

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

CANINOS MAXILARES IMPACTADOS: ABORDAGENS ORTODÔNTICO-CIRÚRGICAS

Trabalho submetido por
Margarida Parreira Fernandes Cortes Cavaco
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

setembro de 2023

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

CANINOS MAXILARES IMPACTADOS: ABORDAGENS ORTODÔNTICO-CIRÚRGICAS

Trabalho submetido por
Margarida Parreira Fernandes Cortes Cavaco
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Trabalho orientado por
Prof. Doutor Hélder Nunes Costa

setembro de 2023

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Doutor Hélder Nunes Costa, pela orientação, dedicação, disponibilidade, exigência, simpatia e conhecimento que partilhou comigo ao longo deste percurso.

A esta academia, Egas Moniz School of Health and Science, por ter sido a minha segunda casa ao longo destes 5 anos e a todos os seus docentes pelo carinho, apoio e conhecimento que me transmitiram.

Aos meus pais, Carla e Luís, o meu mais sincero agradecimento por tudo o que fazem por mim. Sem vocês nada disto seria possível. Obrigada por acreditarem em mim, pela vossa inspiração e apoio incondicional e por estarem comigo nos bons e maus momentos.

Aos meus irmãos, Manuel e José Maria, que me motivam a ajudam diariamente a ser melhor.

A toda a minha restante família, pela força, alegria, preocupação constante, motivação e por me tornarem numa pessoa melhor.

Ao meu namorado e melhor amigo, João, pela paciência, motivação, e apoio contínuo.

À minha melhor amiga e melhor parceira de box, Joana, que a faculdade me deu. Obrigada amiga por todas as horas que passámos juntas, por todos os desafios que conseguimos ultrapassar, pela tua sincera amizade, pela tua ajuda, simpatia, motivação e apoio em todas as horas do dia. O que Beja e Lisboa une, ninguém separa.

A todos os meus amigos e aos que a faculdade me deu, por me terem acompanhado ao longo destes 5 anos e àqueles que partilharam comigo esta experiência académica. Obrigada pelo vosso apoio, alegria, motivação e coragem.

RESUMO

Os caninos maxilares permanentes são fundamentais para alcançar uma oclusão funcional, estética dentária, bem como uma harmonia facial. Devido ao seu longo e complexo trajeto eruptivo, a sua impactação é relativamente comum, ocorrendo em cerca de 2% da população, tendo uma maior prevalência no sexo feminino. A impactação é mais frequente ocorrer por palatino e unilateralmente.

A etiologia desta anomalia dentária não é totalmente conhecida, sendo que podem estar envolvidos fatores localizados, sistêmicos e genéticos. A impactação canina pode provocar diversas complicações, principalmente a reabsorção da raiz dos dentes adjacentes, sendo imprescindível um diagnóstico precoce e correto para minimizar a complexidade do tratamento. O diagnóstico é realizado através do exame clínico, como o exame visual e a palpação, bem como a utilização de meios complementares de diagnóstico.

O tratamento da impactação canina maxilar requer, geralmente, uma abordagem multidisciplinar. As opções terapêuticas são diversas e dependem, principalmente, da localização do canino impactado, incluindo a vigilância terapêutica, o tratamento intercetivo, a exodontia e procedimentos cirúrgicos seguidos de tração ortodôntica. Nos casos em que a tração ortodôntica é utilizada, estão descritos na literatura vários métodos de fixação e sistemas de tração que podem ser utilizados.

Esta revisão narrativa tem como objetivo sintetizar o conhecimento atual sobre caninos maxilares impactados, nomeadamente, a sua incidência, etiologia, complicações associadas, bem como salientar a importância de um correto diagnóstico e os diferentes tipos de estratégias de tratamento que têm sido descritas e referenciadas na literatura ao longo dos anos.

Palavras-chave: Caninos impactados; Diagnóstico; Tração ortodôntica; Técnicas cirúrgicas.

ABSTRACT

Permanent maxillary canines are fundamental to achieve functional occlusion, dental aesthetics, as well as facial harmony. Due to its long and complex eruptive path, its impaction is relatively common, occurring in about 2% of the population, with a higher prevalence in females. Impaction is more frequent to occur palatine and unilaterally.

The etiology of this dental anomaly is not fully known, and localized, systemic and genetic factors may be involved. The Canine impaction can cause several complications, especially the resorption of the root of adjacent teeth, and an early and correct diagnosis is essential to minimize the complexity of treatment. Diagnosis is carried out through clinical examination, such as visual examination and palpation, as well as the use of complementary means of diagnosis.

The treatment of canine maxillary impaction requires usually a multidisciplinary approach. The therapeutic options are diverse and depend mainly on the location of the impacted canine, including therapeutic surveillance, interceptive treatment, tooth extraction and surgical procedures followed by orthodontic traction. In cases where orthodontic traction is used, several fixation methods and traction systems that can be used are described in the literature.

This narrative review aims to synthesize the current knowledge about impacted maxillary canines, namely, their incidence, etiology, associated complications, as well as to highlight the importance of a correct diagnosis and the different types of treatment strategies that have been described and referenced in the literature over the years.

Keywords: Impacted canines; Diagnosis; Orthodontic traction; Surgical techniques.

ÍNDICE

I. INTRODUÇÃO	15
1. Contextualização e justificação do trabalho	15
2. Metodologia.....	16
II. DESENVOLVIMENTO	17
1. O dente impactado	17
2. Desenvolvimento e erupção da dentição permanente.....	17
3. Desenvolvimento e erupção do canino maxilar permanente	20
4. O canino maxilar impactado.....	22
5. Etiologia	24
6. Incidência e Prevalência	27
7. Complicações associadas à impactação canina maxilar	28
8. Métodos de diagnóstico	30
8.1. Exame clínico	31
8.1.1. Exame visual	31
8.1.2. Palpação	32
8.2. Meios complementares de diagnóstico.....	32
8.2.1. Radiografia periapical	33
8.2.2. Radiografia oclusal.....	34
8.2.3. Radiografia panorâmica	36
8.2.4. Telerradiografia.....	37
8.2.5. Tomografia computadorizada e Tomografia Computorizada de Feixe Cônico	39
9. Abordagens terapêuticas.....	41
9.1. Vigilância terapêutica	42
9.2. Tratamento intercetivo.....	42
9.3. Tratamento cirúrgico	44

9.3.1.	Indicação para extração do canino impactado.....	44
9.3.2.	Extração do dente impactado e encerramento do espaço.....	45
9.3.3.	Extração do dente impactado e reabilitação oral.....	46
9.3.4.	Autotransplante	47
9.3.5.	Apicectomia	48
9.4.	Tratamento ortodôntico-cirúrgico.....	48
9.4.1.	Indicação para tração ortodôntica do canino impactado	49
9.4.2.	Técnica de exposição cirúrgica do canino impactado por palatino... 50	
9.4.3.	Técnica de exposição cirúrgica do canino impactado por vestibular 52	
9.4.4.	Aparatologia fixa e removível.....	55
9.4.5.	Métodos de fixação	55
9.4.6.	Sistemas de tração	58
9.4.7.	Tração ortodôntica.....	69
9.4.8.	Duração do tratamento ortodôntico-cirúrgico	70
9.4.9.	Repercussões do tratamento ortodôntico-cirúrgico.....	71
10.	Prognóstico	73
III.	CONCLUSÃO.....	79
IV.	BIBLIOGRAFIA.....	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Idade dentária correspondente aos 6 anos.	18
Figura 2 - Idade dentária correspondente aos 8 anos.	18
Figura 3 - Idade dentária correspondente aos 9 anos.	19
Figura 4 - Idade dentária correspondente aos 11 anos.	19
Figura 5 - Idade dentária correspondente aos 12 anos.	20
Figura 6 - Idade dentária correspondente aos 15 anos.	20
Figura 7 - Desenvolvimento do canino permanente no plano frontal.	21
Figura 8 - Desenvolvimento do canino permanente no plano sagital.....	22
Figura 9 - Posição vertical da ponta da cúspide canina. (a) – Terço médio; (b) – Terço cervical; (c) – Terço supra-apical e (d) – Posição apical.....	23
Figura 10 - Posição méso-distal do canino. (a) – Angulação méso-distal; (b) – Posição vertical; (c) – Posição horizontal e (d) – Posição ectópica.....	23
Figura 11 - Posição vestibulo-lingual da ponta da cúspide canina. (a) – Posição vestibular; (b) – Posição intra-alveolar e (c) – Posição palatina.	24
Figura 12 - Classificação por Ericson and Kurol (1988). Os números correspondem aos respetivos setores. (a) – Linha média; (b) – Longo eixo do incisivo central; (c) – Longo eixo do incisivo lateral e (d) – Longo eixo do primeiro pré-molar.	24
Figura 13 - Posição (a), rotação (b) e inclinação (c) do canino impactado.	29
Figura 14 - Deslocamento do incisivo lateral superior direito devido à impactação do dente 13.	31
Figura 15 - Radiografia periapical com impactação do dente 23.....	33
Figura 16 - Técnica de Clark. A- Projeção normal. B- Canino segue a mesma direção do movimento do foco radiográfico. C- Canino desloca-se na direção oposta ao movimento do foco radiográfico.....	34
Figura 17 - Radiografia oclusal com caninos maxilares impactados bilateralmente.	35
Figura 18 - Projeção oclusal anterior.....	35
Figura 19 - Radiografia oclusal com ponta da cúspide do canino impactado anteriormente à linha imaginária (vermelho).....	36
Figura 20 - Aproximação do canino impactado superior ao longo eixo do incisivo lateral, sugerindo impactação vestibular na radiografia panorâmica.	37
Figura 21 - Telerradiografia frontal de canino maxilar impactado.	38

Figura 22 - Posição do canino impactado na telerradiografia lateral, intercetando o seu longo eixo com o plano de Frankfurt.....	38
Figura 23 - CBCT nos planos frontal, sagital e transversal.....	39
Figura 24 - Fluxograma do processo de tomada de decisão do médico dentista.	40
Figura 25 - Possíveis opções terapêuticas no tratamento de caninos maxilares impactados.	41
Figura 26 - Técnica aberta.	50
Figura 27 - Técnica fechada.	51
Figura 28 - Gengivectomia.	52
Figura 29 - Retalho com reposicionamento apical.	52
Figura 30 - Técnica de erupção fechada.	53
Figura 31 - Posição vertical do canino impactado em relação à junção mucogengival.	54
Figura 32 - Técnica do túnel com colagem do acessório.	55
Figura 33 - Técnica do laço.	56
Figura 34 - Presença de pinos rosqueados nos caninos impactados.....	57
Figura 35 - Inflamação dos tecidos periodontais devido a presença do <i>bracket</i>	57
Figura 36 - Botão ortodôntico.	58
Figura 37 - Utilização de cadeia elástica em canino impactado por palatino, exemplificando com setas os movimentos efetuados.....	59
Figura 38 - Utilização de elásticos intermaxilares de classe II que podem originar a extrusão do molar inferior e rotação no sentido horário do plano oclusal.	59
Figura 39 - Ligadura metálica.	60
Figura 40 - Mola fechada de níquel-titânio.	60
Figura 41 - Mola <i>Ballista</i>	61
Figura 42 - Forças geradas pelo sistema cantiléver por vestibular.....	62
Figura 43 - Forças geradas pelo sistema cantiléver por palatino.....	63
Figura 44 - Tracionamento com forças magnéticas e aparelho removível.....	64
Figura 45 - Presença de arco superelástico.....	64
Figura 46 - Movimentos indesejáveis na ausência de arco rígido.	65
Figura 47 - Aparelho removível com vista palatina.	65
Figura 48 - Aparelho removível com vista vestibular.	66
Figura 49 - Dispositivo desenhado a azul com indicação da direção de tração, de acordo com a seta.	66
Figura 50 - Dispositivo metálico com projeção, onde é colocada a ligadura metálica. .	67

Figura 51 - Dispositivo de ancoragem temporária na região palatina conectado com mola helicoidal.	68
Figura 52 - Utilização de elásticos intra-arco associados aos ganchos em resina.	69
Figura 53 - Alinhador com elásticos intra-arco ligados aos botões ortodônticos por palatino e presença de resina como coroas provisórias.	69
Figura 54 - Recessão gengival no canino que se encontrava impactado.	72
Figura 55 - Severidade da angulação entre o longo eixo do canino impactado e a linha média.	74
Figura 56 - Posição horizontal do canino impactado.	75
Figura 57 - Posição vertical do canino impactado.	75
Figura 58 - Posição do ápex do canino impactado.	76
Figura 59 - Distância da cúspide canina em relação ao plano oclusal.	76
Figura 60 - Limites da “ <i>Easy Box</i> ” no corte sagital.	77
Figura 61 - Limites da “ <i>Easy Box</i> ” no corte transversal.	78

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Fatores etiológicos associados à impactação canina.	25
Tabela 2 - Vantagens e desvantagens da técnica aberta e técnica fechada.....	51
Tabela 3 - Severidade da impactação canina de acordo com a posição e angulação da coroa e raiz do canino impactado.	74
Tabela 4 - Limites da “ <i>Easy Box</i> ”, a partir dos cortes sagital e transversal.	77

ÍNDICE DE SIGLAS

- 2D - Bidimensional
- 3D - Tridimensional
- CBCT - *Cone Beam Computed Tomography* (Tomografia computadorizada de feixe cônico)
- CS1- Primeiro estágio de maturação das vértebras cervicais
- CS4 - Quarto estágio de maturação das vértebras cervicais
- CS5- Quinto estágio de maturação das vértebras cervicais
- CS6 - Sexto estágio de maturação das vértebras cervicais
- FOV - Campo de visão
- SLOB - *Same Lingual Opposite Buccal*
- TC - Tomografia Computorizada
- TMA - Titânio-molibdênio

I. INTRODUÇÃO

1. Contextualização e justificação do trabalho

Os caninos maxilares permanentes são dentes de extrema importância na dentição, uma vez que a sua presença é fundamental na arcada dentária para o estabelecimento de uma oclusão funcional, estética dentária e harmonia facial (Cappellette et al., 2008).

Os caninos superiores, devido ao seu longo e complexo desenvolvimento, são mais suscetíveis a sofrer alterações na sua trajetória eruptiva desde a odontogénese até ao estabelecimento da oclusão, resultando em erupção ou impactação (Filho et al., 2020).

A impactação dos caninos maxilares é relativamente frequente, sendo que ocorre aproximadamente em 2% da população, afetando duas vezes mais indivíduos do sexo feminino (Cruz, 2019). A impactação de caninos é cerca de duas vezes mais comum na maxila do que na mandíbula, sendo mais frequente na região palatina do que na região vestibular e na maior parte das situações ocorre unilateralmente (Manne et al., 2012).

Quanto à etiologia desta anomalia dentária existem inúmeras causas como a presença de patologia local, um desvio ou distúrbio do desenvolvimento normal dos incisivos e fatores genéticos ou hereditários (Mittal et al., 2012).

A impactação de caninos maxilares pode levar a diversas complicações, sendo a mais frequente a reabsorção radicular de dentes adjacentes (Cruz, 2019).

De modo a minimizar a complexidade, custo e tempo do tratamento, é importante que haja um diagnóstico preciso recorrendo ao exame clínico, bem como à utilização de meios complementares de diagnóstico (Alqahtani, 2021). A abordagem terapêutica é muitas vezes multidisciplinar, abrangendo várias áreas das ciências dentárias como a ortodontia, cirurgia e periodontologia (Filho et al., 2020). Existem diversas opções terapêuticas, desde o tratamento intercetivo, à exodontia, incluindo ainda procedimentos cirúrgicos seguidos de tração ortodôntica (Soares & Menezes, 2016).

O prognóstico clínico é de extrema importância e depende de vários fatores, como a idade do indivíduo, a posição sagital e transversal do canino impactado e da condição de espaço na arcada dentária (Damante et al., 2017). Um precoce e correto diagnóstico dos caninos maxilares impactados pode melhorar o prognóstico e tratamento do caso (Damante et al., 2017).

Esta revisão narrativa tem como objetivo sintetizar o conhecimento atual sobre caninos maxilares impactados, nomeadamente, a sua incidência, etiologia e

consequências, bem como os procedimentos para o diagnóstico diferencial e os diferentes tipos de estratégias de tratamento e respectivos prognósticos.

2. Metodologia

Para a elaboração desta revisão narrativa, foi realizada uma revisão com base em artigos científicos, recorrendo às bases de dados PubMed, Google Scholar, SciELO e ScienceDirect, assim como ao acervo bibliográfico da biblioteca da Egas Moniz - School of Health & Science. Para pesquisa de artigos nestas bases de dados foram utilizadas as seguintes palavras-chave: “Impacted canines”, “Diagnosis”, “Orthodontic traction” e “Surgical techniques”, sendo utilizadas isoladamente ou em conjunto com os operadores de pesquisa booleanos (AND, OR e NOT). Na pesquisa foram utilizados apenas estudos realizados na espécie Humana, publicados em português, inglês e espanhol. Não foram considerados estudos realizados em pessoas com síndromes genéticas. De um total de 16 663 artigos: 8115 com origem na PubMed, 269 com origem no Google Scholar, 38 com origem no SciELO e 8241 com origem no ScienceDirect. Foram excluídos 16 580, tendo sido utilizados para a realização deste trabalho um total de 83 artigos publicados entre os anos 1994 e 2023, sendo a sua seleção efetuada com base no título e resumo, abrangendo revisões narrativas, revisões sistemáticas, estudos observacionais e estudos experimentais.

II. DESENVOLVIMENTO

1. O dente impactado

A impactação dentária pode ser definida como uma falha na erupção do dente na arcada dentária, dentro do período normal de crescimento, permanecendo numa posição infra-óssea (Liu et al., 2008; Schroder et al., 2018). A falha na erupção dentária pode ocorrer devido a barreiras físicas, como osso, outra peça dentária, tecidos moles, ou pela posição anormal do dente (Escoda & Aytés, 2011). Segundo Mason et al. (2001), um dente impactado é aquele em que a erupção se encontra atrasada e para o qual existe evidência clínica ou radiográfica de que uma nova erupção pode não suceder.

2. Desenvolvimento e erupção da dentição permanente

A erupção dentária é um processo fisiológico, no qual um dente em desenvolvimento, numa posição intra-óssea, se movimenta até atingir a posição funcional na cavidade oral (Almeida et al., 2001). A erupção da dentição permanente consiste num processo contínuo e, deste modo, pode ser dividida em diversos períodos, sendo os principais: a erupção pré-emergente e a erupção pós-emergente (Proffit et al., 2019).

A erupção pré-emergente corresponde ao período em que a coroa do dente está em formação, sendo acompanhada por um lento deslocamento vestibular ou palatino do folículo dentário dentro do processo ósseo (Proffit et al., 2019). No entanto, este deslocamento do folículo dentário é excessivamente pequeno, não sendo considerado como um mecanismo de erupção em si (Proffit et al., 2019). O movimento eruptivo inicia-se imediatamente após a formação da raiz, apoiando a ideia de que a atividade metabólica do ligamento periodontal é fundamental para que ocorra a erupção dentária (Proffit et al., 2019). Normalmente, a erupção de um dente na cavidade oral ocorre quando cerca de $\frac{3}{4}$ da raiz se encontra formada (Proffit et al., 2019).

A erupção pós-emergente corresponde ao momento em que o dente emerge na cavidade oral, penetrando na gengiva, aproximando-se rapidamente do nível oclusal, sendo submetido às forças da mastigação (Proffit et al., 2019). A partir do momento em que atinge o nível oclusal dos outros dentes, a erupção é praticamente impercetível (Proffit et al., 2019).

Segundo Proffit et al. (2019), os dentes permanentes erupcionam em grupos, sendo mais importante conhecer os estádios de erupção, do que a sequência de erupção mais comum.

Aos 6 anos de idade, inicia-se a transição da dentição decídua para a dentição permanente, correspondendo ao primeiro estágio de erupção, em que ocorre, praticamente em simultâneo, a erupção do incisivo central mandibular, do primeiro molar permanente mandibular e do primeiro molar permanente maxilar (Figura 1) (Proffit et al., 2019).

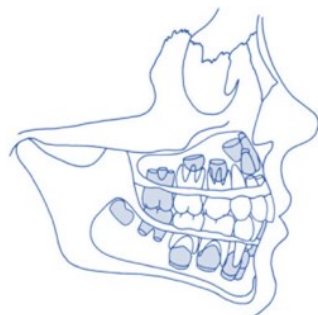


Figura 1 - Idade dentária correspondente aos 6 anos.
Adaptado de (Proffit et al., 2019).

O segundo estágio de erupção inicia-se aos 7 anos de idade com a erupção dos incisivos centrais maxilares e os incisivos laterais mandibulares. Aos 8 anos de idade erupcionam os incisivos laterais maxilares (Figura 2) (Proffit et al., 2019).

