sobre o dente 21 e o momento (setas azuis) criado por esta força.

Os mini-implantes podem ser utilizados nos casos em que o controle de ancoragem é crítico; em indivíduos que não possuem dentes suficientes para servir como unidade de ancoragem, ou em situações nas quais os dentes estão comprometidos para exercer essa função, tornando inviável a utilização de bráquetes, aparelhos auxiliares ou aparelhos removíveis.

4.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brown, Catriona J. 2002. "The management of traumatically intruded permanent incisors in children". *Dent Update*, No. 1: 38-44.

Chaushu, Stella.; Becker, Adrian. 2017. "Management of Impactions." In: *Orthodontics: Current principles and techniques*, edited by, Lee W. Graber, Robert L. Vanarsdall; Katherine W. L. Vig e, Greg J. Huang. St. Louis: Elsevier.

Chaushu, Stella.; Shapira, Joseph.; Heling, Ilana.; Becker, Adrian. 2004. "Emergency orthodontic treatment after the traumatic intrusive luxation of maxillary incisors". *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, No. 2: 162-72.

Farronato, Giampietro.; Giannini, Lucia.; Galbiati, Guido.; Maspero, Cinzia. 2014. "A 5-year longitudinal study of survival rate and periodontal parameter changes at sites of dilacerated maxillary central incisors." *Prog Orthod*, No. 3: 1-5.

Kuhlberg, Andrew.; Nanda, Ravindra. 2007. "Princípios da Biomecânica". In *Estratégias biomecânicas e estéticas na clínica ortodôntica*, edited by Ravindra Nanda, 1-16. São Paulo: Editora Santos.

Macías, Emilio.; de Carlos, Félix.; Cobo, Juan. 2003. "Posttraumatic impaction of both maxillary central incisors". *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, No. 3: 331-338.

Maia, Ana Carolina Del-Sarto Azevedo.; Santos, Malu Oliveira.; Simões, Francisco Xavier Paranhos Coêlho.; Rodrigues, Sibeli.; Novaes, Tatiane Fernandes.; Imparato, José Carlos Pettorossi. 2015. "Tracionamento de incisivo central superior permanente impactado pela presença de um mesiodente: relato de caso". *RFO*, No. 1: 93-100.

Mamber, Evelyn K. 1994. "Treatment of intruded permanent incisors: a multidisciplinary approach". *Endod Dent Traumatol*, No. 10: 98-104.

Nanda, Ravindra.; Upadhyay, Madhur. 2012. "Skeletal and dental considerations in orthodontic treatment mechanics: a contemporary view". *Eur J Orthod*, No. 5: 634-643.

Noronha, Mariana de Pinho.; Stuani, Andréa Sasso.; Stuani, Maria Bernadete Sasso.; Sant'Anna, Eduardo Franzotti. 2002. "Orthodontic traction of the central maxillary incisor: case report". *J Bras Ortodon Ortop Facial*, No. 40: 339-343.

Parker, Kate.; Acharya, Priti.; Collins, Joanne M. 2019. "Methods of applying traction to unerupted maxillary incisors and safety considerations". *Ortho Update*, No. 3: 106-110.

Perez, B.; Becker, Adrian.; Chosack, Aubrey. 1982. "The repositioning of a traumatically intruded mature, rooted permanent incisor with a removable orthodontic appliance". *J Pedod*, No. 4: 343-354.

Real, Manoel Flávio.; Santini, Francieli.; de Sá, Antônio Carlos D.; Coelho, Ulisses. 2002. "Orthodontic-surgical treatment of retained upper central incisors – case report". *J Bras Ortodon Ortop Facial*, No. 38: 127-131.

Roberts-Harry, D.; Sandy, J. 2004. "Orthodontics. Part 5: Appliance choices". *Br Dent J*, No. 1: 9-18.

Ruellas, Antônio.; Mattos, Claudia. 2012. "Multidisciplinary approach to a traumatized unerupted dilacerated maxillary central incisor." *Angle Orthod*, No. 4: 739-747.

Sun, Hao.; Hu, Rongdang.; Ren, Manman.; Lin, Yan.; Wang, Xiuying.; Sun, Chaofan.; Wang, Yi. 2016. "The treatment timing of labial inversely impacted maxillary central incisors: A prospective study." *Angle Orthod*, No. 5: 768–774.

Uematsu, Setsuko.; Uematsu, Takashi.; Furusawa, Kiyofumi.; Deguchi, Toshio.; Kurihara, Saburo. 2004. "Orthodontic Treatment of an Impacted Dilacerated

Maxillary Central Incisor Combined with Surgical Exposure and Apicoectomy.”
Angle Orthod, No. 1: 132-136.

Upadhyay, Madhur.; Nanda, Ravindra. 2015. “Biomechanics in Orthodontics”. In
Esthetics and biomechanics in orthodontics, edited by Ravindra Nanda, 74-89. St.
Louis: Elsevier.

Upadhyay, Madhur.; Yadav, Sumit.; Nanda, Ravindra. 2015. “Biomechanical Basis
of Extraction Space Closure”. In *Esthetics and biomechanics in orthodontics*, edited
by Ravindra Nanda, 108-120. St. Louis: Elsevier.

Yadav, Sumit.; Nanda, Ravindra. 2015. “Biomechanics-Based Management of
Impacted Canines”. In *Esthetics and biomechanics in orthodontics*, edited by
Ravindra Nanda, 121-132. St. Louis: Elsevier.

5 PROGNÓSTICO

O prognóstico do tratamento ortodôntico-cirúrgico de incisivos impactados é bom. Entretanto, falhas podem ocorrer, particularmente quando a dilaceração se associa como fator etiológico da impacção. Chaushu, Becker e Becker, em 2015, avaliaram os fatores que afetam a taxa de sucesso e duração do tratamento ortodôntico-cirúrgico de incisivos impactados, e encontraram 83,3% das falhas no grupo de incisivos centrais superiores com dilaceração (Chaushu, Becker e Becker 2015, 355-362).

Dentes impactados e dilacerados apresentam prognóstico reservado quando desincluídos (Crescini e Doldo 2002, 29-41; Cevidanes et al. 2007, 44-50). O resultado do tratamento depende, principalmente, dos seguintes fatores: (1) posição e direção do dente impactado; (2) grau de formação radicular (Lin 1999, 406-409; Farronato, Giannini, Galbiati e Maspero 2014, 1-5); (3) grau de dilaceração (Lin 1999, 406-409); (4) posição da dilaceração (Farronato, Giannini, Galbiati e Maspero 2014, 1-5); (5) disponibilidade de espaço no arco para o dente impactado (Lin 1999, 406-409; Tanaka et al. 2006, 510-518; Chew e Ong 2004, 341-344; Uematsu et al. 2004, 132-136); e (6) condição periodontal (Machtei, Zyskind e Ben-yehouda 1990, 357-360). A bainha epitelial de Hertwig desempenha papel importante para um resultado terapêutico bem sucedido, pois o desenvolvimento normal da raiz depende da integridade dessa estrutura (Rakosi, Jonas e Graber 1993, 77-79; Mcnamara, Woolfe e Mcnamara 1998, 293-297).

Um dente dilacerado com ângulo de inclinação obtuso, posição mais baixa em relação à crista alveolar, combinada com formação incompleta da raiz tem prognóstico mais favorável para o tracionamento ortodôntico (Lin 1999, 406-409;

Chew e Ong 2004, 341-344). Quanto mais apical, em relação ao terço cervical da raiz, estiver localizada a dilaceração, melhor é o prognóstico (Becker 2007, 87).

Chaushu, Becker e Becker, em 2015, relataram que o tratamento ortodôntico-cirúrgico de incisivos centrais impactados é significativamente afetado pela altura inicial do dente (Chaushu, Becker e Becker 2015, 355-362). Devido à posição elevada da coroa, a taxa de sucesso de um incisivo central superior com dilaceração do terço cervical da raiz é baixa (Lin 1999, 406-409). Da mesma forma, incisivos inclinados horizontalmente ou em outra posição ectópica grave apresentam maior dificuldade de tratamento (Migliario, Lucchina, Rocchetti e Renò 2019, 9691-9696).

Raízes de dentes impactados podem ser significativamente menores em relação aos dentes homônimos, e, portanto, raízes curtas, mesmo quando totalmente desenvolvidas, apresentam baixa estabilidade após o tratamento ortodôntico (FIGURA 26). Tal característica pode ser atribuída a dois fatores possíveis: (1) lesão no germe dentário permanente por força traumática durante a odontogênese, resultando em comprometimento da bainha epitelial de Hertwig e parada temporária do desenvolvimento dentário, seguida de atividade de crescimento restaurada (Crescini e Doldo 2002, 29-41; Becker 2007, 66; Van Gool 1973, 2-12); e (2) localização da bainha epitelial de Hertwig próxima a cortical óssea palatina devido a inversão e o deslocamento radicular, limitando o espaço disponível para seu desenvolvimento (Sun et al. 2014, 709-716).



Figura 26 Radiografias ao final do tratamento ortodôntico com tracionamento do dente 21. **A)** Radiografia panorâmica mostrando que a raiz do dente 21 apresenta-se mais curta que a do dente homólogo. **B)** Radiografia periapical enfatizando o encurtamento e dilaceração radicular do dente 21. Departamento de Odontopediatria e Ortodontia da FO-UFRJ. Imagem cedida pela Professora Dra. Margareth Maria Gomes de Souza.

