

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

ETIOLOGIA, DIAGNÓSTICO E ABORDAGEM TERAPÊUTICA DE CANINOS INCLUSOS MAXILARES NO TRATAMENTO ORTODÔNTICO

Trabalho submetido por
Malak Rania Nachat
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

setembro de 2024

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

ETIOLOGIA, DIAGNÓSTICO E ABORDAGEM TERAPÊUTICA DE CANINOS INCLUSOS MAXILARES NO TRATAMENTO ORTODÔNTICO

Trabalho submetido por
Malak Rania Nachat
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Trabalho orientado por
Prof. Doutora Catarina Isabel Gomes Félix

setembro de 2024

DEDICATÓRIA

Quero dedicar este trabalho aos meus pais, às minhas irmãs, e às minhas melhores amigas. Por serem aqueles que mais me apoiaram ao longo destes anos. O meu coração transborda de gratidão por tudo o que fizeram por mim. Obrigada, do fundo do meu coração.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar a minha mais sincera gratidão à minha orientadora, Professora Doutora Catarina Isabel Gomes Félix, pela sua paciência, dedicação e orientação ao longo deste processo. Foi um privilégio tê-la como professora da minha tese. A sua sabedoria e apoio foram cruciais para o sucesso do meu trabalho. Muito obrigada por todo o seu empenho.

Também gostaria de agradecer ao corpo docente da Egas Moniz School of Health & Science pela inestimável contribuição na minha formação e aprendizagem ao longo destes 5 anos. Todos os professores, assistentes e colegas que encontrei na Egas Moniz deixaram uma marca profunda no meu percurso. A todos, o meu sincero agradecimento.

Finalmente, um agradecimento especial a Portugal, este país maravilhoso que transformou a minha vida para sempre e tornou possível a realização do meu sonho de ser médica dentista. Será sempre uma casa para mim e jamais esquecerei tudo o que vivi aqui.

Je voudrais remercier toutes les personnes qui ont contribué à m'aider tout au long de ma vie, et plus particulièrement au cours de ces 7 dernières années.

Merci à mes parents pour leur patience et leur dévouement.

À ma mère, que je rends folle, merci de me supporter et d'avoir toujours été là pour moi. Merci pour l'éducation que tu m'as inculquée. Si je suis là aujourd'hui, c'est entièrement grâce à toi. Je t'aime.

À mon père, merci pour tous tes sacrifices et pour tout ce que tu as fait pour moi depuis toujours. Merci d'avoir été un modèle depuis que je suis petite. J'espère que tu es fière de moi. Je t'aime papa.

À mes petites sœurs Rania et Lilia, merci car si je suis là aujourd'hui c'est aussi grâce à vous. J'essaye d'être un exemple pour vous tous les jours, je vous aime.

A mon grand-père, merci d'avoir toujours été une fierté et un exemple pour moi.
Je t'aime Guedou.

A ma grand-mère, merci d'avoir toujours cru en moi et d'avoir toujours dit que j'étais capable. Je t'aime mima.

Merci à ma meilleure amie depuis toujours, ma Albina, d'avoir toujours été là pour moi dans les bons et les mauvais moments. Thanks for always having my back, now it's my turn.

Merci à ma sœur de cœur, ma Serena. Celle qui m'appelle tous les jours. Merci de me donner l'impression de n'avoir jamais quitté Strasbourg, tu sais la place spéciale que tu as dans mon cœur.

Merci Glad, Anna, Glo, Yacine, Harena, Vick, Dorys, Binela, Mathilde ... d'avoir toujours été là pour moi, malgré la distance. Je sais que je pourrai toujours compter sur vous. Je vous aime.

Merci à ma Jess pour tout. Mon pilier au Portugal. Celle qui m'a aidée à parler portugais et qui a rendu mon expérience dans ce nouveau pays unique. Je te dois beaucoup de choses. Obrigada por tudo.

Merci à ma Soha, ma "dupla", box 62 para sempre. Merci d'avoir été bien plus qu'un simple binôme, notre amitié sera le plus beau souvenir que je garderai d'Egas Moniz.

Merci à vous les filles: Bouchra, Meryem, Sara, Céline, Imane, Ana, Ines Machado, Heloisa... Toutes ces amies que je me suis faites ici. Je vous aime.

Et enfin, je tiens à me remercier, moi-même, pour ma persévérance, même lorsque les obstacles semblaient insurmontables. Cette thèse représente l'aboutissement de plusieurs années de travail acharné et de dévouement. Aujourd'hui, c'est avec une profonde émotion que je contemple la fin de ce parcours, qui marque également le début d'une nouvelle vie.

RESUMO

Os caninos maxilares desempenham um papel fundamental na estética e função da arcada dentária, sendo essenciais para uma oclusão adequada e harmonia do sorriso. No entanto, os caninos maxilares são particularmente suscetíveis à impaction, um problema comum, que ocorre quando o dente não erupciona corretamente na cavidade oral, ficando retido.

A impaction dos caninos pode ser provocada por diversos fatores, como predisposição genética, falta de espaço na arcada dentária, retenção prolongada dos dentes decíduos, alterações no trajeto de erupção ou obstáculos anatómicos. O canino superior, pela sua anatomia e trajeto de erupção mais complexo é mais propenso à impaction, comparativamente ao inferior.

O diagnóstico precoce dos caninos impactados é essencial para evitar complicações graves, como apinhamento dentário, má oclusão, ou reabsorção radicular dos dentes adjacentes. Várias ferramentas de diagnóstico, como as radiografias panorâmicas, tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT) e avaliações clínicas detalhadas, ajudam a determinar a localização exata do dente impactado, a sua orientação e a sua proximidade com as raízes dos dentes vizinhos.

O tratamento dos caninos impactados requer, muitas vezes, uma abordagem multidisciplinar, combinando técnicas ortodônticas com procedimentos cirúrgicos. Nos pacientes mais jovens, uma intervenção ortodôntica precoce pode levar à erupção natural do canino. Em casos mais complexos, a exposição cirúrgica do canino impactado, associada à tração ortodôntica torna-se por vezes necessária para orientar o dente até à sua posição ideal na arcada dentária.

Esta revisão narrativa procura descrever as causas da impaction dos caninos maxilares, os métodos de diagnóstico disponíveis e as opções de tratamento, de modo a garantir uma abordagem clínica eficaz.

Palavras-chave: caninos inclusos, tratamento ortodôntico, exposição cirúrgica, tração ortodôntica

ABSTRACT

Maxillary canines play a fundamental role in the aesthetics and function of the dental arch, being essential for proper occlusion and smile harmony. However, maxillary canines are particularly susceptible to impaction, a common issue that occurs when the tooth fails to properly erupt into the oral cavity, becoming retained.

The impaction of canines can be caused by various factors, such as genetic predisposition, lack of space in the dental arch, prolonged retention of deciduous teeth, alterations in the eruption path, or anatomical obstacles. Due to its anatomy and more complex eruption path, the upper canine is more prone to impaction compared to the lower canine.

Early diagnosis of impacted canines is crucial to avoid serious complications, such as dental crowding, malocclusion, or root resorption of adjacent teeth. Several diagnostic tools, including panoramic radiographs, cone beam computed tomography (CBCT), and detailed clinical assessments, aid in determining the exact location of the impacted tooth, its orientation, and its proximity to the roots of neighboring teeth.

The treatment of impacted canines often requires a multidisciplinary approach, combining orthodontic techniques with surgical procedures. In younger patients, early orthodontic intervention may facilitate the natural eruption of the canine. In more complex cases, surgical exposure of the impacted canine, combined with orthodontic traction, is sometimes necessary to guide the tooth to its ideal position in the dental arch.

This narrative review aims to describe the causes of maxillary canine impaction, the available diagnostic methods, and the treatment options, in order to ensure an effective clinical approach.

Keywords: impacted canines, orthodontic treatment, surgical exposure, orthodontic traction.

ÍNDICE GERAL

I. INTRODUÇÃO	11
I.1. CONTEXTUALIZAÇÃO	11
I.2. METODOLOGIA DE PESQUISA	12
I.3. OBJETIVO	13
II. DESENVOLVIMENTO.....	15
2.1. ETIOLOGIA DOS CANINOS INCLUSOS	15
2.1.1. <i>Conceito e impacto clínico dos caninos inclusos</i>	15
2.1.2. <i>Classificação da impactação</i>	18
2.1.2.1. Classificação de Yamamoto et al. (2003).....	18
2.1.2.2. Classificação de Ghoneima et al. (2014).....	19
2.1.3. <i>Etiologia da impactação canina</i>	21
2.1.3.1. Fatores hereditários e congênitos	21
2.1.3.2. Fatores endócrinos, nutricionais, as radiações e as doenças.....	21
2.1.3.3. Fatores locais	21
2.1.3.4. Fatores ambientais	23
2.1.4. <i>As diferentes teorias sobre a etiologia da impactação do canino maxilar</i>	23
2.1.4.1. A teoria da guia ou orientação	23
2.1.4.2. A teoria genética.....	24
2.2. DIAGNÓSTICO	25
2.2.1. <i>História clínica</i>	25
2.2.2. <i>Exame clínico</i>	25
2.2.2.1. Inspeção	25
2.2.2.2. Palpação.....	26
2.2.3. <i>Exame radiológico</i>	26
2.2.3.1. Técnicas de radiografia convencionais.....	27
2.2.3.1.1. Radiografias periapicais intraorais	27
2.2.3.1.1.1. Técnica do deslocamento do tubo ou regra de Clark.....	27
2.2.3.1.1.2. Regra do objeto vestibular	28
2.2.3.1.1.3. Radiografias Oclusais	28
2.2.3.1.2. Ortopantomografia (OPG).....	30
2.2.3.2. Técnicas radiográficas avançadas.....	31
2.2.3.2.1. Tomografia computadorizada (TC).....	31

2.2.3.2.2. Tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT)	33
2.3. ABORDAGEM TERAPÊUTICA DOS CANINOS INCLUSOS MAXILARES NO TRATAMENTO ORTODÔNTICO	34
2.3.1. <i>Tratamento intercetivo</i>	35
2.3.2. <i>Recolocação do canino na arcada</i>	36
2.3.2.1. Exposição cirúrgica	36
2.3.2.2. Tração cirúrgica-ortodôntica	37
2.3.2.2.1. Técnica fechada	38
2.3.2.2.2. Técnica aberta.....	39
2.3.3. <i>Auto-transplante</i>	41
2.3.4. <i>Exodontia do canino incluído</i>	43
2.3.5. <i>Abstenção de tratamento</i>	43
2.4. BREVE DISCUSSÃO ENTRE AUTORES: MATHEWS E KOKICH VS ADRIAN BECKER E STELLA CHAUSHU (2013)	44
III. CONCLUSÕES.....	47
IV. BIBLIOGRAFIA.....	49

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Classificação dos caninos maxilares inclusos retirado de Yamamoto et al., 2003 (Yamamoto et al., 2003).	18
Figura 2- Classificação dos caninos maxilares impactados retirado de Ghoneima et al, 2014 (Ghoneima et al, 2014). Nesta classificação, o tipo (B) em que o canino está posicionado verticalmente atrás do incisivo lateral é o tipo mais comum, provocando a reabsorção da raiz do incisivo lateral no seu terço apical.O tipo (A) demonstra uma angulação mesial do canino causando reabsorção na parte apical do incisivo central. O tipo (I) e o tipo (J) são os tipos menos comuns, com uma frequência de 0,4%.	20
Figura 3- Paciente com reabsorção do incisivo lateral antes do tratamento ortodôntico retirado de El et al, 2020 (El et al, 2020). (a) Parte da reconstrução panorâmica por CBCT; (b) Reconstrução 3D.	20
Figura 4- Canino ectópico por vestibular retirado de Anand et al., 2016 (Anand et al., 2016).	22
Figura 5- Tração de canino incluído posicionado por palatino retirado de Anand et al., 2016 (Anand et al., 2016).	22
Figura 6- Uma radiografia oclusal que ilustra um canino impactado por palatino retirado de Anand et al., 2016 (Anand et al., 2016).	29
Figura 7- Uma radiografia oclusal que ilustra, um canino impactado por vestibular retirado de Anand et al., 2016 (Anand et al., 2016).	30
Figura 8- Uma ortopantomografia que ilustra um canino impactado retirado de Anand et al., 2016 (Anand et al., 2016).	31
Figura 9- Uma tomografia computadorizada mostrando diferentes secções da mandíbula utilizando vistas axiais, panorâmicas e transversais retirado de Monsour &Dudhia, 2008 (Monsour &Dudhia, 2008).	32
Figura 10- Ilustração de reconstruções em vários planos retirado de Pauwels et al., 2015 (Pauwels et al., 2015). A, C e S indicam as linhas de interseção correspondentes aos planos axial, coronal e sagital, respetivamente.	32
Figura 11- Imagens de CBCT retirado de Anand et al., 2016 (Anand et al., 2016).	34
Figura 12- Exposição cirúrgica do canino e colocação de acessório ortodôntico retirado de Varghese et al., 2020 (Varghese et al., 2020).	37

Figura 13- Técnica fechada por vestibular retirado de Balasuppramaniem et al., 2023 (Balasuppramaniem et al., 2023). (a) Localização da incisão; (b) Colocação de bracket ortodôntico; (c) Fechamento do retalho; (d) Vista pós-operatória após 3 meses.	39
Figura 14- Técnica aberta. Retirado de Kinaia et al., 2016 (Kinaia et al., 2016).....	40
Figura 15- Técnica aberta ilustrando a colocação do bracket ortodôntico com retalho posicionado apicalmente. Retirado de Kinaia et al., 2016 (Kinaia et al., 2016).	41
Figura 16- Colocação de um botão num canino impactado. Retirado de Kinaia et al., 2016 (Kinaia et al., 2016).	41
Figura 17- Transplantação de um canino ectópico maxilar retirado de Grisar et al., 2019 (Grisar et al., 2019). (a)Localização vestibular. (b), Incisão trapezoidal. (c-d), Osteotomia com uma broca cirúrgica fina e cinzéis. (e), Preparação do alvéolo recetor com cinzéis. (f-g), Remoção do enxerto com manipulação cuidadosa do ligamento periodontal. (h-k), Colocação do dente dador no alvéolo recetor e sutura do retalho trapezoidal. (l), Fixação no arco ortodôntico com um bracket e arco ortodôntico.	42

LISTA DE ABREVIATURAS

ATM - Articulação temporomandibular

CBCT - Tomografia computadorizada de feixe cónico

3D - Tridimensionais

2D - Bidimensionais

OPG - Ortopantomografia

TC- Tomografia Computorizada

SLOB - Same Lingual, Opposite Buccal

QH- Quad-Helix

ERM- Expansor Rápido da Maxila

CMI- Canino Maxilar Incluso

MPR- Reformações Multiplanares

μSv- Microsievert

I. INTRODUÇÃO

I.1. Contextualização

Os caninos maxilares desempenham um papel crucial na dentição de um indivíduo. Esses dentes contribuem para a estética do sorriso, mantêm a estabilidade oclusal, cumprem a função dinâmica ao guiar os movimentos laterais e ajudam a definir a forma da arcada dentária. De facto, são esteticamente os dentes mais proeminentes (Alqahtani, 2021; Watted et al., 2023).