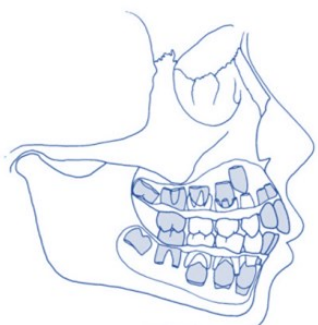


Figura 2 - Idade dentária correspondente aos 8 anos.
Adaptado de (Proffit et al., 2019).

Depois da erupção destes dentes, não há a erupção de qualquer outro dente permanente durante 2 a 3 anos, sendo as idades dentárias de 9 e 10 anos distinguidas pela extensão de reabsorção dentária dos dentes decíduos e pelo desenvolvimento radicular dos dentes permanentes (Proffit et al., 2019).

Por volta dos 9 anos de idade, os incisivos laterais superiores já erupcionaram há 1 ano e a formação radicular dos incisivos e primeiros molares permanentes encontra-se praticamente completa. A formação da raiz dos caninos superiores e dos pré-molares está em desenvolvimento, enquanto os caninos inferiores e primeiros pré-molares se encontram com 1/3 da formação radicular (Figura 3) (Proffit et al., 2019). Os 10 anos de idade são caracterizados por uma maior quantidade de reabsorção radicular dos caninos e molares decíduos e o desenvolvimento radicular dos seus sucessores permanentes (Proffit et al., 2019).



Figura 3 - Idade dentária correspondente aos 9 anos.
Adaptado de (Proffit et al., 2019).

Aos 11 anos de idade, os caninos permanentes inferiores, os primeiros pré-molares inferiores e os primeiros pré-molares superiores erupcionam concomitantemente (Figura 4) (Proffit et al., 2019).

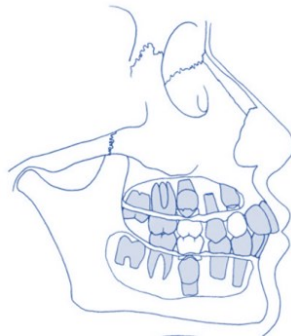


Figura 4 - Idade dentária correspondente aos 11 anos.
Adaptado de (Proffit et al., 2019).

Os 12 anos de idade caracterizam-se pela erupção do canino maxilar, do segundo pré-molar inferior e superior. Normalmente, após alguns meses, ocorre a erupção dos segundos molares superior e inferior (Figura 5) (Proffit et al., 2019). As idades dentárias de 13, 14 e 15 anos são caracterizadas pela extensão da rizogênese dos dentes permanentes (Proffit et al., 2019).

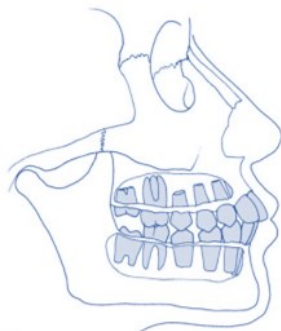


Figura 5 - Idade dentária correspondente aos 12 anos.
Adaptado de (Proffit et al., 2019).

Os 15 anos de idade são caracterizados pela completa formação radicular de todos os dentes permanentes, com exceção dos terceiros molares. Normalmente, a formação da coroa dos terceiros molares encontra-se terminada (Figura 6) (Proffit et al., 2019).

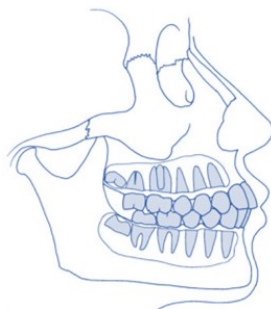


Figura 6 - Idade dentária correspondente aos 15 anos.
Adaptado de (Proffit et al., 2019).

Uma variação na sequência de erupção é um indicador mais fidedigno de uma perturbação no desenvolvimento normal do que um retardamento ou aceleração generalizado da erupção (Proffit et al., 2019).

3. Desenvolvimento e erupção do canino maxilar permanente

O canino maxilar permanente possui o período mais extenso de desenvolvimento e um trajeto de erupção complexo, sendo mais suscetível a alterações durante a sua erupção (Filho et al., 2020). O desenvolvimento do canino maxilar inicia-se aos 4-5 meses de idade, no alto da maxila, inferiormente ao bordo inferior da órbita e lateralmente à fossa piriforme (Sharma et al., 2019). A calcificação da coroa começa aos 12 meses de idade, localizando-se entre as raízes do primeiro molar decíduo, estando concluída aos 5-6 anos de idade (McSherry, 1998; Sharma et al., 2019). Aos 3 anos, o canino permanente

encontra-se na porção alta da maxila, sendo que a sua coroa está numa posição mesial e palatina em relação ao canino decíduo e ao primeiro pré-molar em desenvolvimento (Sajjani, 2013). Aos 4 anos de idade, o primeiro molar decíduo, o gérmen do primeiro pré-molar e o canino permanente estão alinhados verticalmente (McSherry,1998). O normal crescimento facial da maxila fornece espaço para a movimentação anterior do canino, e por volta dos 5-6 anos de idade, a cúspide do canino encontra-se ao nível do pavimento nasal (McSherry,1998; Sajjani, 2013). Aos 7 anos, a coroa do canino permanente encontra-se sobreposta verticalmente e numa posição mesial em relação à raiz do canino decíduo, movimentando-se na direção oclusal (Sharma et al., 2019). Entre os 8 e os 9 anos, o movimento do canino permanente é guiado pela face distal da raiz do incisivo lateral superior, alterando a sua movimentação para uma direção mais vertical, podendo auxiliar o encerramento do diastema fisiológico na linha média, se este estiver presente (McSherry,1998; Sajjani, 2013).

O canino permanente tende a mover-se palatinamente na arcada dentária entre os 5 e 9 anos de idade, no entanto, entre os 10 e os 12 anos o seu movimento é substancialmente na direção vestibular, de forma a assumir a sua correta posição na arcada dentária (McSherry,1998; Sharma et al., 2019).

Geralmente, entre os 10 e os 12 anos, o canino permanente erupciona na cavidade oral, sendo que a formação radicular só se encontra completa 2 anos após a sua erupção (McSherry,1998; Ristaniemi et al., 2021). As figuras 7 e 8 representam o desenvolvimento do canino permanente desde a formação do gérmen dentário até à erupção na cavidade oral, nos planos frontal e sagital, respetivamente.

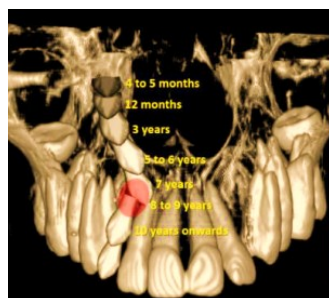


Figura 7 - Desenvolvimento do canino permanente no plano frontal.
Adaptado de (Sharma et al., 2019).

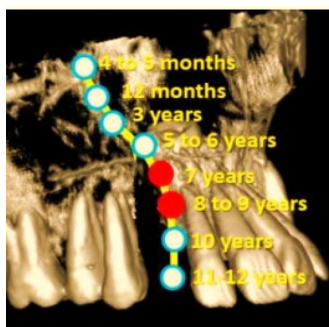


Figura 8 - Desenvolvimento do canino permanente no plano sagital.
Adaptado de (Sharma et al., 2019)

4. O canino maxilar impactado

Os caninos maxilares são considerados dentes de extrema importância, uma vez que desempenham um papel fundamental na oclusão funcional, na função mastigatória, na estética dentária, bem como na aparência facial (Chapokas et al., 2012).

A sua localização na arcada dentária é essencial no suporte dos músculos faciais, influenciando a harmonia facial de cada indivíduo (Sajani, 2013). Devido ao suporte ósseo espesso e ao longo comprimento da raiz, os caninos são cruciais para a proteção do sistema estomatognático, sendo que suportam as cargas mastigatórias e os movimentos excursivos (Damante et al., 2017). O tamanho da coroa, a sua forma, bem como o correto alinhamento dos caninos no arco dentário são fundamentais na estética dentária, na linha de sorriso correta e na proporção adequada dos dentes ântero-superiores (Alqahtani, 2021).

Os caninos maxilares apresentam o período mais extenso de desenvolvimento com um trajeto de erupção complexo, percorrendo cerca de 22 mm desde a sua posição aos 5 anos de idade até à sua posição aos 15 anos (Coulter & Richardson, 1997). Desta forma, estes dentes são mais suscetíveis a influências que podem levar ao desvio do seu trajeto eruptivo e eventual impactação (Damante et al., 2017). Segundo Lindaeur et al. (1992), um canino impactado é aquele que não erupcionou após o seu desenvolvimento radicular completo ou em que o dente contralateral se encontra na cavidade oral há pelo menos 6 meses com formação radicular completa (as cited in Schindel & Duffy, 2007).

Dependendo do autor, existem inúmeras classificações para a impactação dos caninos maxilares. Grisar et al. (2018a), através de um estudo sobre a posição tridimensional dos caninos maxilares impactados recorrendo a tomografia computadorizada de feixe cónico (CBCT), classificaram a impactação de acordo com 3 posições:

- Posição vertical da ponta da cúspide canina no eixo y em comparação com os dentes adjacentes (Figura 9), em que a ponta da cúspide pode-se encontrar no terço cervical, médio, apical ou supra-apical em relação à raiz do incisivo lateral, num plano horizontal;

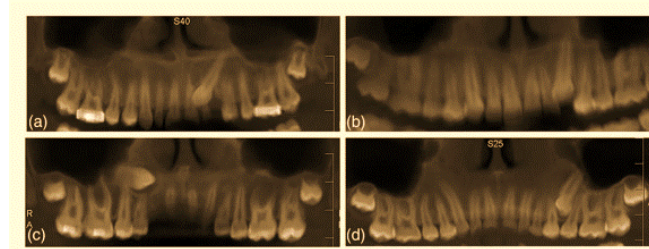


Figura 9 - Posição vertical da ponta da cúspide canina. (a) – Terço médio; (b) – Terço cervical; (c) – Terço supra-apical e (d) – Posição apical.
Adaptado de (Grisar et al., 2018a).

- Posição méso-distal do canino no eixo x em comparação com os dentes adjacentes (Figura 10), podendo a coroa encontrar-se numa posição mesial e o ápex numa posição distal (angulação méso-distal); a coroa numa posição distal e o ápex numa posição mesial (angulação disto-mesial); o canino numa posição vertical, horizontal ou ectópica;

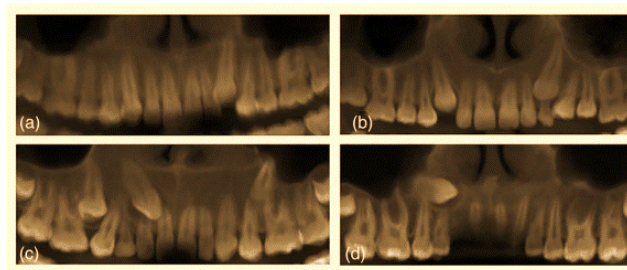


Figura 10 - Posição méso-distal do canino. (a) – Angulação méso-distal; (b) – Posição vertical; (c) – Posição horizontal e (d) – Posição ectópica.
Adaptado de (Grisar et al., 2018a).

- Posição vestibulo-lingual da ponta da cúspide no eixo z em comparação com os dentes adjacentes (Figura 11), podendo permanecer numa posição vestibular fora do contorno dos dentes adjacentes; numa posição intra-alveolar dentro dos contornos dos dentes adjacentes ou numa posição palatina fora do contorno dos dentes adjacentes.

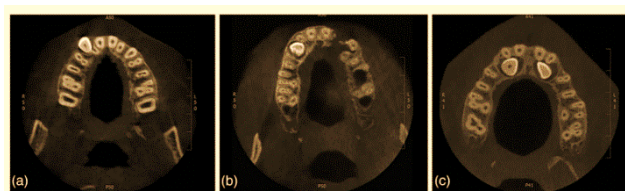


Figura 11 - Posição vestibulo-lingual da ponta da cúspide canina. (a) – Posição vestibular; (b) – Posição intra-alveolar e (c) – Posição palatina. Adaptado de (Grisar et al., 2018a).

Ericson and Kurol (1988) definiram três setores para classificar os diferentes tipos de impação (Figura 12) (as cited in Kumar et al., 2015):

- Setor 1, em que a ponta da cúspide canina está entre a linha média, entre os incisivos centrais, e o longo eixo do incisivo central;
- Setor 2, em que a ponta da cúspide canina está entre o longo eixo do incisivo central e o longo eixo do incisivo lateral;
- Setor 3, em que a ponta da cúspide do canino está entre o longo eixo do incisivo lateral e o longo eixo do primeiro pré-molar.

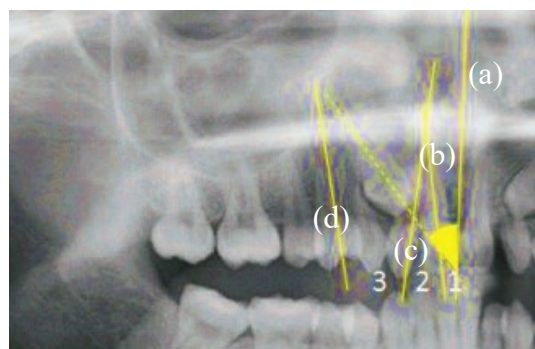


Figura 12 - Classificação por Ericson and Kurol (1988). Os números correspondem aos respectivos setores. (a) – Linha média; (b) – Longo eixo do incisivo central; (c) – Longo eixo do incisivo lateral e (d) – Longo eixo do primeiro pré-molar. Adaptado de (Kumar et al., 2015).

5. Etiologia

A impação canina pode ser causada por diversos fatores e várias teorias foram concebidas, de forma a esclarecer esta anomalia, no entanto a etiologia exata ainda é desconhecida (Bedoya & Park, 2009).

Os fatores etiológicos podem ser divididos em fatores localizados, sistêmicos ou genéticos, sendo que as causas mais comuns da impação canina são do tipo localizadas, resultando de um ou da combinação de diversos fatores (Tabela 1) (Manne et al., 2012; Sajjani & King, 2012).

Tabela 1 - Fatores etiológicos associados à impação canina.
Adaptado de (Manne et al., 2012; Sajjani & King, 2012).

<p>Fatores localizados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Discrepâncias no tamanho do dente/comprimento do arco dentário • Falha na reabsorção da raiz do canino decíduo • Retenção prolongada ou perda precoce do canino decíduo • Anquilose do canino permanente • Quisto ou neoplasia • Dilaceração da raiz • Trauma • Agenesia do incisivo lateral superior • Variação no tamanho da raiz do incisivo lateral superior • Variação no tempo de formação da raiz do incisivo lateral superior • Fatores idiopáticos (falha primária de erupção) • Fatores iatrogénicos
<p>Fatores sistémicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deficiências endócrinas (hipopituitarismo, hipotireoidismo) • Doenças febris • Irradiação • Displasia Cleidocraniana, Síndrome de Down, Acondroplasia, Hipovitaminose A ou D, Amelogénese Imperfeita e Osteoporose
<p>Fatores genéticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hereditariedade • Gérmes dentários mal posicionados • Presença de fenda palatina afetando o osso alveolar

Um estudo realizado por Jacoby (1983), concluiu que cerca de 85% dos caninos impactados por palatino tinham espaço suficiente para erupcionarem na arcada dentária, enquanto apenas 17% dos caninos impactados por vestibular tinham espaço suficiente (as cited in Cruz, 2019). Deste modo, a discrepância no comprimento da arcada dentária parece ser o fator etiológico mais comum associado aos caninos impactados vestibularmente (Cruz, 2019).

Atualmente, existem duas teorias relacionadas com a impactação dos caninos por palatino que expõem um consenso universal da comunidade científica: a teoria da orientação e a teoria genética (Bedoya & Park, 2009).

A teoria da orientação sugere que a raiz do incisivo lateral superior guia o canino maxilar durante o seu processo eruptivo (Momani et al., 2018). A presença da raiz do incisivo lateral superior com o comprimento adequado e formada no período de desenvolvimento previsto são fatores essenciais para guiar o canino maxilar a deslocar-se de uma direção mesial para uma direção distal e incisal mais favorável, de forma a erupcionar corretamente na arcada dentária (Momani et al., 2018). Miller (1963) and Bass (1967) verificaram uma elevada prevalência de incisivos laterais ausentes congenitamente associada a uma impactação canina por palatino (as cited in Becker & Chaushu, 2015a). Outros autores, também relataram uma elevada incidência de incisivos laterais hipoplásicos ou cónicos em pacientes com caninos impactados palatinamente, em comparação com a população em geral, concluindo que uma má formação ou ausência da raiz dos incisivos laterais é incapaz de proporcionar a orientação necessária para a normal erupção do canino maxilar (Sajani & King, 2012). No entanto, na maioria dos casos, os incisivos laterais adjacentes aos caninos impactados palatinamente apresentam desenvolvimento normal, sendo que a teoria da orientação é insuficiente para explicar este fenómeno, por si só, sendo essencial recorrer à teoria genética (Sajani & King, 2012).

A teoria genética baseia-se na ideia de que a impactação canina por palatino raramente ocorre como um sintoma isolado, sendo geralmente acompanhada por anomalias dentárias geneticamente determinadas, como a hipoplasia e/ou agenesia do incisivo lateral superior, agenesia de outras peças dentárias, aplasia de pré-molares e terceiros molares, disto-angulação de segundos pré-molares inferiores, transposição dentária, presença de dentes em infra-oclusão e atrasos na erupção dentária (Kanavakis et al., 2015; McSherry, 1998; Sajani, 2013).

De acordo com Peck et al. (1994), não existe apenas a associação de fatores geneticamente controlados, mas também a ocorrência simultânea com outras anomalias dentárias (variações de forma, tamanho e número de dentes), relatos de incidência bilateral de 17 a 45% dos casos de deslocamento palatino do canino maxilar, maior prevalência para o sexo feminino, alta incidência nos membros da mesma família e diferenças a nível populacional, com maior incidência em europeus (as cited in Cappelletto et al., 2008).

Apesar da teoria genética ser uma hipótese plausível, é difícil aplicá-la isoladamente, uma vez que esta tenta fundamentar evidências circunstanciais e epidemiológicas como sendo genéticas (Sajnani & King, 2012).

Segundo a literatura, nenhuma teoria isolada explica claramente a impaction canina, uma vez que existem incertezas se uma anomalia do incisivo lateral superior é um fator etiológico local para caninos impactados por palatino (teoria da orientação) ou se a impaction canina por palatino advém da influência genética associada ao desenvolvimento (teoria genética) (Kanavakis et al., 2015; Sajnani & King, 2012).

6. Incidência e Prevalência

A impaction dentária é uma anomalia frequente, variando de 0,8% a 3,6% na população em geral, sendo que os terceiros molares inferiores são os dentes mais comumente afetados, seguidos pelos terceiros molares superiores, caninos superiores, pré-molares inferiores e incisivos maxilares (Kaczor-Urbanowicz et al., 2016; Schindel & Duffy, 2007).

De acordo com a literatura, a impaction canina maxilar ocorre, aproximadamente, em 1-2% da população que procura tratamento ortodôntico, sendo estes dentes considerados aqueles com incidência de impaction mais elevada, após os terceiros molares (Almeida et al., 2001; Manne et al., 2012). A impaction dos caninos é mais frequente na maxila, uma vez que os caninos maxilares são 10 a 20 vezes mais comumente impactados do que os caninos mandibulares (Schindel & Duffy, 2007).

Considerando a distribuição por gêneros, os indivíduos do sexo feminino são cerca de duas vezes mais afetados do que indivíduos do sexo masculino (Chapokas et al., 2012). Quanto à sua localização, segundo Ericson and Kurol (1988) a incidência de caninos impactados por palatino é de 85%, enquanto por vestibular é de apenas 15% (as cited in Kaczor-Urbanowicz et al., 2016), sendo que cerca de 8% da impaction canina é bilateral (Mittal et al., 2012).

A nível demográfico, existe uma grande variação entre as populações, sendo a impaction canina mais frequente em europeus (Alves et al., 2014). No caso da impaction por palatino, esta é mais comum na raça caucasiana, enquanto a impaction por vestibular ocorre frequentemente na raça asiática (Sharma et al., 2019).

7. Complicações associadas à impactação canina maxilar

A impactação canina maxilar tem sido associada a diversas complicações a nível funcional, ortodôntico e estético (Mittal et al., 2012). As possíveis complicações provenientes da impactação canina são: deslocamento de dentes vizinhos e perda de espaço na arcada dentária, prognóstico reservado do canino decíduo com eventual perda do dente, complexidade da ortodontia corretiva, interferência no alinhamento de outros dentes, possível formação de quistos, reabsorção interna, reabsorção radicular externa do dente impactado e dos dentes adjacentes, infecção recorrente, dor e anquilose canina (Alqerban, 2009; Manne et al., 2012; Mittal et al., 2012).