5.1 INSUCESSO

Anquilose, reabsorção radicular, exposição da raiz após tracionamento ortodôntico, necrose, lesão nos dentes adjacentes, alterações periodontais e problemas estéticos constituem fatores que resultam no insucesso do tratamento (Shapira e Kuftinec 1981, 203-207; Boyd 1982, 407-418; Tsai 2002, 61-66).

Lygidakis, Chatzidimitriou, Theologie-Lygidakis e Lygidakis, em 2014, avaliaram o resultado do tratamento de 46 incisivos impactados que foram posicionados na arcada dentária através do seguinte plano de tratamento padronizado: 1) tratamento ortodôntico fixo para alinhamento dos dentes adjacentes e abertura de espaço para o dente impactado; 2) procedimento cirúrgico para remoção de obstruções, juntamente com a colagem de acessório ortodôntico com fio-guia nos casos de posição desfavorável dos dentes; 3) tracionamento ortodôntico; e 4) movimentação ortodôntica para correto alinhamento dentário. O tempo total de tratamento necessário para o posicionamento dos incisivos não irrompidos se correlacionou diretamente com a altura da impactação, a angulação

desses dentes intraósseos e a idade dos pacientes (Lygidakis, Chatzidimitriou, Theologie-Lygidakis e Lygidakis 2014, 153-164).

O prognóstico duvidoso para incisivos dilacerados pode ser atribuído ao fato que a maioria dos ortodontistas acredita que tal condição ocorre devido a traumatismo prévio (Becker 2007, 80-90; Zuccati, Ghobadlu, Nieri e Clauser 2006, 349-356; Becker, Abramovitz e Chaushu 2013, 870–876). Dessa forma, apesar da previsibilidade de posicionamento satisfatório de incisivos impactados com dilaceração ser alcançado através da abordagem ortodôntico-cirúrgica, muitos ortodontistas ainda sentem-se inseguros ao tracionar esses dentes, pois as chances de falha estão presentes desde o momento da exposição cirúrgica do dente até seu completo posicionamento na arcada dentária (Shapira e Kuflinec 1981, 203-207; Boyd 1982, 407-418; Tsai 2002, 61-66; Uematsu et al. 2004, 132).

5.2 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Becker, Adrian. 2007. *The orthodontic treatment of impacted teeth*. United Kingdom: Informa Healthcare.

Becker, Adrian.; Abramovitz, Itzhak.; Chaushuc, Stella. 2013. "Failure of treatment of impacted canines associated with invasive cervical root resorption." *Angle Orthod*, No. 5: 870–876.

Boyd, R. 1982. "Clinical assessment of injuries in orthodontic movement of impacted teeth." *Am J Orthod*, No. 5: 407-418.

Cevidanes, Lucia.; Bailey, L'Tanya.; Tucker, Scott.; Styner, Martin.; Mol, Andre.; Phillips, Ceib.; Proffit, William.; Turvey, Timothy. 2007. "Three-dimensional cone-beam computed tomography for assessment of mandibular changes after orthognathic surgery." *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, No. 1: 44-50.

Chaushu, Stella.; Becker, Tal.; Becker, Adrian. 2015. "Impacted central incisors: Factors affecting prognosis and treatment duration." *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, No. 3: 355-362.

Chew, Ming.; Ong, Marianne. 2004. "Orthodontic-surgical Management of an Impacted Dilacerated Maxillary Central Incisor: A Clinical Case Report." *Pediatr Dent*, No. 4: 341-344.

Crescini, Aldo. Doldo, Tiziana. 2002. "Dilaceration and angulation in upper incisors consequent to dental injuries in the primary dentition: orthodontic management." *Prog Orthod*, No. 1: 29-41.

Farronato, Giampietro.; Giannini, Lucia.; Galbiati, Guido.; Maspero, Cinzia. 2014. "A 5-year longitudinal study of survival rate and periodontal parameter changes at sites of dilacerated maxillary central incisors." *Prog Orthod*, No. 3: 1-5.

Lin, Yng-Tzer. 1999. "Treatment of an impacted dilacerated maxillary central incisor." *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, No. 4: 406-409.

Lygidakis, N.; Chatzidimitriou, K.; Theologie-Lygidakis, N.; Lygidakis, N. 2014. "Evaluation of a treatment protocol for unerupted maxillary central incisors: retrospective clinical study of 46 children." *Eur Arch Paediatr Dent*, No. 2: 153-164.

Machtei, EE.; Zyskind, K.; Ben-Yehouda, A. 1990. "Periodontal considerations in the treatment of dilacerated maxillary incisors." *Quintessence Int*, No. 5: 357-360.

McNamara, Triona.; Woolfe, SN.; McNamara, CM. 1998. "Orthodontic management of a dilacerated maxillary central incisor with an unusual sequel." *J Clin Orthod*, No. 1: 293-297.

Migliario, Mario.; Lucchina, A.; Rocchetti, V.; Renò, F. 2019. "Laser surgical approach to impacted maxillary incisors: case series and brief review." *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, No. 23: 9691-9696.

Rakosi, Thomas. Jonas, Irmtrud. Graber, Thomas. 1993. *Orthodontic-diagnosis. Color atlas of dental medicine*. New York: Thieme.

Shapira, Y.; Kuftinec, MM. 1981. "Treatment of impacted cuspids: the hazard lasso." *Angle Orthod*, No. 3: 203-207.

Sun, Hao.; Wang, Yi.; Sun, Chaofan.; Ye, Qingsong.; Dai, Weiwei.; Wang, Xiuying.; Xu, Qingchao.; Pan, Sisi.; Hu, Rongdang. 2014. "Root morphology and development of labial inversely impacted maxillary central incisors in the mixed dentition: a retrospective cone-beam computed tomography study". *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, No. 6: 709-716.

Tanaka, E.; Hasegawa, T.; Hanaoka, K.; Yoneno, K.; Matsumoto, E.; Dalla-Bona, D.; Yamano, E.; Suekawa, Y.; Watanabe, M.; Tanne, K. 2006. "Severe crowding

and a dilacerated maxillary central incisor in an adolescent.” *Angle Orthod*, No. 3: 510-518.

Tsai, TP. 2002. “Surgical repositioning of an impacted dilacerated incisor in mixed dentition.” *J Am Dent Assoc*, No. 133: 61-66.

Uematsu, Setsuko.; Uematsu, Takashi.; Furusawa, Kiyofumi.; Deguchi, Toshio.; Kurihara, Saburo. 2004. “Orthodontic Treatment of an Impacted Dilacerated Maxillary Central Incisor Combined with Surgical Exposure and Apicoectomy.” *Angle Orthod*, No. 1: 132-136.

Van Gool, AV. 1973. “Injury to the permanent tooth germ after trauma to the deciduous predecessor.” *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, No. 1: 2-12.

Zuccati, Giliana.; Ghobadlu, Jamilè.; Nieri, Michele.; Clauser, Carlo. 2006. “Factors associated with the duration of forced eruption of impacted maxillary canines: A retrospective study.” *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, No. 3: 349-356.

6 PARÂMETROS PERIODONTAIS

É possível realizar o tracionamento de dentes dilacerados e obter ótimos resultados periodontais, embora ainda existam poucos estudos avaliando o prognóstico para desses dentes e as alterações nos parâmetros periodontais clínicos após a desinclusão (Becker et al. 2002, 9-14; Farronato, Giannini, Galbiati e Maspero 2014, 1-5). A cicatrização favorável do ligamento periodontal depende de quantas células viáveis são preservadas nas raízes dos dentes acometidos. Essas células são facilmente lesionadas sob condições estressantes, como pH variável, pressão osmótica e desidratação (Farronato, Giannini, Galbiati e Maspero 2014, 1-5).

Farronato, Giannini, Galbiati e Maspero, em 2014, estudaram o prognóstico de incisivos superiores inclusos e dilacerados e avaliaram alterações nos parâmetros periodontais clínicos, que incluíam nível de inserção clínica, profundidade de sondagem e recessão de tecidos moles. Foi observado que os resultados obtidos logo após a desinclusão melhoraram durante o primeiro ano após o procedimento e, em seguida, permaneceram estáveis. A cicatrização dos tecidos moles foi rápida e satisfatória no final da terapia e o espaço do ligamento periodontal ao redor dos dentes tratados apresentou-se preservado ao exame radiográfico. Dessa forma, foi observado que um tecido gengival com consistência, cor e textura normais, é estabelecido paralelamente à cicatrização óssea. As medidas clínicas (nível de inserção clínica, profundidade de sondagem e recessão gengival) permaneceram estáveis ao longo do período de 5 anos de observação (Farronato, Giannini, Galbiati e Maspero 2014, 1-5).

Embora uma leve perda de fixação periodontal e uma pequena redução no suporte ósseo possa ocorrer nos dentes tratados, as consequências clínicas gerais

da exposição conservadora e alinhamento ortodôntico dos incisivos impactados são mínimas (FIGURA 27) (Becker et al. 2002, 9-14).