O canino exerce uma função fundamental na orientação dos movimentos mandibulares durante a mastigação, atuando como guia canina. Os caninos protegem os dentes posteriores ao desocluí-los durante os movimentos laterais da mandíbula, prevenindo assim o seu desgaste e sobrecarga. Além disso, eles contribuem para a estabilidade da articulação temporomandibular (ATM) ao direcionar corretamente os movimentos mandibulares (Pedroso et al., 2022).

Devido às suas raízes longas e fortes, os caninos distribuem eficientemente as forças mastigatórias, preservando os demais dentes e estruturas de suporte. Funcionalmente, a ausência da guia canina, causada por impactação ou alterações na sua posição, pode afetar negativamente a dinâmica da ATM e dos dentes adjacentes, resultando num maior risco de reabsorção radicular (Pedroso et al., 2022).

A erupção ectópica e a impactação dos caninos maxilares permanentes representam um desafio importante no desenvolvimento dentário, com uma prevalência de cerca de 1-3% da população em geral (Hussein et al., 2017).

Numa situação de oclusão considerada "ideal", a cúspide do canino superior alinha-se com o espaço entre o canino e o primeiro pré-molar inferiores, o que é geralmente referido como classe I de Angle canina (Angle, 1899).

Um canino impactado é caracterizado pela ausência de erupção após a idade normal devido a um obstáculo anatômico, à posição dos dentes adjacentes ou alterações fisiológicas (Razeghinejad et al., 2022; Kumar & Daigavane, 2022).

Os caninos maxilares são os dentes mais frequentemente impactados, logo após os terceiros molares (Hamada et al., 2019).

Estão descritas na literatura várias teorias que pretendem explicar o fenômeno do canino impactado, mas a etiologia exata dos caninos maxilares impactados permanece desconhecida (Sajnani & King, 2014).

A impação do canino maxilar constitui um desafio comum enfrentado pelos ortodontistas na prática clínica diária. Através da sua detecção precoce e a sua correta orientação, é possível evitar os efeitos adversos provocados por estes dentes (Poornima et al., 2018; Schroeder et al., 2019).

Para permitir a detecção precoce e a prevenção deste fenómeno, os métodos de diagnóstico devem incluir uma anamnese familiar, exames clínicos visuais e táteis realizados entre os 9 e 10 anos, e uma avaliação radiográfica detalhada (Borbély et al., 2015).

Vários marcadores radiográficos têm sido associados à ectopia canina e servem como ferramentas importantes para um exame clínico minucioso, auxiliando no diagnóstico da impação (Hudson et al., 2023).

As abordagens terapêuticas podem ser puramente cirúrgicas ou de natureza ortodôntico-cirúrgica. Atualmente, a técnica ortodôntico-cirúrgica é privilegiada para a colocação do canino incluso na arcada. A sua aplicação requer uma colaboração estreita e multidisciplinar entre o ortodontista, o cirurgião e eventualmente o periodontologista, garantindo assim a obtenção de um resultado estável e satisfatório (Alberto, 2020).

O interesse por este tema surge da necessidade de aprofundar o conhecimento sobre os mecanismos que conduzem à impação dos caninos maxilares e às suas possíveis abordagens terapêuticas de forma a restabelecer a normoclusão do paciente. Um diagnóstico precoce e preciso é crucial, pois permite intervir de forma mais eficaz, minimizando as complicações e otimizando os resultados do tratamento ortodôntico (Ciavarella et al., 2023).

1.2. Metodologia de pesquisa

Para a pesquisa, foram selecionadas as seguintes palavras-chave: caninos inclusos, tratamento ortodôntico, exposição cirúrgica, tração ortodôntica. A pesquisa bibliográfica foi realizada através das plataformas PubMed, Cochrane, B-On, Scopus e Google Scholar.

I.3. Objetivo

O objetivo desta revisão narrativa é descrever as causas da impactação dos caninos maxilares, os métodos de diagnóstico disponíveis e as opções de tratamento, de modo a garantir uma abordagem clínica eficaz.

II. DESENVOLVIMENTO

2.1. Etiologia dos caninos inclusos

2.1.1. Conceito e impacto clínico dos caninos inclusos

Os caninos assumem um papel crucial tanto na estética como na oclusão funcional. Localizados na zona anterior da dentição, estes dentes são essenciais para a obtenção de uma oclusão guiada (guia canina), que constitui um dos objetivos fundamentais para uma correta oclusão na dentição permanente (Sathyanarayana et al., 2023).

Os caninos permanentes são essenciais para a obtenção de um sorriso visualmente agradável e têm uma função crucial na oclusão funcional (Seçgin et al., 2021).

Considerando o padrão e a sequência de erupção dentária, os caninos apresentam uma suscetibilidade elevada à impactação devido a vários fatores anatômicos e de desenvolvimento. De facto, os caninos superiores erupcionam mais tarde, geralmente entre os 11 e os 12 anos, o que pode resultar em falta de espaço na arcada dentária para a sua erupção. Além disso, possuem o trajeto de erupção mais longo e complexo, o que aumenta o risco de desvios (Couninhan et al., 2013).

O germen do canino inicialmente está localizado numa posição mais alta e distal na maxila, tornando-o suscetível a interferências de outros dentes. A falta de espaço, provocada pela perda prematura de dentes decíduos ou discrepâncias no tamanho dentário, também pode dificultar a erupção canina (Couninhan et al., 2013).

Fatores genéticos e ambientais, como traumas em idade precoce, também desempenham um papel na maior predisposição à impactação dos caninos. A frequência de impactação dos caninos superiores é vinte vezes superior à dos caninos inferiores (Agastra et al., 2023).

O canino superior é o segundo dente com a maior prevalência de impactação, situando-se apenas atrás do terceiro molar superior, com uma taxa de incidência que se encontra entre os 0,8% e 2,8% (Seçgin et al., 2021).

A impactação de caninos maxilares constitui um problema frequentemente encontrado na prática ortodôntica, afetando até 5% dos pacientes submetidos a tratamento ortodôntico. A literatura indica que a ocorrência desta condição é particularmente acentuada entre os pacientes do sexo feminino, um facto que tem sido amplamente corroborado na literatura (Alqerban et al., 2015).

De facto, os caninos maxilares ectópicos ou impactados no palato são mais comuns em mulheres do que em homens, com uma proporção de 2:1. Existe uma forte associação genética para esta condição, sendo mais prevalente em caucasianos do que em asiáticos (Choudhary e al., 2015).

Na literatura científica, vários termos são usados para descrever essa condição, como erupção tardia, retenção primária, dentes impactados, entre outros. Considera-se que um canino está impactado se a sua erupção for interrompida após a formação completa da raiz ou se o dente contralateral tiver erupcionado pelo menos seis meses antes, após alcançar o mesmo estágio de desenvolvimento (Kumar & Daigavane, 2022).

A impactação canina pode levar a várias complicações, incluindo as mecânicas: deslocamento dos dentes vizinhos, apinhamento e destruição óssea ou radicular, levando a maloclusões e perdas dentárias. Podem também levar a complicações infecciosas: celulites, abscessos, alterações quísticas nos folículos dos dentes impactados, transformações neoplásicas, osteomielite maxilar e sinusite, geralmente decorrentes do contato do canino incluso com o meio oral e as neurológicas: dores reflexas, neuropatia do nervo trigêmeo, e sintomas como parestesias e dores faciais. Estas complicações sublinham a importância de um diagnóstico precoce e de um acompanhamento adequado (Bishara, 1992; Hirschhaut e al., 2021; Nikneshan & Hosseinzadeh, 2017).

Diversos fatores, tanto locais como sistêmicos e genéticos, têm sido apontados ao longo do tempo como responsáveis pela impactação de caninos, apesar de a etiologia exata permanecer ainda por determinar. A literatura frequentemente identifica os fatores genéticos e a agenesia de incisivos laterais como as causas mais comuns deste fenómeno. Os fatores genéticos normalmente influenciam o desenvolvimento de caninos localizados em palatino, enquanto os fatores locais estão principalmente associados à sua localização vestibular (Seçgin et al., 2021; Peck et al., 1994).

Segundo vários autores, das impactações de caninos permanentes na maxila, 85% estão localizados por palatino, enquanto há apenas 15% que se localizam por vestibular (Choudhary e al., 2015).

Além de provocar problemas estéticos e funcionais, a impactação do canino pode causar reabsorção radicular dos dentes adjacentes, afetando particularmente a raiz do incisivo lateral maxilar, o que pode necessitar de tratamento cirúrgico e/ou ortodôntico para reposicionar o dente impactado numa posição favorável na arcada dentária (Ismail et al., 2022; Yilmaz et al., 2020).

Desta forma, torna-se fundamental a compreensão do normal desenvolvimento da erupção dentária, nomeadamente da posição do canino em relação às raízes dos dentes adjacentes (Watted et al., 2023).

O canino possui o trajeto de erupção mais longo e tortuoso desde a sua origem, lateralmente ao orifício piriforme. É o dente que apresenta o período de desenvolvimento mais prolongado, quase o dobro do tempo comparado ao do incisivo lateral ou ao do primeiro pré-molar (Couninhan et al., 2013).

O desenvolvimento do canino inicia-se por volta dos 4 a 5 meses de idade, na zona superior da maxila, ao lado da fossa piriforme, percorrendo a sua maior distância de erupção de 22 mm (Counihan et al., 2013).

A formação da coroa inicia-se quando o paciente tem cerca de 1 ano, posicionando-se entre as raízes do primeiro molar decíduo e concluindo-se aos 5, 6 anos de idade (Alquerban, 2018; Couninhan et al., 2013).

Aos 3 anos de idade, o canino maxilar encontra-se numa posição superior no maxilar, com a coroa direcionada para mesial e palatino. Por volta dos 8 anos, começa a angulação mesial, com a coroa posicionada por distal e ligeiramente vestibular relativamente ao incisivo lateral (Richardson, 1997; Kumar & Daigavane, 2022).

Em seguida, deslocam-se para uma posição mais vertical em direção ao plano oclusal (Kumar & Daigavane, 2022).

A partir da sua posição palatina originária no ápice da raiz do seu antecessor decíduo, o canino posteriormente desloca-se para a face vestibular. Se não conseguir mover-se da face palatina para a face vestibular, permanecerá incluso do lado palatino (Kumar & Daigavane, 2022; Aslan & Üçüncü, 2015).

Na maxila, os pré-molares tipicamente erupcionam depois dos incisivos, e os caninos costumam emergir no arco dentário por volta dos 11-12 anos, com uma inclinação mesial pronunciada (Sathyanarayana et al., 2023).

O diagnóstico de caninos inclusos é frequentemente incidental, mas cerca de 20% dos casos apresentam complicações que exigem tratamento adicional (Gay-Escoda e al., 1999).

Uma das razões que pode explicar a maior frequência de impactação dos caninos maxilares é o espaço restrito para a sua erupção, dado que estes dentes emergem entre outros que já estão em oclusão. Além disso, a posição do segundo molar superior pode contribuir para diminuir ainda mais o espaço necessário (Agastra et al., 2023).

2.1.2. Classificação da impactação

Existem muitas classificações utilizadas pela maioria dos ortodontistas, incluindo a classificação anatomo-clínica e fisiopatológica e a baseada no acesso cirúrgico. No entanto, as duas principais são a classificação de Yamamoto et al. e a classificação de Ghoneima et al. (Yamamoto et al., 2003; Ghoneima et al., 2014).

2.1.2.1. Classificação de Yamamoto et al. (2003)

Em 2003, Yamamoto et al. estabeleceram uma classificação simples para as impactações caninas com base na inclinação do eixo do canino em relação ao plano oclusal e sua relação com os dentes adjacentes, determinada através da ortopantomografia e classificada em 7 tipos (Figura 1) (Yamamoto et al., 2003):

Tipo I: o canino está retido entre o incisivo lateral e o primeiro pré-molar.

Tipo II: a coroa do canino está orientada para mesial.

Tipo III: a coroa do canino está orientada para distal.

Tipo IV/V: o longo eixo do canino está orientado horizontalmente.

Tipo VI: a coroa do canino está orientada para cima em direção às cavidades orbitárias.

Tipo VII: o eixo do canino está na orientado horizontalmente com a coroa posicionada para vestibular.