A sequela adversa mais comum da impactação canina maxilar é a reabsorção radicular de dentes adjacentes, que causa repercussões irreversíveis que podem levar à perda dentária, verificando-se uma maior prevalência no incisivo lateral, seguido pelo incisivo central e primeiro pré-molar (Schroder et al., 2018). A reabsorção radicular consiste num processo biológico complexo associado a uma atividade fisiológica ou patológica das células de reabsorção do dente, resultando na perda de cemento e/ou dentina (Alqerban, 2009). A sua etiologia não é totalmente conhecida e pode estar associada a possíveis fatores como a pressão ativa durante a erupção dentária, a genética, o trauma e o tamanho do folículo dentário (Alqerban, 2009; Cuminetti, 2017). Geralmente, este fenómeno é assintomático, dificultando o seu diagnóstico clínico e influenciando a estratégia de tratamento dentário (Alqerban, 2009). De acordo com um estudo realizado por Ericson and Kuroi (1987), a reabsorção radicular do incisivo lateral afetou cerca de 12% da população, indicando uma prevalência de 0,7% em crianças com idades compreendidas entre os 10 e os 13 anos (as cited in Almeida et al., 2001). Em relação ao género, a prevalência é, aproximadamente, quatro vezes maior no sexo feminino (Alves et al., 2014). A sobreposição do canino impactado afetando mais de 50% da área do incisivo lateral e um ângulo maior que 25° mesialmente à linha média do incisivo lateral, apresentam maiores riscos de causar reabsorção radicular, ocorrendo com maior frequência nos terços apical e médio das raízes dos incisivos (Alqerban et al., 2009; Cuminetti, 2017). O ápex aberto dos caninos permanentes apresenta, também, um maior risco de reabsorção radicular dos dentes adjacentes, uma vez que o desenvolvimento radicular está diretamente relacionado com o processo de erupção dentária (Cruz, 2019). O processo de erupção dentária ocorre muito lentamente ou até termina quando o desenvolvimento radicular se encontra completo, tornando os caninos mais estáveis e,

consequentemente, com menor probabilidade de causarem reabsorção radicular dos dentes adjacentes (Cruz, 2019).

De acordo com um estudo realizado por Keener et al. (2023), existem diferentes contribuintes para o índice de severidade da reabsorção radicular, entre os quais a sobreposição da coroa em relação aos dentes adjacentes, a posição, a altura do canino em relação ao plano oclusal e a angulação do canino impactado (Figura 13).

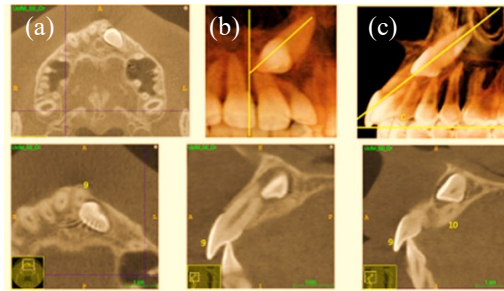


Figura 13 - Posição (a), rotação (b) e inclinação (c) do canino impactado.
Adaptado de (Keener et al., 2023).

A posição do canino foi classificada como vestibular, bicortical ou palatina, sendo que a sobreposição foi descrita em 4 setores, com ordem crescente de severidade (Keener et al., 2023):

- Setor 1: distal ao longo eixo do incisivo lateral;
- Setor 2: mesial ao longo eixo do incisivo lateral, menor que a média;
- Setor 3: mesial ao longo eixo do incisivo lateral, maior que a média;
- Setor 4: mesial ao longo eixo do incisivo central.

Em relação ao dano radicular foi realizada uma escala em que 0 corresponde a nenhum dano; 1 corresponde a um dano leve, como qualquer dano superficial à raiz; 2 corresponde a um dano moderado, em que ocorre em menos de um terço da raiz e 3 corresponde a um dano grave, afetando mais de um terço da raiz (Keener et al., 2023). Keener et al. (2023) concluíram que o pior fator para o índice de severidade da reabsorção radicular foi a sobreposição com os dentes adjacentes, sendo mais evidente nos caninos impactados por palatino, com uma taxa de contribuição de 43%.

Todavia, a presença de caninos impactados pode nunca vir a causar complicações dentárias. Não obstante, os potenciais efeitos adversos acima mencionados evidenciam a

necessidade de o médico dentista monitorizar o desenvolvimento e erupção dos caninos impactados em pacientes que se encontrem em fase de crescimento (Manne et al., 2012).

8. Métodos de diagnóstico

É fundamental diagnosticar precocemente a impaction maxilar canina, de forma a minimizar o tempo e a complexidade do tratamento, reduzir o risco de possíveis complicações associadas e limitar os custos do tratamento (Alqahtani, 2021). A utilização de métodos de diagnóstico permite localizar exatamente o canino impactado, sendo essencial para realizar um planeamento e tratamento adequados, de modo a melhorar o prognóstico clínico (Filho et al., 2020). A erupção normal do canino maxilar permanente ocorre entre os 10-12 anos de idade, sendo que é aconselhável avaliar um possível desvio dos caninos por volta dos 8-9 anos, na fase de dentição mista (Alqahtani, 2021; Ristaniemi et al., 2021).

O diagnóstico da impaction maxilar canina é imediata após o período normal de crescimento, no entanto é mais difícil de diagnosticar na dentição em desenvolvimento (Chapokas et al., 2012). A impaction canina, em cerca de 80% dos casos, é assintomática, sendo um achado clínico ou radiológico (Escoda & Aytés, 2011). Assim sendo, o médico dentista deve estar sempre alerta para a possibilidade de impaction maxilar canina quando (Almeida et al., 2001):

- Existem casos de impaction dentária com antecedentes familiares e/ou a presença de incisivos laterais anómalos ou ausentes;
- Após os 10 anos de idade se observem assimetrias na palpação dos caninos;
- Os caninos não se encontrem palpáveis num estágio de desenvolvimento avançado;
- Presença de inclinação para mesial ou distal dos incisivos laterais superiores.

Para a execução de um diagnóstico definitivo e uma correta localização dos caninos impactados é imprescindível a realização da história clínica, do exame clínico, constituído pelo exame visual e inspeção, bem como o recurso a meios complementares de diagnóstico (Cappellette et al., 2008).

8.1. Exame clínico

De acordo com Bishara (1992), os principais sinais a serem analisados no exame clínico são: atraso na erupção dentária do canino permanente, retenção prolongada do canino decíduo após os 14-15 anos, presença da protuberância palatina, elevação da mucosa vestibular e o deslocamento do incisivo lateral superior, tendo ou não desvio da linha média (as cited in Cruz, 2019).

8.1.1. Exame visual

O exame visual do canino maxilar impactado é iniciado pela inspeção cautelosa dos tecidos gengivais na região palatina e vestibular, bem como pela medição da largura da gengiva queratinizada presente na área do canino (Chapokas et al., 2012).

Durante este exame, é avaliado o espaço disponível na arcada dentária e a inclinação do incisivo lateral superior (Chapokas et al., 2012). No decorrer da normal erupção do canino maxilar, o deslocamento mesial em direção à linha média aumenta até aos 8-9 anos de idade, sendo que após este período o canino deve começar a verticalizar progressivamente (Figura 14) (Ristaniemi et al., 2021).



Figura 14 - Deslocamento do incisivo lateral superior direito devido à impactação do dente 13.
Adaptado de (Escoda & Aytés, 2011).

No caso da impactação ocorrer por palatino, a coroa do canino pode pressionar a raiz do incisivo lateral no sentido anterior movimentando a coroa do incisivo em direção palatina (Almeida et al., 2001). O contrário acontece se a impactação ocorrer por vestibular, em que a pressão sobre a raiz do incisivo lateral conduz a coroa do incisivo para vestibular (Almeida et al., 2001).

8.1.2. Palpação

Após o exame visual, é realizada a palpação bilateral da gengiva na região da protuberância canina tanto por vestibular, como por palatino, fornecendo informações sobre a posicionamento do canino impactado e a anatomia periodontal (Chapokas et al., 2012).

Em situações de erupção dentária normal, por volta dos 9 anos de idade, o canino é palpável vestibularmente acima dos caninos decíduos, no entanto se o contorno ósseo se apresentar côncavo, deve-se realizar palpação por palatino para verificar se o dente se encontra nesta área (Almeida et al., 2001). Normalmente, em cerca de 70% dos casos, o canino impactado consegue ser palpado (Cappellette et al., 2008).

Os caninos decíduos retidos devem ser sempre examinados quanto à sua mobilidade, principalmente após os 11-12 anos. Se a mobilidade estiver ausente, indica um atraso na erupção dentária ou uma falha na reabsorção radicular pelos caninos permanentes (Mittal et al., 2012). No entanto, segundo alguns autores, a ausência de protuberância canina em idades precoces pode não ser um fator indicativo da impactação canina (Cruz, 2019). Num estudo realizado por Ericson and Kuroi (1986), cerca de 29% das crianças aos 10 anos não apresentavam caninos palpáveis, apenas 5% aos 11 anos, e aos 12 anos apenas 3% (as cited in Manne et al., 2012). Deste modo, é fundamental que o exame clínico seja complementado com exames radiológicos para um correto diagnóstico (Manne et al., 2012).

8.2. Meios complementares de diagnóstico

Os meios complementares de diagnóstico são frequentemente imprescindíveis na realização do diagnóstico, confirmando a presença do canino impactado, a sua localização intra-óssea nas diferentes posições espaciais, bem como a sua relação com as estruturas anatômicas e os dentes adjacentes (Cappellette et al., 2008).

É fundamental avaliar a posição do canino impactado, de forma a determinar a viabilidade e o acesso adequado para a realização do tratamento cirúrgico, bem como a melhor direção para a aplicação das forças ortodônticas (Bedoya & Park, 2009).

Existem várias técnicas radiológicas que podem ser utilizadas para identificar com precisão a posição do canino maxilar impactado (Dinu et al., 2022). As radiografias convencionais bidimensionais (2D) são o método mais comumente utilizado no

diagnóstico precoce de caninos impactados, incluindo a radiografia periapical e oclusal, a ortopantomografia e a telerradiografia de perfil (Haney et al., 2010). No entanto, a precisão do diagnóstico e a validade para localizar caninos impactados e estruturas adjacentes podem ser subestimadas devido a defeitos de imagem, como erros de projeção e distorção, sobreposição de estruturas maxilofaciais complexas que são projetadas bidimensionalmente, aumentando o risco de uma incorreta interpretação (Alqerban et al., 2011). De forma a ultrapassar estas limitações, podemos recorrer a métodos radiográficos tridimensionais (3D), como a tomografia computadorizada (TC) ou a tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT) (Kaczor-Urbanowicz et al., 2016).

8.2.1. Radiografia periapical

A radiografia periapical consiste no meio radiográfico mais simples e com a mínima exposição de radiação, proporcionando precisão e fiabilidade clínica para o diagnóstico precoce de dentes impactados (Kumar et al., 2015; Martins et al., 2005). Também possibilita a avaliação da presença e tamanho do folículo dentário, assim como a integridade da coroa e raiz do dente (Figura 15) (Cappellette et al., 2008).



Figura 15 - Radiografia periapical com impactação do dente 23.
Adaptado de (Escoda & Aytés, 2011).

Este exame radiológico permite uma avaliação bidimensional (2D), podendo relacionar o canino com os dentes adjacentes, localizando-o no sentido méso-distal e vertical (Momani et al., 2018). Para a avaliação no sentido vestibulo-lingual do canino, é necessária uma segunda incidência radiográfica, recorrendo-se frequentemente à técnica de Clark (Kaczor-Urbanowicz et al., 2016).

A técnica de Clark ou método de paralaxe ou *Same Lingual Opposite Buccal* (SLOB) foi introduzida por Clark em 1909 (as cited in Dinu et al., 2022). Esta técnica consiste em duas radiografias periapicais tiradas com a mesma angulação vertical, mas

diferente angulação horizontal, sendo selecionado um ponto de referência na imagem e o canino impactado é relacionado de acordo com essa referência (Chapokas et al., 2012). O canino maxilar impactado por palatino movimenta-se na direção do foco radiográfico e na direção oposta se estiver impactado por vestibular (Figura 16) (Dinu et al., 2022; Mason, Papadakou, & Roberts, 2001).

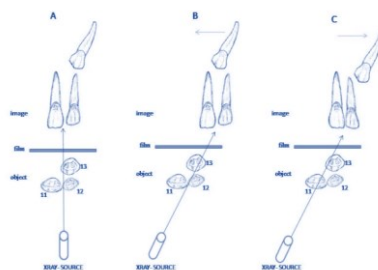


Figura 16 - Técnica de Clark. A- Projeção normal. B- Canino segue a mesma direção do movimento do foco radiográfico. C- Canino desloca-se na direção oposta ao movimento do foco radiográfico. Adaptado de (Kumar et al., 2018).

Este método radiográfico apresenta como desvantagens a impossibilidade de relacionar o local da impactação do canino maxilar com as restantes estruturas anatómicas, bem como a captação de apenas uma pequena área da cavidade oral, em comparação com as radiografias oclusais (Kumar et al., 2018; Martins et al., 2005). De acordo com Ericson and Kurol (1987), a utilização de radiografias periapicais associadas a um correto exame clínico são suficientes para determinar com precisão a localização do canino impactado em 92% dos casos (as cited in Mittal et al., 2012).

8.2.2. Radiografia oclusal

A radiografia oclusal proporciona a observação da posição vestibulo-lingual (orientação horizontal) do canino impactado, a posição da coroa e a sua relação com os dentes adjacentes (Figura 17) (Cappellette et al., 2008). A sua associação com a radiografia periapical permite visualizar a relação com outras peças dentárias (Gomes et al., 2021).



Figura 17 - Radiografia oclusal com caninos maxilares impactados bilateralmente.
Adaptado de (Escoda & Aytés, 2011).

A radiografia oclusal pode ser tirada de acordo com diversas projeções (Escoda & Aytés, 2011). O método mais simples e utilizado para a obtenção da radiografia oclusal é realizado através do posicionamento do cone radiográfico diretamente sobre o nariz, com um ângulo de 60-65 graus em relação ao plano oclusal (Figura 18) (Bedoya & Park, 2009; Tsolakis et al., 2018).

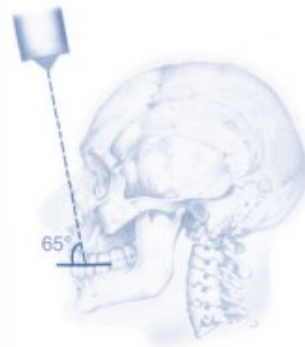


Figura 18 - Projeção oclusal anterior.
Adaptado de (Escoda & Aytés, 2011).

Simpson et al. (2015) descreveram uma técnica simples para a utilização destas radiografias, na qual se traça uma linha imaginária unindo o ápex das raízes de ambos os incisivos laterais. A ponta da cúspide dos caninos maxilares impactados por vestibular situa-se anteriormente a esta linha, enquanto os caninos impactados por palatino situa-se atrás da linha (Figura 19) (as cited in Kumar et al., 2018).

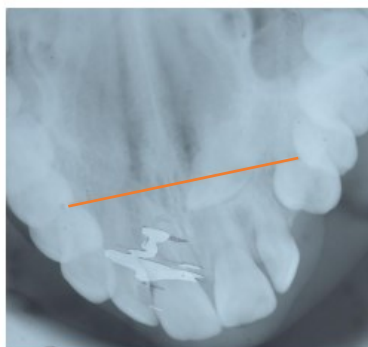


Figura 19 - Radiografia oclusal com ponta da cúspide do canino impactado anteriormente à linha imaginária (vermelho).

Adaptado de (Kumar et al., 2018).

Contudo, esta radiografia tem como desvantagens a sobreposição das raízes dentárias e outras peças dentárias e a impossibilidade de obter informação sobre a posição vertical dos caninos impactados (Martins et al., 2005).

8.2.3. Radiografia panorâmica

A radiografia panorâmica ou ortopantomografia é bastante utilizada nas consultas de rotina na prática clínica, possibilitando um diagnóstico de impaction canina, em cerca de 80% dos casos (Gomes et al., 2021; Schroder et al., 2018). Este método de diagnóstico é extremamente útil para determinar a localização de caninos impactados em dois planos espaciais, fornecendo informações sobre a altura do canino, a sua relação com o plano sagital médio e a sua inclinação (Cappellette et al., 2008). Adicionalmente, fornece dados sobre a dentição geral e anatomia circundante, a idade dentária do paciente, possíveis assimetrias, o número de dentes presentes, a sequência de erupção dentária e a presença de achados patológicos (Alqerban et al., 2009). Contudo, este método radiográfico possui informação limitada quanto ao posicionamento vestibulo-lingual do canino impactado (Cappellette et al., 2008).

Lindauer et al. (1992) analisaram a relação da cúspide do canino em relação à raiz do incisivo lateral e concluíram que se a ponta da cúspide do canino maxilar estiver mesial em relação ao longo eixo do incisivo lateral adjacente, a impaction palatina é mais provável de ocorrer (as cited in Soares & Menezes, 2016). Se a ponta da cúspide do canino maxilar se sobrepor radiograficamente à raiz do incisivo lateral adjacente e for palpada vestibularmente, é provável que a impaction seja vestibular (Figura 20) (Soares & Menezes, 2016).



Figura 20 - Aproximação do canino impactado superior ao longo eixo do incisivo lateral, sugerindo impaction vestibular na radiografia panorâmica.
Adaptado de (Chapokas et al., 2012).

A radiografia panorâmica apresenta algumas limitações como distorção de imagem, sobreposição de estruturas e presença de artefactos, bem como erros de projeção (Bjorksved et al., 2019). No entanto, segundo alguns autores, a radiografia panorâmica pode ser considerada um ótimo método de diagnóstico para identificar a posição do canino maxilar impactado, quando a necessidade de informações 3D não é crucial para o planeamento do tratamento dentário (Bjorksved et al., 2019).

8.2.4. Telerradiografia

As telerradiografias lateral e frontal podem ser úteis para determinar a posição do canino maxilar impactado em relação à proximidade de outras estruturas anatómicas, como o seio maxilar e o pavimento da cavidade nasal (Haney et al., 2010).

Através da telerradiografia frontal, é possível avaliar a posição méso-distal dos caninos impactados em relação à linha que une os bordos inferiores das órbitas (Figura 21) (Gomes et al., 2021). A partir da análise do ângulo formado entre o longo eixo do canino e a linha transorbitária é possível localizar o canino impactado (Gomes et al., 2021). No entanto, esta técnica é mais vantajosa para avaliar o prognóstico, sendo que o grau de dificuldade do tratamento parece aumentar à medida que o ângulo entre o longo eixo do canino e a linha transorbitária diminui (Kumar et al., 2015).



Figura 21 - Telerradiografia frontal de canino maxilar impactado.
Adaptado de (Almeida et al., 2001).

Em pacientes com idades entre os 8 e 9 anos, a telerradiografia lateral é útil para determinar a altura do canino impactado e a sua posição ântero-posterior da cúspide em relação ao ápex dos incisivos, podendo indicar se a impactação é palatina ou vestibular (Kumar et al., 2015). A avaliação da posição do canino impactado é realizada através da análise do ângulo entre o seu longo eixo e a perpendicular ao plano de Frankfurt (Figura 22) (Dinu et al., 2022).



Figura 22 - Posição do canino impactado na telerradiografia lateral, intercetando o seu longo eixo com o plano de Frankfurt.
Adaptado de (Dinu et al., 2022).

Segundo Kumar et al. (2015) vários ângulos podem ser obtidos através desta análise, influenciando o prognóstico:

- Ângulo inferior a 10° é considerado dentro da norma;
- Ângulo entre 15° e 25°, a possibilidade de tratamento aumenta;
- Ângulo entre 25° e 45°, o crescimento espontâneo do canino impactado é uma exceção e as dificuldades no tratamento aumentam;
- Ângulo acima de 45°, incertezas em relação ao sucesso do tratamento.

Contudo, estas análises podem ser dúbias no caso de haver impactações bilaterais, devido à sobreposição das duas peças dentárias (Kumar et al., 2015).

8.2.5. Tomografia computadorizada e Tomografia Computorizada de Feixe Cônico

A tomografia computadorizada (TC) tem sido utilizada desde 1990, por disponibilizar imagens tridimensionais, e possibilita a localização precisa de caninos impactados, identificação de reabsorção radicular dos dentes adjacentes e visualização de estruturas dento-maxilares (Tsolakis et al., 2018).

Com o avanço tecnológico, foi introduzida a tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT), que obtém imagens de precisão nos três planos espaciais (frontal, sagital e transversal), proporcionando uma visão tridimensional dos dentes, bem como das estruturas maxilares, utilizando doses de radiação inferior à tomografia computadorizada (Figura 23) (Dağsuyu et al., 2017).

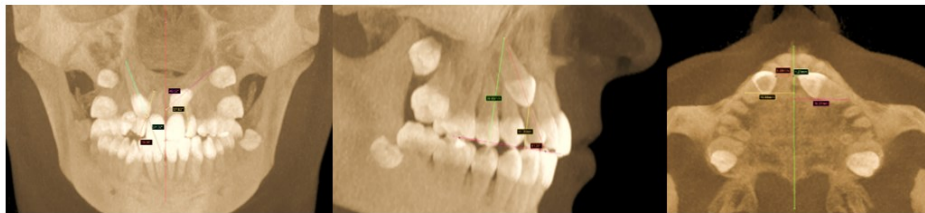


Figura 23 - CBCT nos planos frontal, sagital e transversal.
Adaptado de (Keener et al., 2023).