Dentes dilacerados, tracionados ortodonticamente, podem se assemelhar a dentes naturais, mantendo um suporte periodontal saudável. Os fatores que contribuem para o alcance de resultados positivos são: (1) técnica cirúrgica de acesso ao dente; (2) uso de forças ortodônticas leves e constantes (30 a 40 gf); e (3) ângulo favorável da coroa-raiz, permitindo que a coroa seja alinhada sem deslocamento excessivo da raiz (Farronato, Giannini, Galbiati e Maspero 2014, 1-5).

A mecânica utilizada para movimentar o dente impactado à sua posição no arco dentário deve ser planejada de forma a ser eficiente, evitando a manipulação desnecessária do dente, o que irá refletir em um menor tempo de tratamento e fornecer melhor prognóstico periodontal (Becker, Chaushu e Casap-Caspi 2010, 17S).

Mesmo após o tratamento ortodôntico bem sucedido, a cirurgia periodontal estética pode ser necessária caso a posição final da margem gengival não for aceitável (FIGURA 28) (Matchei; Zyskind e Ben-Yehouda 1990, 357-360).



Figura 27 Fotografia intrabucal frontal final de tratamento ortodôntico com tracionamento do dente 21. Pode-se observar discreta diferença de altura gengival entre os dentes 11 e

21. Departamento de Odontopediatria e Ortodontia da FO-UFRJ. Imagem cedida pela Professora Dra. Margareth Maria Gomes de Souza.

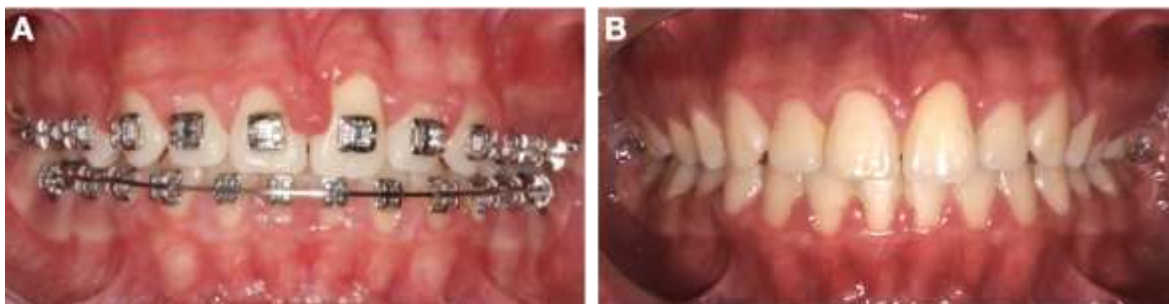


Figura 28 Fotografias intrabucais frontais indicando caso clínico em que houve a necessidade de cirurgia periodontal estética ao final do tratamento ortodôntico com tracionamento do dente 21. **A)** Observa-se a diferença de altura da margem gengival dos incisivos superiores e hiperplasia gengival localizada na papila entre os dentes 11 e 21. **B)** Aspecto final após procedimento cirúrgico periodontal e remoção da aparelhagem ortodôntica. Departamento de Odontopediatria e Ortodontia da FO-UFRJ. Imagens cedidas pela Professora Dra. Mônica Tirre de Souza Araújo.

6.1 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Becker, Adrian.; Brin, Ilana.; Ben-Bassat, Yocheved.; Zilberman, Yerucham.; Chaushu, Stella. 2002. "Closed-eruption surgical technique for impacted maxillary incisors: A postorthodontic periodontal evaluation." *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, No. 1: 9-14.

Becker, Adrian.; Chaushu, Stella.; Casap-Caspi, Nardy. 2010. "Cone-beam computed tomography and the orthosurgical management of impacted teeth." *J Am Dent Assoc*, No. 3: 14S-18S.

Farronato, Giampietro.; Giannini, Lucia.; Galbiati, Guido.; Maspero, Cinzia. 2014. "A 5-year longitudinal study of survival rate and periodontal parameter changes at sites of dilacerated maxillary central incisors." *Prog Orthod*, No. 3: 1-5.

Matchei, EE.; Zyskind, K.; Ben-Yehouda, A. 1990. "Periodontal considerations in the treatment of dilacerated maxillary incisors." *Quintessence Int*, No. 5: 357-360.

4.2 ARTIGO

ORTHODONTICALLY INDUCED ERUPTION OF IMPACTED DILACERATED MAXILLARY CENTRAL INCISOR

ABSTRACT

Dental trauma is a significant problem that may have serious medical, esthetic and psychological consequences on both children and their parents. This case report presents a successful orthodontic approach to an impacted dilacerated permanent maxillary central incisor due to dental trauma in the primary dentition, associated to biprotrusion, posterior and anterior crossbite, and anterior open-bite malocclusion. Treatment consisted of rapid maxillary expansion with a modified Haas appliance for correcting transverse discrepancy and opening of space to fit the impacted tooth, surgical exposure and orthodontically induced tooth eruption. Extraction of second premolars was performed and a fixed edgewise appliance was incrementally placed to correct the malocclusion and to finish the treatment. Adequate esthetics was achieved, with excellent width of the attached gingiva of the induced erupted incisor and function.

INTRODUCTION

Maxillary central incisors are the third most commonly impacted teeth, preceded by third molars and maxillary canines.¹ Tooth impaction etiology has been described as multifactorial, involving genetic and environmental factors, such as lack of space in the dental arch, abnormal frenulum, prolonged retention of deciduous teeth, ankylosis, supernumerary teeth, tumors, cysts and trauma.²

Trauma of oral and maxillofacial structures is a significant problem that may carry serious medical, esthetic and psychological consequences for both children and their parents.^{3,4} Studies have shown that approximately 30% of children under 7 years of age have suffered injuries to ≥ 1 of their primary incisors,^{5,6} and that the most serious injuries of primary teeth occur between 1 and 3 years of age.^{3,7}

Intrusion and avulsion are the most severe injuries that affect the developing tooth germ in children 0-2 years of age. An intrusive injury is caused by a force in an axial direction that results in displacement of the tooth within its socket.⁴ Primary tooth intrusion may lead to a variety of pathologic alterations to permanent teeth, including hypoplasia, crown dilaceration, root angulation or dilaceration, partial or complete arrest of root formation, sequestration of the permanent tooth germ, and disturbances in eruption.⁸ Impacted maxillary incisors in the early mixed dentition usually pose a clinical challenge to the orthodontist,⁹ especially when associated to some degree of crown or root dilacerations due to their complex axial position.

This case report presents the orthodontic approach to an impacted dilacerated maxillary central incisor associated to a history of primary dentition trauma. Treatment consisted of opening a space with a modified Haas appliance expander, surgical crown exposure and orthodontically induced tooth eruption. The patient's malocclusion was treated comprehensively at a later date.

DIAGNOSIS AND ETIOLOGY

A 10-year old girl, with a history of trauma to her maxillary primary incisors when she was 2 years old, attended the Orthodontics Department of the Federal University of Rio de Janeiro Dental School, Brazil. The patient's and the parent's chief complaint was the absence of a maxillary right central incisor resulting from changes in adjacent tooth positions, and causing an unpleasant "aged Class III smile." This unesthetic appearance led to psychological constraints from bullying at school. Extraoral facial analysis indicated a convex profile and increased lower facial third height (Fig 1).



Fig 1 Pretreatment facial and intraoral photographs

Intraoral examination showed a bilateral Class I canine and molar relationship, anterior and posterior crossbite, and anterior open bite caused by the tongue thrusting habit. Overbite and overjet were -2 mm and -1 mm, respectively. The absence of the maxillary right central incisor caused mesial displacement of adjacent teeth and maxillary anterior region collapse. The maxillary left central incisor was deviated 3.7 mm from the facial midline (Fig 1). Dental cast analysis revealed arch length discrepancies of -10.9 mm in the maxilla and -2.3 mm in the mandible (Fig 2).

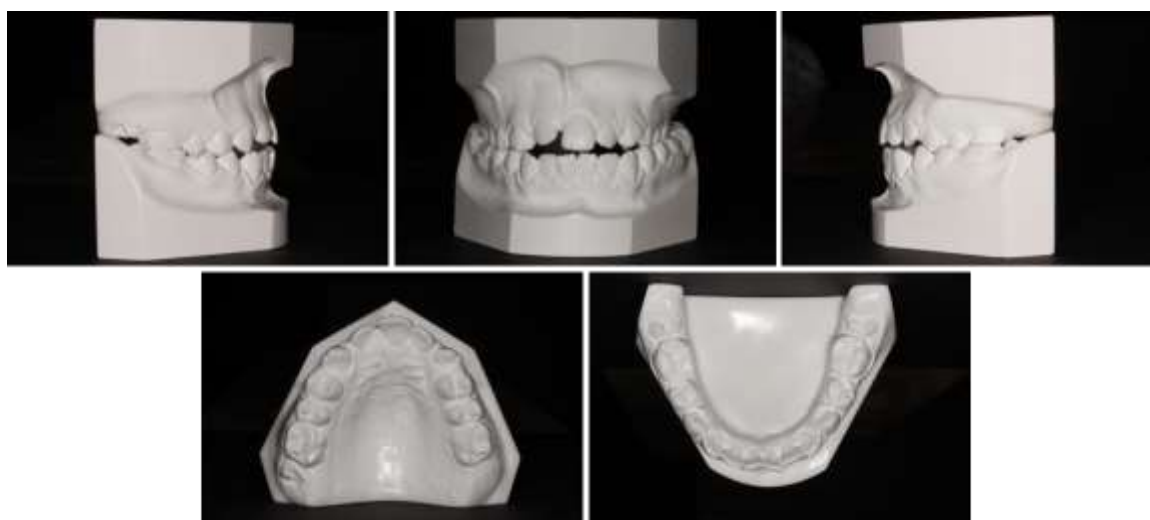


Fig 2 Pretreatment dental casts

Pretreatment panoramic and occlusal radiographs indicated that the maxillary right central incisor was partly intraosseous and impacted (Fig 3, A). By analyzing cone-beam computed tomography (CBCT) images, we observed that the root of the maxillary right central incisor was positioned horizontally and close to the floor of the nasal cavity and the maxillary right lateral incisor. In addition to ectopic eruption of the maxillary right central incisor, its root presented dilaceration and shortening (Fig 3, B). These alterations were probably caused by displacement of the tooth germ due to trauma in the deciduous dentition.