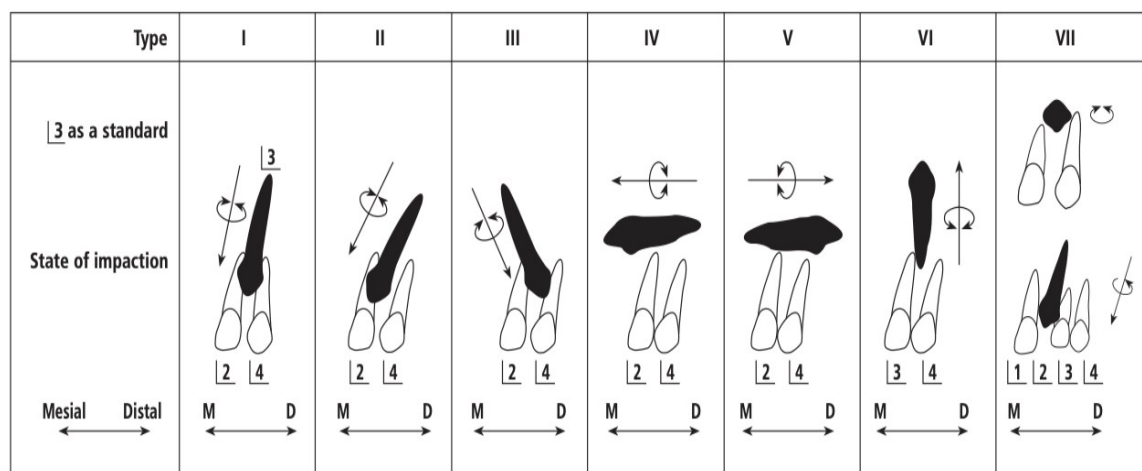


Figura 1- Classificação dos caninos maxilares inclusos retirado de Yamamoto et al., 2003 (Yamamoto et al., 2003).

2.1.2.2. Classificação de Ghoneima et al. (2014)

Esta é uma classificação obtida através de uma tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT), e que está dividida em dez categorias, de (A) a (J), com base na posição e localização do canino (Figura 2 e 3) (Ghoneima et al., 2014):

Tipo A: o canino está localizado numa posição mesio-angular atrás da raiz do incisivo central, provocando reabsorção no terço apical do incisivo central.

Tipo B: o canino encontra-se numa posição vertical atrás do incisivo lateral, provocando reabsorção radicular no terço apical do incisivo lateral.

Tipo C: o canino encontra-se numa posição vertical entre o incisivo lateral e o primeiro pré-molar, sem provocar reabsorção radicular.

Tipo D: o canino encontra-se numa posição vertical entre o primeiro e o segundo pré-molar, com reabsorção radicular ocasional do primeiro pré-molar.

Tipo E: o canino encontra-se numa posição mesio-angular entre a parede ântero-inferior do seio maxilar e a porção basilar da cavidade nasal.

Tipo F: impactação horizontal próxima à parede inferior do seio maxilar, com a coroa posicionada por distal.

Tipo G: o canino está em posição vertical com a raiz situada dentro do seio maxilar. Este tipo de impactação geralmente provocado por um odontoma ou um dente supranumerário.

Tipo H: impactação horizontal com a coroa direcionada para vestibular e a raiz posicionada por palatino entre o incisivo lateral e o primeiro pré-molar.

Tipo I: o canino está completamente impactado verticalmente dentro do seio maxilar.

Tipo J: impactação horizontal com a raiz voltada para vestibular e a coroa posicionada por platino entre o incisivo lateral e o primeiro pré-molar.

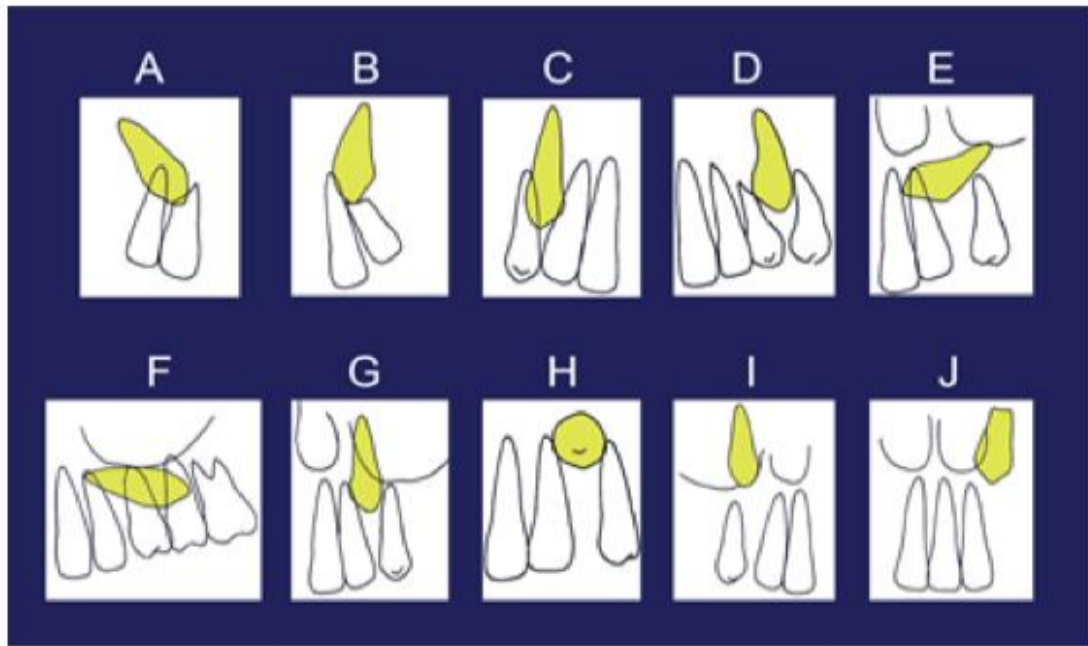


Figura 2- Classificação dos caninos maxilares impactados retirado de Ghoneima et al, 2014 (Ghoneima et al, 2014). Nesta classificação, o tipo (B) em que o canino está posicionado verticalmente atrás do incisivo lateral é o tipo mais comum, provocando a reabsorção da raiz do incisivo lateral no seu terço apical. O tipo (A) demonstra uma angulação mesial do canino causando reabsorção na parte apical do incisivo central. O tipo (I) e o tipo (J) são os tipos menos comuns, com uma frequência de 0,4%.

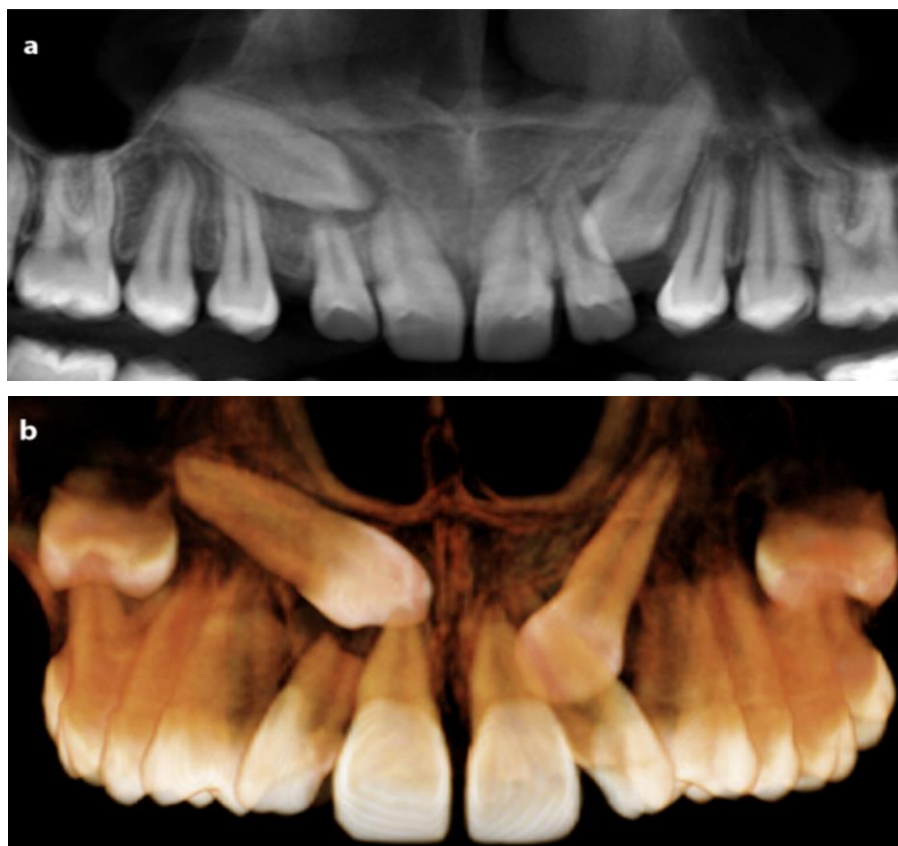


Figura 3- Paciente com reabsorção do incisivo lateral antes do tratamento ortodôntico retirado de El et al, 2020 (El et al, 2020). (a) Parte da reconstrução panorâmica por CBCT; (b) Reconstrução 3D.

2.1.3. Etiologia da impactação canina

A etiologia do canino incluso é complexa e multifatorial. É desafiador determinar causas específicas para a impactação do canino, uma vez que parece ser o resultado da interação de múltiplos fatores (Ng et al., 2024).

2.1.3.1. Fatores hereditários e congênitos

A predisposição genética determina uma tendência para a impactação. Certas síndromes, geralmente apresentam impactações múltiplas, como: trissomia 21, hipoparatiroidismo, querubismo, fendas labiais e palatinas, síndrome de Gardnner, síndrome de Rutherford, disostose cleidocraniana e doença de Recklinghausen (Jacoby, 1983; Orton et al., 1995; Westerlund et al., 2014).

2.1.3.2. Fatores endócrinos, nutricionais, as radiações e as doenças

A perturbação do crescimento causada pelo hipotireoidismo manifesta-se ao nível dentário por um atraso na erupção (Bishara, 1992; Jacoby, 1983).

As deficiências nutricionais podem impactar o estado geral do paciente, particularmente a nível ósseo, podendo contribuir para o desenvolvimento de inclusões dentárias (Bishara, 1992; Jacoby, 1983).

A vitamina C é crucial para a síntese de colagénio e desempenha um papel fundamental na erupção normal dos dentes. As vitaminas A e D também são necessárias para a erupção dentária, uma vez que influenciam o ritmo do crescimento (Bishara, 1992; Jacoby, 1983).

As radiações e as doenças infecciosas, como tuberculose ou sífilis, são também, frequentemente associadas às impactações dentárias (Bishara, 1992; Jacoby, 1983).

2.1.3.3. Fatores locais

A falta de espaço, a dilaceração radicular, as alterações anatómicas ou agenesia do incisivo lateral superior, o estreitamento do processo alveolar, a persistência do canino decíduo e o deslocamento do gérmen do canino devido ao desenvolvimento do seio maxilar são outras das causas para a retenção do canino (Alqerban, 2018; Bishara, 1992).

Na maioria dos casos, mais concretamente 83%, um canino incluído por vestibular é provocado por falta de espaço (Bishara, 1992; Alqerban, 2018).

No inverso, um espaço excessivo provoca uma impactação pelo lado palatino. Isso pode ser provocado por crescimento basal excessivo do osso maxilar, agenesia dos dentes adjacentes ou erupção simultânea do primeiro pré-molar e do incisivo lateral (Jacoby, 1983).

Além disso, um canino impactado por vestibular geralmente erupciona ectopicamente na zona superior do sulco labial, enquanto os caninos impactados por palatino frequentemente requerem intervenção cirúrgica. Isto deve-se provavelmente à espessura do osso cortical do palato, associado à densa e espessa mucosa palatina sobrejacente (Figura 4 e 5) (Aqerban, 2018).



Figura 4- Canino ectópico por vestibular retirado de Anand et al., 2016 (Anand et al., 2016).



Figura 5- Tração de canino incluído posicionado por palatino retirado de Anand et al., 2016 (Anand et al., 2016).

2.1.3.4. Fatores ambientais

Diversos distúrbios locais podem ser responsáveis pela impactação dos caninos, tais como: a anquilose do canino, onde o dente se funde anormalmente com o osso circundante, as fendas palatinas e traumatismos que, por exemplo, podem resultar no deslocamento do gérmen do canino permanente nos pacientes mais jovens (Counihan et al., 2013; Watted e al., 2023).

As obstruções mecânicas como os quistos radiculares, excesso de tecido fibromucoso, odontomas, dentes supranumerários adjacentes ao canino e infecções periapicais associadas ao canino decíduo podem também ser responsáveis pela inclusão do canino definitivo (Becker & Chaushu, 2015; Watted e al., 2023).

A ausência de reabsorção da raiz do canino temporário, ou seja, a persistência de um dente decíduo no arco após o seu tempo normal de exfoliação, devido a um atraso na erupção ou à ausência de rizálise é um tema controverso. Enquanto alguns autores a consideram uma causa, outros acreditam que seja uma consequência da impactação do canino (Becker & Chaushu, 2015).

Desta forma, as impactações caninas podem ser classificadas como primárias, quando o canino não possui mais potencial eruptivo na ausência de obstáculos ou secundárias, quando há presença de um obstáculo (Watted e al., 2023).

2.1.4. As diferentes teorias sobre a etiologia da impactação do canino maxilar

Na ausência de uma causa geral ou local identificável, foram sugeridas duas principais teorias etiológicas para explicar a ocorrência de caninos inclusos. A teoria da orientação e a teoria genética são as duas principais teorias que procuram explicar a ocorrência do canino incluído maxilar (Alqahtani, 2021).

2.1.4.1. A teoria da guia ou orientação

A *Guidance Theory* ou teoria da guia, proposta por Becker et al. em 1995 pretende explicar a formação e erupção dos caninos maxilares, especialmente dos caninos inclusos palatinos. De acordo com esta teoria, a erupção correta dos caninos maxilares depende da orientação fornecida pelos dentes adjacentes, principalmente pelos incisivos laterais. Num desenvolvimento dentário normal, os incisivos laterais atuam como uma "guia" para

a erupção do canino, direcionando a sua erupção para a posição correta na arcada dentária (Becker, 1995; Sajnani & King, 2014; Alqerban, 2018).

A teoria postula que, se o incisivo lateral estiver ausente (agenesia), malformado (por exemplo, cônico ou riziforme), ou mal posicionado, a guia natural para a erupção do canino falha. Como resultado, o canino pode desviar de sua trajetória normal de erupção e permanecer incluído, frequentemente do lado palatino (Becker, 1995; Couninhan et al., 2013).

2.1.4.2. A teoria genética

A teoria genética sugere que a impacção dos caninos maxilares, particularmente os palatinos, tem uma origem hereditária, associada a mutações genéticas específicas. Estudos prévios associam a ausência ou malformação dos incisivos laterais superiores a essas impacções, uma vez que esses incisivos desempenham um papel importante na orientação dos caninos durante a sua erupção (Peck et al., 1994).