Em comparação com os métodos convencionais, o CBCT expõe o paciente a uma maior dose de radiação e, sobretudo, no caso de crianças e adolescentes, pela sua maior vulnerabilidade aos efeitos nocivos da radiação durante o período de crescimento, é importante manter essa dose no mínimo (Esmaeili et al., 2019). O CBCT em comparação com a tomografia computadorizada, possui um campo de visão (FOV) menor, mais limitado e específico e, conseqüentemente, uma menor radiação (Tsolakis et al., 2018). A exposição à radiação no CBCT pode ser limitada, de acordo com a região de interesse anatômico, possuindo diferentes campos de visão: pequeno (maxila ou mandíbula), médio (maxila e mandíbula) ou grande (face e crânio) (Tsolakis et al., 2018).

A tomografia computadorizada de feixe cônico pode ser utilizada para a (Figuras 21) (Akkuc et al., 2020; Tsolakis et al., 2018):

- Identificação da localização, inclinação e angulação do canino impactado;
- Identificação do tamanho do folículo dentário;
- Identificação da morfologia e reabsorção radicular do canino impactado e dentes adjacentes;

- Avaliação do comprimento da raiz, do dente e altura do osso alveolar;
- Informação sobre o crescimento craniofacial;
- Análise das vias aéreas;
- Avaliação da qualidade e quantidade óssea;
- Avaliação da anatomia da articulação temporomandibular;
- Avaliação da expansão maxilar;
- Avaliação de fendas palatinas.

De acordo com estudos realizados comparando radiografias panorâmicas com CBCT na avaliação da reabsorção radicular de caninos maxilares impactados, concluíram diferenças significativas na detecção da severidade da reabsorção dos dentes adjacentes, sendo a reabsorção radicular subestimada pelos médicos dentistas em 77% das vezes (Keener et al., 2023). Desta forma, este método radiográfico é considerado o mais apropriado para diagnosticar esta complicação e o planejamento da sua gestão (Keener et al., 2023).

Uma vantagem do CBCT em relação às radiografias convencionais é a sua alta fiabilidade, podendo influenciar as decisões clínicas e o plano de tratamento (Keener et al., 2023). De acordo com Keener et al. (2023), a utilização do CBCT alterou a maioria das decisões quanto ao planejamento da biomecânica, educação do paciente e pais e estimativa de tempo de tratamento, sendo que cerca de 22% das decisões foram alteradas em relação à exposição e tração *versus* extração do canino impactado (Figura 24).

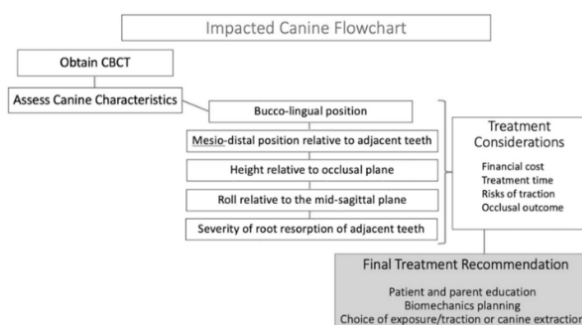


Figura 24 - Fluxograma do processo de tomada de decisão do médico dentista.
Adaptado de (Keener et al., 2023).

De acordo com a literatura, embora o CBCT seja mais preciso no diagnóstico e nas decisões de planejamento de caninos maxilares impactados, não há evidências claras que este deva ser o método de diagnóstico de primeira linha (Keener et al.,

2023). Geralmente, o CBCT está indicado quando os métodos convencionais não são suficientes para um correto diagnóstico e para casos mais complexos, sendo um complemento de uma radiografia panorâmica nos casos em que a inclinação do canino excede os 30°, quando há suspeita de reabsorção radicular dos dentes adjacentes e/ou quando o ápex do canino impactado não é claramente visível, levando a suspeita de dilaceração (Esmaeili et al., 2019; Grisar et al., 2018a).

9. Abordagens terapêuticas

Os caninos maxilares desempenham um papel importante tanto a nível estético, como funcional na arcada dentária, sendo que um diagnóstico e uma intervenção precoce da impactação canina é essencial, de modo a minimizar a complexidade, o custo e a duração do tratamento (Alqahtani, 2021; Aslan & Üçüncü, 2015). A abordagem terapêutica de caninos maxilares impactados é, normalmente, multidisciplinar, envolvendo valências cirúrgicas, ortodônticas, periodontais e restauradoras (Filho et al., 2020). De forma a alcançar o sucesso do tratamento da impactação de caninos maxilares, é imprescindível um correto e adequado plano de tratamento (Filho et al., 2020). Existem diversas opções terapêuticas entre as quais: vigilância clínica, tratamento intercetivo, extração do canino impactado seguido de encerramento de espaço ou reabilitação oral, autotransplante dentário, apicectomia e tração ortodôntica do canino impactado, com ou sem necessidade de exposição cirúrgica prévia (Figura 25) (Cruz, 2019).

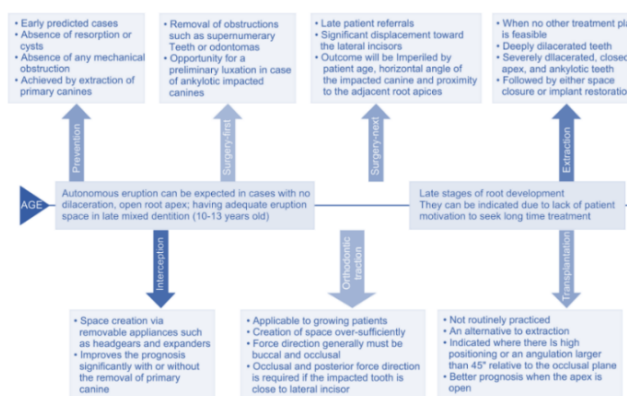


Figura 25 - Possíveis opções terapêuticas no tratamento de caninos maxilares impactados. Adaptado de (Izadikhah et al., 2020).

9.1. Vigilância terapêutica

A vigilância terapêutica está indicada quando:

- O paciente não quer realizar tratamento dentário para corrigir a impaction canina (Campello et al., 2022);
- O paciente está satisfeito com a sua aparência estética (Campello et al., 2022);
- Na ausência de qualquer alteração patológica associada ao canino impactado (Husain et al., 2012);
- O canino impactado está localizado profundamente na maxila e sem alterações patológicas (Campello et al., 2022);
- Na presença de um bom contacto entre o incisivo lateral e o primeiro pré-molar, em casos de ausência do canino decíduo (Husain et al., 2012);
- Na presença do canino decíduo, este deve ter um bom prognóstico (Campello et al., 2022).

É fundamental que o médico dentista alerte devidamente o paciente acerca de todos os riscos inerentes à manutenção dos caninos impactados, sendo que o prognóstico a longo prazo da impaction canina é desfavorável, independentemente da aparência estética e da presença do comprimento radicular adequado no momento da avaliação clínica (Cruz, 2019). A vigilância é imprescindível, de modo a evitar que o canino impactado possa provocar alterações patológicas futuras ou reabsorção dos dentes adjacentes, sendo recomendados controlos clínicos, a cada 6-12 meses, e controlos radiográficos, a cada 2-3 anos (Escoda & Aytés, 2011).

No entanto, na maioria dos casos, a raiz do canino decíduo é reabsorvida ao longo do tempo e este terá de ser extraído (Manne et al., 2012).

9.2. Tratamento intercetivo

A impaction canina maxilar pode ser evitada pela intervenção precoce na fase de dentição mista após o correto diagnóstico clínico e radiográfico, reduzindo a complexidade e custos do tratamento dentário (Mendonça et al., 2012).

O tratamento intercetivo pode ser considerado para restabelecer o processo de erupção fisiológica do canino maxilar, diminuindo o risco de impaction canina ou possíveis consequências dessa impaction, como a reabsorção radicular de dentes

adjacentes (Alessandri Bonetti et al., 2011). A persistência do canino decíduo pode representar um obstáculo mecânico para a erupção do canino permanente na arcada dentária, sendo que a abordagem intercetiva mais frequente é a sua extração, facilitando a erupção espontânea do canino permanente e o seu posicionamento vertical (Alessandri Bonetti et al., 2011; Mendonça et al., 2012). A extração do canino decíduo é recomendada quando o paciente tem idade entre os 10-13 anos, o canino maxilar não é palpável no exame clínico e o exame radiográfico apresenta impaction do canino (Aslan & Üçüncü, 2015). Ericson and Kuroi (1988) concluíram que 78% dos caninos permanentes apresentaram uma melhoria no trajeto eruptivo após a extração dos caninos decíduos num intervalo temporal de 6-12 meses (as cited in Mendonça et al., 2012). A vigilância clínica e radiográfica são fundamentais e devem ser realizadas em intervalos de 6 meses, sendo que tratamentos alternativos são indicados quando nos 12 meses após a extração do canino decíduo não houver melhoria na posição canina (Aslan & Üçüncü, 2015).

O grau de impaction do canino maxilar e a idade do paciente influenciam o sucesso do tratamento intercetivo precoce (Bedoya & Park, 2009). Segundo Ericson and Kuroi (1988), a extração do canino decíduo antes dos 11 anos de idade normalizaria a posição de erupção do canino permanente em cerca de 91% dos casos, se a coroa permanecer distalmente à linha média da raiz do incisivo lateral (as cited in Bedoya & Park, 2009). Contudo, a taxa de sucesso reduz para 64%, se a coroa do canino maxilar permanecer mesialmente à linha média da raiz do incisivo lateral (Bedoya & Park, 2009).

De acordo com Power and Short (1993), a possibilidade de erupção normal após a extração do canino decíduo diminui significativamente se a angulação vertical do canino permanente exceder 31° em relação à linha média (as cited in Bedoya & Park, 2009).

De forma a potenciar os resultados da intervenção precoce, outros procedimentos intercetivos podem ser utilizados em combinação com a extração do canino decíduo, entre os quais:

- Extração do molar decíduo: acelera a erupção e promove a verticalização do primeiro pré-molar, estimulando a correta erupção do canino permanente, proporcionando mais espaço para a verticalização fisiológica do canino permanente, de forma a obter maior paralelismo entre as raízes do canino permanente e o incisivo lateral (Alessandri Bonetti et al., 2011);
- Utilização de máscara facial com tração posterior: a taxa de sucesso aumentou para 87,5% (Husain et al., 2012), prevenindo a mesialização dos molares

superiores permanentes, mantendo o espaço de extração do canino decíduo para posterior erupção do canino permanente (Elangovan et al., 2019);

- Expansão maxilar rápida: facilita a erupção dos caninos permanentes melhorando a posição intra-óssea dos dentes impactados (Izadikhah et al., 2020). Caninos impactados vestibularmente estão comumente associados a apinhamento dentário causado por discrepância no comprimento do arco, sendo que a expansão maxilar rápida produz um efeito positivo e é mais eficaz intervir em pacientes com idades entre os 7 e os 8 anos (Harada-Karashima et al., 2021);
- Utilização de arco transpalatino: a taxa de sucesso aumentou para 79%, sendo uma abordagem minimamente invasiva na fase de dentição mista tardia, prevenindo a migração e rotação mesial dos primeiros molares superiores, mantendo o espaço da extração do canino decíduo para a erupção do canino permanente (Baccetti et al., 2010).

9.3. Tratamento cirúrgico

O tratamento cirúrgico é realizado quando o canino impactado tem indicação para ser extraído, sendo considerado um tratamento não-conservador (Filho et al., 2020).

9.3.1. Indicação para extração do canino impactado

A extração do canino impactado é indicada em casos de mau prognóstico e quando não há possibilidade de realizar outro tratamento, como (Cruz, 2019):

- Presença de impactação profunda na maxila;
- Presença de rizogênese completa do canino impactado;
- Presença de angulação radicular acentuada;
- Posição do canino desfavorável entre os incisivos centrais e laterais;
- Presença de reabsorção interna ou externa do canino impactado;
- Oclusão aceitável e funcional após a substituição dos pré-molares;
- Presença de pouco espaço na arcada dentária;
- Presença de patologia associada ao canino impactado;
- Canino impactado anquilosado;
- Quando o canino impactado não pode ser autotransplantado;

- Quando a movimentação ortodôntica do canino impactado prejudica os dentes adjacentes;
- Quando o paciente não deseja realizar tratamento ortodôntico.

A extração do canino impactado vestibularmente é contra-indicada, uma vez que pode melhorar a estética temporariamente, no entanto, pode complicar e comprometer os resultados do tratamento ortodôntico (Manne et al, 2012).

A extração do canino impactado requer experiência do médico dentista, sendo uma técnica eficaz e minuciosa, preservando as estruturas anatómicas vizinhas (Filho et al., 2020).

Quando o canino impactado se encontra por palatino a abordagem cirúrgica é através da mucosa palatina, sendo traumática e agressiva, necessitando de uma ampla incisão desde a face distal do incisivo lateral oposto ao canino impactado até à face mesial do primeiro molar do lado do canino impactado (Filho et al., 2020).

A remoção cirúrgica do canino impactado requer a utilização das técnicas de osteotomia e odontosecção, facilitando a remoção do dente pela sua separação em fragmentos de menor tamanho que são facilmente extraídos (Filho et al., 2020).

Após a extração do canino impactado, o médico dentista pode optar por encerrar o espaço do canino impactado com movimentos ortodônticos ou reabilitar esse espaço com uma prótese ou um implante (Aslan & Üçüncü, 2015).

9.3.2. Extração do dente impactado e encerramento do espaço

A extração cirúrgica do canino impactado e a sua substituição pelo primeiro pré-molar pode ser uma opção válida ao tratamento ortodôntico tradicional, eliminando os riscos associados à extrusão ortodôntica do canino impactado (Mirabella et al., 2013).

Previamente à decisão da extração, vários fatores devem ser considerados como interferências na cúspide lingual, discrepância no tamanho dos dentes e dificuldades encontradas ao aplicar a mecânica unilateral (Bishara, 1998).

Durante o acabamento ortodôntico, bons resultados funcionais e estéticos podem ser obtidos através de um manuseamento preciso e pormenorizado da posição dentária anterior (Aslan & Üçüncü, 2015).

O principal desafio clínico relacionado com a substituição do pré-molar maxilar é a estética do sorriso, uma vez que este é um dente mais curto que o canino maxilar,

levando a possíveis diferenças ao nível da margem gengival ou a nível oclusal (Mirabella et al., 2013).

A estética do sorriso pode ser melhorada através da intrusão ortodôntica do primeiro pré-molar maxilar, colocando a margem gengival numa posição mais apical em relação aos incisivos laterais maxilares, bem como restaurar os pré-molares com resina composta ou facetas estéticas, de forma a produzir naturalmente o canino maxilar (Aslan & Üçüncü, 2015).

De outro modo, a extrusão ligeira dos primeiros pré-molares maxilares, também, é plausível se as coroas destes dentes forem longas com cúspides vestibulares proeminentes, sendo recomendado aplicar um ligeiro torque negativo da coroa e uma rotação méso-palatina para se igualar o mais possível ao canino maxilar (Mirabella et al., 2013).

Segundo a literatura, não existe evidência científica de que um esquema oclusal seja superior do que o outro, sendo que a guia canina pode ser produzida por orientação pré-molar ou por função de grupo (Aslan & Üçüncü, 2015).

9.3.3. Extração do dente impactado e reabilitação oral

A restauração do espaço do canino permanente maxilar em falta, também, é possível através de uma prótese ou implante dentário (Aslan & Üçüncü, 2015).

A extração cirúrgica do canino impactado compromete a integridade óssea, podendo ser necessário recorrer a procedimentos de regeneração/enxerto ósseo, de forma a substituir o canino por um implante dentário osteointegrado (Moreno-Rodríguez et al., 2021).

É fundamental recorrer a meios complementares de diagnóstico, nomeadamente a imagens 3D, de modo a localizar com precisão o canino impactado para determinar a abordagem cirúrgica, preservando ao máximo a remoção óssea durante a cirurgia (Zuiderveld et al., 2015).

A colocação de implantes dentários não é aconselhada em pacientes jovens em crescimento, sendo que os implantes não erupcionam simultaneamente com os dentes adjacentes, originando infra-oclusão associada a problemas estéticos e funcionais (Nimčenko et al., 2013).

A colocação de implantes não deve ser realizada até que o crescimento vertical esteja completo, sendo no final da adolescência ou início dos 20 anos de idade o período mais indicado para a sua realização (Proffit et al., 2019).

9.3.4. Autotransplante

O autotransplante dentário ou transplante autógeno é uma técnica definida pela movimentação de um dente, no mesmo indivíduo, de um local dador para um alvéolo pré-existente ou criado cirurgicamente (Nimčenko et al., 2013).

A técnica de autotransplante pode ser executada como opção de tratamento quando (Aslan & Üçüncü, 2015):

- O paciente não quer realizar tratamento ortodôntico convencional;
- O tratamento intercetivo for inconveniente ou tiver falhado;
- Ocorre falha no alinhamento ortodôntico devido a imobilidade do canino impactado;
- Existe espaço adequado disponível para o canino;
- Na presença de bom prognóstico para o dente a ser transplantando e remoção atraumática;
- Alto posicionamento ou grave angulação do canino impactado para atingir o alinhamento ortodôntico.

Existem diversos fatores que influenciam o prognóstico dos dentes autotransplantados, entre os quais: idade do paciente, desenvolvimento radicular e anatomia do dente doador, suporte ósseo alveolar suficiente, técnica cirúrgica sem trauma, adaptação do local recetor, método de estabilização e cuidados pós-operatórios (Gómez Meda et al., 2022).

É fundamental cumprir diversos critérios para alcançar o sucesso desta técnica, como: pacientes jovens com $\frac{1}{2}$ a $\frac{3}{4}$ da raiz formada, necessidade de tratamento endodôntico em dentes com ápex encerrado, tempo extra-alveolar ser inferior a 30 minutos e o ligamento periodontal não sofrer qualquer trauma (Campello et al., 2022).

Em comparação com a alternativa protética, as principais vantagens desta técnica cirúrgica incluem melhoria da estética do sorriso, funcional e mastigatória, preservação do osso alveolar e gengiva aderida, estimulação do ligamento periodontal e manutenção da sua propriocepção (Gómez Meda et al., 2022).

No caso de necessitar de tratamento ortodôntico futuramente, é essencial não realizar movimento dentário num período de 3 a 9 meses após a cirurgia do autotransplante, de forma a permitir a cicatrização do ligamento periodontal e reparação óssea alveolar completa (Curtis et al., 2020).

No entanto, podem ocorrer complicações como reabsorção inflamatória radicular, reabsorção radicular de substituição, infecção ou necrose pulpar, podendo levar à perda dentária (Gómez Meda et al., 2022).

Segundo Proffit et al. (2019), aproximadamente 2/3 dos dentes transplantados são funcionais durante 5 anos, contudo apenas cerca de 1/3 é mantido por 10 anos.

A taxa de sucesso e manutenção na cavidade oral é maior em dentes autotransplantados com o ápex aberto do que com o ápex fechado (Grisar et al., 2018b)

9.3.5. Apicectomia

A apicectomia é uma técnica cirúrgica conservadora, descrita por Puricelli em 1987, sendo utilizada em caninos maxilares impactados com suspeita de anquilose apical ou dilacerações da raiz (as cited in Araújo et al., 2013).

O procedimento cirúrgico envolve uma fratura guiada do ápex radicular e o seu isolamento na região apical, uma vez que se presume ser o local da anquilose devido à sua proximidade com o osso cortical adjacente. A permanência da raiz fraturada tem como objetivo aumentar a probabilidade de o dente permanecer vital (Araújo et al., 2013).

Após a apicectomia, a tração ortodôntica imediata é executada, de modo a evitar uma reanquilose dentária. No caso de nos próximos 6 meses o dente não se mover, repete-se o procedimento, sendo que se falhar novamente, é recomendada a extração do dente (Araújo et al., 2013).

Esta técnica cirúrgica está contra-indicada em pacientes jovens com rizogênese incompleta ou em dentes com anquilose radicular total (Araújo et al., 2013).

9.4. Tratamento ortodôntico-cirúrgico

O tratamento ortodôntico-cirúrgico é conservador e envolve a exposição cirúrgica do canino impactado, seguida ou não de tracionamento ortodôntico, de modo a orientar e alinhar o dente na arcada dentária (Cruz, 2019). É composto por várias etapas, entre as quais (Aslan & Üçüncü, 2015):

- Colocação de aparelho ortodôntico fixo ou removível;
- Criação de espaço na arcada dentária para o canino impactado;
- Fase cirúrgica que envolve a exposição do canino impactado, elimina causas locais que podem impedir a tração, cria um trajeto eruptivo e é instalado o sistema de tração;
- Tração ortodôntica.

9.4.1. Indicação para tração ortodôntica do canino impactado

Idealmente, a abordagem de tratamento mais indicada para a impactação maxilar canina é o diagnóstico e interceção precoce (Manne et al, 2012).