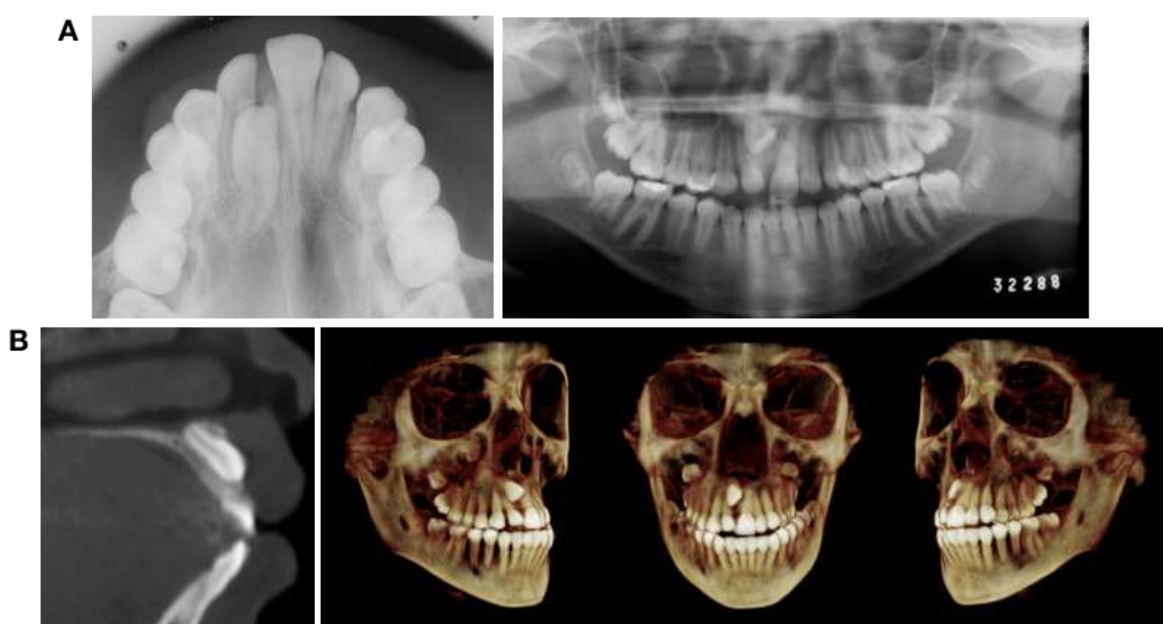


Fig 3 A, Pretreatment panoramic and occlusal radiographs. **B**, Pretreatment CBCT 3D reconstruction and sagittal slice indicating position of maxillary right central incisor

The cephalometric analysis showed a Class I skeletal relationship (ANB angle: 4.4°) with a high mandibular plane angle (SN:Go-Gn angle: 40.4°). The mandibular incisors were protruded and proclined (L1-NB: 8.3 mm L1-NB angle: 31.9°) (Fig 4, A and B).

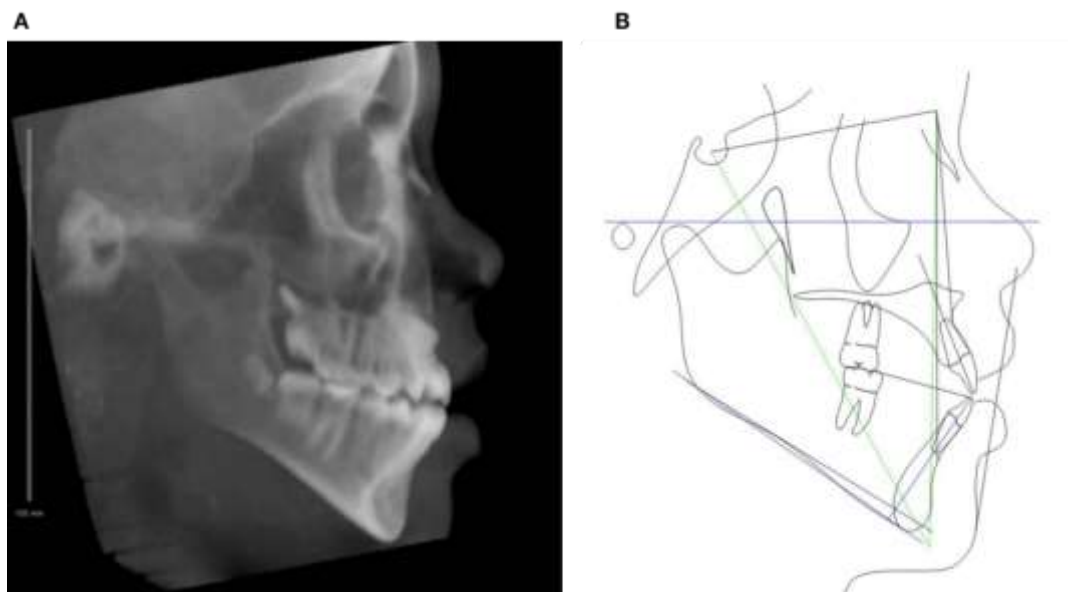


Fig 4 A, Pretreatment cephalometric x-ray. **B**, Pretreatment cephalometric tracing. Black, blue and green lines indicate Steiner, Tweed, and Downs analysis respectively

TREATMENT OBJECTIVES

Based on the diagnostic records, the treatment objectives were to: (1) recover space in the upper dental arch to fit the maxillary right central incisor, (2) guide this tooth to its correct position on the arch, (3) attain good gingival attachment and symmetrical gingival margin for the impacted tooth, (4) correct posterior and anterior crossbites (5) correct anterior open bite and (5) reduce bimaxillary protrusion.

TREATMENT ALTERNATIVES

The following treatment alternatives were considered:

1. Extraction of the impacted central incisor and space closure, by moving the lateral incisor into the place of the central incisor, and performing subsequent prosthetic restoration.
 2. Extraction of the impacted central incisor, opening of orthodontic space, and projection of future restoration with an implant or a bridge after growth ceased.
 3. Extraction of the impacted tooth and autotransplantation of a premolar to the region.
 4. Surgical repositioning of the impacted central incisor.
 5. Opening of orthodontic space, surgical exposure and traction of the impacted tooth.
- According to the alternative of choice for managing impacted incisor, extraction of four premolars could be reasonably considered due to patient's vertical growth tendency and protruded incisors.

After discussing the treatment alternatives and the uncertain prognosis, both parents and orthodontists decided in favor of traction of the impacted tooth to bring it to its correct position. The treatment was planned in 3 stages. The first stage involved correction of

transverse maxillary deficiency and of posterior and anterior crossbites with a modified Haas appliance. This procedure also provided for the opening of space (leeway space) to fit the impacted tooth. The second stage consisted of surgical exposure of the impacted incisor and orthodontic traction to its correct position in the dental arch. Lastly, the third stage comprised extraction of four second premolars to obtain a better occlusal relationship.

TREATMENT PROGRESS

A modified Haas appliance¹⁰ was built with two helicoid springs (0.28") placed in contact with the mesial surface of the left central and the right lateral incisors (Fig 5, A), to obtain adequate space to fit the maxillary right central incisor. Composite was added to the lateral and the central incisors to prevent disengaging of the helicoids during Haas activation. This modified Haas appliance was activated 0.25 mm twice a day until the 11-mm-long screw was completely opened. During Haas activation, the coil springs naturally displaced the left central and the right lateral incisors toward the left and right sides, respectively, opening the space to fit the impacted tooth.



Fig 5 A, Modified Haas appliance. **B,** Immediately after activation phase

After one month of palatal expansion, adequate anterior space was created, and the posterior crossbite was corrected (Fig 5, B). Then stainless-steel edgewise brackets were bonded to the maxillary left incisors, canine and second premolar, and a segmented 0.016-in nickel-titanium archwire was inserted in the brackets of the maxillary left teeth to initiate leveling and alignment (Fig 6, A). One month later, the brackets were bonded to the

maxillary right lateral incisor, canine and second premolar, thus enabling the insertion of continuous 0.016-in nickel-titanium, 0.016-in and 0.018-in stainless-steel archwires (Fig 6, B). Meanwhile, a lingual arch with spurs was placed to control the strong tongue trusting habit during swallowing and speech. It was removed 12 months later due to the systematic breaking of the spurs, and replaced by cleats bonded to the lingual surfaces of the lower incisors. Four months after initiating leveling and alignment, a temporary resin crown was adapted in the maxillary right central incisor space through a bonded bracket, in order to fill the opened space and improve smile esthetics (Fig 6, C).