Ainda que a ausência dos incisivos laterais possa não ser a causa direta da impacção dos caninos, muitos autores consideram que essa condição, juntamente com outras anomalias dentárias como transposições ou agenesias, compartilha uma origem genética comum (Alqerban, 2018).

Mutações em genes como MSX1 e PAX9 são frequentemente associadas ao desenvolvimento de anomalias dentárias, afetando a morfogênese e a odontogênese. Essas mutações podem levar à formação inadequada da pré-maxila e, consequentemente, à impacção dos caninos, particularmente na região palatina (Graber et al., 2016; Nieminen, 1995).

Além disso, alterações na sela turca, que compartilham as mesmas células das cristas neurais responsáveis pelo desenvolvimento dentário, também foram apontadas como possíveis fatores contribuintes para a impacção dos caninos (Couninhan et al., 2013).

A presença de outras anomalias dentárias e faciais, frequentemente associadas a essas mutações genéticas, reforça a hipótese de que a impacção palatina dos caninos tenha uma base hereditária e esteja diretamente ligada a fatores genéticos que perturbam o desenvolvimento normal da dentição (Sajnani & King, 2014).

2.2. Diagnóstico

O diagnóstico precoce da posição do canino maxilar é crucial para monitorizar a sua evolução e implementar o tratamento adequado. No entanto, na prática, este diagnóstico costuma ser tardio, pois o paciente raramente apresenta sintomas funcionais, sendo a preocupação estética a principal razão para procurar ajuda por parte do médico dentista ortodontista. A avaliação da posição do canino impactado é essencial para definir a opção terapêutica e o posicionamento do incisivo lateral também pode fornecer informações importantes sobre a sua localização (Alberto, 2020; Baidas et al., 2022).

Os métodos de diagnóstico devem incluir uma avaliação radiográfica completa, uma anamnese cuidadosa e exames clínicos adequados, essencialmente entre os 9 e 10 anos de idade, para uma deteção precoce e prevenção eficaz da impaction canina (Watted et al., 2023).

2.2.1. História clínica

A história clínica consiste no motivo da consulta, a queixa principal do paciente, pelas suas informações demográficas e uma revisão detalhada da sua história médica, odontológica e psicossocial (Mubayrik et al., 2022).

A impaction no canino pode ser provocada por fatores sistêmicos, que incluem condições gerais de saúde, doenças ou síndromes e/ou locais (Westerlund et al., 2014).

Seguindo a teoria genética essa impaction dos caninos não ocorre de forma independente, mas frequentemente está ligada a fatores genéticos (Peck et al., 1994).

Deste modo, a recolha detalhada da história clínica do paciente torna-se relevante quando há suspeita de impaction canina (Mubayrik et al., 2022).

2.2.2. Exame clínico

2.2.2.1. Inspeção

O exame clínico para a impaction canina inclui a inspeção visual do abaulamento do canino, que deve ser observado entre as raízes do incisivo lateral e do primeiro pré-molar. Um incisivo lateral inclinado para distal pode sugerir impaction por palatino, enquanto um incisivo inclinado para mesial pode indicar impaction por vestibular. Outros sinais incluem a verificação da cor e mobilidade do canino decíduo, o que pode indicar uma reabsorção da sua raiz (Couninhan et al., 2013).

Indicadores adicionais de caninos ectópicos ou impactados incluem a ausência de um abaulamento do canino, palpável no processo alveolar, atraso na erupção dos dentes definitivos e assimetria na esfoliação entre os caninos direito e esquerdo (Watted et al., 2023; Couninhan et al., 2013).

2.2.2.2. Palpação

A palpação da mucosa oral é recomendada para avaliar a posição dos caninos maxilares em erupção, que normalmente emergem entre os 9 e os 13 anos. A ausência de um abaulamento canino após os 10 anos de idade do paciente pode indicar o deslocamento do dente, sugerindo uma erupção ectópica ou impactação. Assimétrias palpáveis bilaterais em crianças com mais de 10 anos podem sinalizar que um dos caninos está impactado ou a erupção está a ocorrer de forma anormal (Watted et al., 2023).

Foi observado que, quando o canino pode ser sentido ao toque (palpação), há uma boa hipótese de que este erupcione corretamente. Em 92% dos casos em que o canino foi detectado por palpação, os resultados foram favoráveis para a sua erupção (Mason, 2001; Ericson & Kurol, 1986).

2.2.3. Exame radiológico

Para o diagnóstico e tratamento ortodôntico, é fundamental identificar com precisão a posição do dente afetado e como este afeta as estruturas adjacentes, como a largura e a curvatura do arco maxilar, bem como a espessura e altura do osso alveolar (Yassaei et al., 2022).

A análise de imagens radiográficas pode ser usada para obter essas informações. As radiografias bidimensionais (2D) atuais, como as radiografias periapicais e panorâmicas, permanecem amplamente utilizadas no diagnóstico inicial, no planejamento de tratamentos e na localização de dentes não erupcionados, mesmo com a introdução recente de técnicas de imagem mais avançadas (Faiq & Dewachi, 2023; Andresen et al., 2022).

No entanto, as imagens 2D possuem limitações significativas ao fornecer informações precisas sobre a posição exata dos dentes, o impacto que podem ter nos dentes vizinhos, a anatomia das raízes e outras estruturas circundantes. Efetivamente,

imagens 2D são limitadas pela sobreposição de estruturas próximas (Alqerban et al., 2015).

Em casos mais complexos, é muitas vezes necessário recorrer ao uso de técnicas de imagem avançadas, como a tomografia computadorizada (TC) e a tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT). Estas técnicas fornecem informações detalhadas sobre a relação espacial entre os caninos impactados, os dentes adjacentes e as estruturas anatómicas circundantes, facilitando o planejamento de tratamentos mais precisos (Anand et al., 2016; Kaczor-Urbanowicz et al., 2015).

2.2.3.1. Técnicas de radiografia convencionais

2.2.3.1.1. Radiografias periapicais intraorais

Uma única radiografia periapical oferece ao clínico uma imagem bidimensional da dentição, permitindo observar a relação do canino com os dentes adjacentes nos eixos transversal e vertical. No entanto, para avaliar a posição sagital do canino, é necessária uma segunda radiografia periapical, que pode ser obtida por duas técnicas (Watted et al., 2023).

2.2.3.1.1.1. Técnica do deslocamento do tubo ou regra de Clark

A regra de Clark é uma forma específica de paralaxe. Esta técnica é usada para determinar a posição tridimensional de dentes impactados. Nesta técnica, são tiradas duas radiografias periapicais da mesma área, com o tubo de raios-X sendo deslocado horizontalmente entre as exposições. Esse deslocamento permite ao clínico identificar se o dente está mais próximo ou mais distante da fonte de raios-X, ajudando assim a determinar sua posição vestibulo-lingual (Nikneshan & Hosseinzadeh, 2017; Counihan et al., 2013).

Normalmente, o objeto de referência é a raiz de um dente adjacente. De acordo com a regra SLOB (*Same Lingual, Opposite Buccal*), se o canino impactado se mover na mesma direção do cone, ele está localizado lingualmente. Um dente mais distante da fonte de raios-X move-se na mesma direção do tubo. Se o canino se mover na direção oposta,

está mais próximo da fonte de radiação e, portanto, localizado vestibularmente (Suri e al., 2004; Choudhary et al., 2015; Alberto, 2020).

A paralaxe pode ser vertical ou horizontal: a paralaxe vertical envolve uma alteração de 60° utilizando ortopantomografias e radiografias oclusais, enquanto a paralaxe horizontal utiliza duas radiografias periapicais ou uma periapical e uma radiografia oclusal (Counihan et al., 2013).

Estudos demonstram que a paralaxe horizontal é mais precisa do que a vertical, especialmente para identificar caninos impactados por palatino, com uma sensibilidade de diagnóstico de 88% em comparação com 69% para a paralaxe vertical. Esta envolve a realização de duas radiografias da mesma área, com a angulação horizontal do cone alterada na segunda imagem (Armstrong et al., 2003).

2.2.3.1.1.2. Regra do objeto vestibular

Quando a angulação vertical do cone é alterada em duas radiografias sucessivas, o objeto vestibular desloca-se na direção oposta à fonte de radiação, enquanto o objeto lingual se move na mesma direção. O princípio base desta técnica está relacionado com o encurtamento ou alongamento das imagens obtidas nas radiografias (Watted et al., 2023).

2.2.3.1.1.3. Radiografias Oclusais

As radiografias oclusais eram utilizadas como uma ferramenta útil para complementar as radiografias periapicais na determinação da posição vestibulo-lingual do canino impactado, desde que a imagem do canino impactado não estivesse sobreposta a outros dentes (Anand et al., 2016).

Atualmente, o uso de radiografias oclusais diminuiu significativamente na prática clínica moderna, sendo substituído por métodos de imagem mais avançados e precisos, como a tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT) e as radiografias panorâmicas. Estes novos métodos oferecem uma visão tridimensional e mais detalhada das estruturas dentárias e ósseas, permitindo uma avaliação mais precisa, especialmente em casos de dentes impactados, anomalias e diagnósticos complexos (Schüler et al., 2023).

As radiografias oclusais ainda podem ser usadas em algumas situações específicas, como em crianças ou para identificar fraturas dentárias simples, mas seu uso rotineiro caiu em desuso. Os avanços tecnológicos e a busca por reduzir a exposição à radiação têm contribuído para essa transição, com profissionais de saúde optando cada vez mais por técnicas que proporcionam mais informação diagnóstica com menos exposições radiográficas (Schüler et al., 2023).

Para obter uma avaliação precisa da posição sagital do canino e a sua relação com as raízes dos dentes adjacentes, o feixe de raios-X devia ser orientado perpendicularmente à placa oclusal e paralelo ao longo eixo dos incisivos.

Este alinhamento adequado do feixe permitia uma visualização clara das estruturas envolvidas, evitando sobreposições e garantindo uma análise detalhada da posição do canino impactado em relação aos dentes vizinhos (Figura 6 e 7) (Schüler et al., 2023).



Figura 6- Uma radiografia oclusal que ilustra um canino impactado por palatino retirado de Anand et al., 2016 (Anand et al., 2016).



Figura 7- Uma radiografia oclusal que ilustra, um canino impactado por vestibular retirado de Anand et al., 2016 (Anand et al., 2016).

2.2.3.1.2. Ortopantomografia (OPG)

As radiografias periapicais e panorâmicas (OPG) são os métodos mais comuns usados no diagnóstico de dentes impactados. Contudo, em muitos casos, estas imagens bidimensionais podem não fornecer informações suficientes, particularmente quando é necessário avaliar a relação vestibulo-lingual entre a coroa do canino e as raízes dos incisivos (Kaczor-Urbanowicz et al., 2015).

A ortopantomografia, também conhecida como radiografia panorâmica, é amplamente utilizada por oferecer uma visão global da cavidade oral. No entanto, as suas capacidades são limitadas quando se trata de identificar com precisão a posição tridimensional de um canino impactado particularmente em relação às estruturas adjacentes (Poornima et al., 2018; Couninhan et al., 2013).

Embora seja útil para avaliar o quadro geral antes de iniciar um tratamento ortodôntico, a OPG não fornece informações detalhadas sobre a relação exata do canino com os dentes vizinhos, nem permite a identificação clara da reabsorção radicular em dentes adjacentes (Figura 8) (Watted et al., 2023).



Figura 8- Uma ortopantomografia que ilustra um canino impactado retirado de Anand et al., 2016 (Anand et al., 2016).

2.2.3.2. Técnicas radiográficas avançadas

2.2.3.2.1. Tomografia computadorizada (TC)

A tomografia computadorizada pretende reconstruir estruturas digitalizadas em vários planos, como reconstruções tridimensionais (3D), removendo a sobreposição das imagens (Figura 9 e 10) (Faiq & Dewachi, 2023).

Vários autores recomendam o uso da tomografia computadorizada nestes casos, já que ela oferece uma melhor visualização tridimensional precisa dos caninos (Preda et al., 1997; Watted et al., 2023).

A introdução da TC em espiral trouxe avanços significativos, como a redução do tempo de exame e a minimização de artefactos do movimento. A partir de um único exame, é possível revisar várias imagens com diferentes graus de sobreposição, otimizando assim as reconstruções ou reformações multiplanares (MPR) e melhorando a resolução longitudinal (Watted et al., 2023; Faiq & Dewachi, 2023).

Embora a tomografia ofereça um maior potencial de diagnóstico, o procedimento é tecnicamente complexo, envolve uma exposição elevada à radiação e, muitas vezes, não é eficaz na detecção de reabsorções radiculares mínimas. A principal desvantagem da TC é o risco de radiação, especialmente preocupante em crianças, com uma exposição média de radiação para a maxila variando entre 1.031 e 1.420 μSv (Watted et al., 2023).

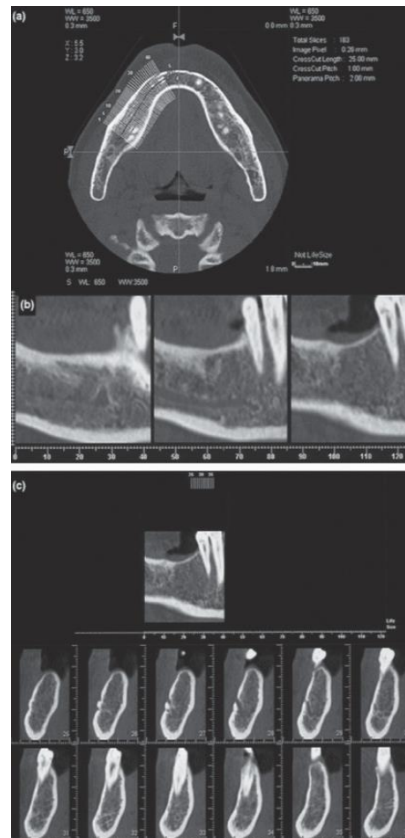


Figura 9- Uma tomografia computadorizada mostrando diferentes secções da mandíbula utilizando vistas axiais, panorâmicas e transversais retirado de Monsour &Dudhia, 2008 (Monsour &Dudhia, 2008).