Contudo, na ausência de prevenção, o médico dentista deve considerar a exposição cirúrgica do canino impactado e o alinhamento ortodôntico, quando (Aslan & Üçüncü, 2015):

- O paciente está motivado para utilizar aparelhos ortodônticos e possui uma saúde oral favorável;
- O longo eixo do canino impactado não está severamente horizontalizado ou oblíquo;
- Em casos em que é preferível preservar o canino impactado, como por exemplo, na presença de reabsorção do incisivo lateral e com prognóstico reservado, substituir este dente a alinhar o canino impactado.

Após a exposição cirúrgica, duas abordagens podem ser seguidas: a ocorrência de erupção natural ou colocação de um acessório no canino impactado e, posteriormente, aplicação de forças ortodônticas para o alinhamento dentário (Cappellette et al., 2008).

A exposição cirúrgica seguida de erupção espontânea é utilizada quando o canino impactado possui a inclinação adequada e o desenvolvimento radicular ainda não se encontra completo, sendo o seu progresso controlado radiograficamente com pontos de referência, como o dente adjacente (Bishara, 1998). No caso do canino impactado não erupcionar, é indicada a remoção de tecido cicatricial que envolva a coroa dentária (Bishara, 1998). Esta técnica possui desvantagens como a erupção lenta, o aumento da duração de tratamento e a incapacidade de influenciar a trajetória da erupção dentária (Bishara, 1998).

9.4.2. Técnica de exposição cirúrgica do canino impactado por palatino

Os caninos impactados por palatino estão frequentemente inclinados na direção horizontal ou oblíqua, sendo que devido à espessura do osso cortical e à mucosa densa, espessa e resistente raramente entram em erupção espontânea (Aslan & Üçüncü, 2015).

As técnicas cirúrgicas para expor o canino impactado palatinamente são (Aslan & Üçüncü, 2015):

- Exposição cirúrgica aberta com erupção espontânea ou colagem de acessório ortodôntico no canino impactado;
- Exposição cirúrgica fechada com colocação de acessório ortodôntico.

A técnica aberta envolve a exposição cirúrgica da coroa do canino impactado pela remoção completa de tecidos moles, incluindo todo o folículo dentário e mucosa oral, e a remoção de osso até à junção amelocementária (Becker & Chaushu, 2015b). Após a exposição, é colocado cimento cirúrgico a cobrir a área exposta durante cerca de 1 a 2 semanas, de forma a diminuir a sensibilidade pós-operatória (Aslan & Üçüncü, 2015). A exposição cirúrgica aberta com erupção espontânea é efetuada previamente à colocação de aparelho ortodôntico e o canino é deixado em erupção por 6 a 9 meses antes da intervenção ortodôntica (Parkin et al., 2019). Em alternativa à erupção espontânea, é colado um acessório ortodôntico diretamente na coroa do canino, sendo aplicada a tração ortodôntica subsequente utilizando um aparelho fixo (Figura 26) (Aslan & Üçüncü, 2015).

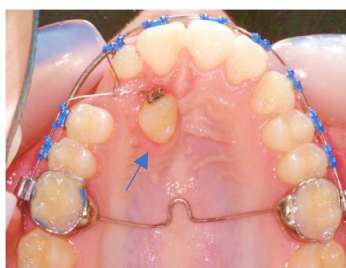


Figura 26 - Técnica aberta.
Adaptado de (Parkin et al., 2019).

A técnica fechada envolve a elevação de um retalho mucoperiosteal, sendo removida uma quantidade mínima de osso, eliminando a necessidade de exposição até à junção amelocementária, de forma a expor o folículo dentário, permanecendo intacta a porção mais profunda do folículo (Becker & Chaushu, 2015b). Posteriormente, é colado um acessório ortodôntico associado a um fio de ligadura na coroa do canino, enquanto a

hemóstase é mantida (Aslan & Üçüncü, 2015). O retalho mucoperiosteal é suturado na sua posição inicial, cobrindo a área exposta, sendo o fio de ligadura colocado estrategicamente para permitir a tração ortodôntica associada a um aparelho fixo (Figura 27) (Aslan & Üçüncü, 2015). A técnica fechada é geralmente realizada após a criação de espaço na arcada dentária, através da colocação de aparelho ortodôntico fixo (Parkin et al., 2019).

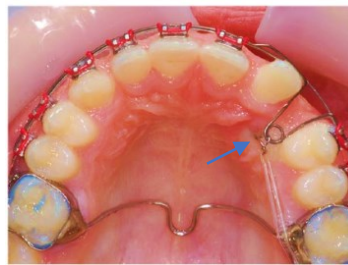


Figura 27 - Técnica fechada.
Adaptado de (Parkin et al., 2019).

Ambas as técnicas são aceites para o tratamento do canino impactado por palatino tendo vantagens e desvantagens, sendo que não há evidência científica de que uma técnica é mais eficiente do que a outra (Tabela 2) (Parkin et al., 2019).

Tabela 2 - Vantagens e desvantagens da técnica aberta e técnica fechada.
Adaptado de (Parkin et al., 2019).

Técnica aberta	<p>Vantagens:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Possibilidade de iniciar na dentição mista; - Fácil visualização e escolha da direção da força ideal. 	<p>Desvantagens:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erupção espontânea pode não ocorrer no caso de haver uma remoção inadequada de osso, sendo necessário um reexposição; - Maior desconforto pós-operatório.
Técnica fechada	<p>Vantagens:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melhor conforto pós-operatório; - Menos complicações pós-cirúrgicas. 	<p>Desvantagens:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incapacidade de visualizar o canino, sendo a tração menos previsível; - Técnica mais sensível e complexa, com possíveis falhas na colagem do acessório por contaminação.

9.4.3. Técnica de exposição cirúrgica do canino impactado por vestibular

A impaction maxilar canina por vestibular possui uma inclinação vertical mais favorável, em que os caninos, inicialmente, poderão entrar em erupção apenas com exposição cirúrgica, sem intervenção de tração ortodôntica (Aslan & Üçüncü, 2015).

De acordo com Kokich (2004), existem três técnicas de exposição cirúrgica do canino impactado vestibularmente:

- **Gengivectomia:** consiste numa excisão realizada na mucosa oral final e móvel diretamente sobre a coroa do canino impactado (Figura 28) (Becker & Chaushu, 2015b);

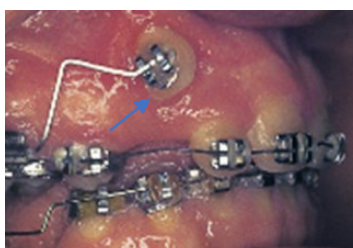


Figura 28 - Gengivectomia.
Adaptado de (Becker & Chaushu, 2015b).

- **Retalho de reposicionamento apical:** envolve a elevação de um retalho de gengiva queratinizada acima da altura do canino impactado, de forma a expor o folículo dentário. É removida a superfície vestibular do folículo e o retalho é suturado na metade cervical da coroa do canino, deixando a outra metade exposta para posterior colagem do acessório ortodôntico (Figura 29) (Becker & Chaushu, 2015b);



Figura 29 - Retalho com reposicionamento apical.
Adaptado de (Becker & Chaushu, 2015b).

- **Técnica de erupção fechada:** a técnica de elevação do retalho é a mesma como no retalho de reposicionamento apical. No entanto, na técnica de erupção fechada a colagem do acessório ortodôntico é imediata associado a

um fio de ligadura colocado no aparelho ortodôntico fixo. O retalho é suturado de acordo com a sua posição inicial (Figura 30) (Becker & Chaushu, 2015b).

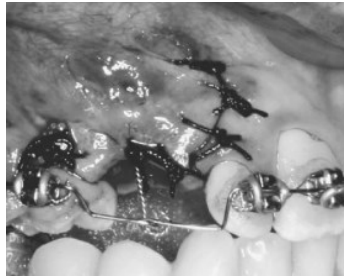


Figura 30 - Técnica de erupção fechada.
Adaptado de (Becker & Chaushu, 2015b).

O mesmo autor, também, mencionou quatro critérios para determinar a técnica correta para a exposição cirúrgica, entre os quais: posição vestibulo-palatina da coroa do canino impactado, posição vertical do canino impactado em relação à junção mucogengival, quantidade de gengiva queratinizada presente no local de erupção dentária e posição méso-distal da coroa do canino impactado (Kokich, 2004).

A posição vestibulo-palatina deve ser definida, uma vez que se o canino impactado se encontra vestibularmente, qualquer uma das três técnicas pode ser executada. Contudo, se o canino se encontrar no centro do alvéolo, a gengivectomia e o retalho de reposicionamento apical são mais difíceis de realizar, podendo ser necessário remover uma grande quantidade óssea para expor a coroa dentária por vestibular (Kokich, 2004).

Quanto à posição vertical do canino impactado em relação à junção mucogengival, qualquer uma das três técnicas pode ser utilizada, se a maior parte da coroa do canino impactado se localizar coronalmente à junção mucogengival. No caso da maior parte da coroa se localizar numa posição apical à junção mucogengival, a gengivectomia e o retalho de reposicionamento apical não são indicados, uma vez que não originaria qualquer tecido gengival na superfície vestibular do canino após a erupção dentária e provocaria uma possível reintrusão devido à instabilidade da coroa do canino após o tratamento ortodôntico, respetivamente. A abordagem de eleição é a técnica de erupção fechada eliminando as consequências mencionadas anteriormente (Figura 31) (Kokich, 2004).

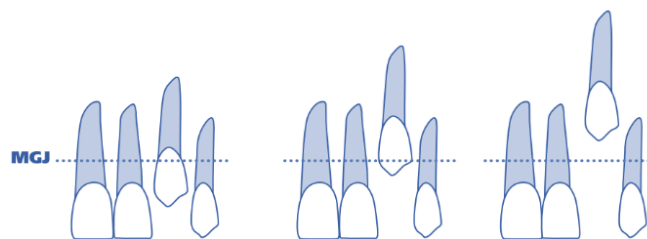


Figura 31 - Posição vertical do canino impactado em relação à junção mucogengival. Adaptado de (Bedoya & Park, 2009).

A quantidade de gengiva queratinizada no local da erupção do canino é outro critério a ser avaliado, sendo que a sua preservação é fundamental para manter a saúde periodontal. Na presença de gengiva insuficiente no local do canino impactado, a única técnica que pode ser utilizada é a técnica de reposicionamento apical. Qualquer uma das três técnicas pode ser utilizada, se houver gengiva queratinizada suficiente para fornecer pelo menos 2 a 3 mm sobre a superfície coronária do canino impactado, após a sua erupção (Kokich, 2004).

O último critério a avaliar é a posição méso-distal da coroa do canino impactado, sendo que nos casos em que a coroa se encontra mesializada e sobre a raiz do incisivo lateral pode causar limitações na movimentação dentária, exceto se estiver totalmente exposta com um retalho de reposicionamento apical. A genvivectomia e a técnica de erupção fechada não estão indicadas nesta situação (Kokich, 2004).

Um estudo realizado por Vermette et al. (1995) comparou o periodonto e a estética recorrendo ao retalho de reposicionamento apical *versus* a técnica de erupção fechada, concluindo que não foram encontradas diferenças significativas na inserção periodontal. Contudo, a nível estético as diferenças foram significativas, uma vez que na técnica de erupção fechada as coroas expostas eram idênticas ao dente contralateral, mas no retalho de reposicionamento apical a coroa exposta é mais comprida do que a do dente contralateral.

Para além das técnicas anteriormente mencionadas, a técnica do túnel descrita por Crescini et al. (1994), é realizada em caninos impactados por vestibular que se encontram associados à persistência do canino decíduo e profundos na maxila. Nestes casos, seria necessário remover uma grande quantidade óssea para expor a coroa do canino impactado vestibularmente, tendo como consequências futuras uma coroa alongada, inestética dentária e um suporte ósseo reduzido na face vestibular (Becker & Chaushu, 2015b). A técnica do túnel elimina estas desvantagens, sendo que após a extração do canino decíduo é elevado um retalho mucoperiosteal vestibularmente expondo a coroa do canino

impactado. De forma a alcançar a cúspide do canino impactado, o alvéolo vazio do canino decíduo é estendido e formado um túnel ósseo. É colado um acessório com um fio metálico no canino impactado, sendo que, através do túnel, a sua extremidade é associada a um aparelho ortodôntico fixo. Por fim, o retalho é suturado na sua posição inicial (Figuras 32) (Crescini et al., 1994).

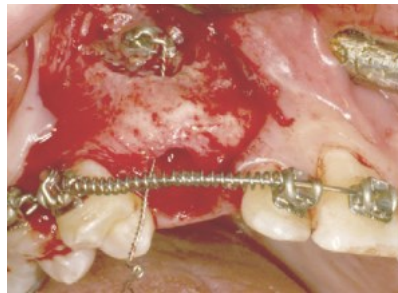


Figura 32 - Técnica do túnel com colagem do acessório.
Adaptado de (Becker & Chaushu, 2015b).

9.4.4. Aparatologia fixa e removível

Após a exposição cirúrgica da coroa dentária, é iniciada a fase ortodôntica para tracionar o canino maxilar impactado que pode ser realizada com aparelhos ortodônticos fixos ou removíveis (Aslan & Üçüncü, 2015).

Na maioria dos casos, a utilização de aparelhos fixos é recomendada, uma vez que, durante a tração, existe um maior controlo biomecânico da força utilizada para o movimento extrusivo do canino impactado (Bishara, 1998).

A utilização de aparelhos removíveis possui algumas desvantagens, tais como a necessidade da cooperação do paciente, o controlo limitado do movimento dentário e a incapacidade de tratar más oclusões complexas (Bishara, 1998). Bishara (1998) menciona o aparelho removível do tipo Hawlay, que pode ser utilizado em pacientes com múltiplos dentes perdidos, sendo transferidos os requisitos de ancoragem para a crista alveolar e abóbada palatina.

9.4.5. Métodos de fixação

De forma a movimentar o dente impactado para a arcada dentária, existem diferentes acessórios e métodos de fixação, entre os quais (Becker, 2022; Cappellette et al., 2008):

- Técnica do laço;
- Pinos roscados;
- Perfuração da coroa do canino;
- *Brackets* ortodônticos;
- Botões ortodônticos.

A técnica do laço consiste em colocar fio metálico em redor da região cervical da coroa do canino impactado, envolvendo a junção amelocementária, sendo que uma parte do fio é exposto para a aplicação da tração ortodôntica (Figura 33) (Becker, 2022). Esta técnica envolve uma remoção óssea excessiva em redor da coroa do canino na área da junção amelocementária, podendo causar irritação e recessão nos tecidos periodontais envolventes, bem como um maior risco de reabsorção externa e anquilose dentária (Becker, 2022). Durante a década dos anos 60, esta técnica era muito utilizada. No entanto, devido às alternativas de hoje em dia e às consequências que poderá causar, a técnica do laço encontra-se em desuso (Becker, 2022).

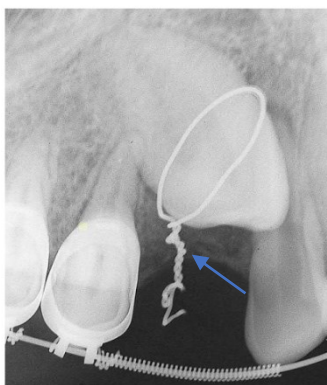


Figura 33 - Técnica do laço.
Adaptado de (Becker, 2022).

Os pinos rosqueados são estruturas metálicas colocadas no interior da coroa do canino impactado, de modo a fornecer retenção para o canino poder ser tracionado (Figura 34) (Becker, 2022). No entanto, este método é bastante invasivo, tendo como desvantagens: necessidade de restauração dentária posteriormente à remoção do pino e a perfuração pode invadir a polpa dentária, causando danos irreversíveis num dente vital (Becker, 2022). Esta técnica, também, se encontra ultrapassada, uma vez que existem métodos não invasivos alternativos e eficazes (Becker, 2022).

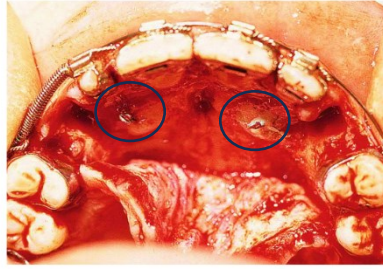


Figura 34 - Presença de pinos rosqueados nos caninos impactados.
Adaptado de (Becker, 2022).

A perfuração da coroa do canino consiste em realizar uma pequena perfuração ao nível do ângulo incisal, permitindo a passagem do fio ortodôntico e a sua fixação no arco ortodôntico. No entanto, com esta técnica é necessário, posteriormente, restaurar o dente devido à destruição dentária e há, também, o risco de realizar exposição pulpar (Cappellette et al., 2008).

Com a introdução da técnica do ataque ácido e melhoria dos sistemas adesivos, a exposição cirúrgica da coroa pode ser limitada a uma área suficiente para acomodar o acessório ortodôntico, como o *bracket* e o botão, simplificando o método de fixação e contribuindo para a saúde periodontal (Cappellette et al., 2008).

Os *brackets* ortodônticos são acessórios constituídos por um perfil alto e pontiagudo e uma base larga com textura malhada, de modo a facilitar a retenção da resina composta para a sua cimentação direta no esmalte ou em bandas ortodônticas (Becker, 2022). Estes acessórios são construídos com informações específicas para cada dente e para serem colocados na face vestibular da coroa dentária, sendo que o seu insucesso aumenta quando são colocados noutra posição (Becker, 2022). Uma ligadura elástica ou metálica pode ser colocada no *bracket* e direcionada para o arco vestibular do aparelho ortodôntico (Becker, 2022). Devido ao seu volume, podem encontrar-se situados profundamente na ferida cirúrgica, causando irritação e inflamação dos tecidos periodontais (Figura 35) (Becker, 2022).

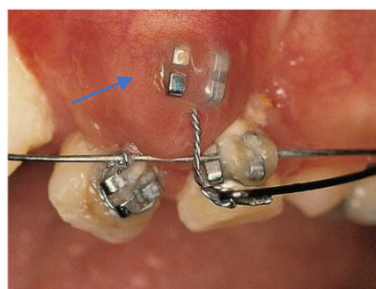


Figura 35 - Inflamação dos tecidos periodontais devido a presença do *bracket*.
Adaptado de (Becker, 2022).

Os botões são, também, acessórios ortodônticos úteis para colocar ligaduras elásticas ou metálicas, sendo constituídos por uma base com estrutura em forma de malha, permitindo a retenção da resina e a sua cimentação no esmalte dentário (Figura 36) (Becker, 2022). Em comparação com os *brackets*, o seu tamanho é mais pequeno, tornando-se mais acessíveis de fixar em qualquer face dentária exposta e são menos irritantes para os tecidos periodontais (Becker, 2022). Por este motivo, podem ser utilizados numa fixação inicial, sendo substituídos pelos *brackets* quando o dente já se encontra mais próximo do arco dentário (Becker, 2022).

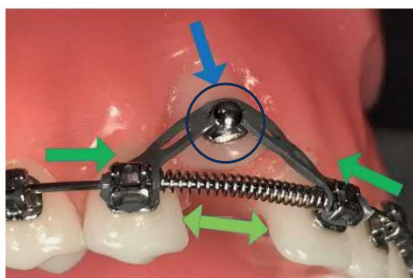


Figura 36 - Botão ortodôntico.
Adaptado de (Becker, 2022).

9.4.6. Sistemas de tração

Existem inúmeros sistemas de tração descritos na literatura para movimentar o canino impactado, mantendo um correto alinhamento e nivelamento das arcadas dentárias, tais como (Almeida et al., 2001; Becker, 2022):

- Elásticos;
- Ligaduras metálicas;
- Mola fechada de níquel-titânio;
- Mola *Ballista*;
- Sistema cantiléver;
- Forças magnéticas;
- Sistema com arcos superelásticos;
- Sistema com aparelhos ortodônticos removíveis.

Para além dos sistemas de tração mencionados anteriormente, existem outros sistemas alternativos de tração ortodôntica descritos na literatura que não foram considerados no âmbito deste trabalho.

Os elásticos são utilizados, normalmente, para movimentar caninos impactados quer por vestibular quer por palatino, desde que o trajeto esteja livre de interferências, como a raiz do incisivo lateral (Becker, 2022). As forças aplicadas pelos elásticos decaem rapidamente com uma perda de força até 50% nas primeiras 24h, necessitando de uma reativação regular (Ramjiyani et al., 2021). A utilização de cadeia elástica é relativamente simples e económica, sendo fundamental controlar a direção da força aplicada e a presença de um arco de ancoragem rígido para evitar movimentos indesejáveis (Figura 37) (Becker, 2022).

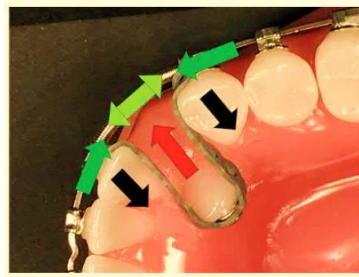


Figura 37 - Utilização de cadeia elástica em canino impactado por palatino, exemplificando com setas os movimentos efetuados.

