



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**ESTUDO DA RELAÇÃO DO 3º MOLAR SUPERIOR E O SEIO
MAXILAR ATRAVÉS DE TOMOGRAFIA COMPUTORIZADA DE
FEIXE CÓNICO**

Trabalho submetido por
Cláudio Miguel Martins Barata André
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

outubro de 2022



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**ESTUDO DA RELAÇÃO DO 3º MOLAR SUPERIOR E O SEIO
MAXILAR ATRAVÉS DE TOMOGRAFIA COMPUTORIZADA DE
FEIXE CÓNICO**

Trabalho submetido por
Cláudio Miguel Martins Barata André
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Trabalho orientado por
Prof. Doutor José Francisco Fernandes da Cruz Grillo Evangelista

outubro de 2022

DEDICATÓRIA

Em primeiro lugar quero dedicar todo este trabalho à minha esposa Teresa André, ao meu filho Gabriel André e à minha filha Leonor André. Pedir desculpas por todo o tempo que lhes foi retirado e agradecer toda a paciência, calma e apoio que tiveram para comigo.

Em segundo lugar aos meus pais João André que onde quer que esteja sei que estará orgulhoso de mim. E a minha mãe Rosa André que todos os dias me faz lembrar o orgulho que sente por mim.

Por último, mas de forma nenhuma menos importante, à senhora Maria de Fátima Esteves por me ter incentivado e sempre apoiado nesta aventura sem nunca ter desistido de mim. Sem ela penso que nunca teria iniciado este caminho.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Doutor José Grillo Evangelista, por toda a disponibilidade, paciência e empenho que demonstrou comigo.

Ao Prof. Doutor José João Mendes por sempre ter conseguido tempo para ouvir, aconselhar e apoiar.

Às minhas colegas de trabalho Cátia Canteiro e Patrícia Almeida por todas as vezes que fizeram o meu lugar para eu poder estudar.

Aos médicos que sempre me apoiaram, ajudaram e incentivaram, Dra. Sónia Sousa, Dr. Henrique Trindade e Dr. André Faria.

Ao João Paulo Pires e à Paula Salgueiro por todo o apoio transmitido não só nesta fase, mas em toda a minha vida.

Ao meu irmão Hélder André por todas as trocas de ideias e por me ajudar a ser a pessoa que sou.

À Maria de Fátima Cutileiro por todo o apoio nestes 25 anos de convivência.

Às minhas colegas Beatriz Mangas, Ana Mafalda Santos e Lara Graça por todos os dias de estudo e por nunca me terem deixado desistir.

Ao Nuno Santos que tantas vezes me aturou ao telefone quando o cansaço e o desespero tomavam conta do espírito.

E por último a toda a minha família e amigos que me acompanham.

O meu bem-haja a todos.

RESUMO

O ato clínico de exodontia dos terceiros molares superiores é um ato com um elevado grau de ocorrência na maioria dos adultos. Quer seja por necessidade de tratamento ortodôntico, quer seja por posicionamento incorreto ou mesmo por necessidade de tratamentos de dentisteria mais invasivos. Um dos maiores riscos neste procedimento prende-se com a estreita relação que as raízes destes dentes têm com o pavimento do seio maxilar e com o risco de ocorrer uma comunicação oroantral.

De forma a melhor planear este procedimento recorre-se a meios complementares de diagnóstico como o raio x apical ou a ortopantomografia. No entanto estes meios de diagnóstico somente nos transmitem duas dimensões e contêm por vezes demasiada distorção e artefactos.

Devido à criação da Tomografia Computorizada de Feixe Cónico (TCFC) é-nos permitido a avaliação das três dimensões do ápex das raízes dos dentes assim como a sua localização em relação ao pavimento do seio maxilar e estruturas adjacentes. Esta avaliação vai permitir ao médico dentista realizar o procedimento cirúrgico sem desconhecer a localização exata das estruturas anatómicas adjacentes e na sua grande maioria dos casos evitar desta forma um rompimento da membrana de Schneider e como tal uma comunicação oroantral.

Por ser um meio complementar de diagnóstico mais recente, os estudos existentes sobre o tema são reduzidos, o que leva a que existam propostas pelos autores de classificações no que diz respeito às posições do terceiro molar superior. Na grande maioria dos casos, foi adotada a classificação de Kwak *et al.*, 2004 que refere cinco diferentes classificações no que diz respeito à relação de verticalidade dos dentes posteriores maxilares com o pavimento do seio maxilar. Ainda respeitante às classificações, alguns autores usaram a classificação de Winter (1929) como uma das classificações a ter em conta. Apesar de a mesma estar descrita para a mandíbula, pode na opinião dos autores ser utilizada para a maxila.

A pretensão deste trabalho é perante os diversos autores determinar qual a mais-valia da TCFC neste tipo de avaliação.

Palavras-chave: seio maxilar, terceiro molar superior, tomografia computadorizada de feixe cónico, pavimento do seio maxilar.

ABSTRACT

Upper third molar extraction surgery is a procedure with a high degree of occurrence in adults. Generally due to the need for orthodontic treatment, incorrect positioning, or even the need for more invasive dentistry treatments. One of the biggest risks in this procedure is the close relationship that the roots of these teeth have with the floor of the maxillary sinus and the risk of oroantral communication occurring.

To better plan this procedure, complementary diagnostic means such as apical x-ray or orthopantomography are used. However, these diagnostic tools only give us two dimensions and sometimes contain too much distortion and artifacts.

With the emergence of Cone Beam Computed Tomography (CBCT) we can assess the three dimensions of the tooth apex as well as its location in relation to the maxillary sinus floor. This evaluation will allow the dentist to perform the surgical procedure in correlation to the exact location of the adjacent anatomical structures and, in most cases, to avoid a rupture of the Schneider's membrane and eventual an oroantral communication.

As it is a more recent complementary means of diagnosis, the existing studies on the subject are limited, which leads to the existence of proposals by the authors of classifications regarding the positions of the maxillary third molar. In many cases, the classification by Kwak et al., 2004 was adopted, which refers to five different categories regarding the vertical relationship of the maxillary posterior teeth with the floor of the maxillary sinus. Still regarding classifications, some authors use Winter's classification (1929) as one of the classifications to consider. Although it is described for the mandible, in the authors' opinion it can be used for the maxilla.

In this work, we propose to assess the intended benefits of CBCT as a diagnostic tool for upper third molar extraction surgery, in correlation with previous studies.

Keyword: maxillary sinus, maxillary third molar, cone-beam computed tomography, maxillary sinus floor.

ÍNDICE

<i>I- INTRODUÇÃO</i>	13
1. Terceiro Molar Superior	13
2. Seio Maxilar	14
3. Meios Complementares de Diagnóstico	19
<i>II- DESENVOLVIMENTO</i>	23
<i>III - CONCLUSÕES</i>	43
<i>IV - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i>	45

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1:CLASSIFICAÇÃO HORIZONTAL DA PROFUNDIDADE DE IMPACTAÇÃO DO TERCEIRO MOLAR SUPERIOR	25
FIGURA 2: CLASSIFICAÇÃO DE KWAK.....	27
FIGURA 3: CLASSIFICAÇÃO DE KWAK USANDO TCFC.....	30
FIGURA 4: LOCALIZAÇÃO DO TERCEIRO MOLAR SUPERIOR DIREITO EM RELAÇÃO AO SEIO MAXILAR. A) RECORTE DE ORTOPANTOMOGRÁFIA NA ZONA DO TERCEIRO MOLAR SUPERIOR DIREITO. B) CORTE AXIAL DE TCFC NA ZONA DO TERCEIRO MOLAR SUPERIOR DIREITO	32
FIGURA 5:CLASSIFICAÇÃO DE KWAK EM TCFC	37

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1: RESULTADOS OBTIDOS NA CLASSIFICAÇÃO DE KWAK PARA OS TERCEIROS MOLARES SUPERIORES POR FAIXA ETÁRIA	28
TABELA 2: DIFERENÇA ENCONTRADA ENTRE ORTOPANTOMOGRÁFIA E A TCFC NA CLASSIFICAÇÃO DE À DISTÂNCIA, EM CONTACTO OU DENTRO DO SM.	34
TABELA 3: DEMONSTRAÇÃO COMPARATIVA DE RESULTADOS DA CLASSIFICAÇÃO DE KWAK ENTRE LADO ESQUERDO E DIREITO (AUTORIA PRÓPRIA)	35
TABELA 4: DEMONSTRAÇÃO DE RESULTADOS DA CLASSIFICAÇÃO DE KWAK BILATERAL	38
TABELA 5: DEMONSTRAÇÃO DE RESULTADOS DA CLASSIFICAÇÃO DE KWAK UNILATERAL	39

ÍNDICE DE SIGLAS

TC - Tomografia computadorizada

TCFC - Tomografia Computadorizada por Feixe Cónico

SM - Seio Maxilar

TMI - terceiro molar incluso

CBVT- Cone Beam Volumetric Tomography

CBCT – Cone Beam Computerized Tomography

I- INTRODUÇÃO

1. Terceiro Molar Superior

Estatisticamente, os terceiros molares são considerados os dentes superiores posteriores que se encontram com maior frequência retidos, encontrando-se com maior incidência na segunda década de vida sem que sejam verificadas diferenças entre homens e mulheres (Vásquez, et al, 2013).

Os terceiros molares são únicos pela sua morfologia, desenvolvimento e tempo de erupção (Trakinien et al., 2013). Estes dentes são os últimos a erupcionarem na cavidade oral, o que afeta principalmente a sua erupção e os coloca numa posição incorreta. A impaction pode ser definida como a falha de um dente irromper completamente em uma normal posição funcional em tempo normal (Secic et al., 2013).

No período compreendido entre os 16 e os 24 anos dá-se a erupção dos terceiros molares (Kaur et al., 2013)

A principal causa de impaction do terceiro molar superior é a falta de espaço retro molar, que depende do crescimento da tuberosidade maxilar. No entanto, devido ao crescimento prolongado da tuberosidade maxilar e a maior mesialização da dentição maxilar, há mais espaço para a erupção vestibular dos terceiros molares superiores. Este facto é explicado uma vez que a retenção na maxila é menos observada do que na mandíbula (Trakiniené et al., 2018).

O ato clínico de exodontia de terceiros molares inclusos, pode prevenir a ocorrência de patologias, como pericoronarite, quistos e tumores odontogénicos e reabsorção radicular dos segundos molares. A grande maioria de complicações na extração de terceiros molares ocorre na mandíbula. Ainda assim verifica-se uma taxa de 6% de complicações na extração dos terceiros molares superiores. Este resultado pode ser explicado pelo risco mínimo de lesão nervosa, melhor suprimento sanguíneo ou retenção menos frequente de saliva e partículas de alimentos na arcada superior do que na arcada inferior (Pourmand et al., 2014). No entanto, a extração cirúrgica de um terceiro molar superior pode causar complicações graves, como o deslocamento do dente para os espaços anatómicos adjacentes.

Carvalho et al. em 2013 descreveram algumas dificuldades na cirurgia de extração do terceiro molar superior pela sua proximidade ao seio maxilar assim como às raízes do segundo molar superior.

Por fim, o entendimento dos mecanismos regulatórios da variabilidade posicional dos terceiros molares é de grande importância clínica para a tomada de decisões sobre o momento da extração do terceiro molar, planejamento de tratamento ortodôntico e estimativa cronológica da idade para fins médico-legais (Zandi et al., 2015)

No entanto, a literatura atual não responde a perguntas sobre a influência da hereditariedade na posição dos dentes, especialmente o terceiro molar superior. A identificação do efeito de hereditariedade pode ser útil para evitar a retenção de terceiros molares superiores e reduzir complicações (Trakinien et al., 2018).