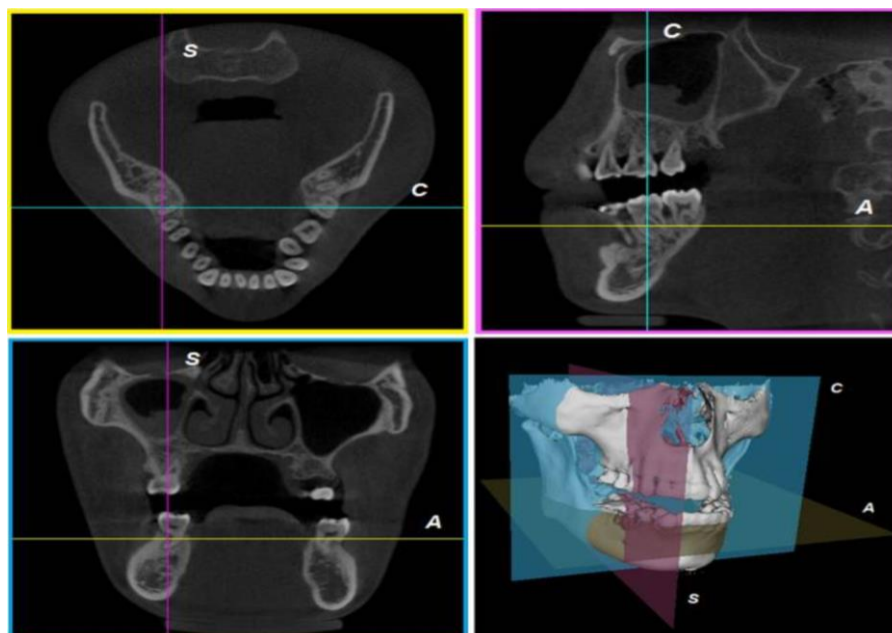


Figura 10- Ilustração de reconstruções em vários planos retirado de Pauwels et al., 2015 (Pauwels et al., 2015). A, C e S indicam as linhas de interseção correspondentes aos planos axial, coronal e sagital, respectivamente.

2.2.3.2.2. Tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT)

A tomografia computadorizada de feixe cônico foi considerada o raio-X diagnóstico de eleição (Sar et al., 2022).

Em comparação com métodos de imagem convencionais, a tomografia computadorizada de feixe cônico fornece dados mais precisos e confiáveis (Alqahtani, 2021).

Esta técnica mais avançada e amplamente disponível na medicina dentária, fornece imagens 3D de alta qualidade com baixa distorção (Faiq & Dewachi, 2023; Seçgin et al., 2021).

O CBCT foi introduzido na medicina dentária em 1998 e é reconhecido pela sua alta resolução e menor exposição à radiação (Yassaei et al., 2022).

As doses de radiação são mais baixas do que as da TC, o que torna o CBCT uma ferramenta vantajosa na medicina dentária (Naoumova et al., 2014).

Nos últimos anos, a utilização de tomografias volumétricas na medicina dentária aumentou de forma significativa, graças à introdução da tomografia computadorizada de feixe cônico. O CBCT emprega um feixe de raios-X em formato cônico para gerar diretamente dados volumétricos de uma área específica previamente definida. Diretrizes baseadas em evidências indicam que o CBCT pode ser recomendado para avaliar a localização de dentes impactados e identificar possíveis casos de reabsorção radicular, especialmente quando a radiografia bidimensional de baixa radiação não oferece informações suficientes (Andresen et al., 2022).

Estudos anteriores demonstraram a superioridade do CBCT na detecção de várias condições dentárias, como na detecção e localização da reabsorção radicular externa inicial, particularmente em casos de reabsorção leve a moderada no terço apical da raiz afetada, em comparação com radiografias bidimensionais (Creanga et al., 2015).

Além disso, os CBCTs são altamente eficazes na análise do tamanho do folículo, da posição vestibular e palatina dos dentes, da inclinação do longo eixo do dente, da quantidade de osso circundante, da condição dos dentes adjacentes, da reabsorção radicular e dos mecanismos de desenvolvimento dentário (Figura 11) (Kucukkaraca, 2023).



Figura 11- Imagens de CBCT retirado de Anand et al., 2016 (Anand et al., 2016).

2.3. Abordagem terapêutica dos caninos inclusos maxilares no tratamento ortodôntico

A taxa de sucesso do tratamento de caninos inclusos tende a diminuir ao longo do crescimento do paciente, ou seja, pacientes mais jovens apresentam melhores resultados, enquanto em pacientes adultos, a eficácia do tratamento é geralmente menor (Lövgren et al., 2021; Becker & Chaushu, 2002).

A exposição cirúrgica e a tração de um canino maxilar impactado é um processo complexo, que exige tempo e pode ser dispendioso. A dificuldade do tratamento, a taxa de sucesso, a sua duração e a necessidade, juntamente com a motivação e a cooperação do paciente, são fatores cruciais a considerar no planejar o tratamento. Para isso, é fundamental determinar a posição exata do canino impactado, a sua relação com as estruturas anatómicas adjacentes, definir o trajeto ideal para a tração ortodôntica e optar, quando possível, pela abordagem cirúrgica menos invasiva. Estes elementos são essenciais para o desenvolvimento de um plano de tratamento eficaz e previsível (El et al., 2020).

2.3.1. Tratamento intercetivo

O diagnóstico precoce e o tratamento intercetivo têm mostrado benefícios significativos na correção do trajeto de erupção de caninos deslocados. No entanto, em muitos casos, é necessária uma abordagem multidisciplinar que combine a exposição cirúrgica e o alinhamento ortodôntico para garantir que o canino erupciona corretamente na sua posição anatômica (Ng et al., 2024).

Um dos primeiros passos no tratamento intercetivo é a extração do canino decíduo. Diversos estudos demonstram que, quando o canino permanente está localizado numa posição anormal, a exodontia do dente decíduo pode facilitar o seu realinhamento natural na arcada dentária. De facto, em 78% dos casos resultam numa melhoria da erupção do canino permanente (Baccetti et al., 2008).

Diversas abordagens intercetivas alternativas foram propostas e investigadas para promover a erupção de caninos maxilares impactados, com base em vários estudos, incluindo ensaios clínicos randomizados. A maioria dessas intervenções envolveu a criação de espaço, seja por meio de expansão transversal, como o expansor rápido da maxila (ERM), o uso de quad-helix (QH) ou do arco transpalatino. Esses dispositivos promovem a expansão necessária para que os dentes possam erupcionar de forma adequada (Benson et al., 2021; Baccetti et al., 2008; Silvola et al., 2009; Olive, 2002; Olive, 2005).

Estudos indicam que, quando as condições são favoráveis, incluindo a extração precoce do dente decíduo e a criação de espaço, o canino permanente frequentemente erupciona espontaneamente, sem a necessidade de cirurgia de exposição ou tração ortodôntica. De facto, esses estudos documentaram que, em muitos casos, após essas intervenções, o dente movimenta-se para uma posição mais favorável e erupciona de forma natural (Ericson & Kurol, 1986).

Embora a intervenção para o canino maxilar incluso (CMI) seja geralmente recomendada entre os 9 e 13 anos de idade, estudos realizados observaram melhorias na posição de CMIs não erupcionados ao criar espaço com aparelhos fixos em adolescentes de 15 anos, propondo assim os 14 anos como uma idade limite para obter resultados eficazes (Olive, 2002; El et al., 2020).

Se o tratamento intercetivo conseguir promover com sucesso a erupção de um canino deslocado, isso pode evitar a necessidade de procedimentos mais invasivos, como a cirurgia de exposição do dente. Além disso, reduz a probabilidade de um tratamento

prolongado com aparelhos ortodônticos fixos, que pode provocar reabsorção das raízes dos dentes adjacentes, à medida que o canino é recolocado (El et al., 2020).

Diversos procedimentos preventivos ou interceivos têm sido recomendados para pacientes entre os 10 e 13 anos. No entanto, caso esses métodos não sejam eficazes ou o paciente não seja avaliado por um ortodontista em idade precoce, pode ser necessário considerar um tratamento ortodôntico-cirúrgico futuramente (El et al., 2020).

2.3.2. Recolocação do canino na arcada

Existem dois métodos cirúrgicos para a exposição de caninos impactados: o primeiro envolve a sua exposição cirúrgica seguida da erupção espontânea; e o segundo consiste na exposição cirúrgica com a colocação de um acessório auxiliar para posterior tração ortodôntica (Bishara, 1998).

2.3.2.1. Exposição cirúrgica

A exposição cirúrgica e a tração ortodôntica são recomendadas em situações onde o paciente demonstra motivação, consegue manter uma boa higiene oral e sobretudo o canino impactado está numa posição favorável ao tratamento (Husain et al., 2012).

A exposição cirúrgica pode ser realizada com ou sem tração ortodôntica. A escolha do método mais adequado depende de fatores como a duração do tratamento, a complexidade do caso, os resultados estéticos e funcionais esperados, além do risco de complicações (Figura 12) (Grisar et al., 2019; Izadikhah et al., 2020).



Figura 12- Exposição cirúrgica do canino e colocação de acessório ortodôntico retirado de Varghese et al., 2020 (Varghese et al., 2020).

2.3.2.2. Tração cirúrgica-ortodôntica

Para caninos impactados, a tração ortodôntica é geralmente indicada em casos com bom prognóstico, como em pacientes jovens e em crescimento e, quando não há grandes deficiências de espaço na arcada dentária. Ao longo do tratamento, o dente impactado é exposto a uma cirurgia, que pode ser seguida ou não por uma tração ortodôntica, que alinha e orienta o dente na arcada. A perda óssea, a reabsorção radicular e a recessão gengival ao redor do dente tracionado são as complicações mais comuns deste procedimento (Cruz, 2019).

Uma comunicação eficaz entre o ortodontista e o cirurgião é essencial para a escolha da técnica cirúrgica mais adequada para mover o canino impactado. Fatores como a profundidade e localização do dente impactado, a anatomia da área edêntula e o tipo de força ortodôntica a ser aplicada determinam a opção entre uma abordagem aberta ou fechada (Alberto, 2020).

Existem três tipos de procedimentos cirúrgicos que podem ser aplicados em caninos impactados por vestibular, dependendo da posição do dente em relação à junção mucogengival: gengivectomia, retalho posicionado apicalmente e procedimento cirúrgico

fechado, no qual a coroa do dente é exposta para cimentar o acessório de tração e, de seguida, a área exposta é novamente fechada (Kokich, 2004).

A exposição cirúrgica do canino pode ser feita através de técnicas abertas ou fechadas, dependendo principalmente da posição do canino. Ambas as abordagens ajudam na fixação de um botão ou bracket no dente e na aplicação de uma força de tração para a sua extrusão e inclusão na arcada dentária (Patel e al., 2011; Hunter, 1983).

A técnica aberta pode também favorecer a erupção espontânea do canino, sobretudo quando este não está excessivamente desviado da sua posição ideal na arcada (Usiskin, 1991; McSherry, 1998).

2.3.2.2.1. Técnica fechada

Quando o canino é impactado na área do terço médio do alvéolo ou em posições mais elevadas próximas da espinha nasal anterior, a abordagem fechada é geralmente recomendada como o melhor método de tratamento. Este método tende a produzir os melhores resultados tanto estéticos quanto periodontais, pois reproduz a erupção natural do dente (Figura 13) (Cruz, 2019).

Embora esta abordagem ofereça melhores resultados estéticos, ela também pode provocar um maior desconforto para o paciente e aumentar a probabilidade de uma segunda intervenção cirúrgica (especialmente se houver complicações como o descimentar do botão ortodôntico, o que exige uma nova intervenção para sua recolocação) e o desenvolvimento de complicações mucogengivais (Borbély et al., 2015).

Para garantir o sucesso do tratamento é essencial reduzir a quantidade de tecido ósseo removido durante a exposição da coroa do dente impactado. A preservação do osso circundante contribui para a estabilidade do dente e facilita sua movimentação ortodôntica subsequente. Além disso, a remoção excessiva de tecido ósseo pode aumentar o risco de complicações, como reabsorção radicular e perda de suporte ósseo, além de prolongar o tempo de cicatrização. Ao preservar o máximo possível de osso, promove-se uma recuperação mais eficiente e uma melhor resposta do dente ao tratamento ortodôntico, resultando num processo mais previsível e com menos intervenções adicionais (Caprioglio et al., 2013).

Adicionalmente, a tração é normalmente realizada a partir do lado palatino para evitar que o dente seja tracionado para uma posição gengival demasiado alta. Para obter

os melhores resultados, é importante prestar atenção à direção da tração. Isso permite que o dente seja movido até a sua posição correta com força controlada e gradual (Hamada et al., 2019).

Ao tracionar um canino com um acessório ortodôntico é muito importante garantir que os primeiros pré-molares não sejam retirados antes de confirmar que a tração foi bem-sucedida. Caso contrário, o pré-molar deve ser mantido e o canino pode ser removido se necessário (Alqahtani, 2021).

A tração ortodôntica de caninos inclusos pode causar reabsorção radicular e perda óssea alveolar nos dentes impactados e nos adjacentes, o que deve ser considerado ao planejar o tratamento (Cruz, 2019).