Adaptado de (Becker, 2022).

O recurso a elásticos intermaxilares de classe II, também, pode ser uma opção válida, sendo necessário a presença de um arco de ancoragem rígido e aplicação de forças leves com elásticos finos (Becker, 2022). É necessária uma monitorização regular, uma vez que podem provocar movimentos indesejáveis, como extrusão de dentes posteriores inferiores e rotação do plano oclusal (Figura 38) (Becker, 2022).

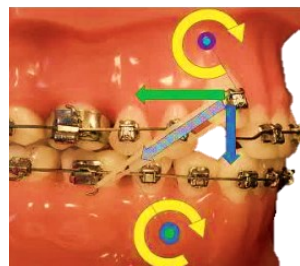


Figura 38 - Utilização de elásticos intermaxilares de classe II que podem originar a extrusão do molar inferior e rotação no sentido horário do plano oclusal.

Adaptado de (Becker, 2022).

Tal como os elásticos, as ligaduras metálicas funcionam como intermediários/conectores entre o acessório colocado no canino impactado e o elemento

que vai produzir a força de tração (Becker, 2022). Habitualmente, as ligaduras metálicas são de aço inoxidável de 0,012” ou 0,014” de espessura, sendo colocadas no acessório ortodôntico e torcidas em forma de corda, com auxílio de uma pinça, deixando uma extremidade livre, para posterior ligação ao elemento que aplica a força ou arco ortodôntico (Figura 39) (Becker, 2022). Nos casos em que se prevê um trajeto mais longo, a ligadura metálica pode apresentar pequenos *loops* intercalados, sendo que à medida que o dente se aproxima da arcada dentária é possível cortar o excesso de ligadura, de modo a facilitar a ligação do sistema de tração (Becker, 2022).

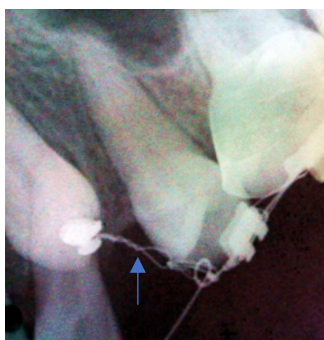


Figura 39 - Ligadura metálica.
Adaptado de (Aslan & Üçüncü, 2015).

A mola fechada de níquel-titânio tem forma helicoidal e ausência de *loops* finais, sendo que pode estar diretamente ligada do arco principal do aparelho fixo, ao botão ou *bracket* colado no canino impactado (Ramjiyani et al., 2021). A ativação da mola consiste em envolver vários elos em torno do arco retangular principal, sendo que uma mola de 0,009” x 0,041” fornece 80 g de força quando é esticada para o dobro do seu comprimento em repouso (Figura 40) (Ramjiyani et al., 2021). Contrariamente aos elásticos, a mola de níquel-titânio produz uma força leve e contínua durante um longo período de tempo (Ramjiyani et al., 2021).

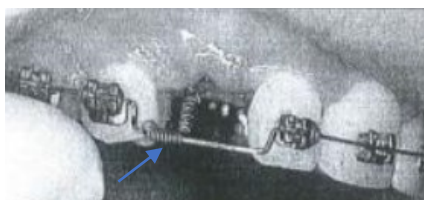


Figura 40 - Mola fechada de níquel-titânio.
Adaptado de (Ramjiyani et al., 2021).

A mola *Ballista* foi introduzida em 1978 por Jacoby, sendo um sistema de tração composto por uma mola que liberta uma força contínua pela ativação do seu longo eixo,

tendo um bom controlo da magnitude e direção da força aplicada (as cited in Almeida et al., 2001). Este sistema pode ser utilizado em dentes impactados por vestibular e por palatino. Esta mola pode ser construída com um fio redondo de aço inoxidável com 0,014”, 0,016” ou 0,018” de espessura, em que a sua extremidade de ancoragem é colocada no tubo vestibular do primeiro ou segundo molar superior, sendo que neste local o fio encontra-se impedido de girar (Almeida et al., 2001). A extremidade anterior passa pelas ranhuras dos pré-molares, tendo uma direção mesial, sendo que a sua porção final se dobra verticalmente para baixo e termina em forma de laço ao qual um elástico ou ligadura metálica pode ser ligado (Figura 41) (Almeida et al., 2001).



Figura 41 - Mola *Ballista*.
Adaptado de (Almeida et al., 2001).

A magnitude da força gerada é proporcional ao diâmetro do fio utilizado na sua construção, sendo recomendado iniciar com um fio de aço de 0,014”, seguido pelo de 0,016”, gerando forças entre 60 a 100g, e no mês seguinte trocar para um fio de 0,018”, com forças entre 120 e 150g (Ramjiyani et al., 2021). O desconforto gerado para o paciente é mínimo, uma vez que a força gerada é tangente à mucosa (Almeida et al., 2001).

Contudo, a aplicação deste sistema pode intruir ou inclinar vestibularmente os primeiros pré-molares, podendo este efeito indesejável ser colmatado com a colocação de uma barra transpalatina soldada às bandas dos primeiros molares e estendida pelos pré-molares, reforçando a ancoragem nesta região (Almeida et al., 2001).

O sistema cantiléver pode ser fabricado com diversas modificações sendo caracterizado pela aplicação de uma força através da sua extremidade livre em contacto direto num único ponto com o canino impactado (Becker, 2022). A extremidade fixa é introduzida no tubo ou *bracket*, exercendo uma força igual e oposta. Em regra, o cantiléver deve ser o mais longo possível, de forma a reduzir a força e aumentar a deflexão (Becker, 2022). Este sistema pode ser construído com fio de titânio-molibdênio (TMA), sendo que a rigidez e o módulo de elasticidade do fio de TMA produzem um sistema de força controlado e um movimento dentário individualizado (Becker, 2022). Os

cantiléveres produzem uma força leve extrusiva e/ ou lateral e podem ser construídos para dentes impactados por vestibular e palatino (Becker, 2022).

A abordagem por vestibular envolve a colocação de uma extremidade do cantiléver no tubo auxiliar no primeiro molar superior e a outra extremidade em contacto com o canino, sendo utilizado um fio de TMA de 0,0175" x 0,025" que pode gerar forças entre 25-30 g (Fischer et al., 2000). A sua ativação cria uma força extrusiva no canino, uma força intrusiva no primeiro molar e um movimento anti-horário que tende a inclinar mesialmente o molar (Figura 42) (Becker, 2022). Estas duas forças reativas não apresentam problema clínico, desde que a força extrusiva não ultrapasse as 25-30 g, sendo que as forças serão dissipadas entre os restantes dentes superiores fixados por um arco rígido, como o de aço inoxidável (Fischer et al., 2000).

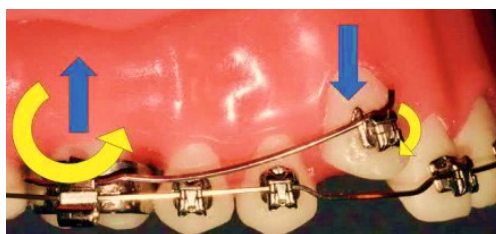


Figura 42 - Forças geradas pelo sistema cantiléver por vestibular.
Adaptado de (Becker, 2022).

A abordagem por palatino requer dois movimentos separados: primeiramente a erupção palatina, seguida do movimento em direção vestibular (Fischer et al., 2000). O cantiléver pode ser construído para ser inserido por vestibular no tubo auxiliar do molar superior, sendo posteriormente cruzado com o plano oclusal para alcançar o canino por palatino (Fischer et al., 2000). De modo a evitar a interferência oclusal, um tubo pode ser soldado por palatino numa banda molar, onde uma extremidade do cantiléver é fixada (Fischer et al., 2000). Pode ser utilizado um fio de TMA de 0,016" x 0,022", sendo o cantiléver ativado com uma dobra extrusiva e fixado ao canino impactado. Quando a coroa do canino é exposta, o cantiléver pode ser ativado para direcionar o canino vestibularmente sem interferência oclusal (Figura 43) (Fischer et al., 2000). As forças criadas tendem a rodar o molar palatinamente, sendo esse feito controlado pelo arco vestibular rígido de aço inoxidável (Fischer et al., 2000).

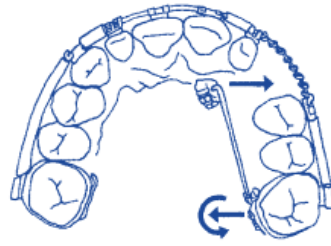


Figura 43 - Forças geradas pelo sistema cantiléver por palatino.
Adaptado de (Fischer et al., 2000).

Este sistema de tração tem como vantagem a previsibilidade do movimento dentário realizado, uma vez que o sistema de força é completamente definido através do conhecimento da força aplicada e da distância entre os dois locais de fixação (Fischer et al., 2000). As forças podem ser medidas com um medidor de tensão Correx e os efeitos indesejáveis podem ser identificados e minimizados ou anulados (Becker, 2022).

A utilização de forças magnéticas em conjugação com os aparelhos ortodônticos removíveis, também, pode ser uma opção para tracionar os caninos maxilares impactados (Ramjiyani et al., 2021). Após a exposição cirúrgica da coroa do canino impactado, um pequeno íman é colado na face dentária da coroa e o retalho é suturado, de forma a cobrir o dente com o íman (Ramjiyani et al., 2021). É confeccionado um aparelho removível, em que no espaço ausente do canino impactado é colocado um outro íman (Figura 44) (Ramjiyani et al., 2021). Inicialmente, a força da atração magnética é de 10 g, sendo realizado um orifício no acrílico do aparelho removível e à medida que o canino se movimenta, o orifício é alargado (Ramjiyani et al., 2021). O aparelho removível pode ser descontinuado quando o canino impactado e os ímanes são vistos diretamente sob a mucosa palatina (Ramjiyani et al., 2021). A força diminui com o aumento da distância entre os ímanes, sendo que ao alcançar uma distância suficientemente grande entre o canino e o íman colocado no aparelho removível, é produzida uma força incapaz de movimentar o canino impactado (Ramjiyani et al., 2021). O elevado volume ocupado na cavidade oral, a necessidade de cooperação do paciente e a possibilidade de corrosão, também, são desvantagens deste tipo de sistema de tração (Ramjiyani et al., 2021).

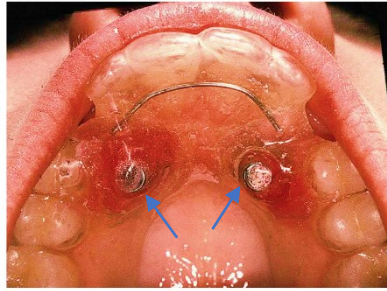


Figura 44 - Tracionamento com forças magnéticas e aparelho removível.
Adaptado de (Becker, 2022).

O recurso a arcos superelásticos é outra opção descrita para tracionar caninos maxilares impactados (Becker, 2022). Inicialmente, utilizam-se molas de níquel-titânio entre os incisivos laterais e primeiros pré-molares para a obtenção de espaço suficiente na arcada dentária para o posicionamento do canino impactado (Francisco & Cappellette Junior, 2012). Após o nivelamento e alinhamento inicial, o arco ortodôntico superior é estabilizado por um arco retangular de aço inoxidável de 0,019" x 0,025" a nível vestibular, enquanto que por palatino a estabilização é realizada pela barra transpalatina ao nível dos primeiros molares (Francisco & Cappellette Junior, 2012). O arco principal de aço inoxidável é retirado e posiciona-se o arco superelástico de níquel-titânio, o qual é submetido a uma deflexão, de modo a encaixar na ranhura do *bracket* colado no canino impactado (Figura 45) (Francisco & Cappellette Junior, 2012).



Figura 45 - Presença de arco superelástico.
Adaptado de (Francisco & Cappellette Junior, 2012).

A ausência de um arco rígido pode causar movimentos indesejáveis, uma vez que as forças extrusivas duplicam e a abertura do espaço desejado será acompanhada por inclinação e intrusão dos dentes adjacentes (Figura 46) (Becker, 2022).

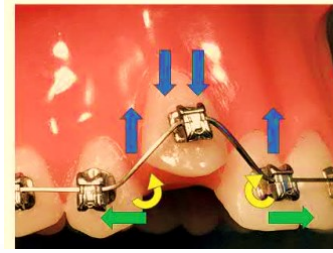


Figura 46 - Movimentos indesejáveis na ausência de arco rígido.
Adaptado de (Becker, 2022).

Em relação ao sistema com aparelhos ortodônticos removíveis, após a exposição cirúrgica da coroa do canino, é confeccionado o modelo de trabalho, a partir do qual é contruído o aparelho removível (Almeida et al., 2001). Neste aparelho, devem ser construídos ganchos de retenção tipo Adams nos primeiros molares e ganchos em forma de gota nas ameias entre os pré-molares. Seguidamente, é construída uma estrutura de suporte em forma de “U” com fio de diâmetro 0,8 mm, sendo que na parte vestibular desta estrutura é soldada uma extensão entre o incisivo lateral e o primeiro pré-molar, de modo a afastar o contacto do elástico de tração com a mucosa gengival (Almeida et al., 2001). Na extremidade superior da estrutura é soldado um gancho com um fio de 0,7 mm, ao qual é unido um elástico desde esse gancho até ao acessório colado no canino impactado (Figuras 47 e 48) (Almeida et al., 2001).

Este sistema tem como desvantagens a aplicação de uma força intermitente e a dependência da cooperação do paciente, uma vez que necessita da substituição dos elásticos para manter a magnitude da força (Almeida et al., 2001).

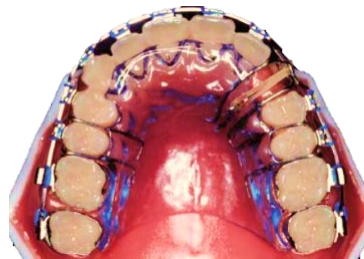


Figura 47 - Aparelho removível com vista palatina.
Adaptado de (Almeida et al., 2001).



Figura 48 - Aparelho removível com vista vestibular.
Adaptado de (Almeida et al., 2001).

Os sistemas de tração anteriormente mencionados estão descritos na literatura desde a década de 70. Atualmente, com o recurso ao CBCT, a digitalização intra-oral e a impressões 3D, a exposição cirúrgica da coroa do canino e a tração ortodôntica podem ser facilitadas (Vasoglou et al., 2023). Através do CBCT, é possível construir/desenhar um dispositivo de tração específico para cada paciente, de modo a fornecer a direção de tração desejada, facilitar a exposição da coroa do canino, removendo uma mínima quantidade óssea e de mucosa oral, e determinar o local exato para colar o acessório ortodôntico (Figura 49) (Vasoglou et al., 2023).

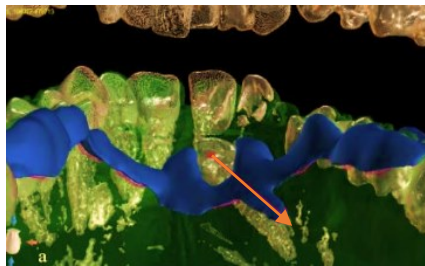


Figura 49 - Dispositivo desenhado a azul com indicação da direção de tração, de acordo com a seta.
Adaptado de (Vasoglou et al., 2023).

A digitalização intra-oral da arcada superior permite a confecção do modelo em 3D que, posteriormente, é impresso e a partir do qual é contruído o dispositivo em metal (Vasoglou et al., 2023). O *design* do dispositivo permite realizar uma construção homogénea, minimalista e lisa com um encaixe preciso nas mucosas e nas superfícies dentárias, contendo uma projeção, de modo a reter a ligadura metálica ou elástica para tracionar o canino impactado (Figura 50).

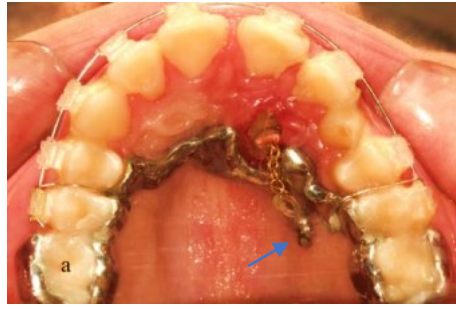


Figura 50 - Dispositivo metálico com projeção, onde é colocada a ligadura metálica.
Adaptado de (Vasoglou et al., 2023).

Numa primeira fase, a tração tem como objetivo reposicionar favoravelmente o canino no palato, sendo que na segunda fase a tração tem uma direção vestibular, através da colocação de um acessório na fase vestibular da coroa e um elástico ou ligadura metálica é associado ao aparelho fixo (Vasoglou et al., 2023). Este método tem como vantagens: melhoria da precisão, redução do tempo de cirurgia e maior previsibilidade de erros e resultados do tratamento. No entanto, a irritação dos tecidos moles é um efeito adverso do dispositivo, uma vez que está em contacto direto com a mucosa palatina (Vasoglou et al., 2023).

Nos últimos anos, a estética tem sido muito valorizada por parte dos pacientes e existe um aumento na utilização de aparelhos estéticos removíveis, como os alinhadores dentários (Greco & Machoy, 2022). Os alinhadores dentários são placas termoplásticas transparentes formadas a vácuo, fabricadas a partir da digitalização 3D das arcadas dentárias (Becker, 2022). Em relação à biomecânica, os alinhadores ajustam-se a todas as superfícies do dente, realizando forças simultâneas nas superfícies vestibular, lingual/palatina e interproximal. A utilização de alinhadores no tratamento da impactação canina em combinação com dispositivos de ancoragem temporária (micro-implantes), fios seccionais, elásticos ou molas pode ser uma opção alternativa viável, em comparação com os sistemas convencionais (Greco & Machoy, 2022). A posição ideal para introduzir os micro-implantes está relacionada com a posição do canino impactado, a condição óssea do paciente e a proximidade com estruturas adjacentes, sendo que o local entre as raízes do segundo pré-molar e do primeiro molar, quer por palatino e vestibular, é considerada uma área segura (Greco & Machoy, 2022).

A abordagem por palatino envolve, se necessário, a criação de espaço na arcada dentária com o auxílio dos alinhadores dentários, seguidamente a exposição cirúrgica da coroa, colagem do acessório ortodôntico na coroa do canino impactado e colocação do

micro-implante entre o segundo pré-molar e o primeiro molar (Greco & Machoy, 2022). Neste caso, para tracionar o canino impactado foi utilizada uma mola com forma helicoidal de 150 g por meio de uma ligadura metálica ao acessório e ligada diretamente ao micro-implante. Deste modo, a extrusão foi diagonal e horizontal, de modo a afastar o canino impactado das raízes dos dentes adjacentes, e ao mesmo tempo vertical, permitindo a extrusão do canino (Figura 51) (Greco & Machoy, 2022).



Figura 51 - Dispositivo de ancoragem temporária na região palatina conectado com mola helicoidal. Adaptado de (Greco & Machoy, 2022).

Após a erupção da coroa do canino por palatino, o mesmo micro-implante foi removido do palato e colocado na região vestibular para melhorar a posição do canino. A fase final envolveu o uso de alinhadores para corrigir o torque do canino e o alinhamento dentário final (Greco & Machoy, 2022).

A abordagem por vestibular envolve, também, a criação de espaço na arcada dentária, a exposição cirúrgica da coroa e a colagem do acessório ortodôntico (Mampieri et al., 2021). Neste caso, a impaction era bilateral, sendo colado nas coroas dos caninos um botão ortodôntico com uma prolongação em resina, como uma espécie de gancho. O médico dentista alterou o alinhador: nos locais dos caninos colocou resina como se fossem coroas provisórias, sendo desgastadas à medida que o canino é tracionado, sendo que na face palatina do alinhador colocou dois botões no local de cada canino. Entre os botões colocados por palatino e os ganchos criados por vestibular, colocaram-se elásticos intra-arco (6 mm/180 g), sendo utilizados pelo menos 12h/dia (Figura 52 e 53). Numa fase final, os alinhadores permitiram uma melhoria na oclusão e na estética dentária (Mampieri et al., 2021).



Figura 52 - Utilização de elásticos intra-arco associados aos ganchos em resina.
Adaptado de (Mampieri et al., 2021).

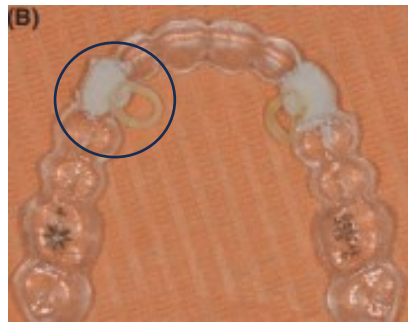


Figura 53 - Alinhador com elásticos intra-arco ligados aos botões ortodônticos por palatino e presença de resina como coroas provisórias.
Adaptado de (Mampieri et al., 2021).