Fig 6 A, Edgewise appliance introduced to initiate leveling and alignment of maxillary left teeth. **B**, Edgewise appliance bonded to right maxillary teeth. **C**, Temporary resin crown adapted to the maxillary right central incisor space

A continuous 0.021 x 0.025-in stainless-steel stabilizing archwire was placed in all the brackets, and the maxillary teeth were tied together to improve anchorage during the orthodontic traction phase. The Haas appliance was removed eleven months after initiating the stabilization procedure

After waiting 10 months for spontaneous eruption of the right central incisor, a closed technique surgical exposure of this incisor was performed through the labial side, and a bracket associated with a twisted ligature wire was bonded onto the labial tooth surface during the surgical procedure. A stainless-steel closed coil spring activated with 80 g of force was connected to an archwire and to a twisted ligature wire. Initially, the force vector was oriented toward the distal side, so that the tooth would be diverted from the upper labial frenulum that was preventing the tooth from erupting (Fig 7, A). Then, multiple hooks were welded to the 0.021 x 0.025-in stabilizing archwire, and the force vectors were redirected at every appointment, so that the tooth could be pulled down gradually and centralized in the space created for it in the dental arch (Fig 7, B and C).



Fig 7 A, Stainless steel closed coil spring activated for maxillary right central incisor traction. **B and C**, Redirection of traction force vectors

Afterwards, a segmented 0.016-in stainless steel archwire with a coil spring was welded to a hook attached to the 0.021 x 0.025-in stainless steel archwire (Fig 8, A). The segmented arch was adapted, so that the active edge would fit passively in the mesial wing of the bracket and away from the distal wing. The active edge of the segmented archwire was tied to the bracket slot to initiate rotation correction of the maxillary right central incisor before it was guided to the occlusal plane (Fig 8, B). In this phase, we had to grind the artificial crown to make room for the tooth that was erupting. After removal of the temporary resin crown, a segment of elastomeric chain with 80 g of force was connected to the maxillary right central incisor, and hooks were attached to the archwire, to continue its gradual traction until it reached the occlusal plane (Fig 8, C and D).

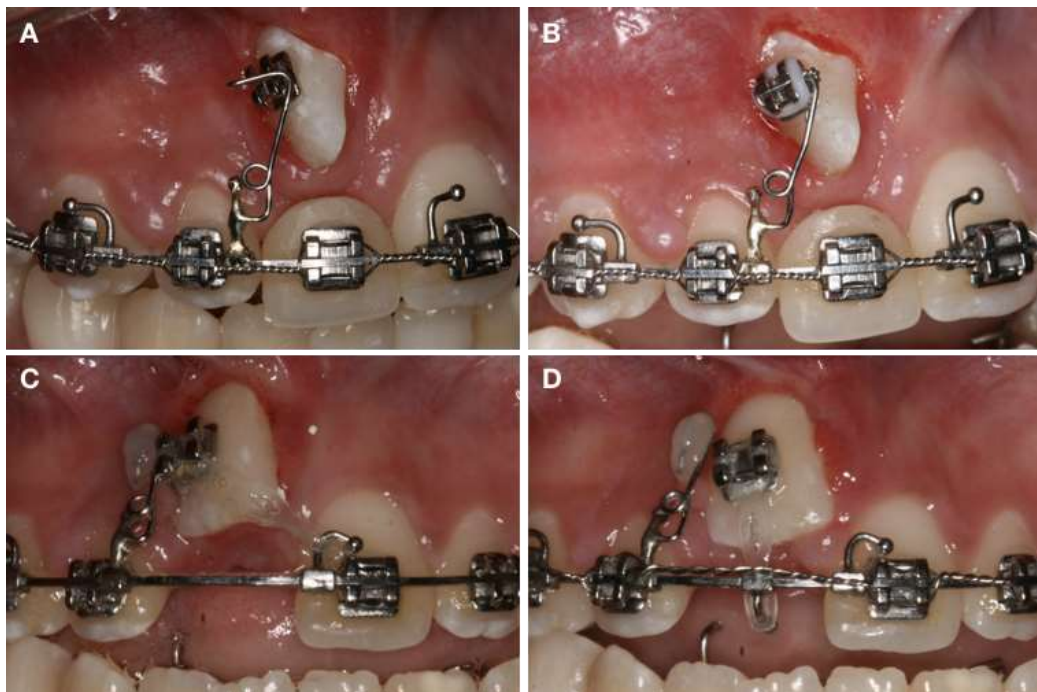


Fig 8, A and B, Segmented 0.016-in stainless steel archwire with coil spring welded to the 0.021 x 0.025-in stainless steel archwire hook. **C and D**, Maxillary right central incisor traction with elastomeric chains

When the incisal edge of the maxillary right central incisor approached the occlusal plane, a multiloop 0.012-in stainless steel archwire was inserted to continue the leveling and rotation correction (Fig 9, A). The springs were placed to increase archwire flexibility, thus enabling the controlled forces to be transferred to the maxillary right central incisor. Twenty-four months later, a complete, fixed edgewise appliance was placed on the lower teeth, and a sequence of 0.012, 0.014, 0.016, 0.018, 0.017x0.025-in stainless steel archwires was inserted for leveling and alignment, and for vestibular-lingual axial inclination correction (Fig 9, B). The lingual root torque of the maxillary right central incisor was carefully individualized until the root was properly placed in the alveolar bone.

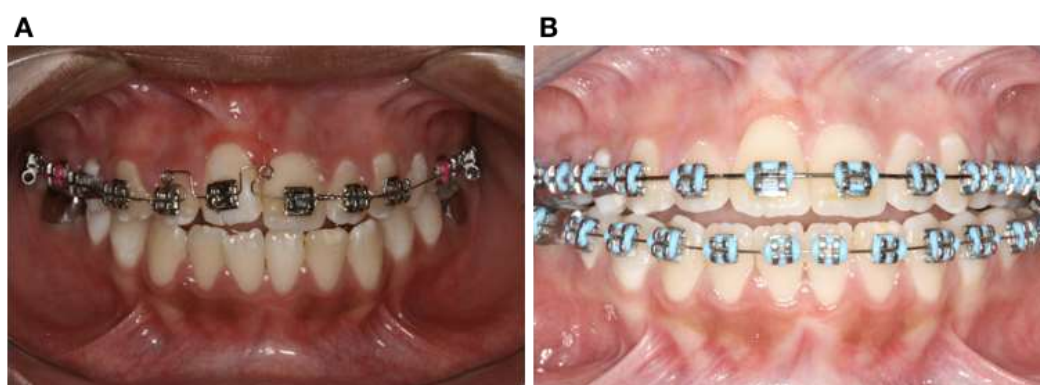


Fig 9 A, Multiloop 0.012-in stainless steel archwire for maxillary right central incisor leveling and rotation correction. **B**, Full fixed edgewise appliance

After restudying the case, we opted to extract four second premolars. We thought that it would be too risky to extract the first premolars and possibly have to deal with a full retraction of the anterior teeth due to dilaceration of the maxillary right central incisor, and in consideration of the previous traumatic history. Therefore, we planned an anchorage loss with free mesial movement of posterior teeth to enable closure of the mandibular plane and correction of the anterior open bite. Continuous 0.018 x 0.025-in stainless steel archwires were inserted in the brackets of all the teeth, and a long-sized elastomeric chain was tied from the first premolars to the first molars, exerting a very light amount of force. Four months later, two-thirds of the extraction space was closed and 0.018 x 0.025-in retraction arches with teardrop loops were activated to complete the space closure and slightly retract the incisors (Fig 10, A). At this time, the patient requested removal of the orthodontic braces, since she was already satisfied with the treatment outcome achieved. Our reaction to this was to bargain with the patient to replace the stainless steel edgewise appliance with MBT monocrystalline ceramic brackets (Fig 10, B), as an incentive to allow us to properly finish the orthodontic treatment. The total active treatment period was three and a half years.



Fig 10 A, 0.018 x 0.025-in retraction arch with teardrop loops to complete space closure and slightly retract incisors. **B**, MBT monocrySTALLine ceramic brackets to conclude the treatment

TREATMENT RESULTS

The posttreatment photographs (Fig 11) and dental casts (Fig 12) demonstrate how the treatment was able to achieve a Class I molar and canine relationship, posterior crossbite resolution and harmonious dental arches. The impacted maxillary right central incisor was successfully aligned to its correct position, thus presenting an acceptable gingival contour after traction (Fig 11). Although the orthodontic traction was carried out carefully and with controlled force, the panoramic radiograph and CBCT showed moderate to pronounced root resorption (Fig 13 A and B) of the maxillary right central incisor, and periodontal bone loss on its labial surface. This tooth presented root dilaceration probably due to the trauma suffered previously, and every effort was made to prevent cortical bone fenestration. Despite the patient's mandibular vertical growth tendency (Figs 14 and 15), anterior open bite was corrected when her tongue thrusting habit was remedied by a speech therapist, and by mesial movement of posterior teeth. Treatment results have been stable, as observed during a 3-year follow up period (Figs 16 and 17).