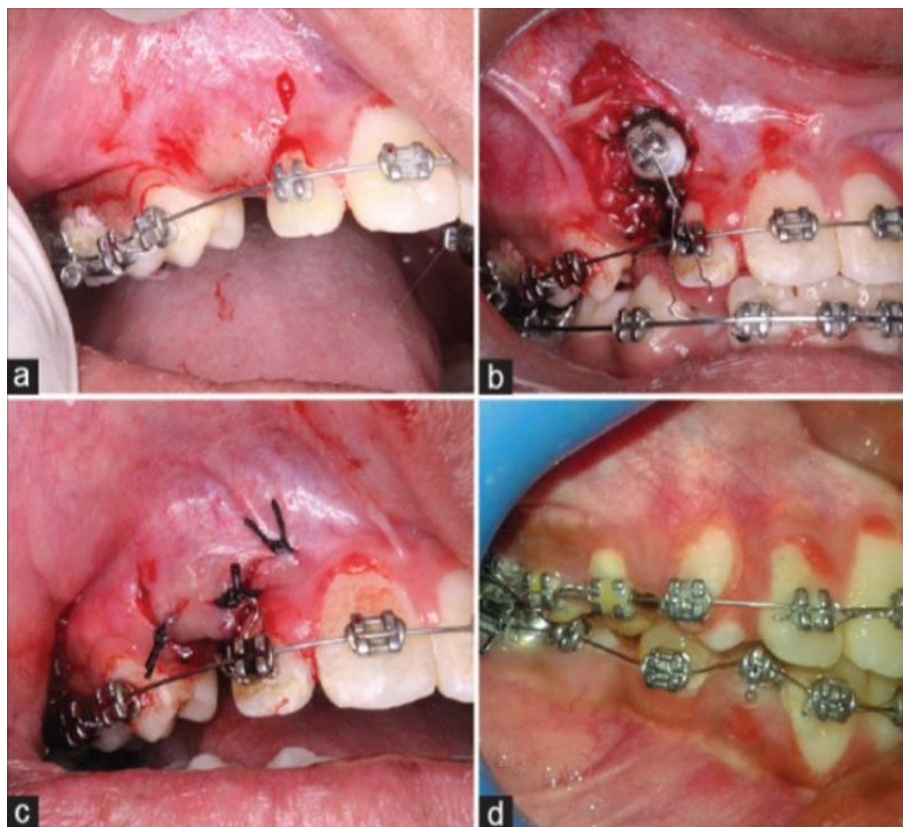


Figura 13- Técnica fechada por vestibular retirado de Balasuppramaniem et al., 2023 (Balasuppramaniem et al., 2023). (a) Localização da incisão; (b) Colocação de bracket ortodôntico; (c) Fechamento do retalho; (d) Vista pós-operatória após 3 meses.

2.3.2.2.2. Técnica aberta

A técnica de erupção aberta também envolve o levantamento de um retalho de espessura de 2 a 3 mm de gengiva aderida, seguido da palpação para localizar a coroa

e/ou a realização de uma janela, com remoção mínima de osso, que possibilite a colocação do bracket ou um botão (Björksved et al., 2018; Kinaia et al., 2016).

Este retalho é depois reposicionado apicalmente até à junção amelo-cementaria do dente impactado. Aquando da sutura do retalho é realizado uma pequena janela no tecido, com a forma de cunha, e um elemento de tração é aplicado no bracket ou botão na superfície do dente para ajudar no seu trajeto (Björksved et al., 2018; Kinaia et al., 2016).

A técnica aberta pode ser realizada de duas formas: através da técnica da janela ou do retalho reposicionado apicalmente. A técnica da janela envolve a remoção da gengiva que recobre o dente impactado, permitindo que ele erupcione naturalmente. A técnica da janela é uma variação da técnica aberta de exposição cirúrgica. Nesta abordagem, a gengiva que recobre o dente impactado é removida, criando uma "janela" que permite a exposição do dente ao ambiente oral (Figura 14 e 15) (Björksved et al., 2018).

A ideia por trás desta técnica é que o dente possa erupcionar naturalmente, sem necessidade de intervenção adicional. No entanto, se o dente não erupcionar de forma espontânea após um período de tempo razoável, pode ser necessário recorrer a uma tração ortodôntica (Figura 16) (Björksved et al., 2018).

Essa técnica da janela é menos invasiva inicialmente, mas, se a erupção autônoma não ocorrer, o ortodontista pode precisar adotar medidas adicionais, como a tração, para garantir que o dente se movimente adequadamente. Se esta técnica for realizada em áreas de mucosa não queratinizada, o dente ficará rodeado por tecido mucoso não queratinizado, o que pode necessitar de um enxerto gengival posteriormente. É ainda essencial manter o espaço adequado durante todo o tratamento (Alberto, 2020).

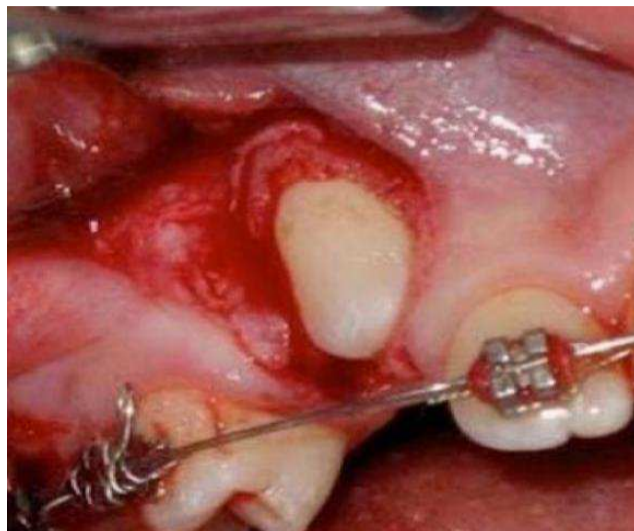


Figura 14- Técnica aberta. Retirado de Kinaia et al., 2016 (Kinaia et al., 2016).

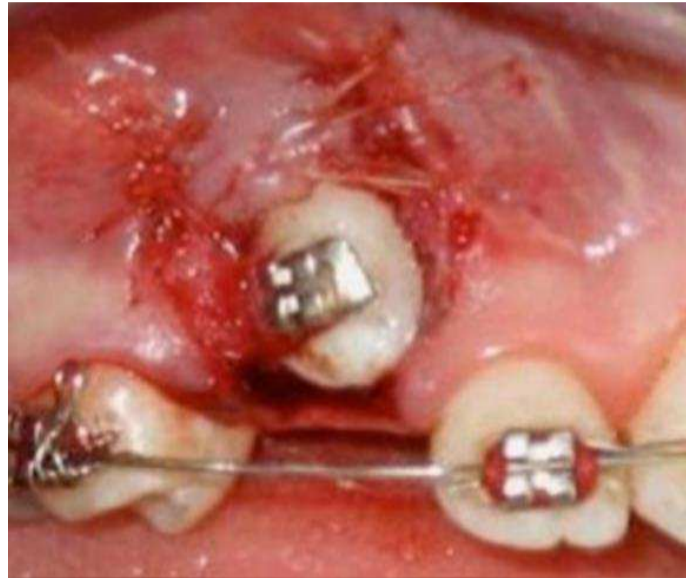


Figura 15- Técnica aberta ilustrando a colocação do bracket ortodôntico com retalho posicionado apicalmente. Retirado de Kinaia et al., 2016 (Kinaia et al., 2016).



Figura 16- Colocação de um botão num canino impactado. Retirado de Kinaia et al., 2016 (Kinaia et al., 2016).

2.3.3. Auto-transplante

Quando a posição desfavorável de um canino torna a exposição cirúrgica e a tração ortodôntica difíceis ou até impossíveis, a autotransplantação pode ser uma solução eficaz, oferecendo uma alternativa interessante à extração ou a outras abordagens de tratamento (Grisar et al., 2018).

A autotransplantação envolve a transferência de um dente, seja ele erupcionado ou não, do seu local original para outro local no mesmo paciente, que pode ser um alvéolo de extração ou um novo alvéolo preparado cirurgicamente. Esta abordagem é considerada uma opção eficaz para substituir dentes ausentes ou aqueles que necessitam ser removidos (Moreno-Pérez et al., 2024).

Na presença do canino decíduo, este deve ser removido, idealmente através de uma incisão em retalho trapezoidal o que vai permitir que a gengiva mesial, distal e palatina do local do enxerto permaneça intacta. A preparação do alvéolo recetor envolve uma osteotomia. O alvéolo deve ser ligeiramente maior do que o enxerto. Posteriormente, a coroa do canino impactado é exposta e o dente é retirado. O dente doador é extraído de forma minimamente traumática. Em seguida, o dente dado é inserido no alvéolo recetor sem exercer qualquer pressão. Por fim, o retalho trapezoidal é reposicionado e suturado (Figura 17) (Grisar et al., 2019; Thomas e al., 1998; Sagne & Thilander, 1997).

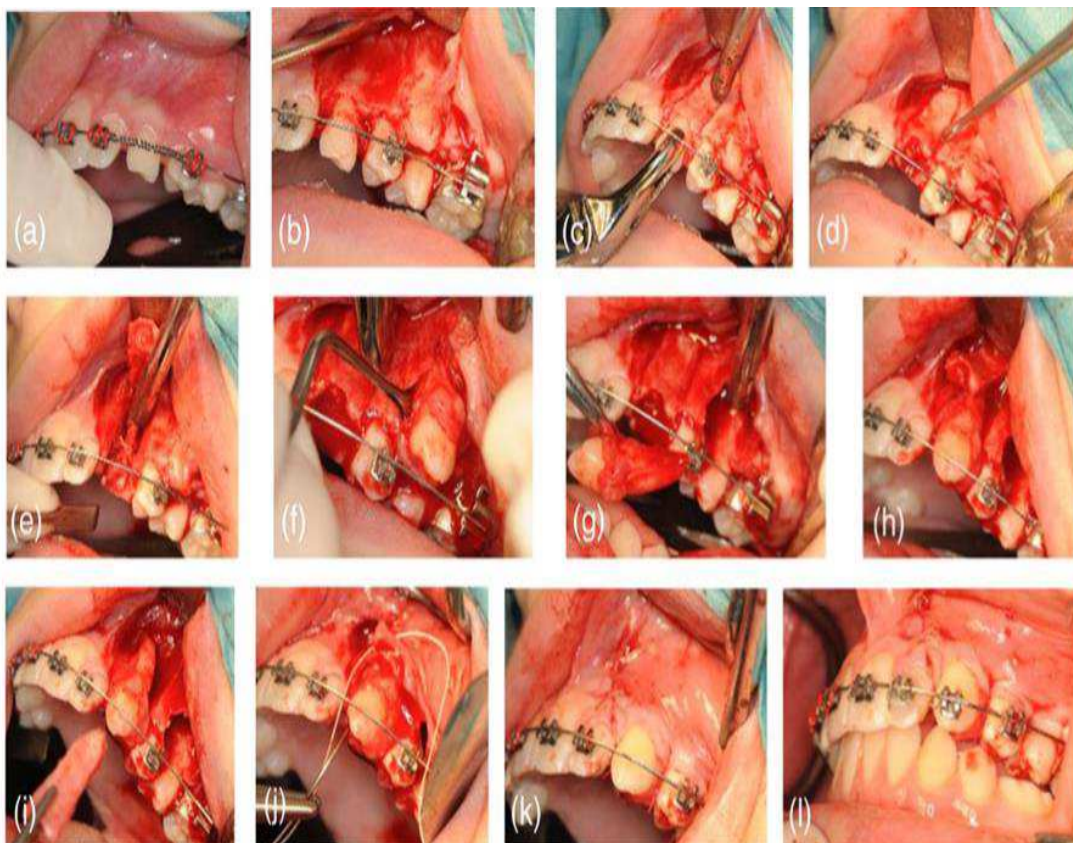


Figura 17- Transplantação de um canino ectópico maxilar retirado de Grisar et al., 2019 (Grisar et al., 2019). (a)Localização vestibular. (b), Incisão trapezoidal. (c-d), Osteotomia com uma broca cirúrgica fina e cinzéis. (e), Preparação do alvéolo recetor com cinzéis. (f-g), Remoção do enxerto com manipulação cuidadosa do ligamento periodontal. (h-k), Colocação do dente doador no alvéolo recetor e sutura do retalho trapezoidal. (l), Fixação no arco ortodôntico com um bracket e arco ortodôntico.

2.3.4. Exodontia do canino incluído

A exodontia do canino impactado é raramente considerada, pois pode comprometer a oclusão funcional (Hsu e al., 2019).

No entanto, a extração do canino deve ser evitada sempre que possível, devido à sua relevância estética e funcional, sendo indicada apenas em casos específicos de anquilose, quistos foliculares, reabsorção radicular externa ou interna grave, dilaceração da raiz ou presença de infecções (Bishara, 1992; Alqerban, 2018).

Quando o canino impactado é extraído, o primeiro pré-molar poderá ser reposicionado para o seu espaço na arcada ou, este espaço pode ser posteriormente reabilitado (Hsu e al., 2019).

Se a escolha for utilizar o primeiro pré-molar para ocupar o espaço do canino, diversos fatores devem ser avaliados, como a interferência da cúspide lingual do pré-molar, discrepâncias no tamanho dos dentes e a estética do sorriso. Para o alinhamento ortodôntico, pode ser necessário intruir o primeiro pré-molar e restaurá-lo com resina composta ou outro tipo de reabilitação, aplicar torque negativo à coroa e realizar rotação mesiopalatina para se assemelhar a um canino. A guia canina pode ser substituída pela guia do pré-molar ou pela função de grupo (Bishara, 1992; Hsu e al., 2019).

2.3.5. Abstenção de tratamento

Não é aconselhável iniciar um tratamento ativo durante algumas situações: quando o paciente não procura tratamento, quando não existem sinais de reabsorção ou outras patologias nos dentes adjacentes, se o canino está muito deslocado, mas sem evidência de complicações, se o canino se encontrar afastado da arcada dentária sem contacto entre o incisivo lateral e o primeiro pré-molar ou se o canino decíduo oferece uma boa estética e tem um prognóstico positivo (McSherry, 1998; Hsu e al., 2019).

É essencial planejar consultas periódicas de monitorização e acompanhamento para evitar complicações futuras, como a reabsorção da raiz ou o desenvolvimento de quistos, nos casos em que não se realiza um tratamento ativo (Nisha et al., 2017).

2.4. Breve discussão entre autores: Mathews e Kokich vs Adrian Becker e Stella Chaushu (2013)

Em 2013, Adrian Becker e Stella Chaushu apresentam uma resposta aos argumentos de Mathews e Kokich centrando-se na abordagem ideal para tratar caninos impactados por palatino, especificamente comparando a técnica de exposição cirúrgica aberta com a técnica de exposição fechada seguida de tração ortodôntica imediata (Becker & Chaushu, 2013).