A utilização de alinhadores ortodônticos para tracionar o canino impactado possui vantagens, entre as quais: facilita a higiene oral, ausência de lesões na mucosa devido à ausência dos *brackets* e arcos utilizados, menos dor e desconforto e melhoria na estética, em comparação com os aparelhos fixos (Greco & Machoy, 2022). Contudo, ao contrário dos aparelhos fixos, a rigidez inadequada dos alinhadores e o seu contacto friccional com os dentes dificultam a manutenção da sua forma original e de uma ancoragem estável e forte. Esta falha na ancoragem pode provocar uma maior tensão a nível do ligamento periodontal dos dentes adjacentes e uma tendência de deslocamento indesejável (Xia et al., 2022). A cooperação do paciente em utilizar os alinhadores é fundamental, sendo que a sua falha leva à confecção de alinhadores adicionais e atraso no tempo de tratamento (Becker, 2022). A capacidade dos alinhadores ortodônticos em alcançar um movimento dentário preciso e um controlo do movimento radicular ainda está em discussão na literatura (Becker, 2022).

9.4.7. Tração ortodôntica

O princípio da tração ortodôntica é aplicar uma força, principalmente, extrusiva capaz de induzir o movimento ortodôntico do canino impactado em direção à cavidade oral (Becker, 2022).

Segundo Cappellette et al. (2008), a tração para caninos impactados por palatino é realizada em três fases, sendo que a componente inicial da força deve ser vertical e posterior, de modo a evitar danos nas raízes dos dentes adjacentes. Seguidamente da verticalização, o canino deve ser movimentado em direção vestibular para a linha de oclusão. Por fim, o terceiro movimento de extrusão objetiva o correto posicionamento e alinhamento do canino na arcada dentária.

Para tracionar os caninos impactados vários aspetos devem ser considerados, entre os quais:

- Deve haver espaço suficiente na arcada dentária para o canino impactado ou deve ser criado e, posteriormente, mantido, por exemplo, com uma mola (Bishara, 1998);
- O fio do arco utilizado no aparelho fixo deve fornecer rigidez suficiente, como o de aço inoxidável retangular de 0,018” x 0,022”, para resistir à deformação criada pelas forças aplicadas no canino, enquanto é tracionado (Bishara, 1998);
- Segundo Bishara (1992), devem ser aplicadas forças leves para movimentar o canino impactado, não excedendo os 60 g de força. No entanto, para Crescini et al. (1994) a força máxima é de 100 g, não existindo um consenso na literatura;
- A força inicial aplicada deve afastar o canino impactado das raízes dos dentes adjacentes, sendo a impactação vestibular ou palatina (Bishara, 1998);
- A tração ortodôntica deve ser iniciada o mais cedo possível após a exposição cirúrgica da coroa do canino impactado, não devendo demorar mais do que 2 ou 3 semanas (Proffit et al., 2019).

9.4.8. Duração do tratamento ortodôntico-cirúrgico

De acordo com a literatura científica, a duração do tratamento ortodôntico é variável, sendo influenciado por fatores intrínsecos de cada paciente e fatores da impactação canina (Arriola-Guillén et al., 2019). Os fatores intrínsecos de cada paciente são difíceis de definir e podem não ser controlados, como a resposta óssea ao movimento ortodôntico, a variabilidade biológica e a densidade óssea (Arriola-Guillén et al., 2019).

A duração do tratamento ortodôntico pode variar de 12 a 36 meses, dependendo de diversos fatores da impactação canina, entre os quais (Aslan & Üçüncü, 2015):

- Idade do paciente: pacientes com idade superior a 25 anos necessitam, em média, de 30 consultas adicionais (Zuccati et al., 2006);
- Tipo de impaction (bilateral ou unilateral): a duração de tratamento de impaction bilateral foi 6 meses superior do que para impaction unilateral (Stewart et al., 2001);
- Localização (vestibular, palatina ou bicortical): o tempo de tratamento aumenta por ordem crescente quando a impaction é vestibular, palatina ou bicorticalmente centrada (Arriola-Guillén et al., 2019);
- Distância do canino impactado em relação ao plano oclusal: uma distância superior a 14 mm exigiu, em média, mais 7 meses de tratamento em comparação a uma distância inferior a 14 mm (Stewart et al., 2001);
- Localização méso-distal da coroa: a duração do tratamento aumenta, quanto mais próxima a coroa dentária estiver da linha média (Arriola-Guillén et al., 2019);
- Angulação do canino: quanto mais angulado se encontrar o canino, maior a duração do tratamento, sendo que a cada grau que o ângulo aumenta, o tempo aumenta 0,05 meses (Arriola-Guillén et al., 2019);
- Localização da ponta da cúspide em relação com o incisivo lateral adjacente: o tempo de tratamento é superior, sendo necessárias em média 10 consultas adicionais, quando a ponta da cúspide canina se encontra mesialmente em relação ao longo eixo do incisivo lateral (Zuccati et al., 2006).

A duração do tratamento ortodôntico para movimentar o canino impactado para a sua correta posição na arcada dentária pode variar consideravelmente, dependendo da complexidade da impaction canina, sendo fundamental estabelecer uma previsão da duração, de forma a manter o paciente motivado e cooperativo durante este período (Stewart et al., 2001).

9.4.9. Repercussões do tratamento ortodôntico-cirúrgico

A exposição cirúrgica do canino impactado e os complexos mecanismos ortodônticos que são empregues para alinhar o canino impactado na arcada dentária podem provocar repercussões a nível dentário e periodontal (Aslan & Üçüncü, 2015), tais como:

- Anquilose do canino como resultado dos procedimentos cirúrgicos ou ortodônticos aplicados (Aslan & Üçüncü, 2015);
- Necrose pulpar do canino devido a alterações pulpares (Roberts-Harry & Sandy, 2004);
- Perda de suprimento vascular dos dentes adjacentes (Roberts-Harry & Sandy, 2004);
- Dor recorrente (Aslan & Üçüncü, 2015);
- Lesão e/ou destruição do ligamento periodontal do canino impactado (Aslan & Üçüncü, 2015);
- Reabsorção cervical invasiva do canino impactado (Aslan & Üçüncü, 2015);
- Reabsorção radicular externa de dentes adjacentes, como os incisivos laterais e primeiros pré-molares (Aslan & Üçüncü, 2015);
- Perda de suporte ósseo periodontal, recessão gengival, problemas de sensibilidade ou uma combinação destes fatores (Figura 54) (Aslan & Üçüncü, 2015);
- Problemas estéticos, como coroas alongadas, alterações da cor do esmalte devido à alteração da vascularidade e vitalidade do canino (Roberts-Harry & Sandy, 2004);
- Durante a exposição cirúrgica da coroa pode haver danos no canino e nos dentes adjacentes com determinados instrumentos utilizados, como por exemplo brocas (Roberts-Harry & Sandy, 2004).



Figura 54 - Recessão gengival no canino que se encontrava impactado.
Adaptado de (Aslan & Üçüncü, 2015).

10. Prognóstico

O alinhamento ortodôntico de um canino maxilar impactado pode exigir tratamentos de longa duração e complexidade, sendo relatados na literatura vários índices prognósticos para avaliar a severidade da impactação canina (Baidas et al., 2022).

Existem vários parâmetros que influenciam a dificuldade do tratamento dentário de caninos maxilares impactados, entre os quais:

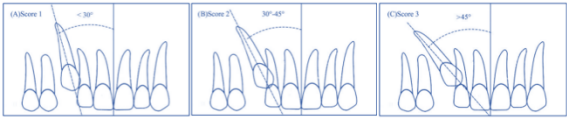
- Diagnóstico precoce da impactação dentária: quanto mais tarde for realizado o diagnóstico de impactação de caninos maxilares, pior o prognóstico (Sharma et al., 2019);
- Idade do paciente: a erupção do canino superior permanente ocorre antes do término do surto de crescimento puberal (CS1 a CS4), sendo que a sua ausência durante o período pós-púbere (CS5 e CS6) indica erupção atrasada ou impactação canina. Assim, à medida que a idade avança, o prognóstico agrava-se (Sharma et al., 2019);
- Presença de obstrução: a presença de qualquer obstrução como odontomas, raízes de dentes adjacentes, canino decíduo retido, quisto e/ou patologias periapicais, aumentam a probabilidade de impactação dentária, agravando o prognóstico (Sharma et al., 2019);
- Tamanho do folículo dentário: um mau prognóstico pode estar associado a um aumento do tamanho e forma assimétrica do folículo dentário do canino impactado (Sharma et al., 2019);
- Densidade óssea cortical: o osso cortical denso no trajeto eruptivo do canino causa maior resistência, podendo ser um obstáculo à erupção e agravar o prognóstico clínico (Sharma et al., 2019);
- Quantidade de espaço disponível: apinhamento dentário na arcada superior ou perímetro do arco comprometido é comum na impactação vestibular, enquanto em cerca de 85% dos deslocamentos palatinos têm espaço suficiente na arcada dentária (Pitt et al., 2006);
- Cooperação do paciente: o tempo de tratamento é influenciado pela assiduidade às consultas, cooperação com as instruções dadas e higiene oral do paciente (P et al., 2023);

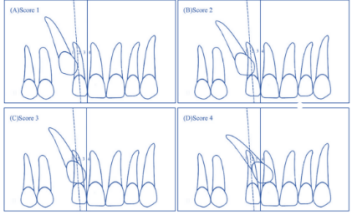
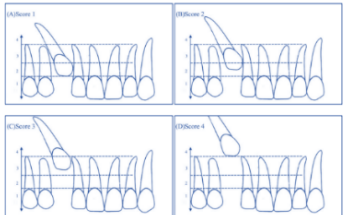
- Posição e angulação da coroa e raiz do canino impactado: através de métodos radiográficos foram determinados vários sistemas de classificação para determinar a angulação entre o longo eixo do canino impactado e a linha média, a posição horizontal e vertical do canino, a posição do ápex do canino impactado, a distância da cúspide canina em relação ao plano oclusal, bem como a sua posição vestibulo-lingual (Baidas et al., 2022).

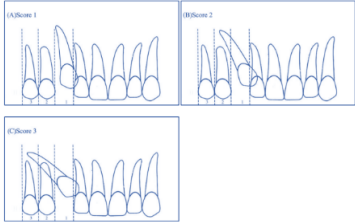
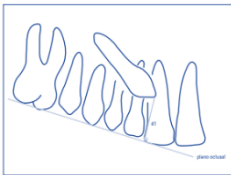
Através da radiografia panorâmica, é possível avaliar a severidade da impaction canina, de acordo com a posição e angulação da coroa e raiz do canino impactado (Tabela 3) (Baidas et al., 2022; Martins et al., 2005; Sharma et al., 2019).

Tabela 3 - Severidade da impaction canina de acordo com a posição e angulação da coroa e raiz do canino impactado.

Adaptado de (Baidas et al., 2022; Martins et al., 2005; Sharma et al., 2019).

<p>Angulação entre o longo eixo do canino impactado e a linha média</p>	<p>A severidade da impaction é considerada leve quando a angulação é inferior a 30°, moderada quando a angulação é 30°-45° e grave quando a angulação excede os 45° (Figura 55).</p>  <p>Figura 55 - Severidade da angulação entre o longo eixo do canino impactado e a linha média. Adaptado de (Baidas et al., 2022).</p>
<p>Posição horizontal do canino impactado</p>	<p>É utilizada a técnica do setor para localizar a cúspide do canino impactado na direção mesial-distal, desenhando linhas que diferem entre pesquisadores. Inicialmente, Ericson and Kuroi (1987) classificaram 5 setores, sendo que Lindauer et al. (1992) modificaram essa classificação, sendo reduzida para 4 setores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Setor 1: o canino está sobreposto a menos de metade da largura do incisivo lateral; • Setor 2: o canino está sobreposto a metade da largura do incisivo lateral; • Setor 3: o canino está completamente sobreposto ao incisivo lateral;

	<ul style="list-style-type: none"> • Setor 4: o canino envolve todas as áreas mesiais ao setor 3. <p>Concluiu-se que à medida que a localização do setor se move mesialmente, o risco de impaction aumenta e o prognóstico piora (Figura 56).</p>  <p>Figura 56 - Posição horizontal do canino impactado. Adaptado de (Baidas et al., 2022).</p>
Posição vertical do canino impactado	<p>Por ordem crescente de severidade, a posição vertical do canino impactado pode ser dividida em 4 pontuações:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pontuação 1: a ponta da cúspide do canino está ao nível da junção amelocementária do incisivo adjacente; • Pontuação 2: a ponta da cúspide canina localiza-se no centro da raiz do incisivo adjacente; • Pontuação 3: a ponta da cúspide canina localiza-se no terço apical do incisivo adjacente; • Pontuação 4: a ponta da cúspide canina localiza-se acima do terço apical do incisivo adjacente. <p>Quanto mais apicalmente a coroa do canino impactado se encontrar, pior o prognóstico (Figura 57).</p> <p>Segundo a literatura, a duração do tratamento aumenta em 6 meses, se a ponta da cúspide canina estiver localizada a partir do terço apical do incisivo lateral.</p>  <p>Figura 57 - Posição vertical do canino impactado. Adaptado de (Baidas et al., 2022).</p>

<p>Posição do ápex do canino impactado</p>	<p>A severidade em relação à posição do ápex do canino impactado aumenta de acordo com as seguintes pontuações (Figura 58):</p> <ul style="list-style-type: none">• Pontuação 1: o ápex do canino impactado localiza-se na área do ápex canino;• Pontuação 2: o ápex do canino impactado localiza-se na área do ápex do primeiro pré-molar;• Pontuação 3: o ápex do canino impactado localiza-se na área do ápex do segundo pré-molar.  <p>Figura 58 - Posição do ápex do canino impactado. Adaptado de (Baidas et al., 2022).</p>
<p>Distância da cúspide canina em relação ao plano oclusal</p>	<p>A distância da cúspide do canino impactado ao plano oclusal é avaliada através da medição de uma linha que passa pela cúspide canina e que é perpendicular ao plano oclusal funcional (Figura 59).</p> <p>Quanto maior a distância da cúspide canina ao plano oclusal, pior o prognóstico. De acordo com a literatura, a distância de 12-14 mm é estabelecida como limite entre o sucesso e o insucesso.</p>  <p>Figura 59 - Distância da cúspide canina em relação ao plano oclusal. Adaptado de (Martins et al., 2005).</p>

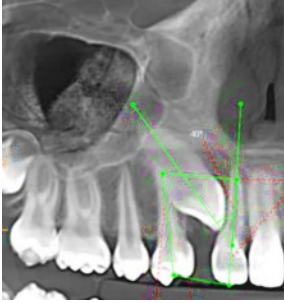
Segundo Baidas et al. (2022), as impactiones palatinas foram consideradas mais graves do que as impactiones vestibulares, uma vez que apresentaram uma pior posição horizontal e uma maior angulação em relação à linha média. Em relação à posição horizontal do canino impactado, os caninos posicionados vestibularmente estavam localizados maioritariamente no setor 1, enquanto os caninos impactados por palatino se


encontravam nos setores 3 e 4 (Baidas et al., 2022). A impaction por vestibular apresenta maior risco de complicações periodontais como recessão gengival e falta de gengiva aderida (Martins et al., 2005). No caso de impaction bilateral, o prognóstico depende da posição dos caninos impactados e o tempo de tratamento é, aproximadamente, seis meses maior do que a impaction unilateral (Martins et al., 2005).

Devido às desvantagens da radiografia panorâmica, como a sobreposição, a distorção e a dificuldade na interpretação de estruturas em 3 dimensões, P et al. (2023) desenvolveram, a partir do CBCT, uma ferramenta que facilitasse a avaliação da impaction canina, tornando-a mais simples, fácil e rápida de utilizar. A ferramenta é denominada de “*Easy Box*”, cujos limites podem ser definidos pelo médico dentista diretamente no CBCT, sendo que se o canino impactado estiver dentro desses limites, o seu alinhamento ortodôntico torna-se mais previsível e com menos complicações (P et al., 2023).

Os limites da “*Easy Box*” podem ser definidos de acordo com os seguintes passos (Tabela 4):

Tabela 4 - Limites da “*Easy Box*”, a partir dos cortes sagital e transversal.
Adaptado de (P et al., 2023).

Tipo de corte	Sequência de passos
<p data-bbox="363 1200 528 1234">Corte sagital</p>  <p data-bbox="244 1619 647 1704">Figura 60 - Limites da “<i>Easy Box</i>” no corte sagital. Adaptado de (P et al., 2023).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="679 1200 1375 1285">- Padronizar imagem: Escolher um corte axial ao nível da crista óssea alveolar e desenhar o arco dentário. <li data-bbox="679 1308 1375 1563">- Passo 1 (limite mesial): Determinar $\frac{3}{4}$ do comprimento da raiz do incisivo lateral a partir da margem cervical, sendo uma linha traçada desde o comprimento mencionado até ao bordo incisal, segundo o longo eixo do incisivo lateral. <li data-bbox="679 1585 1375 1783">- Passo 2 (limite superior): traçar uma linha perpendicular a partir de $\frac{3}{4}$ do comprimento da raiz do incisivo lateral até ao longo eixo do primeiro pré-molar. <li data-bbox="679 1805 1375 1944">- Passo 3 (limite distal): desenhar o longo eixo do primeiro pré-molar desde a ponta da sua cúspide até ao limite superior.

	<ul style="list-style-type: none"> - Passo 4 (limite inferior): traçar uma linha que une o bordo incisal do incisivo lateral e a ponta da cúspide do primeiro pré-molar. - Passo 5 (ângulo <i>beta</i>): medir o ângulo entre o longo eixo do canino impactado e o limite mesial da “<i>Easy Box</i>”.
<p style="text-align: center;">Corte transversal</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Figura 61 - Limites da “<i>Easy Box</i>” no corte transversal. Adaptado de (P et al., 2023).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Padronizar a imagem: Escolher o corte axial ao nível da ponta da cúspide do canino impactado e desenhar o arco dentário. - Passo 1 (limite mesial): desenhar o eixo longitudinal do incisivo lateral, estendendo-se 4 mm quer por vestibular, quer por palatino a partir do arco. - Passo 2 (limite distal): desenhar o eixo longitudinal do primeiro pré-molar, estendendo-se 4 mm quer por vestibular, quer por palatino a partir do arco. - Passo 3 (limite superior): traçar linha que une vestibularmente os limites mesial e distal. - Passo 4 (limite inferior): traçar linha que une palatinamente os limites mesial e distal.

P et al. (2023) concluíram que a posição vertical da cúspide canina acima de três quartos do comprimento da raiz do incisivo lateral é mais difícil de alinhar e requer uma duração de tratamento maior; quanto maior a distância da cúspide canina ao plano oclusal, maior a duração do tratamento; um ângulo *beta* superior a 45° dificulta o alinhamento, piorando o tratamento e a dificuldade para desimpactar caninos localizados fora da “*Easy Box*” seria maior e mais complexa. No entanto, este estudo possui algumas limitações como a idade do paciente, o espaço disponível, a rotação do canino, a qualidade óssea e a técnica de exposição cirúrgica que não foram consideradas, sendo necessário a realização de mais estudos para determinar a validade da “*Easy Box*”, em prever o grau de dificuldade da desimpactação canina e o número de visitas necessárias ao consultório dentário (P et al., 2023).

III. CONCLUSÃO

A impação canina maxilar é uma anomalia dentária que tem sido objeto de estudo e tratamento ao longo dos anos, de acordo com a bibliografia consultada e analisada. Não é uma situação clínica recente e é fundamental um diagnóstico precoce e preciso, bem como a seleção de abordagens terapêuticas adequadas, uma vez que os caninos maxilares são dentes de extrema importância funcional e estética.

Devido ao extenso e complexo trajeto eruptivo, os caninos maxilares são mais suscetíveis à impação dentária. Esta anomalia dentária ocorre, aproximadamente, em 2% da população, afetando duas vezes mais o sexo feminino.

Quanto à etiologia não existe um consenso na literatura, sendo que a impação pode ocorrer devido a fatores de origem local, sistêmica e genética. De acordo com a comunidade científica, a impação por palatino tem sido associada à teoria da orientação e à teoria genética, enquanto que o fator etiológico mais comum na impação por vestibular parece ser o déficit de espaço na arcada dentária.

A impação maxilar canina pode causar diversas complicações, como deslocamento de dentes adjacentes, possível formação de quistos, dor, infecção, anquilose e reabsorção radicular dos dentes adjacentes, sendo esta última a complicação mais comum.

Esta revisão narrativa salienta a importância de um correto diagnóstico da impação canina maxilar, de forma a minimizar a complexidade, o tempo e o custo do tratamento dentário. O diagnóstico pode ser realizado através do exame clínico, incluindo o exame visual e palpação. A utilização de meios complementares de diagnóstico auxilia na avaliação detalhada da posição e orientação do canino impactado, podendo aqui ser útil a radiografia periapical, oclusal, panorâmica, telerradiografia, tomografia axial computadorizada e a tomografia computadorizada de feixe cônico.

A abordagem terapêutica, na maioria dos casos, é multidisciplinar e as opções variam desde a vigilância terapêutica, o tratamento interceivo, a exodontia, e procedimentos cirúrgicos para a exposição da coroa do canino, seguidos ou não, de tratamento ortodôntico.