Fig 11 Posttreatment facial and intraoral photographs



Fig 12 Posttreatment dental casts

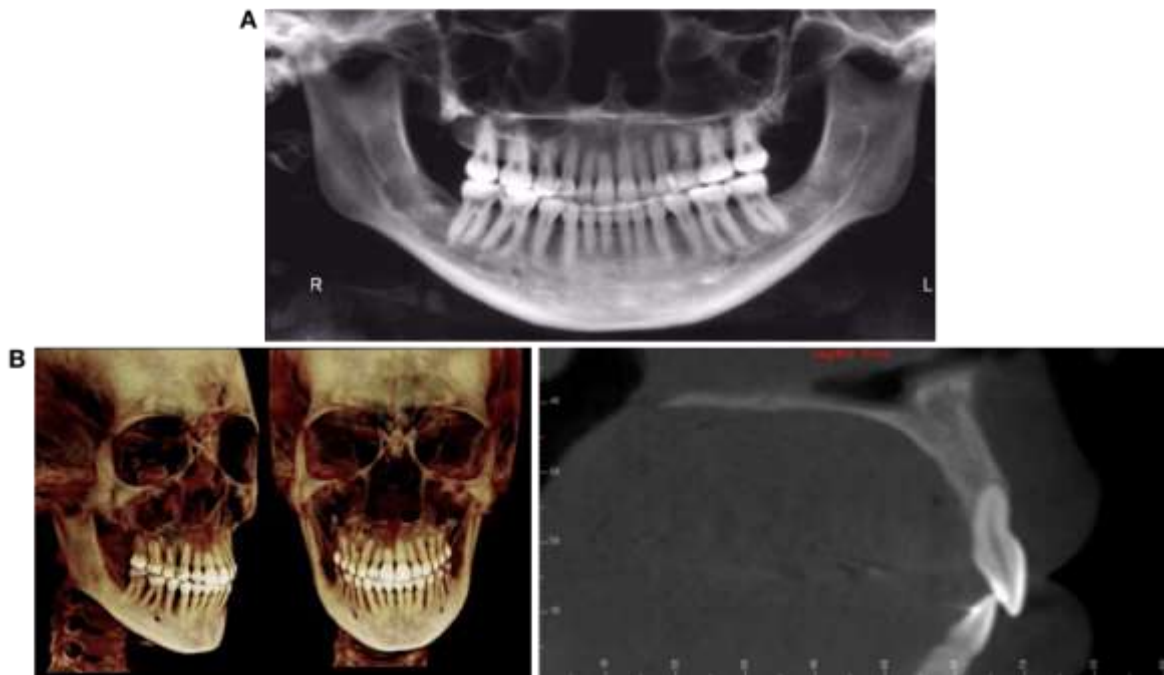


Fig 13 A, Posttreatment panoramic radiograph. **B**, Posttreatment CBCT 3D reconstruction and sagittal slice indicating position of maxillary right central incisor

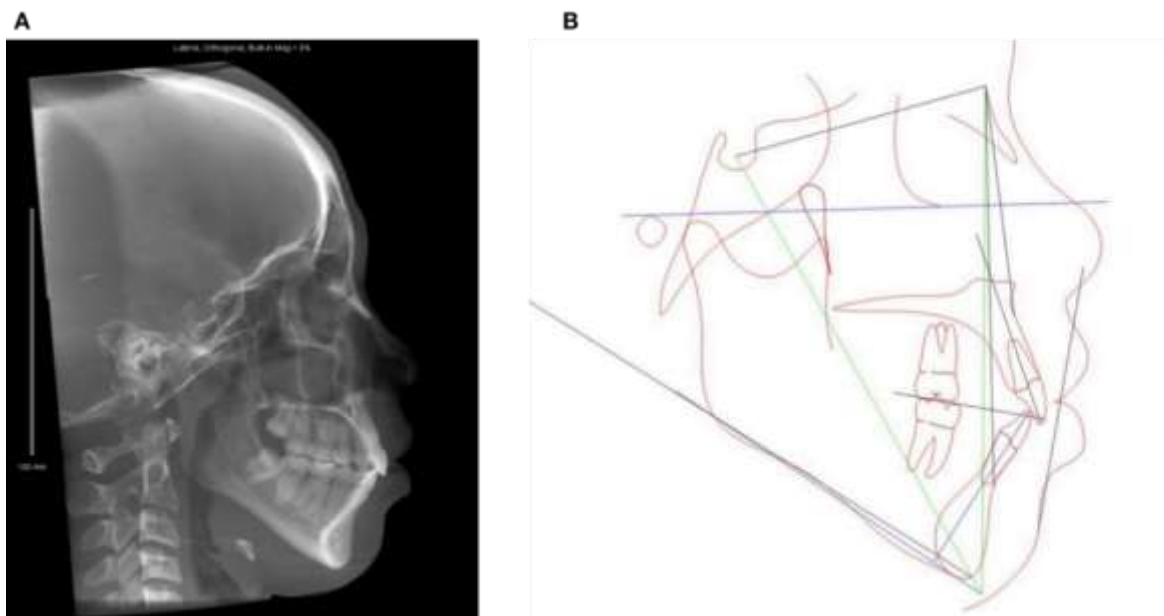


Fig 14 A, Posttreatment cephalometric x-ray. **B**, Posttreatment cephalometric tracing. Black, blue and green lines indicate Steiner, Tweed, and Downs analyses, respectively

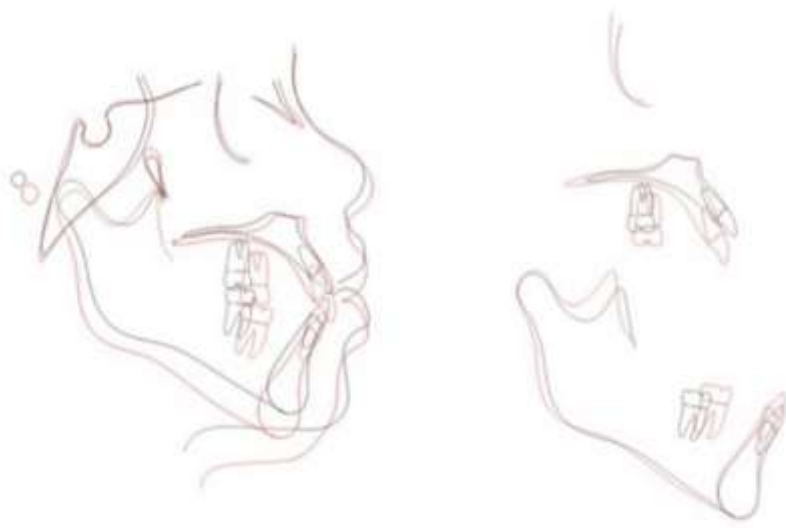


Fig 15 Superimposition of pre- (black) and posttreatment (red) cephalometric tracings.



Fig 16 3-year facial and intraoral follow-up photographs

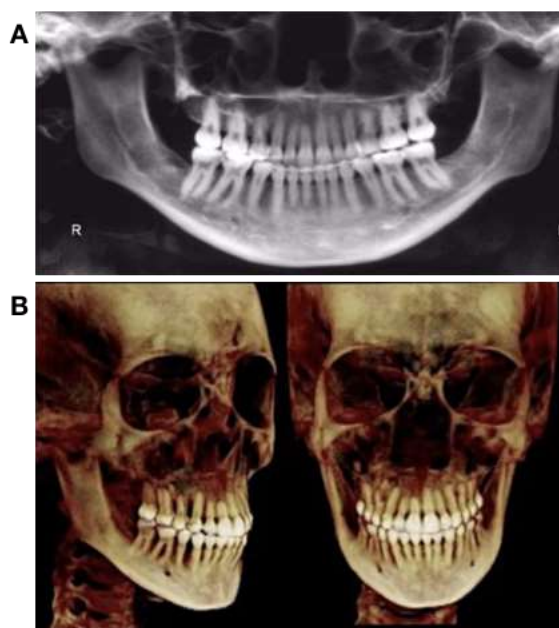


Fig 17 3-year follow-up. **A**, Panoramic radiograph. **B**, CBCT 3D reconstruction indicating position of maxillary right central incisor

DISCUSSION

There is no question that a conservative approach to treating impacted maxillary incisors is a significant clinical challenge, since it requires close collaboration between the orthodontist and the oral surgeon, not to mention skillful management, since it mainly involves young patients.¹¹ Periodontal and orthodontic management of the impacted central incisor poses a number of significant challenges, particularly because they are in a position of esthetic focus. Careful soft-tissue management is required to ensure a successful, long-term esthetic outcome.¹² However, it is important to inform the patient and parents clearly of the possibility of failure and a certain degree of unpredictability of outcomes, before extensive measures are undertaken to save a severely impacted tooth.¹

On average, approximately one third of all preschool children suffer traumatic dental injuries involving the primary dentition. Trauma to deciduous teeth is often associated with impaction, root dilaceration and ankylosis of permanent teeth.⁶ Although the maxillary canine is the most frequently impacted tooth in the anterior region, an impacted maxillary central incisor poses a problem at an earlier age and affects the child's esthetic appearance, giving the parents cause for concern.¹ Impaction of a permanent tooth is rarely diagnosed during the mixed dentition, and is usually corrected in the permanent dentition, when the general malocclusion is treated. The notable exception is impaction of the maxillary central incisors.¹³ Typically, diagnosis occurs when the child is in the early mixed dentition stage, between 8 and 10 years of age.¹⁴

First, it must be determined whether the impacted tooth can be successfully aligned to its correct axial position, based on its actual position and orientation, amount of root formation, and degree of root dilacerations.¹⁵ It is important to plan when and how the impacted tooth will be moved to its correct position, as well as the positions of adjacent teeth and intermaxillary relationships. Another relevant issue to consider when treating an anterior impacted tooth is the placement of a temporary resin crown as soon as enough space has been made available, provided correct adjustments can be made to the crown during the orthodontic traction phase. Since this resin crown provides immediate esthetic benefits, it produces substantial positive psychological effects. As can be noticed in this case report, the patient's self-esteem was remarkably low at the start of treatment, when she was bullied at school. However, as soon as the temporary incisor crown was placed, her confidence and self-esteem improved significantly. Cases like this deserve constant psychological attention.