Os terceiros molares superiores foram considerados relativamente fáceis de extrair pelos médicos dentistas em comparação com o terceiro molar mandibular por possuírem menor risco de estruturas adjacentes. No entanto, algumas complicações foram documentadas com a extração do terceiro molar superior, tais como: fratura da tuberosidade, rutura do pavimento do seio maxilar, comunicação oroantral e hemorragia da artéria palatina (Patil 2012).

Segundo Carvalho et al., um procedimento dentário pode ter o seu grau de dificuldade avaliado utilizando meios complementares de diagnóstico, tais como exames radiográficos, para definir desta forma a localização e posição de um dente. Esta avaliação pode evitar a ocorrência de complicações (Carvalho, et al, 2014).

2. Seio Maxilar

Segundo alguns autores, a primeira descrição dos seios maxilares foi efetuada por Leonardo Da Vinci no ano de 1489. Em seguida, Nathaniel Highmore, anatomista inglês, documentou os mesmos no ano de 1651. O seio maxilar, ou antro de Highmore, encontram-se dentro do corpo do osso maxilar. No desenvolvimento dos seios paranasais este é o maior e o primeiro a se desenvolver. O processo alveolar da maxila suporta a dentição e forma o limite inferior do seio.

O seio maxilar (SM), um dos seios paranasais primeiro identificado pelos antigos egípcios, têm sido bem estudados, especialmente a sua estrutura, anatomia,

vascularização e relação com os dentes (Mavrodi et al., 2013). Desde a introdução da Tomografia Computorizada de Feixe Cônico (TCFC) na prática clínica, a cirurgia de reposicionamento do pavimento do seio maxilar tornou-se mais frequente. Esta abordagem requer o conhecimento das estruturas circundantes que podem ser vistas nas imagens TCFC. No entanto, a maioria destas estruturas que foram mostradas na tomografia computadorizada são difíceis de entender devido à complexidade da sua morfologia.

O SM começa a formar-se durante a 10^a semana de desenvolvimento. A mucosa localizada na extremidade anterior mais profunda do infundíbulo etmoidal apresenta invaginações em direção ao mesênquima (Nunez-Castruita et al., 2012). Este fenómeno ocorre durante a 11^a semana de desenvolvimento, dando origem a uma única cavidade representando o início da formação do SM (Nunez-Castruita et al., 2012). O primordial formato do seio é caracterizado como uma cavidade oval com paredes lisas (Nunez-Castruita et al., 2012). A rápida formação do SM ocorre nos períodos compreendidos entre a 17^a e a 20^a e entre a 25^a e 28^a semanas do desenvolvimento pré-natal.

A ossificação do seio começa durante a 16^a semana de desenvolvimento, começando na parede lateral do seio e espalhando-se para a parede anterior por volta da 20^a semana, e para a parede posterior na 21^a semana. A parede medial mostra sinais de ossificação na 37^a semana de desenvolvimento (Nunez-Castruita et al., 2012).

O pavimento do seio está relacionado com as raízes do primeiro pré-molar aos 4 anos e os segundos molares aos cinco anos, podendo estender-se aos terceiros molares e/ou os primeiros dentes pré-molares, e às vezes para os dentes caninos (Standring, 2015).

Em relação à sua estrutura, o SM tem forma piramidal e é o maior dos seios paranasais (Standring, 2015).

A formação da parede anterior do SM é feita superfície facial da maxila e é sulcada internamente pelo ducto sinuoso (onde se insere o nervo alveolar ântero-superior e vasos) (Standring, 2015). Na parede anterior encontram-se: a fossa canina fina; o foramen infraorbitário (que se encontra na região médio-superior); e o sulco infra orbital (Standring, 2015).

A formação da parede posterior é feita pela superfície infra temporal da maxila, e corresponde também ao bordo anterior da fossa pterigopalatina (Standring, 2015).

O frágil piso da órbita triangular, com o sulco infra orbital passando pelo mesmo formam a parede superior do seio maxilar (Standring, 2015).

A espessura do SM verifica um aumento quando o mesmo se encontra junto à margem orbital sendo os valores médios de 0,4 a 0,5 mm.

A parede mesial do SM separa o seio da cavidade nasal. É liso no lado do seio e em forma de conchas nasais no lado nasal (Standring, 2015). A parede mesial é de forma retangular e é ligeiramente curva no hiato da maxila. Esta abertura é parcialmente fechada em uma articulação com o crânio por seções do corneto inferior, o processo do osso etmoidal, a lâmina perpendicular do osso palatino, o osso lacrimal e a mucosa sobrejacente para formarem o óstium, bem como fontanelas anterior e posterior (Standring S., 2015 and Duncavage, 2011). O óstium abre na parte inferior do infundíbulo etmoidal, passando pelo hiato semilunar, e finalmente no meato nasal médio (Standring, 2015). O óstium tem formato elíptico e está localizado no terço anterior do infundíbulo etmoidal. Este fenômeno ocorre no desenvolvimento pré-natal (Nunez-Castruita et al., 2012).

Nos adultos, no entanto, o óstium está localizado entre os terços posteriores do infundíbulo etmoidal e tende a ser posicionado mais próximo do teto do seio do que do pavimento do mesmo (Nunez-Castruita et al., 2012 and Standring, 2015). Em alguns casos, o óstium é dividido em duas seções por meio de uma membrana mucosa.

O pavimento do seio é formado pelos ossos alveolar e processo palatino da maxila e situa-se abaixo da cavidade nasal (Nunez-Castruita et al., 2012 and Standring, 2015), que geralmente se localiza a partir da zona mesial do primeiro pré-molar para a zona distal do terceiro molar com a zona mais baixa no primeiro e segundo molar. O pavimento do seio é separado da dentição molar por uma fina camada de osso (Standring, 2015).

Os dentes posteriores superiores têm uma estreita relação com o pavimento do seio, sendo as raízes dos dentes pré-molares mais distantes em comparação com as raízes dos dentes molares (Eberhardt, 1992). Foi descrito que a distância média entre os dentes posteriores superiores e o SM é de 1,97 mm, usando a tomografia computadorizada (Eberhardt, 1992).

Estudos de TC também mostraram que as raízes dos primeiros e dos segundos molares têm uma relação significativamente próxima com o pavimento do seio em 40% dos casos, e chega mesmo a perfurar o pavimento do seio em 2,2% e 2,0% dos casos, respectivamente (Kilic et al., 2010).

A raiz palatina do primeiro pré-molar tende a ter a maior distância ao pavimento do seio, enquanto o ápex da raiz vestibulo-distal do segundo molar tem a menor distância para o pavimento do seio maxilar (Kilic C et al., 2010).

Muitos estudos de TC têm sido realizados sobre a prevalência de septos dentro do SM, com os resultados a variarem entre 16% a 58% (Iwanaga et al., 2018).

A divisão completa do SM é rara com relatos de prevalência entre 1,0% a 2,5% dos casos (Standring, 2015). Dois diferentes tipos de septos foram identificados. Os septos primários que são congênitos, decorrentes do desenvolvimento maxilar, e estão acima dos ápices das raízes dos dentes (Lee et al., 2010) e os septos secundários que são adquiridos, decorrentes de irregularidades na pneumatização do pavimento do seio após a perda do dente.

Estes dois tipos de septos podem ser encontrados acima de uma crista edêntula (Lee et al., 2010). A localização dos septos pode variar. A prevalência de septos encontrados na região anterior (acima dos dentes pré-molares) varia de 17,5% a 70% (Maestre-Ferrín et al., 2011).

Os ramos da artéria maxilar são os principais irrigadores vascular do SM. Entre eles, encontramos a artéria alveolar superior posterior, a artéria infraorbitária, a artéria lateral posterior e a artéria nasal (Standring., 2015 and Kqiku L et al., 2013 and Flanagan, 2005). Ao longo da parede mesial do seio, encontramos a artéria alveolar superior posterior (Flanagan, 2005).

A artéria infraorbitária tem o seu percurso junto do canal e sulco infraorbitário, e por fim, atravessando o buraco infra orbital situado na superfície facial da maxila (Flanagan, 2005).

Ao nascimento, o SM mede <7,0 mm em ântero-posterior, <4,0 mm de altura e <2,7 mm de largura. O desenvolvimento sinusal depende de vários fatores: pressão do globo ocular contra a parede da órbita, a força exercida pelos músculos faciais na porção inferior da maxila, e a erupção da dentição permanente.

O SM cresce mais rapidamente entre as idades de 1 e 8 anos, crescendo lateralmente passando pelo canal infraorbitário e inferiormente pelo meio do meato inferior. Aos três anos, a tração é contínua, exercida pelos músculos faciais a puxar os ossos maxilares. O teto do seio maxilar apresenta uma posição mais ínfero lateral na infância, antes de assumir a sua posição mais horizontal na idade adulta devido à progressão da pneumatização. O pavimento do seio maxilar encontra-se ligeiramente inferior à inserção das conchas nasais inferiores no final do segundo ano de vida.

O pavimento do seio maxilar fica formado à altura das conchas nasais inferiores aos sete anos e ao nível do pavimento da cavidade nasal aos 9 anos de idade. Em alguns casos, o pavimento do seio maxilar pode continuar ainda mais na direção mesial do palato, criando o recesso palatino (Iwanaga et al., 2018)..

A dentição decídua não tem influência no crescimento do SM. Os folículos dentários da dentição decídua estão separados do pavimento do seio através de uma camada fina de osso, variando de 1,5 a 2,0 mm de espessura. A partir das idades de 6 a 11 anos, quase todos os dentes que são laterais aos incisivos estão em relação imediata com a mucosa do SM.

Entre os 18 e os 21 anos de idade, com a erupção do terceiro molar, o SM atinge o auge do seu crescimento (Kilic et al., 2010). O SM adulto tem uma variação de 5,0 a 22 ml com volume médio de 12,5 ml e comprimento, largura e altura médios são 27,96 mm, 19,57 mm e 25,33 mm, respectivamente (Lovasova et al., 2018).

Entre a idade e a distância do meato, é atribuída uma correlação negativa, assim como as dimensões mesio lateral e volume sinusal, indicando um colapso do maxilar ao longo da vida. O volume total de SM é significativamente menor em casos total ou parcialmente edêntulos do que em casos com dentição total (Velasco-Torres et al., 2017).

Sendo o maior dos seios paranasais, o seio maxilar é encontrado em dois, esquerdo e direito localizados dentro do osso maxilar. O seu conhecimento anatômico é de grande importância nos procedimentos dentários e maxilofaciais (Maspero et al, 2020). Os seios maxilares são as maiores cavidades dentro do osso maxilar. As dimensões do seio apresentam variações.

O pavimento do seio estende-se entre os dentes adjacentes, principalmente criando elevações na sua superfície. As raízes dos molares e pré-molares superiores estão em estreita associação com o pavimento do seio e pode causar comunicação oroantral indesejável. Avaliar a relação anatômica entre as raízes de dentes posteriores e o pavimento da cavidade do seio maxilar antes de planejar o tratamento endodôntico e procedimentos relacionados aos ápices radiculares é algo indispensável (Goller-Bulut et al, 2015 and OK E. et al, 2014 and Ezzodini et al, 2015).