Becker e Chaushu apoiam a técnica de exposição fechada com tração ortodôntica imediata. Os autores afirmam que esta abordagem proporciona resultados superiores, tanto no tempo de tratamento quanto na saúde periodontal a longo prazo (Becker & Chaushu, 2013).

Mathews e Kokich reconhecem a exposição cirúrgica aberta como uma abordagem viável, indicando que, em certos casos, o canino pode erupcionar espontaneamente após a exposição, sem precisar de tração imediata. Eles ressaltam que permitir essa erupção natural pode resultar num alinhamento ortodôntico satisfatório com uma menor necessidade de intervenção cirúrgica (Becker & Chaushu, 2013).

Os principais pontos de divergência entre os autores são o nível da reabsorção radicular. Becker e Chaushu defendem que a reabsorção radicular dos incisivos adjacentes é frequentemente uma condição já presente em casos de caninos impactados, e não necessariamente um resultado direto de um tratamento inadequado. Os autores destacam que, embora uma técnica de tração mal aplicada possa agravar a situação, a principal causa da reabsorção é a proximidade do canino impactado em relação à raiz do incisivo (Becker & Chaushu, 2013).

Relativamente ao tempo de tratamento, os autores defendem que a técnica de exposição fechada com tração imediata pode reduzir consideravelmente o tempo total de tratamento, ao contrário da exposição aberta, que pode exigir um período mais longo para que o canino erupcione (Becker & Chaushu, 2013).

Afinal, o nível da abordagem cirúrgica, a técnica de exposição fechada proposta por Becker e Chaushu envolve uma exposição mínima do dente e a preservação do osso ao redor da coroa do canino. Acreditam que isso favorece uma erupção mais controlada e diminui o risco de complicações periodontais (Becker & Chaushu, 2013).

Esta discussão revela uma diferença de opiniões sobre qual será a melhor abordagem para o tratamento de caninos impactados, destacando a importância de avaliar cada caso de forma individual para escolher a estratégia mais adequada (Becker & Chaushu, 2013).

Estudos anteriores, que investigaram o estado periodontal de caninos impactados por palatino, utilizando tanto a técnica aberta com erupção espontânea quanto a técnica de erupção fechada e os compararam com caninos que erupcionaram naturalmente, demonstram que não existem diferenças estatisticamente significativas entre as duas técnicas ao nível da profundidade de sondagem e ao nível do osso de suporte (Björksved et al., 2018).

No entanto, foram identificadas variações entre os grupos submetidos a intervenção cirúrgica e os caninos com erupção normal. Ambas as técnicas cirúrgicas são consideradas válidas, embora a técnica aberta tenha demonstrado um tempo necessário mais curto para o dente impactado alcançar sua posição funcional, após o início do tratamento. Além disso, o estudo concluiu que a profundidade de sondagem e o nível do osso de suporte não depende da idade do paciente no início do tratamento, da duração do tratamento ou da posição horizontal e vertical do canino (Smailiene et al., 2013)

III. CONCLUSÕES

Os caninos maxilares desempenham um papel essencial na dentição normal de um indivíduo, tanto esteticamente quanto funcionalmente e sua impaction representa uma anomalia que requer uma atenção precoce.

A etiologia da impaction canina é multifatorial, envolvendo fatores genéticos, congênitos e locais.

O diagnóstico precoce, realizado por meio de exames clínicos e radiológicos avançados, são fundamentais para um plano de tratamento eficaz, com o objetivo de minimizar complicações a longo prazo.

Abordagens intercetivas, como a extração do canino decíduo, têm sido sugeridas como uma intervenção preventiva, embora sua eficácia ainda precise de mais evidências para se tornar uma prática padrão na ortodontia. Quando o tratamento intercetivo não é suficiente, o uso de técnicas ortodôntico-cirúrgicas, como a exposição do canino impactado, continua a representar a abordagem de eleição, incluindo as opções de técnica aberta e fechada e oferecendo resultados satisfatórios em função da individualidade de cada caso. O transplante dentário também surge como uma alternativa viável em casos mais complexos.

Assim, a combinação de um diagnóstico precoce, uma avaliação multidisciplinar e um tratamento individualizado para cada caso, parecem melhorar significativamente os resultados clínicos funcionais e estéticos na abordagem dos caninos inclusos maxilares. O acompanhamento contínuo e a evolução das técnicas cirúrgicas e ortodônticas são essenciais para o aprimoramento destes tratamentos.

IV. BIBLIOGRAFIA

- Agastra, E., Saettone, M., Parrini, S., Cugliari, G., Deregibus, A., & Castroflorio, T. (2023). Impacted Permanent Mandibular Canines: Epidemiological Evaluation. *Journal of Clinical Medicine*, 12(16), 5375. <https://doi.org/10.3390/jcm12165375>
- Alberto, P. L. (2020). Surgical Exposure of Impacted Teeth. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 32(4), 561–570. <https://doi.org/10.1016/j.coms.2020.07.008>
- Alqahtani, H. (2021). Management of maxillary impacted canines: A prospective study of orthodontists' preferences. *Saudi Pharmaceutical Journal*, 29(5), 384–390. <https://doi.org/10.1016/j.jsps.2021.03.010>
- Alqerban, A. (2018). Impacted maxillary canine in unilateral cleft lip and palate: A literature review. *The Saudi Dental Journal*, 31(1), 84–92. <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2018.11.001>
- Alqerban, A., Jacobs, R., Fieuws, S., & Willems, G. (2015). Radiographic predictors for maxillary canine impaction. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 147(3), 345–354. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2014.11.018>
- Anand, D. Y., Anand, D., Gujar, A., & Am, S. (2016). Overview of diagnostic tools in maxillary canine impaction. *Indian Journal of Orthodontics and Dentofacial Research*.
- Andresen, A. K. H., Jonsson, M. V., Sulo, G., Thelen, D. S., & Shi, X.-Q. (2022). Radiographic features in 2D imaging as predictors for justified CBCT examinations of canine-induced root resorption. *Dentomaxillofacial Radiology*, 51(1), 20210165. <https://doi.org/10.1259/dmfr.20210165>
- Angle, E. H. (1899). *Classification of Malocclusion*. [Volume: 41, Issue: 3, March, 1899, pp. 248-264].
- Armstrong, C., Johnston, C., Burden, D., & Stevenson, M. (2003). Localizing ectopic maxillary canines—Horizontal or vertical parallax? *European Journal of Orthodontics*,

25(6), 585–589. <https://doi.org/10.1093/ejo/25.6.585>

Aslan, B. I., & Üçüncü, N. (2015). Clinical Consideration and Management of Impacted Maxillary Canine Teeth. Em M. S. Virdi (Ed.), *Emerging Trends in Oral Health Sciences and Dentistry*. InTech. <https://doi.org/10.5772/59324>

Baccetti, T., Franchi, L., De Lisa, S., & Giuntini, V. (2008). Eruption of the maxillary canines in relation to skeletal maturity. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, 133(5), 748–751. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2007.10.031>

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. <https://doi.org/10.3390/ijerph191710680>

Balasuppramaniam, M. T., Anitha, A., Manovijay, B., & Ravi, S. (2023). Various surgical methods of impacted maxillary canine exposure: A case series. *Journal of Indian Society of Periodontology*, 27(2), 212–215. https://doi.org/10.4103/jisp.jisp_42_22

Becker, A. (1995). In defense of the guidance theory of palatal canine displacement. *The Angle Orthodontist*, 65(2), 95–98. [https://doi.org/10.1043/0003-3219\(1995\)065<0095:PCDGTO>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1043/0003-3219(1995)065<0095:PCDGTO>2.0.CO;2).

Becker, A., & Chaushu, S. (2013). Palatally impacted canines: The case for closed surgical exposure and immediate orthodontic traction. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 143(4), 451–459. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2013.02.012>

Becker, A., & Chaushu, S. (2015). Etiology of maxillary canine impaction: A review. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 148(4), 557–567. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2015.06.013>.

- Becker, A., Sharabi, S., & Chaushu, S. (2002). Maxillary tooth size variation in dentitions with palatal canine displacement. *European Journal of Orthodontics*, 24(3), 313–318. <https://doi.org/10.1093/ejo/24.3.313>
- Benson, P. E., Atwal, A., Bazargani, F., Parkin, N., & Thind, B. (2021). Interventions for promoting the eruption of palatally displaced permanent canine teeth, without the need for surgical exposure, in children aged 9 to 14 years. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2022(1). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012851.pub2>
- Bishara, S. E. (1992). Impacted maxillary canines: A review. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, 101(2), 159–171. [https://doi.org/10.1016/0889-5406\(92\)70008-X](https://doi.org/10.1016/0889-5406(92)70008-X)
- Bishara, S. E. (1998). Clinical management of impacted maxillary canines. *Seminars in Orthodontics*, 4(2), 87–98. [https://doi.org/10.1016/S1073-8746\(98\)80006-6](https://doi.org/10.1016/S1073-8746(98)80006-6)
- Björksved, M. (2018). *Closed vs open surgical exposure of palatally displaced canines: Surgery time, postoperative complications, and patients' perceptions: A multicentre, randomized, controlled trial* | *European Journal of Orthodontics* | Oxford Academic. <https://academic.oup.com/ejo/article/40/6/626/5129098>
- Borbély, P., Watted, N., Dubovska, I., Hegedűs, V., & Muhamad, A.-H. (2015). Interdisciplinary Approach in the Treatment of Impacted Canines – Review. *The International journal of oral & maxillofacial implants*.
- Caprioglio, A., Vanni, A., & Bolamperti, L. (2013). Long-term periodontal response to orthodontic treatment of palatally impacted maxillary canines. *European Journal of Orthodontics*, 35(3), 323–328. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjs020>
- Choudhary, A., Chaukse, A., Chhajed, R., Dubey, A., Gupta, M., & Chaddha, R. (2015). Impacted Canine: Diagnosis and Prevention. *Journal of Orofacial Research*, 5, 80–83. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10026-1186>

- Ciavarella, D., Maci, M., Fanelli, C., Lorusso, M., Laurenziello, M., Lo Muzio, L., Caroprese, M., Cazzolla, A. P., & Tepedino, M. (2023). Treatment of Mandibular Impacted Canine in a Patient with Class II Division 1 Malocclusion with “Reverse Pin”: A Case Report. *Medicina*, 59(10), 1774. <https://doi.org/10.3390/medicina59101774>
- Counihan, K., Al-Awadhi, E., & Butler, J. (2013). Guidelines for the assessment of the impacted maxillary canine. *Dental Update*, 40(9), 770–777. <https://doi.org/10.12968/denu.2013.40.9.770>
- Creanga, A. G., Geha, H., Sankar, V., Teixeira, F. B., McMahan, C. A., & Noujeim, M. (2015). Accuracy of digital periapical radiography and cone-beam computed tomography in detecting external root resorption. *Imaging Science in Dentistry*, 45(3), 153–158. <https://doi.org/10.5624/isd.2015.45.3.153>
- Cruz, R. M. (2019). Orthodontic traction of impacted canines: Concepts and clinical application. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 24(1), 74–87. <https://doi.org/10.1590/2177-6709.24.1.074-087.bbo>
- El, H., Stefanovic, N., Palomo, J. M., & Palomo, L. (2020). Strategies for managing the risk of mucogingival changes during impacted maxillary canine treatment. *Turkish Journal of Orthodontics*, 33(2), 123–132. <https://doi.org/10.5152/turkjorthod.2020.20038>
- Ericson, S., & Kurol, J. (1986). Radiographic assessment of maxillary canine eruption in children with clinical signs of eruption disturbance. *European Journal of Orthodontics*, 8(3), 133–140. <https://doi.org/10.1093/ejo/8.3.133>
- Faiq, S. Y., & Dewachi, Z. (2023). Three-dimensional evaluation of maxillary sinus volume, skeletal and dentoalveolar maxillary anterior region, in unilateral palatally impacted maxillary canine (Cross-sectional study). *Journal of Orthodontic Science*, 12(1). https://doi.org/10.4103/jos.jos_101_22
- Gay- Escoda, C., González, G. F., & Vilas, J. M. H. (sem data). *Caninos incluidos. Patología, clínica y tratamiento.*

- Ghoneima, A. (2014). Position and Distribution of Maxillary Displaced Canine in a Japanese Population: A Retrospective Study of 287 CBCT Scans. *Anatomy & Physiology*, 04(04). <https://doi.org/10.4172/2161-0940.1000153>
- Graber, L. W., Vanarsdall, R. L., Vig, K. W. L., & Huang, G. J. (2016). *Orthodontics - E-Book: Current Principles and Techniques*. Elsevier Health Sciences.
- Grisar, K., Chaabouni, D., Romero, L. P. G., Vandendriessche, T., Politis, C., & Jacobs, R. (2018). Autogenous transalveolar transplantation of maxillary canines: A systematic review and meta-analysis. *European Journal of Orthodontics*, 40(6), 608–616. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjy026>
- Grisar, K., Nys, M., The, V., Vrielinck, L., Schepers, S., Jacobs, R., & Politis, C. (2019). Long-term outcome of autogenously transplanted maxillary canines. *Clinical and Experimental Dental Research*, 5(1), 67–75. <https://doi.org/10.1002/cre2.159>
- Hamada, Y., Timothius, C. J. C., Shin, D., & John, V. (2019). Canine impaction – A review of the prevalence, etiology, diagnosis and treatment. *Seminars in Orthodontics*, 25(2), 117–123. <https://doi.org/10.1053/j.sodo.2019.05.002>
- Hirschhaut, M., Leon, N., Gross, H., & Flores-Mir, C. (2021). Guidance for the Clinical Management of Impacted Maxillary Canines. *Compendium of Continuing Education in Dentistry (Jamesburg, N.J.: 1995)*, 42(5), 220–226; quiz 228.
- Hsu Yu-Cheng, Kao Chia-Tze, Chou Chih-Chen, Tai Wen-Ken, & Yang Po-Yu. (2019). Diagnosis and management of impacted maxillary canines. *Taiwanese Journal of Orthodontics*, 31(1). [https://doi.org/10.30036/TJO.201903_31\(1\).0001](https://doi.org/10.30036/TJO.201903_31(1).0001)
- Hudson, A. P. G., Johan, L., Harris, A. M. P., & Mohamed, N. (2023). The prevalence and associations of radiographic diagnostic signs indicating possible pre-eruptive canine ectopia: The results of a mixed dentition radiographic survey. *South African Dental Journal*, 78(01), Artigo 01. <https://doi.org/10.17159/sadj.v78i01.15754>

