

Maitê Soares

Parâmetros para Análise Métrica da Maxila de Recém-Nascidos:
Revisão Narrativa

Universidade Fernando Pessoa – Faculdade de Ciências da Saúde
Porto, 2023

Não sei quantas almas tenho.
Cada momento mudei.
Continuamente me estranho.
Nunca me vi nem acabei.
De tanto ser, só tenho alma.
Quem tem alma não tem calma.
Quem vê é só o que vê,
Quem sente não é quem é,

Atento ao que sou e vejo,
Torno-me eles e não eu.
Cada meu sonho ou desejo
É do que nasce e não meu.
Sou minha própria paisagem;
Assisto à minha passagem,
Diverso, móbil e só,
Não sei sentir-me onde estou.

Por isso, alheio, vou lendo
Como páginas, meu ser.
O que segue não prevendo,
O que passou a esquecer.
Noto à margem do que li
O que julguei que senti.
Releio e digo: "Fui eu?"
Deus sabe, porque o escreveu.

Fernando Pessoa

Maitê Soares

Parâmetros para Análise Métrica da Maxila de Recém-Nascidos:
Revisão Narrativa

Universidade Fernando Pessoa – Faculdade de Ciências da Saúde
Porto, 2023

Maitê Soares

Parâmetros para Análise Métrica da Maxila de Recém-Nascidos:
Revisão Narrativa

“Trabalho apresentado à Universidade
Fernando Pessoa como parte dos requisitos
para obtenção do Grau de Mestre
em Medicina Dentária.”

Resumo

O conhecimento anatômico e morfológico da maxila dos recém-nascidos é fundamental para compreender os parâmetros utilizados para analisar o crescimento da maxila e detetar os pontos anatômicos e estruturas morfológicas utilizadas como referência para análise. Destacam-se como metodologia atual: a avaliação visual – exame clínico e modelo de gesso, e a análise métrica - paquímetro digital e scanner oral. Foi realizada uma revisão bibliográfica baseada em artigos publicados nos últimos dez anos nas bases de dados PubMed, Science Direct, Elsevier e na biblioteca eletrônica Scielo. A avaliação visual baseia-se no exame clínico da maxila e na obtenção do modelo de gesso, e é amplamente descrita na literatura. Na análise métrica da maxila nenhum método é considerado fiável e eficaz, já que os pontos anatômicos utilizados não são padronizados. O convencional modelo de gesso ainda é mais vantajoso, devido à sua fácil execução, reprodutibilidade, e baixo custo, além de permitir a aplicação de diversas metodologias de análise métrica.

Palavras-chave: “Odontopediatria”; “Recém-nascido”; “Palato”; “Maxila”.

Abstract

Anatomical and morphological knowledge about the maxilla of new-borns is considered fundamental to understand the parameters used to assess maxillary growth and development and to detect which anatomical points and morphological structures are relevant for analysis. Stand out as current methodology: visual assessment – clinical examination and stone casts, and metric analysis – digital caliper and oral scanner. A bibliographic review was carried out based on articles published in the last ten years. Articles were researched into PubMed, Science Direct, Elsevier databases, and the electronic library Scielo. The visual evaluation is based on the clinical examination of the maxilla and obtainment of the stone cast, and it is widely described in the literature. The metric analysis of the maxilla has no reliable and effective technic since the anatomical points described as reference for measurement are not standardized. The conventional stone casts are more advantageous, due to their easy execution, reproducibility, and low cost, in addition to allowing the use of different methodologies for metric analysis.

Keywords: “Paediatric dentistry”; “New-born”; “Palate”; “Maxilla”.

Agradecimentos

À minha orientadora, Professora Helena Neves, seu incentivo foi fundamental, obrigada por ter aceitado o pedido de orientar o desenvolvimento e me ajudar na correção deste trabalho, por ter se mostrado solícita e aberta ao diálogo. Expresso a mais profunda gratidão pelos ensinamentos e conselhos que contribuíram grandemente para o meu crescimento acadêmico e pessoal. Tens toda minha admiração.

À minha mãe, Rosana Almeida Luciano, pelo amor incondicional e pelo apoio durante toda a caminhada acadêmica, por ser meu maior exemplo de força e dedicação sem nunca deixar de ser empática e humana. Sem ela seria impossível concretizar esse sonho. Ao meu pai, Orlando Soares Junior, minha maior saudade, por guiar e iluminar meus passos. Ao meu irmão gêmeo, Murilo Soares, meu pilar e meu maior incentivador, por toda paciência e compreensão. Muito obrigada a todos os membros desta família incrível, por compartilharem comigo tantos momentos – os extraordinários e os cotidianos. Eu amo vocês.

Aos meus colegas de turma do Mestrado Integrado em Medicina Dentária da Universidade Fernando Pessoa, em especial a Gabriela Cezar Parente, a Yurika Cascais Takao, a Karina Coe Razuk, pela amizade sincera, por abrirem as portas de suas casas e se tornarem minha família estendida durante estes anos, por todos os momentos de alegria e ajuda durante a caminhada acadêmica e na execução deste trabalho.