O seio maxilar é preenchido com líquido no nascimento. Durante o crescimento e desenvolvimento, o líquido é gradualmente absorvido e o ar começa a preencher a cavidade sinusal, este processo é chamado de gaseificação do seio maxilar (Aust et al. 1994).

Estudos mostraram que a gaseificação do seio maxilar é geralmente completada aos 18 anos de idade (Lorkiewicz-Muszynska et al. 2015).

O facto de as raízes dos dentes posteriores superiores se encontrarem próximas ao pavimento do seio maxilar pode induzir a infeção de um problema peri apical que se espalha dentro do seio, e pode causar doenças no seio. Estudos anteriores a 2012 relataram que a associação entre ao ápices radiculares e o pavimento do seio maxilar pode afetar a disseminação da infeção odontogénica causada por dentes molares (Jung et al, 2012).

Quando as raízes dentárias estão intimamente relacionadas com o seio maxilar, problemas dentários (ou seja, lesões peri apicais), tornam-se uma possível fonte de infeção que envolve o seio maxilar. Como tal, os médicos dentistas devem examinar cuidadosamente a relação do SM com os dentes posteriores superiores antes da intervenção dentária (Goller-Bulut et al, 2015 and Ezzodini et al, 2015).

3. Meios Complementares de Diagnóstico

O procedimento cirúrgico apropriado deve ser determinado com base nas evidências encontradas nos exames pré-operatórios e avaliação morfológica das estruturas adjacentes ao terceiro molar superior.

Um sistema de classificação da profundidade e inclusão e a posição dos terceiros molares inclusos deve conduzir a uma melhor comunicação interdisciplinar no tratamento e planeamento e ajudar a planear o tratamento dentário a efetuar e a sua dificuldade. Apesar da ortopantomografia ser muito útil nas avaliações pré-operatórias, pode apresentar limitações, como distorção e alteração da imagem. Os exames de tomografia computadorizada de feixe cónico (TCFC) permitem uma adequada associação da anatómica tridimensional entre o terceiro molar e os tecidos e estruturas circundantes (Andrade et al., 2017).

Logo após o desenvolvimento do primeiro tomógrafo, o conceito de TCFC foi introduzido na radiologia. Aplicado pela primeira vez para uma angiografia antes de ser gradualmente introduzido para outras aplicações. O desenvolvimento de scanners TCFC especializados para uso em medicina dentária começou na segunda metade da década de 1990 (Pauwels et al., 2015).

Logo em seguida, o uso da TCFC para tratamento dentário, maxilo-faciais e otorrinolaringologia começaram a crescer. Atualmente, a TCFC é uma ferramenta

amplamente utilizada para diversas aplicações na medicina dentária, como planeamento de implantes, endodontia, cirurgia bucomaxilofacial e ortodontia (Pauwels et al., 2015).

O uso generalizado resultou em várias preocupações quanto à sua justificação e otimização da exposição da TCFC, à sua segurança e ao treino dos utilizadores de TCFC e garantia de qualidade dos scanners TCFC (European Commission, 2012). Portanto, é importante ter uma total compreensão dos princípios técnicos de imagem do TCFC, a fim de colher todos os benefícios desta técnica, reduzindo os efeitos no paciente em relação à radiação e risco (Pauwels et al., 2015).

Durante uma tomografia computadorizada, o emissor de raios X e o recetor, sofrem rotação ao longo de uma trajetória circular. O tempo médio desta encontra-se entre os 10s e os 40s, no entanto, existem protocolos de varrimento com maior lentidão ou maior velocidade. Durante a rotação, um feixe de raios X, passando por um colimador em forma de cone ou pirâmide resulta em várias centenas de emissões de raios-X sendo recolhidos no recetor. Essas emissões são posteriormente reconstruídas e apresentadas numa representação tridimensional (3D) do objeto digitalizado (Pauwels et al., 2015).

Embora o princípio básico de aquisição seja o mesmo para cada dispositivo TCFC, diferenças importantes são aparentes ao comparar métodos e parâmetros de aquisição (Pauwels et al., 2015).

A primeira distinção que pode ser feita é entre a exposição pulsada e contínua. Alguns emissores de raios X funcionam com a emissão a ser pulsada para garantir que não haja exposição a ser feita entre as projeções. Diversos aparelhos de TCFC usam emissão pulsada, resultando em uma grande discrepância entre o tempo de varrimento (diferença de tempo entre a primeira e última projeção) e tempo de emissão (ou seja, o tempo total sujeito à emissão) (Pauwels et al., 2015).

Por exemplo, o tempo total de varrimento pode ser de 20 s, mas cada pulso pode ser de apenas 10 ms (dando um tempo total de exposição de 2 s para um varrimento com 200 projeções). Outros aparelhos de raios X permitem apenas a exposição contínua, para a qual o tempo total de varrimento e o tempo de exposição são equivalentes. A dose é proporcional ao produto do tempo de exposição e corrente do emissor. Tanto o pulsar como a contínua abordagem de exposição são suscetíveis aos efeitos do recetor, mas os sistemas de raios X pulsados podem apresentar melhor espaçamento e melhor resolução inicial devido ao efeito de movimento reduzido, ou

seja, os movimentos do pórtico durante cada quadro de exposição/leitura (Pauwels et al., 2015).

A segunda variável é o arco de rotação. Existem scanners TCFC que adquirem informação num ângulo de 360° (uma volta completa do emissor e do recetor). Outros usam somente uma aquisição em 180° (meia volta) mas somando o ângulo do feixe é suficiente para projetar um campo de visão completo. Para alguns equipamentos, uma rotação parcial é usada por necessidade, uma vez que uma rotação total não é possível devido à obstrução mecânica. Outros dispositivos permitem a seleção de meia ou rotação completa (Pauwels et al., 2015).

Há também implicações em potenciais dosimétricos e qualidade de imagem de um arco de varrimento mais curto. Para alguns sistemas, o varrimento mais curto implica uma quantidade menor de, mAs, então o efeito de uma rotação parcial é semelhante a uma redução em mA ou período de exposição (Pauwels et al., 2015). Nesses casos, a dosagem de radiação sujeita será relacionada com o arco de rotação, com rotações de 180° resulta numa redução de aproximadamente 50% da radiação emitida. No entanto, o ângulo inicial da rotação parcial também tem consequências dosimétricas, devido à distribuição assimétrica de órgãos radiosensíveis na cabeça e pescoço. Vários estudos têm mostrado a assimétrica distribuição de dose de radiação associada a exames para os quais a fonte de raios X atravessa a região posterior, lateral ou anterior da cabeça. O efeito geral tende a ser pequeno (Morant et al., 2013 and Xu et al., 2012). Como vários órgãos radiosensíveis são encontrados na zona anterior da cabeça, um varrimento em que a fonte atravessa a zona posterior tem a vantagem óbvia (por exemplo, em termos de dosagem para a lente ocular) de auto-atenuação pelo crânio e volume da cabeça. Para a TCFC dentária, no entanto, uma vez que o campo de visão é tipicamente anterior na cabeça, vários órgãos radiosensíveis (por exemplo, glândulas salivares) são posteriores ao centro do campo de visão, implicando que eles receberam uma dose mais baixa se o emissor se movesse ao longo da zona anterior da cabeça (Pauwels et al., 2015).

No entanto, a redução da rotação da emissão de radiação também pode diminuir a qualidade da imagem, isso é principalmente aparente na quantidade de distorção associado com mAs reduzidos. Dependendo dos mAs, um protocolo de rotação de 180° pode levar a um aumento ligeiro ou mais pronunciado da distorção do que em um protocolo de 360°. A amostragem reduzida associada a um varrimento mais curto também pode resultar em uma redução na qualidade da imagem para uma digitalização

mais curta (mesmo que os mAs de varrimento totais sejam os mesmos), evidente como um ligeiro aumento em vista aos efeitos de alinhamento associados a um número menor de projeções. Os efeitos de alinhamento de visualização tendem a ser secundários aos efeitos da distorção quântica, é uma característica dos varrimentos curtos vs. varrimentos de 360°, bem como o efeito (ou falta dele) do ângulo inicial na qualidade da imagem ainda não foi totalmente avaliada (Pauwels et al., 2015).

Apesar de se poder esperar que o princípio básico por trás desta modalidade de imagem não mudará, vários desenvolvimentos futuros podem levar a alterações importantes no que diz respeito à sua aplicação. Por um lado, vários aspetos de qualidade de imagem podem melhorar, o que pode ampliar o alcance da aplicação do TCFC. Por outro lado, as doses de radiação do paciente para aplicações existentes podem reduzir gradualmente ao longo do tempo (Pauwels et al., 2015).

Em termos de hardware de imagem, inovações em materiais detetores e tecnologia poderiam aumentar a sua velocidade e eficiência. Além disso, aparelhos de raios X avançados poderão permitir pontos focais menores. Imagem de energia dupla, em que um conjunto duplo de projeções é adquirido usando dois espectros de raios X com energias diferentes, poderiam também ser considerados para a TCFC, em medicina dentária, esta aplicação ainda está para ser totalmente desenvolvida podendo sofrer muitas melhorias (Pauwels et al., 2015).

A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) é muito importante ao avaliar as características do seio maxilar, incluindo a associação entre os dentes maxilares e o seio. O exame tridimensional avançado é um valioso recurso clínico que tem várias vantagens, incluindo melhor resolução e menor tempo de digitalização (Lu Y. et al, 2012). A TCFC parece ajudar os profissionais a fazer avaliações com maior precisão dos tecidos duros, e ajuda a diminuir a distorção e sobreposição das estruturas anatômicas relacionadas (Guncu et al, 2011).

II- DESENVOLVIMENTO

O objetivo deste trabalho foi compreender se entre a cavidade do seio maxilar e as raízes dos dentes posteriores, existe uma relação de proximidade. Para tal, foram usadas imagens de TCFC para melhor planejar os diversos procedimentos clínicos em medicina dentária.

No ano de 2017, os autores Andrade et al., realizaram um estudo para avaliar o grau de dificuldade de procedimentos cirúrgicos. Para o conseguir, usaram exames radiológicos e avaliaram a profundidade de impação e a posição do dente. Quiseram com este estudo os autores, minimizar os riscos dos tratamentos cirurgicos. Embora existam sistemas para classificar terceiros molares inclusos na sua profundidade de impação e a sua posição no eixo mesiodistal, a maioria dos sistemas de classificação usados são os propostos por Winter e Pell e Gregory. No entanto, estes sistemas não avaliam a terceira dimensão não permitindo a avaliação de algumas posições, como a vestibulo palatina (Andrade et al., 2017).

Um sistema de classificação que se baseie nas três dimensões deve levar a uma melhor comunicação interdisciplinar no tratamento e planeamento e ajudar a estimar o grau de dificuldade dos tratamentos dentários.

Embora a ortopantomografia seja muito útil nas avaliações pré-operatórias, pode apresentar limitações, como distorção e sobreposição da imagem (Andrade et al., 2017).

Os exames de TCFC permitem uma avaliação tridimensional adequada da relação existente entre as estruturas anatómicas e o terceiro molar superior (Nakamori K. et al. 2014).