In this case report, a modified Haas appliance¹⁰ was used to increase the space in the anterior region and correct the maxillary deficiency. Introduction of the interceptive appliance was followed by placement of a fixed edgewise appliance used for impacted tooth traction. Orthodontic traction was carefully planned and performed, so that the orientation and intensity of the force vectors could provide gradual tooth movement, thus helping to promote esthetic gingival contour and minimal root resorption. In this particular case, apical resorption of the dilacerated root of the maxillary right central incisor promoted a beneficial effect in periodontal terms, because it attenuated labial cortical bone fenestration. In cases of severe dilacerations, surgical endodontics, endodontic treatment and apicoectomy procedures should be considered.¹⁶

The periodontal outcome was highly favorable with respect to the overall gingival contour, width of keratinized gingiva, and crown length relatively symmetrical to the homologous central incisor. Considering the high impaction of the maxillary right central incisor, and its close relation to the upper labial frenulum, it was decided not to perform a procedure to excise a soft tissue window and create an apically positioned flap, thereby averting the risk of gingival scarring and increased clinical crown length.^{17,18} We believe that maxillary incisor tooth rotation must be corrected before guiding the impacted tooth to the occlusal plane during the traction phase. In addition, other factors contributed to achieving adequate and harmonious periodontal outcomes, mostly an individualized lingual root torque, good gingival tissue quality and patient compliance with oral hygiene.

Depending on the position of the teeth, alternative treatments could be considered, including extraction of the impacted teeth, followed by multidisciplinary treatment. However, extraction of the impacted teeth must be considered as the last alternative, because the

development and maintenance of the premaxilla depend on the development and eruption of upper incisors.

Movement of an impacted central incisor could be impossible, because of ankylosis and external root resorption.¹ Furthermore, even successfully treated patients may have irregular root formation¹⁵ or an unaesthetic gingival margin after alignment.¹⁹ Fortunately, none of these undesirable effects occurred in this case, as observed by the patient's pleasant smile in the long-term follow-up, with no evidence of having had a previous condition of impacted incisors.

CONCLUSIONS

Treatment of an impacted dilacerated incisor is a clinical challenge that should be undertaken by an orthodontist, and followed by carefully planned procedures. A multidisciplinary approach is essential for moving these teeth orthodontically.

Successful management of an impacted maxillary central incisor was achieved using the approach of rapid maxillary expansion with a modified Haas appliance, followed by induced tooth eruption, and gradual guidance of the impacted tooth to its correct position. Afterwards, a fixed edgewise appliance was used for correcting the axial inclination and completing the treatment.

REFERENCES

1. Brand A., Akhavan M., Tong H., Kook Y.A., Zernik J.H.: Orthodontic, genetic, and periodontal considerations in the treatment of impacted maxillary central incisors: A study of twins, *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 117:68-74, 2000.
2. Fardi A., Kondylidou-Sidira A., Bachour Z., Parisi N., Tsirlis A.: Incidence of impacted and supernumerary teeth—a radiographic study in a North Greek population, *Med. Oral. Patol. Oral. Cir. Bucal.* 16:56-61, 2011.
3. Rocha M.J., Cardoso M.: Survival analysis of endodontically treated traumatized primary teeth, *Dent. Traumatol.* 23:340-347, 2007.
4. Andreasen J.O., Andreasen F.M., Andersson L. Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth, 4th ed., Oxford, UK; Ames, Iowa: Blackwell Munksgaard, 2007.
5. Boorum M.K., Andreasen J.O.: Sequelae of trauma to primary maxillary incisors. I. Complications in the primary dentition, *Dent. Traumatol.* 14:31-44, 1998.
6. Glendor U.: Epidemiology of traumatic dental injuries – a 12 year review of the literature, *Dent. Traumatol.* 24:603-611, 2008.
7. Altun C., Cehreli Z.C., Güven G., Acikel C.: Traumatic intrusion of primary teeth and its effects on the permanent successors: A clinical follow-up study, *Oral Surg., Oral Med., Oral Pathol., Oral Radiol. Endod.* 107:493-498, 2009.
8. Diab M., elBadrawy H.: Intrusion injuries of primary incisors. Part III: Effects on the permanent successors, *Quintessence Int.* 31:377-384, 2000.
9. Lin Y-T.J.: Treatment of an impacted dilacerated maxillary central incisor, *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 115:406-409, 1999.
10. Sant'Anna E.F., Marquezan M., Sant'Anna C.F.: Impacted incisors associated with supernumerary teeth treated with a modified Haas appliance, *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 142:863-871, 2012.
11. Chaushu S., Becker T., Becker A.: Impacted central incisors: Factors affecting prognosis and treatment duration, *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 147:355-362, 2015.
12. Chandhoke T.K., Agarwal S., Feldman J., Shah R.A., Upadhyay M., Nanda R.: An efficient biomechanical approach for the management of an impacted maxillary central incisor, *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 146:249-254, 2014.
13. Becker A.: Early treatment for impacted maxillary incisors, *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 121:586-587, 2002.
14. Crawford L.B.: Impacted maxillary central incisor in mixed dentition treatment, *Am J Orthod. Dentofacial Orthop.* 112:1-7, 1997.
15. Tanaka E., Hasegawa T., Hanaoka K., Yoneno K., Matsumoto E., Dalla-Bona D. et al.: Severe Crowding and a Dilacerated Maxillary Central Incisor in an Adolescent, *Angle Orthod.* 76:510-518, 2006.

16. McNamara T., Woolfe S.N., McNamara C.M.: Orthodontic management of a dilacerated maxillary central incisor with an unusual sequela, *J. Clin. Orthod.* 32: 293-297, 1998.
17. Boyd R.L.: Clinical assessment of injuries in orthodontic movement of impacted teeth. II. Surgical recommendations, *Am. J. Orthod.* 86:407-418, 1984.
18. Vanarsdall R.L., Corn H.: Soft-tissue management of labially positioned unerupted teeth. July 1977, *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 125:284-293, 2004.
19. Chaushu S., Brin I., Ben-Bassat Y., Zilberman Y., Becker A.: Periodontal status following surgical–orthodontic alignment of impacted central incisors with an open-eruption technique, *Eur. J. Orthod.* 25:579-584, 2003.

ACKNOWLEDGMENTS

The authors express their gratitude to Dr. Teresa Cristina Pereira de Oliveira for contributing to this manuscript. This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Finance Code 001.

Table 1. Pretreatment and posttreatment cephalometric measurements.

	<i>Pretreatment</i> <i>(10 y 4 mo)</i>	<i>Posttreatment</i> <i>(16 y 7 mo)</i>
SNA angle (°)	85.6	83.2
SNB angle (°)	81.0	77.7
ANB angle (°)	4.4	5.6
SND angle (°)	77.1	74.7
1:NA (mm)	4.1	4.0
1:NA (°)	20.8	9.4
1:NB (mm)	8.3	9.7
1:NB (°)	31.9	31.3
1:1 (°)	122.7	133.8
Pog:NB (mm)	-2.4	-1.4
IMPA (°)	87.7	87.5
FMA (°)	29.1	35.8
Ocl:SN (°)	21.5	26.8
GoGn:SN (°)	40.4	43.1
Upper lip to S line (mm)	2.7	3.4
Lower lip to S line (mm)	5.9	7.4
Facial Angle (°)	93.8	87.3
Angle of Convexity (°)	12.4	11.5
Y-axis (°)	56.1	63.3

5 CONCLUSÃO

O trauma dentário na dentição decídua é o fator etiológico mais relacionado com dilaceração radicular dos incisivos centrais superiores permanentes, embora também possa ter origem não-traumática. A taxa de prevalência relatada de dilaceração radicular nos incisivos centrais superiores permanentes varia de 0,4% a 1,2%. Tomografia computadorizada de feixe cônico é o padrão-ouro para diagnóstico. A técnica cirúrgica fechada apresenta superioridade em relação à técnica cirúrgica aberta em relação aos resultados periodontais. Para o tracionamento ortodôntico é necessário realizar ancoragem nos dentes adjacentes erupcionados, garantir a presença de espaço no arco dentário, que não haja obstáculo no trajeto de erupção do dente e que este não esteja anquilosado. O prognóstico é bom, quando todos os fatores relacionados são cuidadosamente avaliados, sendo eles: posição e direção da dilaceração, grau de formação e dilaceração radicular, posição da dilaceração, disponibilidade de espaço no arco dentário e condição periodontal. Ótimos resultados periodontais podem ser obtidos, embora possa ocorrer leve perda de fixação periodontal e pequena redução no suporte ósseo nos dentes tratados.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREASEN, J. O.; SUNDSTROM, B.; RAVN, J. J. The effect of traumatic injuries to primary teeth on their permanent successor. I. A clinical and histologic study of 117 injured permanent teeth. **Scand J Dent Res.**, v. 79, n. 4, p. 219-283, 1971.