Quando a tração ortodôntica se revela a melhor opção de tratamento, existem diversos métodos de fixação que podem ser utilizados, sendo que com a introdução do condicionamento ácido e a melhoria dos sistemas adesivos, os *brackets* ou botões são os

acessórios mais comumente utilizados. Em relação aos sistemas de tração, não existe um consenso na literatura sobre o sistema mais exequível ou o que deve ser utilizado, sendo que o médico dentista pode optar pelo sistema com o qual se sente mais à vontade consoante cada caso. Existem inúmeros sistemas de tração, entre os quais: elásticos, ligaduras metálicas, cantiléver, forças magnéticas, arcos superelásticos, mola *ballista* e aparelhos fixos ou removíveis. Com o avanço da tecnologia e a preocupação com a estética dentária por parte dos pacientes, a tração também pode ser realizada através de dispositivos desenhados e adaptados para cada caso com o uso do CBCT, bem como a utilização de alinhadores dentários.

O médico dentista deve estar consciente de que o tratamento ortodôntico-cirúrgico acarreta possíveis repercussões, como necrose pulpar, lesão no ligamento periodontal, anquilose, reabsorção radicular do canino e dos dentes adjacentes, alterações na cor do esmalte, entre outras.

O prognóstico clínico é de extrema importância e está relacionado com vários fatores, como a idade do paciente e a sua cooperação, a quantidade de espaço disponível na arcada dentária, a presença de obstrução, a densidade óssea e a posição e angulação do canino impactado. Para melhorar o pronóstico e o tratamento é fundamental um precoce e correto diagnóstico, bem como a escolha adequada da abordagem terapêutica.

Com a realização desta revisão narrativa, conclui-se que esta anomalia dentária é complexa, pertinente e atual, sendo que é essencial realizar um correto diagnóstico, para a elaboração do tratamento mais adequado para cada caso, de forma a alcançar o sucesso do tratamento dentário. Mais estudos devem ser realizados para simplificar e uniformizar a prática clínica dos médicos dentistas, sobretudo na nova era dos alinhadores dentários, uma vez que muitos pacientes procuram esta forma de tratamento ortodôntico.

IV. BIBLIOGRAFIA

Akkuc, S., Duruk, G., & Duman, S. (2020). Evaluation of impacted canines' localization and adjacent lateral incisors' root resorption with orthopantomography and cone-beam computed tomography. *Oral Radiology*, 37(3), 476-486.

Alessandri Bonetti, G., Zanarini, M., Incerti Parenti, S., Marini, I., & Gatto, M. R. (2011). Preventive treatment of ectopically erupting maxillary permanent canines by extraction of deciduous canines and first molars: a randomized clinical trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 139(3), 316-323.

Almeida, R. R., Fuziy, A., Almeida, M. R., Almeida-Pedrin, R. R., Henriques, J. F. C., & Insabralde, C. M. B. (2001). Abordagem da impação e/ou irrupção ectópica dos caninos permanentes: considerações gerais, diagnóstico e terapêutica. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Maxilar*, 6(1), 93-116.

Alqahtani, H. (2021). Management of maxillary impacted canines: a prospective study of orthodontists' preferences. *Saudi Pharmaceutical Journal*, 29(5), 384-390.

Alqerban, A., Jacobs, R., Fieuws, S., & Willems, G. (2011). Comparison of two cone beam computed tomographic systems versus panoramic imaging for localization of impacted maxillary canines and detection of root resorption. *European Journal of Orthodontics*, 33(1), 93-102.

Alqerban, A., Jacobs, R., Lambrechts, P., Loozen, G., & Willems, G. (2009). Root resorption of the maxillary lateral incisor caused by impacted canine: a literature review. *Clinical Oral Investigations*, 13(3), 247-255.

Alves, E. P., Montagner, A. F., Antoniazazzi, S. P., & Oliveira, L. F. D. (2014). Prevalência e posição de caninos superiores impactados e sua relação com reabsorção radicular. *Revista Da Faculdade De Odontologia - UPF*, 19(2), 180-184.

Araújo, E. A., Araújo, C. V., & Tanaka, O. M. (2013). Apicotomy: surgical management of maxillary dilacerated or ankylosed canines. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 144(6), 909–915.

Arriola-Guillén, L. E., Aliaga-Del Castillo, A., Ruíz-Mora, G. A., Rodríguez-Cárdenas, Y. A., & Dias-Da Silveira, H. L. (2019). Influence of maxillary canine impaction characteristics and factors associated with orthodontic treatment on the duration of active orthodontic traction. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 156(3), 391–400.

Aslan, B. I., & ÜçüncüN. (2015). Clinical consideration and management of impacted maxillary canine teeth. *Emerging Trends in Oral Health Sciences and Dentistry* (pp. 466-501). Intech.

Baccetti, T., Sigler, L. M., & McNamara, J. A. (2010). An RCT on treatment of palatally displaced canines with RME and/or a transpalatal arch. *European Journal of Orthodontics*, 33(6), 601–607.

Baidas, L. F., Alshihah, N., Alabdulaly, R., & Mutaieb, S. (2022). Severity and treatment difficulty of impacted maxillary canine among orthodontic patients in Riyadh, Saudi Arabia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(17), 10680.

Becker, A. (2022). *Orthodontic treatment of impacted teeth* (Fourth ed., pp. 54-103). Wiley-Blackwel.

Becker, A., & Chaushu, S. (2015a). Etiology of maxillary canine impaction: a review. *American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics*, 148(4), 557-567.

Becker, A., & Chaushu, S. (2015b). Surgical treatment of impacted canines: what the orthodontist would like the surgeon to know. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 27(3), 449–458.

Bedoya, M. M., & Park, J. H. (2009). A review of the diagnosis and management of impacted maxillary canines. *The Journal of the American Dental Association*, *140*(12), 1485-1493.

Bishara, S. E. (1998). Clinical management of impacted maxillary canines. *Seminars in Orthodontics*, *4*(2), 87-98.

Bjorksved, M., Magnuson, A., Bazargani, S. M., Lindsten, R., & Bazargani, F (2019). Are panoramic radiographs good enough to render correct angle and sector position in palatally displaced canines?. *American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics*, *155*(3), 380-387.

Campello, B. da S., Nunes, K. da S., Santos, J. S. B., Rodrigues, A. G., & Rosa, M. R. P. da. (2022). Fundamentos para o tratamento de caninos inclusos em maxila: revisão de literatura: foundations for the treatment of canines included in maxilla: literature review. *Brazilian Journal of Development*, *8*(8), 59030–59043.

Cappellette, M., Jr. Cappellette, M., Fernandes, L. C. M., Oliveira, A. P., Yamamoto, L. H., Shido, F. T., & Oliveira, W. C. (2008). Caninos permanentes retidos por palatino: diagnóstico e terapêutica – uma sugestão técnica de tratamento. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, *13*(1), 60-73.

Chapokas, A. R., Almas, K., & Schincaglia, G. (2012). The impacted maxillary canine: a proposed classification for surgical exposure. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, *113*(2), 222-228.

Coulter, J., & Richardson, A. (1997). Normal eruption of the maxillary canine quantified in three dimensions. *European Journal of Orthodontics*, *19*(2), 171-183.

Crescini, A., Clauser, C., Giorgetti, R., Cortellini, P., & Pini Prato, G. P. (1994). Tunnel traction of infraosseous impacted maxillary canines. A three-year periodontal follow-up. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, *105*(1), 61–72.

Cruz, R. M. (2019). Orthodontic traction of impacted canines: concepts and clinical application. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 24(1), 74-87.

Cuminetti, F., Boutin, F., & Frapier, L. (2017). Predictive factors for resorption of teeth adjacent to impacted maxillary canines. *International Orthodontics*, 15(1), 54-68.

Curtis, J. M. T., Foster, E. C., Ananth, S., Eckhardt, C. E., Knox, J., Gonzalez Alvarez, A., & Newton, R. (2020). Autotransplantation of a surgically removed canine using a customised 3D-printed surgical template. *Journal of Orthodontics*, 47(1), 82–90.

Dağsuyu, I. M., Kahraman, F. & Okşayan, R. (2017). Three-dimensional evaluation of angular, linear, and resorption features of maxillary impacted canines on cone-beam computed tomography. *Oral Radiology*, 34(1), 66-72.

Damante, S. C., Lopes, W. C., Rodrigues, C. D. B., Adriazola, M. M., Bertoz, A. P. M., & Bigliuzzi, R. (2017). Tracionamento de caninos inclusos: diagnóstico e terapêutica. *Arch Health Invest*, 6(12), 580-585.

Dinu, S., Todor, L., Zetu, I. N., Pacurar, M., Porumb, A., Milutinovici, R. A., Popovici, R. A., Brad, S., Sink, B. A., & Popa, M. (2022). Radiographic methods for locating impacted maxillary canines. *Romanian Journal of Morphology & Embryology*, 63(4), 599-606.

Elangovan, B., Pottipalli Sathyanarayana, H., & Padmanabhan, S. (2019). Effectiveness of various interceptive treatments on palatally displaced canine—a systematic review. *International Orthodontics*, 17(4), 634-642.

Escoda, C. G., & Aytés, L. B. (2011). *Tratado de cirugía bucal* (pp. 341-342). Ergon.

Esmaili, E., P., Ilo, AM., Waltimo-Sirén, J., & Ekholm, M. (2019). Minimum size and positioning of imaging field for CBCT scans of impacted maxillary canines. *Clinical Oal Investigations*, 24(2), 897-905.

- Filho, M., Gomes, L., Santos, C., Gomes, R., Koga, R., Pimenta, Y., Nascimento, J., & Aguiar, J. (2020). Alternativas clínicas no tratamento de dentes caninos impactados: revisão de literatura. *Brazilian Journal of Development*, 6(11), 93504-93516.
- Fischer, T., Ziegler, F., & Lundberg, C. (2000). Cantilever mechanics for treatment of impacted canines. *Journal of Clinical Orthodontics*, 34, pp. 647-650.
- Francisco, S. M., & Cappellette Junior, M. (2012). Aspects and clinical procedures of eruptive changes of permanent upper canines. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 17(2), pp. 132-139.
- Gomes, L. R., Koga, R. S., Santos, C. P., Gomes, R. L. O., & Filho, M. J. S. F. (2021). Alternativas clínicas no tratamento de caninos impactados: revisão de literatura. *Brazilian Journal of Development*, 7(2), 11897-11911.
- Gómez Meda, R., Abella Sans, F., Esquivel, J., & Zufía, J. (2022). Impacted maxillary canine with curved apex: three-dimensional guided protocol for autotransplantation. *Journal of Endodontics*, 48(3), 379–387.
- Greco, M., & Machoy, M. (2022). Impacted canine management using aligners supported by orthodontic temporary anchorage devices. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(1), 1-15.
- Grisar, K., Denoiseux, B., Martin, C., Hoppenreijts, T., Calburean, F., Politis, C., & Jacobs, R. (2021). Treatment for critically impacted maxillary canines: clinical versus scientific evidence - a systematic review. *Journal of Stomatology oral and Maxillofacial Surgery*, 123(3), e12-e19.
- Grisar, K., Piccart, F., Al-Rimawi, A. S., Basso, I, Politis, C., & Jacobs, R. (2018a). Three-dimensional position of impacted maxillary canines: prevalence, associated pathology and introduction to a new classification system. *Clinical and Experimental Dental Research*, 5(1), 19-25.

Grisar, K., Chaabouni, D., Romero, L. P. G., Vandendriessche, T., Politis, C., & Jacobs, R. (2018b). Autogenous transalveolar transplantation of maxillary canines: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Orthodontics*, *40*(6), 608–616.

Haney, E., Gansky, S. A., Lee, J. S., Johnson, E., Maki, K., Miller, A. J., & Huang, J. C. (2010). Comparative analysis of traditional radiographs and cone-beam computed tomography volumetric images in the diagnosis and treatment planning of maxillary impacted canines. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, *137*(5), 590-597.

Harada-Karashima, M., Ishihara, Y., Kamioka, H., & Kanomi, R. (2021). Age-related changes in the effect of rapid maxillary expansion on the position of labially impacted maxillary canines: a case-control study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, *159*(3), 305–311.

Husain, J., Burden, D., McSherry, P., Morris, D., & Allen, M., (2012). National clinical guidelines for management of the palatally ectopic maxillary canine. *British Dental Journal*, *213*(4), 171–176.

Izadikhah, I., Cao, D., Zhao, Z., & Yan, B. (2020). Different management approaches in impacted maxillary canines: an overview on current trends and literature. *The Journal of Contemporary Dental Practice*, *21*(3), 326-336.

Kaczor-Urbanowicz, K., Zadurska, M., & Czochrowska, E. (2016). Impacted teeth: an interdisciplinary perspective. *Advances in Clinical and Experimental Medicine*, *25*(3), 575-585.

Kanavakis, G., Curran, K. M., Wiseman, K. C., Barone, N. P., Finkelman, M. D., Srinivasan, S., Lee, M. B., & Trotman, C. A. (2015). Evaluation of crown-root angulation of lateral incisors adjacent to palatally impacted canines. *Progress in Orthodontics*, *16*(4), 1-6.

Keener, D., Ruellas, A., Castillo, A., Arriola-Guillén, L., Bianchi, J., Oh, H., Gurgel, M., Benavides, E., Soki, F., Rodríguez-Cárdenas, Y., Ruíz-Mora, G., Barkley, M., Gebeck Jr, T., Hannapel, E., McClatchey, L., Pinzon, M., Roberts, C., & Cevidanes, L. (2023). Three-dimensional decision support system for treatment of canine impaction. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1-14.

Kokich V. G. (2004). Surgical and orthodontic management of impacted maxillary canines. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 126(3), 278–283.

Kumar LK, S., Kurien, N., GA, A., & Tharakan, M. (2018). Techniques for localization of impacted maxillary canines radiographs; a new classification system based on the principles of localization. *International Journal of Clinical And Diagnostic Research*, 6(1), 24-34.

Kumar, S., Mehrotra, P., Bhagchandani, J., Singh, A., Garg, A., Kumar, S., Sharma, A., & Yadav, H. (2015). Localization of impacted canines. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 9(1), 11-14.

Liu, D., Zhang, W., Wu, Y., & Ma, X. (2008). Localization of impacted maxillary canines and observation of adjacent incisor resorption with cone-beam computed tomography. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 105(1), 91-98.

Manne, R., Gandikota, C., Juvvadi, S. R., Rama, H. R. M., & Anche, S. (2012). Impacted canines: etiology, diagnosis, and orthodontic management. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, 4(2), 234-238.

Mampieri, G., Castroflorio, T., Conigliaro, A., & Giancotti, A. (2021). Treatment of impacted canines with aligners: an alternative and viable option. *Clinical Case Reports*, 9(9), 1-11.

Mason, C., Papadakou, P., & Roberts, G. (2001). A localização radiográfica de caninos superiores impactados: uma comparação de métodos. *European Journal of Orthodontics*, 23, 25-34.

Martins, P. P., Gurgel, J. A., Sant'Ana, E., Júnior, O. F., & Henriques, J. F. C. (2005). Avaliação radiográfica da localização de caninos superiores não irrompidos. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 10(4), 97-105.

McSherry, P. F. (1998). The ectopic maxillary canine: a review. *British Journal of Orthodontics*, 25(3), 209-216.

Mendonça, M. R., Verri, A. C. G., Martins, L. P., Fabre, A. F., & Cuoghi, O. A. (2012). Interceptive approach to treatment of impacted maxillary canines. *Journal of Craniofacial Surgery*, 23(1), e16–e19.

Mirabella, D., Giunta, G., & Lombardo, L. (2013). Substitution of impacted canines by maxillary first premolars: a valid alternative to traditional orthodontic treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 143(1), 125–133.

Mittal, M., Murray, A., & Sandler, J. (2012). Impacted maxillary canines – a perennial problema. *Dental Update*, 39(7), 487-497.

Momani, M., Abuodeh, R., Adwan, A., Autoom, A., & Tarawneh, A. (2018). Impacted maxillary canines in Jordanian population. *Pakistan Oral & Dental Journal*, 38(2), 195-199.

Moreno-Rodríguez, J. A., Guerrero-Gironés, J., Rodríguez-Lozano, F. J., & Pecci-Lloret, M. R. (2021). Immediate post-extraction short implant placement with immediate loading and without extraction of an impacted maxillary canine: two case reports. *Materials*, 14(11), 2757.

Nimčenko, T., Omerca, G., Varinauskas, V., Bramanti, E., Signorino, F., & Cicciù, M. (2013). Tooth auto-transplantation as an alternative treatment option: a literature review. *Dental Research Journal*, 10(1), 1–6.

Parkin, N. A., Almutairi, S., & Benson, P. E. (2019). Surgical exposure and orthodontic alignment of palatally displaced canines: can we shorten treatment time?. *Journal of Orthodontics*, 46(1), 54–59.

P, M. S., Sundareswaran, S., Mohammed, F., & Jisha, B. (2023). Development and validation of a new prognostic tool for impacted maxillary canines, 'easy box': a cone-beam computed tomographic study. *Journal of orthodontics*, 50(1), 69–76.

Pitt, S., Hamdan, A., & Rock, P. (2006). A treatment difficulty index for unerupted maxillary canines. *European Journal of Orthodontics*, 28(2), 141-144.

Proffit, W. R., Fields, H. W., Larson, B. E., & Sarver, D. M. (2019). *Contemporary orthodontics* (6th ed.). Elsevier.

Ramjiyani, P., Shah, Y., Mahadevia, S., Trivedi, B., Patel A., & Shah P. (2021). Palatally impacted canines: methods of achieving their desire position in the arch. *Journal of Dental and Medical Sciences*, 20(10), 47-57.

Ristaniemi, L., Rajala, W., Karjalainen, T., Melaluoto, E., Livari, J., Pesonen, P., & Lähdesmäki, R. (2021). Eruption pattern of the maxillary canines: features of natural eruption seen in PTG at the late mixed stage—part I. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 23, 223-232.

Roberts-Harry, D., & Sandy, J. (2004). Orthodontics. part 10: impacted teeth. *British Dental Journal*, 196(6), 319–327.

Sajnani, A. K. (2013). Permanent maxillary canines – review of eruption pattern and local etiological factors leading to impaction. *Journal of Investigative and Clinical Dentistry*, 6(1), 1-7.

Sajnani A. K., & King, N. M. (2012). The sequential hypothesis of impaction of maxillary canine – a hypothesis based on clinical and radiographic findings. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 40(8), 375-385.

Schindel, R. H., & Duffy, S. L. (2007). Maxillary transverse discrepancies and potentially impacted maxillary canines in mixed-dentition patients. *The Angle Orthodontist*, 77(3), 430-435.

Schroder, A., Guariza-Filho, O., Araujo, C., Ruellas, A., Tanaka, O., & Porporatti, A. (2018). To what extent are impacted canines associated with root resorption of the adjacent tooth? a systematic review with meta-analysis. *Journal of the American Dental Association*, 149(9), 765-777.

Sharma, V. K., Shukla, N. K., & Chaturvedi, TP. (2019). Prognostic factors of palatally displaced canine: a clinical review. *Journal of Contemporary Orthodontics*, 3(1), 20-27.

Soares, V. K., & Meneses, L. M. (2016). Abordagem de caninos superiores impactados. *Revista Ortodontia Gaúcha*, XX(1), 4-12.

Stewart, J. A., Heo, G., Glover, K. E., Williamson, P. C., Lam, E. W. N., & Major, P. W. (2001). Factors that relate to treatment duration for patients with palatally impacted maxillary canines. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 119(3), 216–225.

Tsolakis, A, Kalavritinos, M, Bitsanis, E., Sanoudos, M., Benetou, V., Aleixou, K., & Tsiklakis, K. (2018). Reliability of different radiographic methods for the localization of displaced maxillary canines. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 153(2), 308.314.

Vasoglou, G., Lyros, I., Patatou, A., & Vasoglou, M. (2023). Orthodontic treatment of palatally impacted maxillary canines with the use of a digitally designed and 3D-printed metal device. *Dentistry Journal*, 11(4), 102.

Vermette, M. E., Kokich, V. G., & Kennedy, D. B. (1995). Uncovering labially impacted teeth: apically positioned flap and closed-eruption techniques. *The Angle Orthodontist*, 65(1), 23-32.

Xia, Q., He, Y., Jia, L., Wang, C., Wang, W., Wang, C., Song, J., & Fan, Y. (2022). Assessment of labially impacted canines traction mode with clear aligners vs. fixed appliance: a comparative study based on 3D finite element analysis. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 10, 1004223.

Zuccati, G., Ghobadlu, J., Nieri, M., & Clauser, C. (2006). Factors associated with the duration of forced eruption of impacted maxillary canines: a retrospective study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 130(3), 349–356.

Zuiderveld, E. G., Meijer, H. J. A., Vissink, A., & Raghoobar, G. M. (2015). Immediate placement and provisionalization of an implant after removal of an impacted maxillary canine: two case reports. *International Journal of Implant Dentistry*, 1(1), 1-9.