Quando foi escrito este artigo, e segundo os autores Andrade et al., foi efetuada uma pesquisa em diferentes motores de busca científicos, usando as palavras-chave “terceiro molar superior”, “siso terceiro molar”, “classificação”, “posição”, “feixe cônico”, “tomografia computadorizada”, “CBCT”, “TC”, “CBVT”, “3D imagens” e “reconstrução tridimensional” não foi encontrado nenhum estudo que descrevesse a profundidade e a posição angular de terceiros molares superiores inclusos (TMI) com base em Imagens TCFC. Portanto, segundo Andrade et al., dada a ausência de estudos foram classificadas a posição e a profundidade de impação de TMI com base em imagens de TCFC, o estudo destes autores propõe uma classificação tridimensional da

posição e profundidade de impactação do TMI e uma análise da sua prevalência em relação ao sexo e à idade.

Este artigo de Andrade et al. foi uma retrospectiva observacional transversal analisando os cortes sagital e coronal de TCFC de 300 terceiros molares superiores do banco de dados do departamento de radiologia da Clínica Médica da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF).

A classificação dos terceiros molares foi desenvolvida usando imagens TCFC e foi baseado em 3 critérios: posição vestibulo-palatina, posição mesiodistal com base em uma modificação da versão da classificação de Winter, e a profundidade de inclusão de acordo com uma versão modificada da classificação de Pell e Gregory (Andrade et al., 2017).

Através de um corte coronal foi avaliada a posição vestibulo-palatina do dente. Como referência foram usadas duas linhas: uma linha desenhada no longo eixo do dente e uma outra no plano sagital mediano. A interseção destas duas linhas formou um ângulo, e o ângulo foi então medido. Foi então elaborada uma classificação que continha 3 intervalos: vestibulares quando o ângulo formado foi maior que 10° , central quando o ângulo formado foi entre $+10^\circ$ e -10° , e palatina quando o ângulo medido era inferior a -10° (Andrade et al., 2017).

O corte sagital foi utilizado para classificar a posição mesio distal. Como referência foram novamente usadas duas linhas: linha traçada no longo eixo do dente e outra traçada no plano oclusal do primeiro molar superior. A interseção destas duas linhas formou um ângulo que foi depois medido e classificado. Foi então elaborada uma classificação com três intervalos de valores. A classificação foi efetuada da seguinte forma: disto angular quando o ângulo formado foi menor ou igual a 75° , vertical quando o ângulo formado estava entre 76° e 104° , e mesioangular quando o ângulo era maior ou igual a 105° (Andrade et al., 2017).

Como referência para avaliar a profundidade de impactação, foi utilizado o plano oclusal do terceiro molar superior. Foi então efetuada uma classificação com base no ponto médio do plano oclusal do terceiro molar superior e o plano oclusal do segundo molar superior. Foi elaborada a classificação contendo três hipóteses. Alto, médio e baixo. Alto quando o ponto médio de seu plano oclusal foi encontrado coronalmente ao cemento-esmalte do segundo molar superior, médio quando o ponto médio do plano oclusal apareceu entre a junção cemento-esmalte e o plano oclusal do segundo molar superior, e baixo quando o ponto médio do plano oclusal foi encontrado

ao mesmo nível ou do plano oclusal do segundo molar superior (figura 1) (Andrade et al., 2017).



Figura 1: Classificação horizontal da profundidade de impactação do terceiro molar superior

(Adaptado de Three-dimensional analysis of impacted maxillary third molars: A cone-beam computed tomographic study of the position and depth of impaction)

Entre os 300 terceiros molares superiores, 151 (50,3%) dentes estavam do lado direito, e 149 (49,7%) dentes estavam do lado esquerdo. Existiu uma média de idades de $23,74 \pm 4,76$ anos sendo que o intervalo variou entre os 18 e os 40 anos. Em relação ao sexo, o sexo masculino apresentou 100 terceiros molares (33,3%), e 200 terceiros molares pertenciam a pacientes do sexo feminino (66,7%) (Andrade et al., 2017)..

Uma associação significativa com a idade foi encontrada para a posição mesiodistal ($P = 0,005$) porque indivíduos mais jovens exibiram um aumento da prevalência da posição disto angular, enquanto houve uma tendência à verticalização com o aumento da idade. Quanto à profundidade da impactação, as análises de correlação demonstraram que os indivíduos mais jovens exibiram uma tendência maior para a média e altas profundidades de impactação, que tendiam a diminuir com a idade (ou seja, a frequência de uma baixa profundidade de impactação aumentou; $P = 0,0001$). As associações entre sexo e cada uma das classes também foram avaliadas e nenhuma foi significativa (posição vestibulo-palatina: $P=0,417$; posição mesiodistal: $P=0,052$; e profundidade de impactação: $P=0,738$) (Andrade et al., 2017).

Segundo Andrade et al., este foi o primeiro estudo a avaliar a profundidade e posição angular de TMI com base em imagens TCFC, e o mais importante, este estudo foi o primeiro a determinar a posição vestibulo-palatina dos terceiros molares superiores. A consulta de artigos científicos sobre a profundidade e posição angular TMI que foi publicado em bases de dados (Pub MED) contém resultados baseados em imagens bidimensionais. Devido à natureza das radiografias (ou seja, imagens

bidimensionais), foi impossível determinar a posição vestibulo-palatina (Andrade et al., 2017).

Com base no resultado do estudo, não foi observada associação significativa das classificações com o sexo. A idade mostrou uma relação com a profundidade de impactação e a posição mesiodistal. As posições mais comuns foram, vestibular, vertical e baixo. Associações significativas entre as 3 classificações testadas foram observados (Andrade et al., 2017).

Razumova et al, no Departamento de Propedêutica de Doenças Dentárias, na Universidade da Amizade dos Povos da Rússia (Universidade RUDN), Moscovo, Rússia, apresentou outro estudo. Este estudo contou com 693 pacientes, 325 foram selecionados, e foram divididos em três faixas etárias: 165 – grupo jovem (20–44 anos), 120 – meia-idade (45–59 anos) e 40 – idosos (60 –70 anos).

Para determinar as relações verticais entre os ápices radiculares dos pré-molares superiores e os ápices radiculares dos molares superiores, a classificação de Kwak (figura 2) foi usada da seguinte forma:

Tipo I: O pavimento do seio maxilar está localizado acima do ápex radicular das raízes vestibular e palatina

Tipo II: O pavimento do seio maxilar está localizado abaixo do nível que conecta os ápices radiculares vestibular e palatino sem uma invasão apical sobre o SM

Tipo III: Uma invasão do ápex da raiz vestibular é observada sobre o pavimento do seio maxilar

Tipo IV: Uma invasão do ápex da raiz palatina é observada sobre o pavimento do seio maxilar

Tipo V: Invasões dos ápices radiculares vestibular e palatino são observadas sobre a parede inferior do SM.

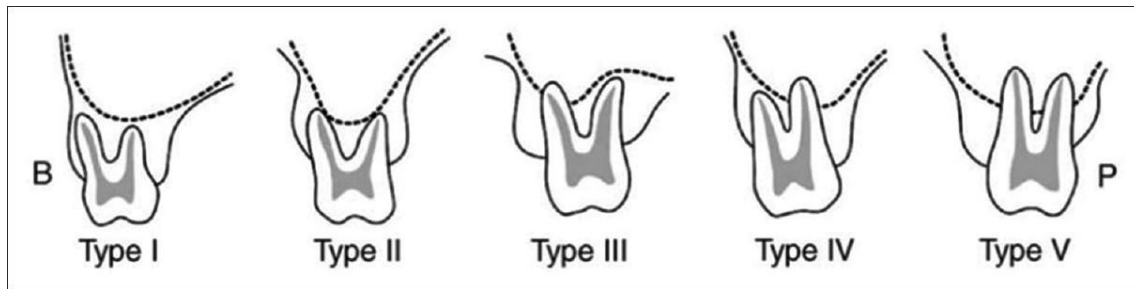


Figura 2: Classificação de Kwak

(Adaptado de *Evaluation of the Relationship between the Maxillary Sinus Floor and the Root Apices of the Maxillary Posterior Teeth Using Cone-Beam Computed Tomographic Scanning*)

Os tipos de relação vertical foram observados em imagens transversais e registrados em ambos os lados; a distância entre os ápices radiculares dos molares e pré-molares superiores foi medida para cada raiz (Razumova et al., 2019).

Neste estudo de Razumova et al., o objetivo consistia em identificar essa relação de acordo com a classificação de Kwak e medindo a distância entre o SM e os ápices radiculares comparados entre três faixas etárias. Os resultados deste estudo de Razumova et al. mostraram que o tipo II foi visto frequentemente nos primeiros, segundos e terceiros molares em diferentes faixas etárias com 64,6%, 61,7% e 67,3%, respectivamente. O tipo V, caracterizado pela protrusão da raiz para o SM, foi observado em 5,5% para o segundo molar. O tipo II foi o mais observado para os segundos pré-molares unirradiculares em 47,3% e também em terceiros molares superiores (Tabela 1). A menor distância ao SM foi registrada para a raiz méso-vestibular do segundo molar superior e para a raiz palatina dos pré-molares superiores. Esses achados estão correlacionados com estudos anteriores (Razumova., 2019).

Types	Maxillary third molar (%)			Total (%)	Maxillary third molar one root (%)			Total (%)
	Young	Middle	Elderly		Young	Middle	Elderly	
Type I	10 (28.6)	5 (22.7)	1 (50)	16 (27.1)	23 (18.9)	26 (41.3)	10 (43.5)	59 (28.4)
Type II	23 (65.7)	17 (77.3)	1 (50)	41 (69.5)	94 (77)	33 (52.4)	13 (56.5)	208 (67.3)
Type III	-	-	-	-	5 (4.1)	4 (6.3)	-	9 (4.3)
Type IV	1 (2.9)	-	-	1 (1.7)	-	-	-	-
Type V	1 (2.9)	-	-	1 (1.7)	-	-	-	-

Tabela 1: Resultados obtidos na classificação de Kwak para os terceiros molares superiores por faixa etária

(Adaptado de Evaluation of the Relationship between the Maxillary Sinus Floor and the Root Apices of the Maxillary Posterior Teeth Using Cone-Beam Computed Tomographic Scanning)

Um estudo foi realizado no ano de 2018 por Yechen et al. à população chinesa usando um outro tipo de classificação. Contudo este estudo não classificou os terceiros molares maxilares.

Foram recolhidas imagens de 1011 pacientes chineses. A relação entre os dentes posteriores superiores e o pavimento do seio maxilar foi dividido em três tipos: Tipo OS (o ápex radicular que se estende abaixo/fora do pavimento do seio maxilar), Tipo COM (o ápex da raiz em contato com o pavimento do seio maxilar), Tipo IS (o ápex da raiz estendendo-se acima/dentro do pavimento do seio maxilar).

As distâncias verticais mínimas entre os ápices das raízes posteriores da maxila e o pavimento do seio maxilar foram gravadas. Foram analisadas as correlações das distâncias com sexo e a idade. Diferentes tipos de perda de dentes adjacentes foi avaliada para calcular a distância entre as raízes dos dentes molares posteriores e o pavimento do seio maxilar (Yechen et al., 2018).

Foi constatado que o Tipo OS foi o que teve maior prevalência em 91,9% dos primeiros pré-molares, o que era consistente com estudos anteriores, indicando que as raízes dos primeiros pré-molares têm pouca relação com o pavimento do seio maxilar. Nos segundos pré-molares, as frequências do Tipo IS foram observadas algumas vezes mais que os primeiros pré-molares e o Tipo OS representaram 66,0%, o que mostrou que a localização dos segundos pré-molares está relativamente perto do pavimento do seio maxilar. Não houve diferenças significativas entre os pré-molares esquerdos e os pré-molares direitos, o que também está de acordo com Kilic et al. e OK et al. Nos molares superiores, o Tipo IS foi observado mais frequentemente nos primeiros molares

maxilares (24,8%) e os segundos molares maxilares (21,6%) indicando que os médicos dentistas devem prestar muita atenção às duas raízes durante o tratamento dentário, pois a perfuração do pavimento do seio maxilar nestas áreas tem maior probabilidade de ocorrer.