ANDREASEN, J.; FLORES, M. **Injuries to developing teeth.** In: **Andreasen JO, Andreasen FM, Andreasen L, editors. Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth.** Oxford: Blackwell Munksgaard, 2007.

BASTONE, E. B.; FREER, T. J.; MCNAMARA, J. R. Epidemiology of dental trauma: A review of the literature. **Aust Dent J.**, v. 45, n. 1, p. 2-9, 2000.

BECKER, A.; BRIN, I.; BEN-BASSAT, Y.; ZILBERMAN, Y.; CHAUSHU, S. Closed-eruption surgical technique for impacted maxillary incisors: A postorthodontic periodontal evaluation. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**, v. 122, n. 1, p. 9-14, 2002.

BECKER, A. **The orthodontic treatment of impacted teeth.** United Kingdom: Informa Healthcare, 2007.

Becker, A.; Chaushu, S.; Casap-Caspi, N. Cone-beam computed tomography and the orthosurgical management of impacted teeth. **J Am Dent Assoc**, v. 141, n. 3, p. 14S-18S, 2010.

BIMSTEIN, E. Root dilaceration and stunting in two unerupted primary incisors. **ASDCJ Dent Child.**, v. 45, n. 3, p. 223-225, 1978.

BOYD, R. L. Clinical assessment of injuries in orthodontic movement of impacted teeth. **Am J Orthod.**, v. 82, n. 6, p. 478-486, 1982.

CHADWICK, S. M.; MILLETT, D. Dilaceration of a permanent mandibular incisor: a case report. **Br J Orthod.**, v. 22, n. 3, p. 279-281, 1995.

CHAUSHU, S.; ZILBERMAN, Y.; BECKER, A. Maxillary incisor impaction and its relationship to canine displacement. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**, v. 124, n. 2, p. 144-150, 2003.

CHAUSHU, S.; DYKSTEIN, N.; BEN-BASSAT, Y.; BECKER, A. Periodontal status of impacted maxillary incisors uncovered by 2 different surgical techniques. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 67, p. 120-124, 2009.

CHAUSHU, S.; BECKER, A. Management of Impactions. *In*: GRABER, L. W.; VANARSDALL, R., L.; VIG, K., W.; HUANG, G., J. **Orthodontics: Current principles and techniques**. 6th ed. St. Louis: Elsevier, 2017.

CHEW, M. T.; ONG, M. M. Orthodontic-surgical management of an impacted dilacerated maxillary central incisor: a clinical case report. **Pediatr Dent.**, v. 26, n. 4, p. 341-344, 2004.

CRESCINI, A.; DOLDO, T. Dilaceration and angulation in upper incisors consequent to dental injuries in the primary dentition: orthodontic management. **Prog Orthod.**, v. 3, p. 29-41, 2002.

FARRONATO, G.; GIANNINI, L.; GALBIATI, G.; MASPERO, C. A 5-year longitudinal study of survival rate and periodontal parameter changes at sites of dilacerated maxillary central incisors. **Prog Orthod.**, v. 15, n. 3, p. 1-5, 2014.

HAMASHA, A. A.; AL-KHATEEB, T.; DARWAZEH, A. Prevalence of dilaceration in Jordanian adults. **Int Endod J.**, v. 35, n. 11, p. 910-912, 2002.

KILPATRICK, N. M.; HARDMAN, P. J.; WELBURY, R. R. Dilaceration of a primary tooth. **Int J Paediatr Dent.**, v. 1, n. 3, p. 151-153, 1991.

LIN, Y. J. Treatment of an impacted dilacerated maxillary central incisor. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**, v. 115, n. 4, p. 406-409, 1999.

MALCIC, A.; JUKIC, S.; BRZOVIC, V.; MILETIC, I.; PELIVAN, I.; ANIC, I. Prevalence of root dilaceration in adult dental patients in Croatia. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.**, v. 102, n. 1, p. 104-109, 2006.

MARAGAKIS, M. G. Crown dilaceration of permanent incisors following trauma to their primary predecessors. **J Clin Pediatr Dent.**, v. 20, n. 1, p. 49-52, 1995.

MCNAMARA, T.; WOOLFE, S. N.; MCNAMARA, C. M. Orthodontic management of a dilacerated maxillary central incisor with an unusual sequel. **J Clin Orthod.**, v. 32, n. 5, p. 293-297, 1998.

PRABHAKAR, A. R.; REDDY, V. V.; BASSAPPA, N. Duplication and dilaceration of a crown with hypercementosis of the root following trauma: a case report. **Quintessence Int.**, v. 29, n. 10, p. 655-657, 1998.

RAKOSI, T.; JONAS, I.; GRABER, T. M. **Orthodontic-diagnosis. Color atlas of dental medicine.** New York: Thieme, 1993.

SEOW, W. K.; PERHAM, S.; YOUNG, W. G.; DALEY, T. Dilaceration of a primary maxillary incisor associated with neonatal laryngoscopy. **Pediatr Dent.**, v. 12, n. 5, p. 321-324, 1990.

SEWARD, G. R. Radiology in general dental practice. IX. Unerupted maxillary canines, central incisors and supernumeraries. **Br Dent J.**, v. 115, p. 85-91, 1963.

SHAPIRA, Y.; KUFTINEC, M. M. Treatment of impacted cuspids: the hazard lasso. **Angle Orthod.**, v. 51, n. 3, p. 203-207, 1981.

SMITH, D.; WINTER, G. B. Root dilaceration of maxillary incisors. **Br Dent J.**, v. 150, n. 3, p. 125-127, 1981.

TANAKA, E.; HASEGAWA, T.; HANAOKA, K.; YONENO, K.; MATSUMOTO, E.; DALLA-BONA, D.; YAMANO, E.; SUEKAWA, Y.; WATANABE, M.; TANNE, K. Severe crowding and a dilacerated maxillary central incisor in an adolescent. **Angle Orthod.**, v. 76, n. 3, p. 510-518, 2006.

THONGUDOMPORN, U.; FREER, T. J. Prevalence of dental anomalies in orthodontic patients. **Aust Dent J.**, v. 43, n. 6, p. 395-398, 1998.

TSAI, T. P. Surgical repositioning of an impacted dilacerated incisor in mixed dentition. **J Am Dent Assoc**, v. 133, p. 61-66, 2002.

UEMATSU, S.; UEMATSU, T.; FURUSAWA, K.; DEGUCHI, T.; KURIHARA, S. Orthodontic treatment of an impacted dilacerated maxillary central incisor combined with surgical exposure and apicoectomy. **Angle Orthod.**, v. 74, n. 1, p. 132-136, 2004.

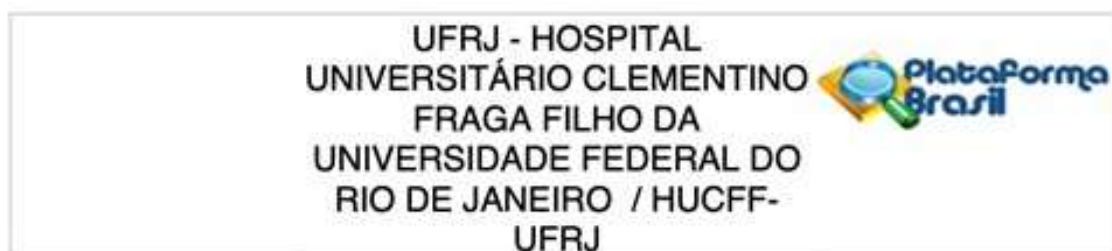
VAN GOOL, A. V. Injury to the permanent tooth germ after trauma to the deciduous predecessor. **Oral Surg.**, v. 35, n. 1, p. 2-12, 1973.

VON ARX, T. Developmental disturbances of permanent teeth following trauma to the primary dentition. **Aust Dent J.**, v. 38, n. 1, p. 1-10, 1993.

YASSIN, O. M. Delayed eruption of maxillary primary cuspid associated with compound odontoma. **J Clin Pediatr Dent.**, v. 23, n. 2, p. 147-149, 1999.

7 ANEXOS

7.1 PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Incisivos centrais superiores com raízes curvas

Pesquisador: Eduardo Franzotti Sant'Anna

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 16425719.2.0000.5257

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Patrocinador Principal: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.479.992

Apresentação do Projeto:

Protocolo 227-19 recebido em 28.6.2019.

As informações colocadas nos campos denominados "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas do arquivo intitulado "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1344516.pdf", postado em 28/06/2019.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Rua Prof. Rodolpho Paulo Rocco N°255, 7º andar, Ala E
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 21.941-913
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)3938-2480 **Fax:** (21)3938-2481 **E-mail:** cep@hucff.ufrj.br