Agradecimentos especiais a Luiza Coe Razuk pela ajuda com a revisão e a formatação deste trabalho, tenho certeza de que a sua jornada acadêmica será notável.

Agradeço a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho e a grandiosidade da vida que colocou tantas pessoas incríveis no meu caminho.

Índice Geral

I. Introdução	1
1. Materiais e métodos	3
II. Desenvolvimento	4
1. Desenvolvimento Embrionário	5
2. Avaliação Visual	8
i. Morfologia	8
ii. Pré-Moldagem	10
iii. Moldeiras	11
iv. Moldagem	13
v. Pós-Moldagem	15
3. Análise Métrica	15
i. Pontos anatômicos	16
ii. Índice de Altura Palatina: Paquímetro Digital	16
iii. Segmentação Semiautomática: Scanners Oral	19
III. Discussão	23
IV. Conclusão	26
V. Bibliografia	28

Índice de Figuras

Figura 1: Área das cristas e sulcos em modelos de gesso segundo Clinch, 1934	9
Figura 2: Contorno externo do rodete gengival segundo Clinch, 1934	10
Figura 3: Moldeiras para recém-nascidos a termo e pré-termo segundo Chedid, 2022	12
Figura 4: Moldeiras para recém-nascidos projetadas digitalmente segundo Sabir <i>et al.</i> , 2020	12
Figura 5: Recém-nascido sendo moldado posicionado em decúbito dorsal com o tronco elevado e cabeça posteriorizada a 45° segundo Chedid, 2022	14
Figura 6: Modelo de estudo com base de gesso (Acervo pessoal)	15
Figura 7: Mapeamento das estruturas anatômicas em modelo de gesso por Zen <i>et al.</i> , 2020	17
Figura 8: Visualização dos parâmetros em modelo de gesso descritos por Zen <i>et al.</i> , 2020	18
Figura 9: Mapeamento das estruturas anatômicas em modelo digital adaptado de Bruggink <i>et al.</i> , 2019	20
Figura 10: Visualização dos parâmetros em modelo digital descritos por Bruggink <i>et al.</i> , 2019	21

Índice de Abreviaturas

A – Ponto mais anterior da crista alveolar

C1 – Ponto de Cúspide Canina Direita

C2 – Pontos de Cúspide Canina Esquerda

CM – Cartilagem de Meckel

DIC – Distancia Intercaninos

DIM – Distancia Intermolares

DICD – Distância Intercaninos Distal

DICM – Distância Intercaninos Mesial

IAP – Índice de Altura Palatina

PP – Profundidade Palatina

STL – Standard Tessellation Language

T1 – Tuberosidade Maxilar Direita

T2 – Tuberosidade Maxilar Esquerda

VIU – Vida Intrauterina

VEU – Vida Extrauterina

I. Introdução

O interesse e a busca pelo entendimento do desenvolvimento das arcadas dentárias do recém-nascido vêm de longa data e desperta o interesse por parte de clínicos e pesquisadores. Este conhecimento pode auxiliar na determinação dos padrões de normalidade e permitir a identificação de possíveis alterações e/ou anomalias comuns nesta fase de desenvolvimento, o que possibilita o diagnóstico precoce, além de assegurar boas condutas e quando indicado, tratamento adequado. As novas tecnologias e os avanços permitem cuidar do desenvolvimento cognitivo, neuromotor e fisiológico do recém-nascido de maneira integral, a decisão de intervenção depende de vários fatores, o nível de evidencia que contribui para tais condutas ainda é tido como moderado ou fraco, sendo assim a busca pela melhor evidência científica e a capacitação profissional é importante para evitar o sobretratamento (Clinch, 1934; Hohoff *et al.*, 2006).

Alguns dos primeiros trabalhos que descreveram a anatomia e detalham a morfologia das arcadas do recém-nascido são datados da década de 1930, estes descrevem a maxila do recém-nascido com pouca profundidade, o palato com rugosidades bem pronunciadas e o freio labial superior aderido ao rebordo estendendo-se até à papila palatina. Nesta faixa etária, a cavidade oral apresenta processos variados e complexos, com características anatômicas específicas da sua fisiologia e do seu estágio de desenvolvimento, que possibilitam funções essenciais para a sua sobrevivência – nomeadamente a amamentação e a respiração nasal – e promovem crescimento craniofacial adequado, o conhecimento e a identificação desses padrões e características de normalidade ao nascimento evita o diagnóstico incorreto de uma alteração inexistente e evita o sobretratamento (Peres *et al.*, 2015; Chedid, 2022).