No entanto, Pagin et al. relataram que as saliências das raízes (Tipo IS) na população brasileira foram de 3,2%, 1,8% e 5,5% para as diferentes raízes dos primeiros molares maxilares.

Jung e Cho no ano de 2012, relataram que as saliências radiculares na população coreana foi de 32,5% e 30,1% para as raízes mesiovestibular e distovestibular de primeiros molares maxilares, e 36,7% e 34,3% para as raízes mesiovestibular e distovestibular dos segundos molares maxilares (Junge t al., 2012).

OK, no ano de 2014, constataram que os ápices radiculares na população da Turquia foram de 34,2% para as raízes mésovestibulares dos primeiros molares maxilares e 30,9% para as raízes distovestibulares dos segundos molares maxilares (Ok et al.,2014).

Esses resultados foram diferentes com o estudo em questão. A explicação possível é que a diferença étnica é um fator importante para influenciar o relacionamento entre os ápices radiculares posteriores da maxila e o PSM (Yechen et al., 2018).

Foi realizado por Zhang et al. no ano de 2019 um estudo à população chinesa. Foram recolhidos dados de TCFC de pacientes que visitaram o ambulatório de estomatologia em Xangai Fifth People's Hospital, Fudan University, de 1 de janeiro de 2017 a 1 de janeiro de 2019 e mediu os seguintes itens:

a distância dos ápices das raízes dos molares superiores ao pavimento do seio maxilar, a espessura da mucosa e do osso cortical do pavimento do seio maxilar mais próximo dos ápices radiculares e o ângulo entre as raízes vestibular e palatina.

As medidas incluíram a distância entre as raízes dos molares superiores e o pavimento do seio maxilar, a espessura da mucosa e do osso cortical do pavimento do seio maxilar em proximidade com os ápices radiculares e o ângulo entre as raízes vestibulares e palatinas. Os itens detalhados incluíam a distância entre o ápex radicular mésovestibular e a parede inferior do pavimento do seio maxilar, a distância entre o ápex radicular distovestibular e a parede inferior do pavimento do seio maxilar, a distância entre o ápex da raiz palatina e a parede do pavimento do seio maxilar, a espessura cortical do pavimento do seio maxilar mais próximo do ápice radicular

mésiovestibular, a espessura da cortical do pavimento do seio maxilar mais próximo ao ápex radicular palatino, a espessura da mucosa do pavimento do seio maxilar mais próximo do ápex radicular mésiovestibular, a espessura da mucosa do pavimento do seio maxilar mais próxima ao ápex radicular distovestibular, e a espessura da mucosa do pavimento do seio maxilar mais próximo do ápex radicular palatino (Zhang et al., 2019).

Imagens transversais de TCFC foram usadas para avaliar as relações verticais entre as raízes dos molares maxilares e o pavimento do seio maxilar, e essas relações foram classificadas em cinco categorias (figura 3) usando os critérios descritos por Kwak et al.

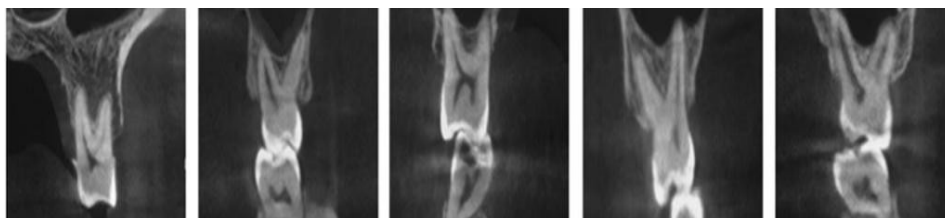


Figura 3: Classificação de Kwak usando TCFC

(Adaptado de Investigating the anatomical relationship between the maxillary molars and the sinus floor in a Chinese population using cone-beam computed tomography)

Este estudo de Zhang et al. em 2017, teve como objetivo avaliar a proximidade existente entre os primeiros e segundos molares superiores e o seio maxilar e fornecer uma base para o tratamento clínico oral (Zhang et al. 2017).

As relações anatômicas entre o primeiro e o segundo molares (800 dentes) e o seio maxilar foram seccionados em cinco tipos (Tipo 1–5). Os relacionamentos do tipo I eram mais comumente observados (57,125%), e 21,75, 11,13, 4,5 e 5,6% eram Tipo II, Tipo III, Tipo IV e Tipo V, respectivamente. Comparamos as diferenças anatômicas entre as diferentes etnias (Zhang et al., 2017).

Estrela et al. no ano de 2016, estudou a proximidade entre os molares superiores e o seio maxilar no Brasil e relataram que no Tipo II as relações foram mais comumente observadas.

Essas diferenças indicam que a etnia pode afetar a proximidade entre os primeiros ou segundos molares e o seio maxilar (Zhang et al., 2017).

Yurdabakan et al., estudaram a proximidade entre os terceiros molares superiores e o seio maxilar na Turquia e descobriram que a relação vertical mais comum

foi que as raízes dos dentes não estavam em contato com o pavimento do seio, o que é o mesmo que os primeiros e segundos molares superiores no estudo de Xi Zhang et al.

Ananda et al. na China, no ano de 2015 usaram outra forma de estudar a relação entre o seio maxilar e os primeiros molares superiores. Eles dividiram a relação ântero-posterior em três categorias: Tipo I (anterior em relação à raiz mesiovestibular do primeiro molar superior), Tipo II (posterior à raiz disto vestibular do primeiro molar maxilar), Tipo III (a parede anterior do seio maxilar fica localizada entre as raízes mesiovestibular e disto vestibular do primeiro molar superior). Diferente deles, os cinco tipos de divisão de Zhang et al. podem mostrar mais informações (Ananda et al., 2015).

O segundo molar superior esquerdo (31%) teve a maior taxa de invasão no pavimento do seio maxilar, e a distância mais curta ($1,57 \pm 3,33$ mm) do ápex radicular ao pavimento do seio maxilar (ou seja, a distância da raiz mesiovestibular ao pavimento do seio maxilar). Estrela et al. também avaliaram a proximidade entre os ápices radiculares dos dentes posteriores e o pavimento do seio maxilar. Semelhante aos achados de Zhang et al, Estrela et al. constataram que a menor distância dos ápices radiculares ao pavimento do seio maxilar foi a distância da raiz mesiovestibular do segundo molar ao pavimento do seio maxilar (Estrela et al., 2016).

O estudo de Lu et al. na China, no ano de 2012, avaliou o espessamento da mucosa do seio afetado pela periodontite dos pré-molares/molares superiores e descobriram que quando a periodontite apical aumentava a sua gravidade, também era exponencial o aumento do espessamento da mucosa do SM (Lu et al., 2012).

Zhang et al., confirmaram que o ápex radicular mesiovestibular do segundo molar esquerdo era o que se encontrava em maior proximidade com o SM, e teve a maior incidência de protrusão para o seio. A anatomia única e a proximidade entre o pavimento do seio maxilar e as raízes dos molares superiores nesta população chinesa é fundamental para o planejamento do tratamento para implante dentário ou procedimentos endodônticos (Zhang et al., 2017).

Em 2020 em Buenos Aires na Argentina, Vásquez et al. realizaram uma estudo que avaliou 72 pacientes, com 34 terceiros molares superiores retidos à esquerda e 38 à direita. As medidas foram feitas com o programa para estabelecer a distância entre o córtex inferior do seio maxilar e o ápex do terceiro molar superior no que foi estabelecido como parâmetros: «à distância, em contato e dentro do pavimento do seio maxilar". Em seguida, com os cortes oblíquos ou axial da tomografia computadorizada

de feixe cônico (TCFC) a verdadeira localização foi observada no plano vestibulo palatino (Vásquez et al., 2020).

Segundo Diego Vásquez, et al, foi realizado um estudo descritivo retrospectivo no qual registros de imagens digitais de uma amostra de 72 radiografias e TCFC selecionadas aleatoriamente, sendo encaminhados para exames de imagem por dentistas para a extração de terceiros molares superiores.

Crítérios de inclusão: 18 anos até 50 anos, de sexo masculino e feminino que podem permanecer imóveis durante os estudos de imagem. Critério de exclusão: gestantes.

No estudo, foram observados 72 pacientes, nos quais 34 terceiros molares superiores retidos foram estudados do lado esquerdo e 38 molares superiores do lado direito que se encontravam retidos. As medições foram feitas com um software para estabelecer a distância entre a cortical inferior do seio maxilar e o ápex do terceiro molar superior da imagem da radiografia panorâmica (Figura 4 a) no que ficou estabelecido: «a

distância, em contato e dentro” como parâmetros. Mais tarde, com os cortes oblíquos ou axial da tomografia computado (Figura 4 b), a verdadeira localização foi observada no plano vestibulo palatino com a ferramenta de software para medir a localização precisa dos terceiros molares superiores retidos, da Cátedra de Diagnóstico por Imagem da Faculdade de Odontologia da Universidade de Buenos Aires (Vásquez et al., 2020).



Figura 4: Localização do terceiro molar superior direito em relação ao seio maxilar. a) recorte de ortopantomografia na zona do terceiro molar superior direito. b) corte axial de TCFC na zona do terceiro molar superior direito

(Adaptado de Estudio de la relación de los terceros molares superiores retenidos y el seno maxilar en radiografías panorámicas y tomografía (CBCT))

No estudo observou-se que foram encontrados 34 molares superior esquerdo (47,22%) e 38 molares superiores direitos (52,78%). Nas radiografias panorâmicas, encontraram 18 casos (25%) com distância ao seio maxilar, 12 em contato com o seio maxilar (16,7%) e 42 no interior do seio maxilar (58,3%) (Tabela 2).

Na TCFC foram observados 20 casos (27,8%) à distância do SM, 16 (22,2%) em contato e 36 (50%) dentro do seio maxilar (Tabela 2).

A análise estatística incluiu comparações aos pares não paramétricos (teste de pares combinados de Wilco) para as variáveis de relacionamento entre o terceiro molar superior e a cortical do seio maxilar na radiografia panorâmica ou TCFC. Diferenças significativas foram observadas entre terceiros molares direito e esquerdo, localizados dentro do seio maxilar. Nas comparações pareadas dos terceiros molares superiores entre radiografias panorâmica e TCFC à distância e em contato nada de significativo foi observado. Assim como não foi observada discrepância entre o lado (direito ou esquerdo) ou o sexo (Vásquez et al., 2020).

Segundo os autores, a partir da incorporação da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) em medicina dentária, é possível obter uma maior precisão para diagnosticar possíveis patologias e a planificação de tratamentos devido à alta resolução e qualidade das imagens oferecidas por este tipo de equipamento (Vásquez et al., 2020).

Ainda segundo o descrito no artigo de Vásquez, et al., de acordo com a bibliografia consultada, numerosos estudos sobre a relação de terceiros molares inferiores com o nervo alveolar inferior foram encontrados, mas não há evidências do estudo de terceiros molares superiores em relação ao seio maxilar (Shahbazian et al., 2014).