- Hunter, S. B. (1983). Treatment of the unerupted maxillary canine. Part 1—Preliminary considerations and surgical methods. *British Dental Journal*, 154(9), 294–296. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.4805071>
- Husain, J., Burden, D., McSherry, P., Morris, D., Allen, M., & Clinical Standards Committee of the Faculty of Dental Surgery, Royal College of Surgeons of England. (2012). National clinical guidelines for management of the palatally ectopic maxillary canine. *British Dental Journal*, 213(4), 171–176. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2012.726>
- Hussein, M., Watted, N., Hussien, E., Proff, P., & Watted, A. (se). *Maxillary Impacted Canines; Clinical Review*.
- Ismail, A. F., Sharuddin, N. F. A., Asha'ari, N. H., Ali, M. A. M., Zainol, I. Z., Alotaibi, L. H., & Mallineni, S. K. (2022). Risk Prediction of Maxillary Canine Impaction among 9-10-Year-Old Malaysian Children: A Radiographic Study. *BioMed Research International*, 2022, 1–8. <https://doi.org/10.1155/2022/5579243>
- 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.
- Jacoby, H. (1983). The etiology of maxillary canine impactions. *American Journal of Orthodontics*, 84(2), 125–132. [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(83\)90176-8](https://doi.org/10.1016/0002-9416(83)90176-8)
- Kaczor-Urbanowicz, K., Zadurska, M., & Czochrowska, E. (2015). Impacted Teeth: An Interdisciplinary Perspective. *Advances in Clinical and Experimental Medicine*, 25(3), 575–585. <https://doi.org/10.17219/acem/37451>
- Kinaia, B. M., Agarwal, K., Bushong, B., Kapoor, N., Hope, K., & Shah, M. (2016). *Surgical Management of Impacted Canines: A Literature Review and Case Presentations*. 1(3).
- Kokich, V. G. (2004). Surgical and orthodontic management of impacted maxillary canines.

- American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, 126(3), 278–283. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2004.06.009>
- Kucukkaraca, E. (2023). Characteristics of Unilaterally Impacted Maxillary Canines and Effect on Environmental Tissues: A CBCT Study. *Children*, 10(10), 1694. <https://doi.org/10.3390/children10101694>
- Kumar, N., & Daigavane, P. (2022). Kumar and Daigavane's Impacted Maxillary Canine Grading System: A New Classification System For Treatment of Cleft Lip and Palate. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.29586>
- Lövgren, M. L., Ransjö, M., Uribe, P., & Westerlund, A. (2021). Dental age in children with impacted maxillary canines. *Acta Odontologica Scandinavica*, 79(4), 289–295. <https://doi.org/10.1080/00016357.2020.1843189>
- Mason, C. (2001). The radiographic localization of impacted maxillary canines: A comparison of methods. *The European Journal of Orthodontics*, 23(1), 25–34. <https://doi.org/10.1093/ejo/23.1.25>
- Mathews, D. P., & Kokich, V. G. (2013). Palatally impacted canines: The case for preorthodontic uncovering and autonomous eruption. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 143(4), 450–458. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2013.02.011>
- McSherry, P. F. (1998). The ectopic maxillary canine: A review. *British Journal of Orthodontics*, 25(3), 209–216. <https://doi.org/10.1093/ortho/25.3.209>
- Monsour, P. A., & Dudhia, R. (2008). Implant radiography and radiology. *Australian Dental Journal*, 53 Suppl 1, S11-25. <https://doi.org/10.1111/j.1834-7819.2008.00037.x>
- Moreno-Pérez, J., Rubio Flores, D., Fernández Villares, C., Nagendrababu, V., & Abella Sans, F. (2024). Guided tooth autotransplantation of a palatally impacted maxillary canine into the site of a failed maxillary canine implant. *Australian Endodontic Journal: The Journal of the Australian Society of Endodontology Inc*, 50(2), 369–376.

<https://doi.org/10.1111/aej.12840>

- Mubayrik, A., Al Ali, H. H., Alomar, S. A., Alduweesh, R., Alfurayh, S., Alojaymi, T., & Tuwaym, M. (2022). Dental Patients' Medical Information Disclosure and Sociodemographic Determinants: A Cross Sectional Study. *Patient Preference and Adherence*, 16, 3195–3206. <https://doi.org/10.2147/PPA.S392837>
- Naoumova, J., Kjellberg, H., & Palm, R. (2014). Cone-beam computed tomography for assessment of palatal displaced canine position: A methodological study. *The Angle Orthodontist*, 84(3), 459–466. <https://doi.org/10.2319/070913-502.1>
- Ng, W. L., Cunningham, A., Pandis, N., Bister, D., & Seehra, J. (2024). Impacted maxillary canine: Assessment of prevalence, severity and location of root resorption on maxillary incisors: A retrospective CBCT study. *International Orthodontics*, 22(3), 100890. <https://doi.org/10.1016/j.ortho.2024.100890>
- Nieminen, P., Arte, S., Pirinen, S., Peltonen, L., & Thesleff, I. (1995). Gene defect in hypodontia: Exclusion of MSX1 and MSX2 as candidate genes. *Human Genetics*, 96(3), 305–308. <https://doi.org/10.1007/BF00210412>
- Nikneshan, S., & Hosseinzadeh, M. (2017). *Localization of impacted maxillary canine teeth: A comparison between panoramic and buccal object rule in intraoral radiography*. 35(1).
- Nisha, S., Shashikumar, P., & Chandra, S. (2017). Maxillary canine impaction to treat or not. *Indian Journal of Multidisciplinary Dentistry*, 7(2), 124. https://doi.org/10.4103/ijmd.ijmd_21_17
- Olive, R. J. (2002). Orthodontic treatment of palatally impacted maxillary canines. *Australian Orthodontic Journal*, 18(2), 64–70.
- Olive, R. J. (2005). Factors influencing the non-surgical eruption of palatally impacted canines. *Australian Orthodontic Journal*, 21(2), 95–101.

- Orton, H. S., Garvey, M. T., & Pearson, M. H. (1995). Extrusion of the ectopic maxillary canine using a lower removable appliance. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, 107(4), 349–359. [https://doi.org/10.1016/s0889-5406\(95\)70087-0](https://doi.org/10.1016/s0889-5406(95)70087-0)
- Patel, S., Fanshawe, T., Bister, D., & Cobourne, M. T. (2011). Survival and success of maxillary canine autotransplantation: A retrospective investigation. *European Journal of Orthodontics*, 33(3), 298–304. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjq071>
- Pauwels, R., Araki, K., Siewerdsen, J. H., & Thongvigitmanee, S. S. (2015). Technical aspects of dental CBCT: State of the art. *Dento Maxillo Facial Radiology*, 44(1), 20140224. <https://doi.org/10.1259/dmfr.20140224>
- Peck, S., Peck, L., & Kataja, M. (1994). The palatally displaced canine as a dental anomaly of genetic origin. *The Angle Orthodontist*, 64(4), 249–256. [https://doi.org/10.1043/0003-3219\(1994\)064<0249:WNID>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1043/0003-3219(1994)064<0249:WNID>2.0.CO;2)
- Pedroso, J. R., Bervian, R. K., Rosin, M., Boffo, B. S., Cavazzini, A., Pezzini, R. P., Fontana, B. F. D. L., & Santos, E. B. D. (2022). Guia canina—Importância clínica. *Research, Society and Development*, 11(1), e29911125058. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i1.25058>
- Poornima R, Kannan N, R Krishnaraj, R Kamal Kanthan, & M Deivanayagi. (2018). Radiographic Assessment of Impacted Canine: A Systematic Review. *International Healthcare Research Journal*, 1(10), 304–308. https://doi.org/10.26440/IHRJ/01_10/135
- Preda, L., La Fianza, A., Di Maggio, E. M., Dore, R., Schifino, M. R., Campani, R., Segù, C., & Sfondrini, M. F. (1997). The use of spiral computed tomography in the localization of impacted maxillary canines. *Dento Maxillo Facial Radiology*, 26(4), 236–241. <https://doi.org/10.1038/sj.dmfr.4600258>
- Razeghinejad, M. H., Bardal, R., Shahi, S., Mortezaipoor, E., & Mostafavi, M. (2022). Volumetric Evaluation of Maxillary Lateral Incisor Root Resorption due to Positional

Variations of Impacted Canine. *International Journal of Dentistry*, 2022, 1–8.
<https://doi.org/10.1155/2022/2626222>

Richardson, A. (1997). Normal eruption of the maxillary canine quantified in three dimensions. *The European Journal of Orthodontics*, 19(2), 171–183.
<https://doi.org/10.1093/ejo/19.2.171>

Sagne, S., & Thilander, B. (1997). Transalveolar transplantation of maxillary canines. A critical evaluation of a clinical procedure. *Acta Odontologica Scandinavica*, 55(1), 1–8.
<https://doi.org/10.3109/00016359709091932>

Sajnani, A. K., & King, N. M. (2014). Complications associated with the occurrence and treatment of impacted maxillary canines. *Singapore Dental Journal*, 35, 53–57.
<https://doi.org/10.1016/j.sdj.2014.07.001>

Sar, S., Singh, M., Sharma, A., Sharma, P., & Raza, M. (2022). Skeletal and dentoalveolar dimensions in unilateral impacted canines, a cone beam computed tomography study. *European Oral Research*, 0(0), 0–0. <https://doi.org/10.26650/eor.2022911925>

Sathyanarayana, H. P., Nucci, L., d'Apuzzo, F., Perillo, L., Padmanabhan, S., & Grassia, V. (2023). Prevalence, etiology, clinical features and management associated with impacted and transmigrated mandibular canines: A systematic review. *BMC Oral Health*, 23(1), 975. <https://doi.org/10.1186/s12903-023-03717-1>

Schroeder, M. A., Schroeder, D. K., Capelli Júnior, J., & Santos, D. J. D. S. (2019). Orthodontic traction of impacted maxillary canines using segmented arch mechanics. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 24(5), 79–89. <https://doi.org/10.1590/2177-6709.24.5.079-089.sar>

Schüler, I. M., Hennig, C.-L., Buschek, R., Scherbaum, R., Jacobs, C., Scheithauer, M., & Mentzel, H.-J. (2023). Radiation Exposure and Frequency of Dental, Bitewing and Occlusal Radiographs in Children and Adolescents. *Journal of Personalized Medicine*, 13(4), 692. <https://doi.org/10.3390/jpm13040692>

- Seçgin, C., Karslıoğlu, H., Özemre, M., & Orhan, K. (2021). Gray value measurement for the evaluation of local alveolar bone density around impacted maxillary canine teeth using cone beam computed tomography. *Medicina Oral Patología Oral y Cirugía Bucal*, e669–e675. <https://doi.org/10.4317/medoral.24677>
- Silvola, A.-S., Arvonen, P., Julku, J., Lähdesmäki, R., Kantomaa, T., & Pirttiniemi, P. (2009). Early headgear effects on the eruption pattern of the maxillary canines. *The Angle Orthodontist*, 79(3), 540–545. <https://doi.org/10.2319/021108-83.1>
- Smailiene, D., Kavaliauskiene, A., Pacauskiene, I., Zasciurinskiene, E., & Bjerklin, K. (2013). Palatally impacted maxillary canines: Choice of surgical-orthodontic treatment method does not influence post-treatment periodontal status. A controlled prospective study. *European Journal of Orthodontics*, 35(6), 803–810. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjs102>
- Suri, L., Gagari, E., & Vastardis, H. (2004). Delayed tooth eruption: Pathogenesis, diagnosis, and treatment. A literature review. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 126(4), 432–445. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2003.10.031>
- Thomas, S., Turner, S. R., & Sandy, J. R. (1998). Autotransplantation of teeth: Is there a role? *British Journal of Orthodontics*, 25(4), 275–282. <https://doi.org/10.1093/ortho/25.4.275>
- Usiskin, L. A. (1991). Management of the palatal ectopic and unerupted maxillary canine. *British Journal of Orthodontics*, 18(4), 339–346. <https://doi.org/10.1179/bjo.18.4.339>
- Varghese, S., Preethi, G., Balaji, K., Anison, J., Rajesh, R., & Mahalakshmi, K. (2020). Unveiling the impacted canine – Eyelet chain guide: Concepts and clinical application. *Contemporary Clinical Dentistry*, 11(4), 403. https://doi.org/10.4103/ccd.ccd_52_20
- Watted, N., Hussein, M. A., Ly, P., eacute ter B. eacute, Awadi, O., Masarwa, S., & Watted, A. (2023). Impacted Maxillary Canines—Etiology, Diagnosis, Radiologic and Orthodontic Clinical. *Indian Journal of Science and Technology*, 9(1), 30–42. <https://doi.org/10.38138/JMDR/v9i1.23.nezar>

- Westerlund, A., Sjöström, M., Björnström, L., & Ransjö, M. (2014). What factors are associated with impacted canines in cleft patients? *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 72(11), 2109–2114. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2014.05.030>
- Yamamoto, G., Ohta, Y., Tsuda, Y., Tanaka, A., Nishikawa, M., & Inoda, H. (2003). A New Classification of Impacted Canines and Second Premolars Using Orthopantomography. *Asian Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 15(1), 31–37. [https://doi.org/10.1016/S0915-6992\(03\)80029-8](https://doi.org/10.1016/S0915-6992(03)80029-8)
- Yassaei, S., Safi, Y., Valian, F., & Mohammadi, A. (2022). Evaluation of maxillary arch width and palatal volume and depth in patients with maxillary impacted canine by CBCT. *Heliyon*, 8(10), e10854. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10854>
- Yilmaz, H., Ozlu, F. C., Icen, M., & Icen, E. (2020). Impacted maxillary canines and their relationship with lateral incisor resorption: A cone beam computed tomography (CBCT) study. *Australasian Orthodontic Journal*, 36(2), 160–167. <https://doi.org/10.21307/aoj-2020-018>