Concluem assim Vásquez, et al. que, podemos estabelecer que a radiografia panorâmica não nos permite conhecer a verdadeira proximidade entre os terceiros molares superiores e o seio maxilar e que a TCFC utilizada na odontologia nos permite dar precisão no diagnóstico da relação entre a localização do dente e as estruturas anatômicas adjacentes.

Terceir molar		Panorâmica		CBCT	
A distancia	En contacto	Dentro	A distancia	En contacto	Dentro
18	12	42	20	16	36

Tabela 2: Diferença encontrada entre ortopantomografia e a TCFC na classificação de à distância, em contacto ou dentro do SM.

(adaptado de Estudio de la relación de los terceros molares superiores retenidos y el seno maxilar en radiografías panorámicas y tomografía (CBCT))

Segundo um estudo realizado em 2021 por Talo Yildirim et al., localizado na Universidade de Istambul na Faculdade de Medicina Dentária, foram avaliados 1000 TCFC de 500 pacientes onde foi verificada a proximidade entre as raízes de dentes posteriores e o seio maxilar usando a TCFC (Talo Yildirim et al.,2020).

Neste estudo foram contabilizados e avaliados 347 terceiros molares dos pacientes. Seiscentos e vinte pacientes com 1240 imagens foram incluídos neste estudo. As seções de TCFC retiradas de indivíduos que frequentaram o Departamento de Dento Maxilo-facial de Radiologia, no período de 2009 a 2012. Pacientes, que estavam a ponderar realizar tratamentos dentários foram incluídos. Todos os pacientes desdentados totais, com patologias relacionadas com as raízes, com lesões ósseas, ósseas associadas a distúrbios sistêmicos, com lesões traumáticas, com tumores na região pré-molar/molar da maxila, visibilidade do seio maxilar reduzida nas seções do TCFC, ou com artefactos evidentes, superposição e ampliação foram excluídos deste estudo. Portanto, este estudo retrospectivo consistiu em 716 seios maxilares de imagens de TCFC obtidas de 358 pacientes (160 mulheres, 198 homens e a média de idade foi de $36,66 \pm 13,51$ anos) (Talo Yildirim et al.,2020).

As imagens sagitais foram usadas para detetar a relação entre o pavimento do seio maxilar e as raízes do pré-molar e molar, e classificadas em 5 classes:

Classe I: Os ápices das raízes vestibular e palatina não estavam em contato com o pavimento do seio maxilar,

Classe II: Os ápices das raízes vestibular e palatina estavam em contato com o pavimento do seio maxilar,

Classe III: O ápex da raiz vestibular penetrou o pavimento do seio maxilar,

Classe IV: O ápex da raiz palatina penetrou o pavimento do seio maxilar,

Classe V: Os ápices radiculares vestibular e palatino penetraram o pavimento do seio maxilar.

Com base nos resultados, 1127 ápices radiculares não estavam em contato com o pavimento do seio maxilar e 731 ápices radiculares estavam em contato com o seio. 135 ápices radiculares vestibulares penetraram na cavidade do seio onde 70 ápices da raiz palatina também. 9 ápices radiculares vestibulares e palatinos foram encontrados dentro da cavidade sinusal (Talo Yildirim et al.,2020).

No estudo de Talo Yildirim et al., em 2020, a classe I foi a mais frequentemente vista nos segundos pré-molares e primeiros molares. A classe II foi a mais frequente nos segundos molares e a classe I foi a mais vista nos terceiros molares (Tabela 3). Nenhuma associação significativa foi detetada entre as regiões esquerda e direita, bem como a relação entre pré-molares/molares e o seio maxilar. Houve apenas associação significativa entre sexo e primeiros molares. A idade é um fator importante na relação da raiz dos dentes com o seio (Talo Yildirim et al.,2020).

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Total
3º Molar Direito	103 (29,7%)	57 (16,4%)	10 (2,9%)	1 (0,3%)	0 (0%)	171 (49,3%)
3º Molar Esquerdo	100 (28,8%)	68 (19,6%)	2 (0,6%)	4 (1,2%)	2 (0,6%)	176 (50,7%)

Tabela 3: Demonstração comparativa de resultados da classificação de Kwak entre lado esquerdo e direito (Autoria própria)

No estudo de Talo Yildirim et al., foram pesquisadas as condições pulpo apicais dos dentes pré-molares/molares superiores e a associação entre a raiz destes dentes e o pavimento do seio maxilar. Devido à proximidade entre as raízes dos dentes posteriores e o seio maxilar, microrganismos podem passar possivelmente infiltrando-se através da porosidade do osso. As raízes dos dentes posteriores maxilares estão em proximidade com o seio, em alguns casos até menos de 1 mm que podem causar perfuração sinusal frequentemente durante procedimentos. Estudos anteriores relataram que a taxa de

perfuração ficou entre 10% e 50%. Antes de apicectomias, a distância entre as raízes posteriores e o pavimento do seio maxilar foi considerada de grande importância e deve ser cuidadosamente avaliada para evitar possíveis complicações (Talo Yildirim et al., 2020).

De acordo com o resultado deste estudo, foi detetado que a Classe I (77,7%) foi a mais frequente e a Classe V (0,2%) foi o menos frequentemente detetado no segundo pré-molar. Kwak et al. demonstrou que as raízes do pré-molar estão em estreita proximidade com o pavimento do seio quando comparados aos dos molares.

Os médicos dentistas devem avaliar estas distâncias antes de planear o tratamento endodôntico e procedimentos cirúrgicos apicais. Além disso, não havia sinais de associação significativa entre a região esquerda e direita dos segundos pré-molares, este resultado também é semelhante ao de Kilic et al (Talo Yildirim et al., 2020).

Wallace et al. detetou que os primeiros e segundos molares tinham 40% dos casos nas raízes de primeiros e segundos molares. A classe I foi a mais frequentemente vista em primeiros e terceiros molares, 45,4%, 58,5% respetivamente, enquanto a Classe II foi a (47,4%) mais frequentemente vista em segundos molares. A classe V foi a menos frequentemente vista em todos os dentes molares.

Segundo os autores do estudo, Talo Yildirim et al., um total de 602 segundos pré-molares, 500 primeiros molares, 623 segundos molares, 347 terceiros molares foram avaliados. Não houve diferenças significativas entre o ápex das raízes e a condição dos dentes e sexo ou lados esquerdo e direito. Houve associações significativas entre a condição pulpo apical de todos os dentes e a idade, e a relação de cada raiz com o seio maxilar e idade (Talo Yildirim et al., 2020).

Houve associação significativa entre a posição vertical e os lados direito/esquerdo em segundos e terceiros molares.

Segundo um estudo realizado por Nagham et al, em 2022, foram examinados os dados de 185 pacientes que foram encaminhados à Clínica de Radiologia Odontológica no Iraque, Bagdá, durante o período de dezembro de 2020 a julho de 2021 para TCFC. Pacientes que estavam a ponderar realizar tratamentos de medicina dentária relacionados a implantes dentários nas regiões posteriores (Nagham et al., 2022).

Qualquer patologia peri-apical relacionada a molares superiores, dente do seio maxilar incluso, quistos ou quaisquer tumores na região dos molares superiores,

pacientes com aparelhos de ortodontia e imagens TCFC com artefactos foram excluídos deste estudo.

Portanto, este estudo retrospectivo de Nagham et al., incluiu informações de cerca de 100 pacientes (45 mulheres, 55 homens), com 480 molares superiores. 60 pacientes com 360 dentes foram avaliados bilateralmente e 40 pacientes com 120 dentes foram avaliados unilateralmente para determinar a proximidade vertical entre as raízes e o pavimento do seio maxilar. Os pacientes com idade entre 20 - 50 anos enquadraram três intervalos de valores: (20- 30), (31 - 40) e (41 - 50) anos. Para ter certeza do desenvolvimento pleno do seio maxilar e a proximidade exata entre os dentes e o seio maxilar, pacientes com menos de 20 anos e idosos não foram incluídos no estudo (Nagham et al., 2022).

As imagens axiais da TCFC foram usadas para avaliar a proximidade vertical dos ápices das raízes dos molares com o pavimento do SM utilizando a classificação de Kwak., et al. do seguinte modo (Figura 5):

Tipo (I): Pavimento do seio maxilar; localizado acima do ápex das raízes palatinas.

Tipo (II): Pavimento do seio maxilar; localizado abaixo do nível que une os ápices palatino e vestibular da raiz sem saliência sobre o piso do SM.

Tipo (III): Invasão apical do ápex radicular vestibular sobre o pavimento do seio maxilar.

Tipo (IV): Invasão apical do ápex radicular palatino sobre o pavimento do seio maxilar.

Tipo (V): Invasões apicais do ápex das raízes vestibular e palatina sobre o pavimento do seio maxilar.

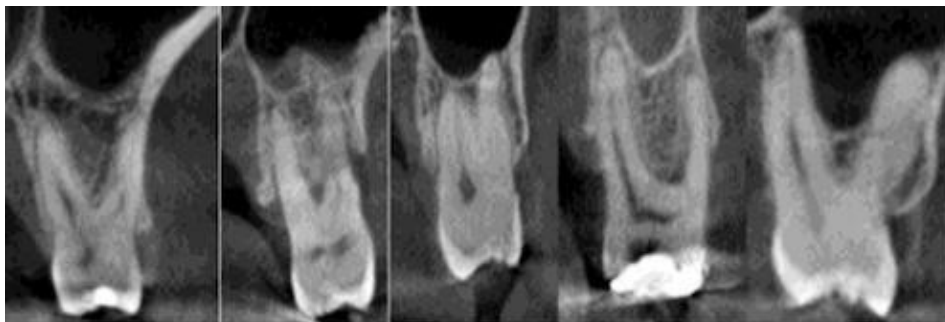


Figura 5: Classificação de Kwak em TCFC

(Adaptado de A Cone Beam Computed Tomographic Evaluation of Maxillary Molars Relation to the Floor of Maxillary Sinus)

Concluíram então Nagham et al., no seu estudo, que 168 (35%) dos molares estavam em relação tipo (V) com o pavimento do seio maxilar, seguido do Tipo (I); 139 (28,95%) dentes, Tipo (II); 129 (26,88%), Tipo (IV); 29 (6,04%) e tipo (III); 15 (3,13%) respetivamente.

A relação do tipo (V) foi a mais detetada com primeiros e segundos molares 81(50,63%), 62(38,75%), respetivamente. Enquanto o Tipo (I) a relação com o pavimento do seio maxilar foi a mais observada nos terceiros molares 64 (40%) (Tabela 4 e 5).

A relação entre primeiros, segundos e terceiros molares superiores com o pavimento do seio maxilar foi significativa. Associação entre o lado esquerdo e direito para segundos e terceiros molares superiores nas suas relações com o pavimento do seio maxilar não foi observada.

Bilateral	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Total
3º Molar Direito	24 (40%)	21 (35%)	1 (1,67%)	4 (6,67%)	10 (16,66%)	60
3º Molar Esquerdo	22 (36,67%)	25 (41,67%)	1 (1,67%)	2 (3,33%)	10 (16,66%)	60

Tabela 4: Demonstração de resultados da classificação de Kwak bilateral

(Adaptado de A Cone Beam Computed Tomographic Evaluation of Maxillary Molars Relation to the Floor of Maxillary Sinus)

Unilateral	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Total
3° Molar	18 (45%)	14 (35%)	1 (2,5%)	2 (5%)	5 (12,5%)	40

Tabela 5: Demonstração de resultados da classificação de Kwak unilateral

(Adaptado de A Cone Beam Computed Tomographic Evaluation of Maxillary Molars Relation to the Floor of Maxillary Sinus)

Nagham H. Ali et al. concluiu que relação mais comum dos molares superiores com o PSM de acordo com a classificação de Kwak foi Tipo (V).

Os primeiros e segundos molares superiores foram os mais protruídos sobre o pavimento do seio maxilar e constataram que os terceiros molares superiores apresentaram um relacionamento do tipo (I) mais comumente.

Não foi verificada uma associação significativa de proximidade entre os ápices radiculares dos molares superiores e o pavimento do seio maxilar entre os lados direito e esquerdo.

Os ápices radiculares dos molares maxilares foram observados mais comumente invadindo sobre o pavimento do seio maxilar em homens do que em mulheres e em faixa etária mais jovem do que mais velha.

Segundo os autores, a TCFC pode detetar claramente a proximidade entre os dentes posteriores superiores e o seio maxilar, por isso consideram muito importante a realização deste exame antes de qualquer tratamento de medicina dentária (Nagham et al., 2022).

Alguns estudos foram conduzidos para investigar essa relação por meio de radiografias panorâmicas ou tomografia computadorizada.

Um estudo de Lopes et al. comparou a ortopantomografia e a TCFC para avaliar a intrusão radicular no seio e descobriram que a TCFC pode predizer a invasão radicular. Roque-Torres et al. demonstraram um alto nível de correlação entre os dados da TCFC e da radiografia panorâmica quando as raízes estão abaixo do pavimento do SM.

Ali et al. demonstraram que a tomografia computadorizada é essencial para fornecer informações sobre a relação com o SM quando há uma invasão detetada em imagens panorâmicas.

Mattar et al. usaram radiografias panorâmicas para estudar a proximidade existente do pavimento do SM com as raízes dos dentes posteriores em pacientes sauditas; eles descobriram que os primeiros e segundos molares superiores estavam em uma posição muito próxima ao SM (Nagham et al., 2022).

Estudos determinaram a relação medindo a distância entre o SM e as raízes dos dentes posteriores superiores.

Um estudo de Kilic et al. foi realizado para analisar 92 exames de TCFC e observou-se que o ápex da raiz para do primeiro pré-molar se encontrava mais distante do SM e o ápex raiz distovestibular do segundo molar se encontrava mais próxima do SM.

Outro estudo de Estrela et al. em uma subpopulação da região central brasileira encontraram que as menores distâncias entre o SM e os ápices radiculares foram encontradas na raiz mesiovestibular do segundo molar (0,36 mm) e na raiz palatina do primeiro molar (0,45 mm) (Estrela et al., 2016).

Chand et al. no ano de 2017, relataram que o pavimento do seio maxilar se encontrava em maior proximidade com os segundos molares superiores e que a raiz palatina era a mais próxima do pavimento do SM.

Outros estudos utilizaram a classificação de Kwak para determinar a proximidade entre o SM e os dentes posteriores.

Um estudo de Shokri et al. analisou 110 exames de TCFC e revelaram que o Tipo 0 foi observado principalmente no primeiro e segundo pré-molares com prevalência de 95,3% e 67,6%, respectivamente. O tipo 3 foi comum no primeiro e segundo molar com prevalência de 34,5% e 40%, respectivamente (Nagham et al., 2022)..

Outro estudo de Jung et al. utilizou a classificação de Kwak para avaliar a relação entre SM e molares superiores e encontrou que o Tipo 3 foi comumente observado em 32,5% e 36,7% para primeiros e segundos molares, respectivamente. Os resultados também mostraram que a menor distância foi para a raiz mesiovestibular do segundo molar.

Eberhardt et al. e Georgescu et al. relataram que as raízes mesiovestibulares do segundo molar eram as com maior proximidade ao pavimento do seio maxilar (Eberhardt et al, 1992 and Georgescu et al., 2012).

Fry et al. no ano de 2016, encontraram no seu estudo que o Tipo 0 era comumente visto em primeiros e segundos pré-molares, enquanto o Tipo 1 era visto nos primeiros e segundos molares. Eles também mediram a distância entre SM e ápices radiculares, e a distância média foi a maior para a raiz palatina dos molares e a raiz vestibular do primeiro pré-molar (Fry et al., 2016).

III - CONCLUSÕES

Foi verificado que entre a profundidade de impactação, a idade e a posição mesiodistal existe uma interligação. Com o aumentar da idade, os terceiros molares superiores situam-se numa classificação como baixos, mesioangulados e verticais. Essas associações são importantes porque a incidência de lesões verificadas em radiografias aumenta com a idade, e os terceiros molares mesioangulados parcialmente inclusos tendencialmente são os dentes que apresentam maior incidência de cárie. Também pela idade, provocam no segundo molar superior uma perda óssea periodontal, conforme descrito por Jung et al., 2013.

Os terceiros molares superiores mesioangulados e horizontais são fortemente associados a uma reabsorção radicular da raiz mais distal dos segundos molares, e estudos relataram que uns números significativos de casos foram diagnosticados com base em imagens de TCFC. De acordo com Oenning et al., imagens de TCFC forneceram informações de diagnósticas nos planos sagital, axial e planos coronais sem sobreposições, enquanto as radiografias panorâmicas não continham a tridimensionalidade.

A posição baixa com a vestibular foi observada nos testes efetuados, e essas posições representam o menor grau de dificuldade de extração.

Existe também uma forte prevalência de diferenças relacionadas com a etnia, sendo que em diferentes países os valores alteram sugerindo que a distância entre as raízes dos terceiros molares superiores e o pavimento do seio maxilar é determinada pelas diferentes etnias.

Em relação à associação entre a posição véstíbulo-palatina e a méso-distal, a sua prevalência foi constante em todos os estudos, sendo as suas posições igualmente distribuídas. Posição e profundidade por si só pode não indicar uma cirurgia extremamente difícil, mas algumas combinações dessas variáveis podem trazer complicações. Portanto, essas variáveis devem ser avaliadas em combinação e não isoladamente.

Até agora, o planeamento da cirurgia de remoção de terceiros molares era com base na posição mesiodistal e profundidade obtida em imagens bidimensionais. Com a TCFC, passou a existir a possibilidade de avaliar a posição véstíbulo-palatina. Todos os exames complementares de diagnóstico, como as radiografias, são importantes

no planejamento cirúrgico; no entanto, apenas os exames de TCFC permitem avaliar a posição correta do dente e estruturas adjacentes.

Com esta narrativa, pretendo ressaltar a função da TCFC no diagnóstico e planejamento do tratamento para os tratamentos dentários dos terceiros molares superiores minimizando as possíveis complicações.

Embora a dificuldade cirúrgica esperada de remoção de terceiros molares superiores seja reduzida quando comparado com os terceiros molares inferiores, existem casos que podem apresentar dificuldades inesperadas. A TCFC é a principal ferramenta para identificar variáveis que previnem complicações cirúrgicas, pois permite uma avaliação tridimensional.

IV - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ananda, G. K., Nambiar, P., Mutalik, S., & Shanmuhasuntharam, P. (2015). Anatomical considerations for implant placements in first maxillary molar extracted sites in East Asian patients. *Surgical and Radiologic Anatomy: SRA*, 37(9), 1099–1108. <https://doi.org/10.1007/s00276-015-1473-0>

de Andrade, P. F., Silva, J. N. N., Sotto-Maior, B. S., Ribeiro, C. G., Devito, K. L., & Assis, N. M.S. P. (2017). Three-dimensional analysis of impacted maxillary third molars: A cone-beam computed tomographic study of the position and depth of impaction. *Imaging Science in Dentistry*, 47(3), 149. <https://doi.org/10.5624/isd.2017.47.3.149>

Aust, R., Stierna, P., & Drettner, B. (1994). Basic experimental studies of ostial patency and local metabolic environment of the maxillary sinus. *Acta Oto-Laryngologica. Supplementum*, 515, 7–10; discussion 11. <https://doi.org/10.3109/00016489409124315>

Carvalho, R. W. F. de, de Araújo Filho, R. C. A., & do Egito Vasconcelos, B. C. (2013). Assessment of Factors Associated with Surgical Difficulty During Removal of Impacted Maxillary Third Molars. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 71(5), 839–845. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2013.01.001>

Carvalho, R. W. F., Araújo-Filho, R. C. A., & Vasconcelos, B. C. (2014). Adverse events during the removal of impacted maxillary third molars. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 43(9), 1142–1147. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2014.04.002>

Duncavage, J. A., & Becker, S. S. (Eds.). (2011). *The Maxillary Sinus: Medical and Surgical Management* (p. b-002-80418). Georg Thieme Verlag. <https://doi.org/10.1055/b-002-80418>

Eberhardt, J. A., Torabinejad, M., & Christiansen, E. L. (1992). A computed tomographic study of the distances between the maxillary sinus floor and the apices of the maxillary posterior teeth. *Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology*, 73(3), 345–346. [https://doi.org/10.1016/0030-4220\(92\)90133-b](https://doi.org/10.1016/0030-4220(92)90133-b)

Estrela, C., Nunes, C. A. B. C. M., Guedes, O. A., Alencar, A. H. G., Estrela, C. R. A., Silva, R. G., Pécora, J. D., & Sousa-Neto, M. D. (2016). Study of Anatomical Relationship between Posterior Teeth and Maxillary Sinus Floor in a Subpopulation of the Brazilian Central Region Using Cone-Beam Computed Tomography—Part 2. *Brazilian Dental Journal*, 27(1), 9–15. <https://doi.org/10.1590/0103-6440201600679>

European Commission. Directorate General for Energy. (2012). Cone beam CT for dental and maxillofacial radiology: evidence-based guidelines. Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2768/21874>

Ezzodini Ardakani, F., Razavi, S. H., & Tabrizizadeh, M. (2015). Diagnostic value of cone-beam computed tomography and periapical radiography in detection of vertical root fracture. *Iranian Endodontic Journal*, 10(2), 122–126.

Flanagan, D. (2005). Arterial supply of maxillary sinus and potential for bleeding complication during lateral approach sinus elevation. *Implant Dentistry*, 14(4), 336–338. <https://doi.org/10.1097/01.id.0000188437.66363.7c>

Fry, R. R., Patidar, D. C., Goyal, S., & Malhotra, A. (2016). Proximity of maxillary posterior teeth roots to maxillary sinus and adjacent structures using Denta scan®. *Indian Journal of Dentistry*, 7(3), 126–130. <https://doi.org/10.4103/0975-962X.189339>

Georgescu, C. E., Rusu, M. C., Sandulescu, M., Enache, A. M., & Didilescu, A. C. (2012). Quantitative and qualitative bone analysis in the maxillary lateral region. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 34(6), 551–558. <https://doi.org/10.1007/s00276-012-0955-6>

Goller-Bulut, D., Sekerci, Ae., Kose, E., & Sisman, Y. (2015). Cone beam computed tomographic analysis of maxillary premolars and molars to detect the relationship between periapical and marginal bone loss and mucosal thickness of maxillary sinus. *Medicina Oral Patología Oral y Cirugía Bucal*, e572–e579. <https://doi.org/10.4317/medoral.20587>

Güncü, G. N., Yildirim, Y. D., Wang, H.-L., & T. züm, T. F. (2011). Location of posterior superior alveolar artery and evaluation of maxillary sinus anatomy with computerized tomography: A clinical study: Evaluation of PSAA and maxillary sinus anatomy. *Clinical Oral Implants Research*, 22(10), 1164–1167. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2010.02071.x>

Hajra, A. K., & Wu, D. (1985). Preparative isolation of peroxisomes from liver and kidney using metrizamide density gradient centrifugation in a vertical rotor. *Analytical Biochemistry*, 148(1), 233–244. [https://doi.org/10.1016/0003-2697\(85\)90651-7](https://doi.org/10.1016/0003-2697(85)90651-7)

Hülsmann, M. (2016). MICHAEL HÜLSMANN, DDS, PHD, Professor, Department of Preventive Dentistry, Periodontology & Cariology, University of Göttingen, Göttingen, Germany. *Endodontic Topics*, 34(1), 92–92. https://doi.org/10.1111/etp.2_12102

Iwanaga, J., Wilson, C., Lachkar, S., Tomaszewski, K. A., Walocha, J. A., & Tubbs, R. S. (2019). Clinical anatomy of the maxillary sinus: Application to sinus floor augmentation. *Anatomy & Cell Biology*, 52(1), 17. <https://doi.org/10.5115/acb.2019.52.1.17>

Jung, Y.-H., & Cho, B.-H. (2012). Assessment of the relationship between the maxillary molars and adjacent structures using cone beam computed tomography. *Imaging Science in Dentistry*, 42(4), 219. <https://doi.org/10.5624/isd.2012.42.4.219>

Kilic, C., Kamburoglu, K., Yuksel, S. P., & Ozen, T. (2010). An Assessment of the Relationship between the Maxillary Sinus Floor and the Maxillary Posterior Teeth Root Tips Using Dental Cone-beam Computerized Tomography. *European Journal of Dentistry*, 4(4), 462–467.

Kqiku, L., Biblekaj, R., Weiglein, A. H., Kqiku, X., & Städtler, P. (2013). Arterial blood

architecture of the maxillary sinus in dentate specimens. *Croatian Medical Journal*, 54(2), 180–184. <https://doi.org/10.3325/cmj.2013.54.180>

Lee, W.-J., Lee, S.-J., & Kim, H.-S. (2010). Analysis of location and prevalence of maxillary sinus septa. *Journal of Periodontal & Implant Science*, 40(2), 56–60. <https://doi.org/10.5051/jpis.2010.40.2.56>

Lopes, L. J., Gamba, T. O., Bertinato, J. V. J., & Freitas, D. Q. (2016). Comparison of panoramic radiography and CBCT to identify maxillary posterior roots invading the maxillary sinus. *Dentomaxillofacial Radiology*, 45(6), 20160043. <https://doi.org/10.1259/dmfr.20160043>

Lorkiewicz-Muszyńska, D., Kociemba, W., Rewekant, A., Sroka, A., Jończyk-Potoczna, K., Patelska-Banaszewska, M., & Przysańska, A. (2015). Development of the maxillary sinus from birth to age 18. Postnatal growth pattern. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 79(9), 1393–1400. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2015.05.032>

Lovasova, K., Kachlik, D., Rozpravkova, M., Matusevska, M., Ferkova, J., & Kluchova, D. (2018). Three-dimensional CAD/CAM imaging of the maxillary sinus in ageing process. *Annals of Anatomy = Anatomischer Anzeiger: Official Organ of the Anatomische Gesellschaft*, 218, 69–82. <https://doi.org/10.1016/j.aanat.2018.01.008>

Lu, Y., Liu, Z., Zhang, L., Zhou, X., Zheng, Q., Duan, X., Zheng, G., Wang, H., & Huang, D. (2012). Associations between Maxillary Sinus Mucosal Thickening and Apical Periodontitis Using Cone-Beam Computed Tomography Scanning: A Retrospective Study. *Journal of Endodontics*, 38(8), 1069–1074. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2012.04.027>

Maestre-Ferrín, L., Carrillo-García, C., Galán-Gil, S., Peñarrocha-Diago, M., & Peñarrocha-Diago, M. (2011). Prevalence, location, and size of maxillary sinus septa: Panoramic radiograph versus computed tomography scan. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 69(2), 507–511. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2010.10.033>

Makar, A. B., McMartin, K. E., Palese, M., & Tephly, T. R. (1975). Formate assay in body fluids: Application in methanol poisoning. *Biochemical Medicine*, 13(2), 117–126. [https://doi.org/10.1016/0006-2944\(75\)90147-7](https://doi.org/10.1016/0006-2944(75)90147-7)

Maspero, C., Farronato, M., Bellincioni, F., Annibale, A., Machetti, J., Abate, A., & Cavagnetto, D. (2020). Three-Dimensional Evaluation of Maxillary Sinus Changes in Growing Subjects: A Retrospective Cross-Sectional Study. *Materials*, 13(4), 1007. <https://doi.org/10.3390/ma13041007>

Mavrodi, A., & Paraskevas, G. (2013). Evolution of the paranasal sinuses' anatomy through the ages. *Anatomy & Cell Biology*, 46(4), 235–238. <https://doi.org/10.5115/acb.2013.46.4.235>

Morant, J., Salvadó, M., Hernández-Girón, I., Casanovas, R., Ortega, R., & Calzado, A. (2013). Dosimetry of a cone beam CT device for oral and maxillofacial radiology using Monte Carlo techniques and ICRP adult reference computational phantoms. *Dentomaxillofacial Radiology*, 42(3), 92555893. <https://doi.org/10.1259/dmfr/92555893>

Nagham H Ali and Maisaa KM Ali. "A Cone Beam Computed Tomographic Evaluation of Maxillary Molars Relation to the Floor of Maxillary Sinus". *Acta Scientific Dental Sciences* 6.2 (2022)

Nakamori, K. (2014). Clinical significance of computed tomography assessment for third molar surgery. *World Journal of Radiology*, 6(7), 417. <https://doi.org/10.4329/wjr.v6.i7.417>

Norberg, K., Nilsson, B., & Siesjö, B. K. (1975). Proceedings: Coupling between metabolism and blood flow in the brain in hypoxic hypoxia and hypoglycemia. *Arzneimittel-Forschung*, 25(10), 1677–1678.

Núñez-Castruita, A., López-Serna, N., & Guzmán-López, S. (2012). Prenatal development of the maxillary sinus: A perspective for paranasal sinus surgery. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery: Official Journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 146(6), 997–1003. <https://doi.org/10.1177/0194599811435883>

Ok, E., Güngör, E., Çolak, M., Altunsoy, M., Nur, B. G., & Ağlarci, O. S. (2014). Evaluation of the relationship between the maxillary posterior teeth and the sinus floor using cone-beam computed tomography. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 36(9), 907–914. <https://doi.org/10.1007/s00276-014-1317-3>

Pauwels, R., Araki, K., Siewerdsen, J. H., & Thongvigitmanee, S. S. (2015). Technical aspects of dental CBCT: State of the art. *Dentomaxillofacial Radiology*, 44(1), 20140224. <https://doi.org/10.1259/dmfr.20140224>

Pourmand, P. P., Sigron, G. R., Mache, B., Stadlinger, B., & Locher, M. C. (2014). The most common complications after wisdom-tooth removal: Part 2: a retrospective study of 1,562 cases in the maxilla. *Swiss Dental Journal*, 124(10), 1047–1051, 1057–1061.

Razumova, S., Brago, A., Howijieh, A., Manvelyan, A., Barakat, H., & Baykulova, M. (2019). Evaluation of the relationship between the maxillary sinus floor and the root apices of the maxillary posterior teeth using cone-beam computed tomographic scanning. *Journal of Conservative Dentistry*, 22(2), 139. https://doi.org/10.4103/JCD.JCD_530_18

Roque-Torres, G. D., Ramirez-Sotelo, L. R., Almeida, S. M. de Ambrosano, G. M. B., & Bóscolo, F. N. (2015). 2D and 3D imaging of the relationship between maxillary sinus and posterior teeth. *Brazilian Journal of Oral Sciences*, 14(2), 141–148. <https://doi.org/10.1590/1677-3225v14n2a09>

Sandhu, S., & Kaur, T. (2005). Radiographic evaluation of the status of third molars in the Asian- Indian students. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 63(5), 640–645. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2004.12.014>

Šečić, S., Prohić, S., Komšić, S., & Vuković, A. (2013). Incidence of impacted mandibular third molars in population of Bosnia and Herzegovina: A retrospective radiographic study. *Journal of Health Sciences*, 3(2), 151–158. <https://doi.org/10.17532/jhsci.2013.80>

Shahbazian, M., Vandewoude, C., Wyatt, J., & Jacobs, R. (2014). Comparative assessment of panoramic radiography and CBCT imaging for radiodiagnostics in the posterior maxilla. *Clinical Oral Investigations*, 18(1), 293–300. <https://doi.org/10.1007/s00784-013-0963-x>

Stamm, O., Latscha, U., Janecek, P., & Campana, A. (1976). Development of a special electrode for continuous subcutaneous pH measurement in the infant scalp. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 124(2), 193–195. [https://doi.org/10.1016/s0002-9378\(16\)33297-5](https://doi.org/10.1016/s0002-9378(16)33297-5)

Talo Yildirim, T., Oztekin, F., & Tozum, M. D. (2021). Topographic relationship between maxillary sinus and roots of posterior teeth: A cone beams tomographic analysis. *European Oral Research*, 55(1), 39–44. <https://doi.org/10.26650/eor.20210052>

Trakinienė, G., Ryliškytė, M., & Kiaušaitė, A. (2013). Prevalence of teeth number anomalies in orthodontic patients. *Stomatologija*, 15(2), 47–53.

Vázquez, D., Subirán, B., Pujol, M., Antoniuk, A., Nart, L., Benítez, L., Moyano, W., Rannelucci, L., & Hecht, P. (2020). Estudio de la relación de los terceros molares superiores retenidos y el seno maxilar en radiografías panorámicas y tomografía (CBCT). *Revista de la Asociación Dental Mexicana*, 77(1), 6–10. <https://doi.org/10.35366/OD201B>

Velasco-Torres, M., Padial-Molina, M., Avila-Ortiz, G., García-Delgado, R., O'Valle, F., Catena, A., & Galindo-Moreno, P. (2017). Maxillary Sinus Dimensions Decrease as Age and Tooth Loss Increase. *Implant Dentistry*, 26(2), 288–295. <https://doi.org/10.1097/ID.0000000000000551>

Xu, J., Reh, D. D., Carey, J. P., Mahesh, M., & Siewerdsen, J. H. (2012). Technical assessment of a cone-beam CT scanner for otolaryngology imaging: Image quality, dose, and technique protocols: Technical assessment of a CBCT scanner for otolaryngology imaging. *Medical Physics*, 39(8), 4932–4942. <https://doi.org/10.1118/1.4736805>

Yurdabakan, Z. Z., Okumus, O., & Pekiner, F. N. (2018). Evaluation of the maxillary third molars and maxillary sinus using cone-beam computed tomography. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 21(8), 1050–1058. https://doi.org/10.4103/njcp.njcp_420_17

Zandi, M., Shokri, A., Malekzadeh, H., Amini, P., & Shafiey, P. (2015). Evaluation of third molar development and its relation to chronological age: A panoramic radiographic study. *Oral and Maxillofacial Surgery*, 19(2), 183–189. <https://doi.org/10.1007/s10006-014-0475-0>

Zhang, X., Li, Y., Zhang, Y., Hu, F., Xu, B., Shi, X., & Song, L. (2019). Investigating the anatomical relationship between the maxillary molars and the sinus floor in a Chinese population using cone-beam computed tomography. *BMC Oral Health*, 19(1), 282. <https://doi.org/10.1186/s12903-019->