São ocorrências frequentes o acúmulo de gordura nas bochechas chamada de bola de Bichat, o retrognatismo mandibular fisiológico com prevalência de espaço vertical anterior para repouso da língua, a presença de um cordão fibroso e flácido à palpação conhecido como cordão fibroso de Robin e Magitot nas regiões de incisivos e caninos que são bem marcados ao nascimento e permitem o vedamento dos rodets durante a sucção, o seu desaparecimento parcial ou total é um fator indicativo da erupção dentária, apresentam também freio, pregas e bridas inseridas no rebordo gengival que

auxiliam o vácuo facilitando durante à sucção. Este conjunto de adaptações anatómicas são comuns e naturais, caracterizam a morfologia da cavidade oral do bebê e são importantes para o funcionamento oral adequado do recém-nascido favorecendo o aleitamento materno (Walter *et al*, 1996; Ruiz, 2019).

A integridade anatómica, muscular e funcional do sistema estomatognático, apresenta-se através da inserção de freios e bridas nos rebordos gengivais, e associada a um sofisticado processo dos sistemas respiratório e digestivo possibilita o correto crescimento e desenvolvimento craniofacial. O binómio forma-função, está diretamente relacionado com as funções primárias e secundárias do recém-nascido em desenvolvimento, e possibilita adequada respiração, sucção, deglutição, mastigação, fonação e postura. A repetição e a maturação desses movimentos são essenciais para um crescimento e desenvolvimento adequado (Autoun *et al.*, 2014; Sakalidis *et al*, 2016).

As funções primárias são consideradas vitais e incluem o reflexo de busca ou procura, da sucção, da respiração, da deglutição e posteriormente da mastigação. São consideradas secundárias as funções de fonação, expressão facial e a postura. Das funções primárias, a sucção-deglutição e a respiração nasal têm grande importância. O reflexo de sucção estará presente até a maturação neuromuscular que acontece entre o 4º e o 7º mês de vida do recém-nascido. A partir de então, há uma redução na apresentação deste reflexo e inicia-se a adaptação dos movimentos para mastigação. Já a respiração, que existirá durante toda a vida, quando executada corretamente, via nasal, apresenta-se como equilíbrio fundamental para o sistema estomatognático, o crescimento craniofacial acontece significativamente no primeiro ano de vida e a maior taxa de crescimento da mandíbula e maxila acontece entre o 4º e o 12º mês de vida, reforçando a importância do aleitamento materno como fator principal para promoção da anteriorização da mandíbula que é considerado essencial para um desenvolvimento adequado da face (Maria *et al.*, 2013; Sakalidis *et al*, 2016).

A atenção dos profissionais de saúde aos primeiros anos do desenvolvimento infantil é importantíssima, de facto, a cavidade oral muda constantemente de forma e função durante os primeiros mil dias de vida do recém-nascido. A identificação e prevenção dos fatores de risco relacionados ao desenvolvimento através de condutas de atenção multidisciplinar é importante, uma vez que o crescimento da maxila se relaciona a diversos fatores. A monitorização das estruturas anatómicas relacionadas auxilia no

estabelecimento das funções orais e da oclusão funcional, outro fator importante é estabelecer conexão entre a mãe e o recém-nascido com o objetivo de estimular o aleitamento materno e estabelecer a sua importância no desenvolvimento do crânio, da face e da cavidade oral do recém-nascido. Esta monitorização deve ser constante e levar em consideração que os primeiros meses de vida são cruciais para maturação das funções primárias e para construção de bons hábitos, considerando que as práticas médicas, odontológicas e fonoaudiológicas devem culminar, sempre que possível, na prevenção ou na resolução das dificuldades apresentadas (Krimmel *et al.*, 2015; Chedid, 2022).

A presente dissertação pretende, através de uma revisão narrativa, compreender os parâmetros utilizados para analisar o crescimento e desenvolvimento da maxila e detetar quais os pontos anatómicos e estruturas morfológicas que são utilizadas como referência para análise, considerando a importância desta estrutura, e de todo o sistema estomatognático na realização de funções vitais do recém-nascido.

1. Material e Métodos

Para a elaboração deste trabalho foi realizada uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados *PubMed* e *Science Direct*, através do acesso da Biblioteca da Universidade Fernando Pessoa, entre Junho de 2022 e Outubro de 2022. Os termos pesquisados foram primeiramente “maxillary morphology” e “new-born”, e posteriormente uma combinação dos termos “palatal depth”, “palatal height” e “palatal growth”. Inicialmente nos critérios de inclusão, foi imposto o limite temporal dos últimos 10 anos (2012-2022), porém foi necessário a busca de artigos mais antigos para base da escrita.

Os critérios utilizados para inclusão das publicações foram; (a) presença dos descritores utilizados na busca no título ou resumo, (b) artigos publicados em língua portuguesa, espanhola ou inglesa, (c) dissertações, teses e livros. Os critérios de exclusão foram; (a) publicações cujo conteúdo integral não atendiam ao tema proposto.

Com as palavras-chaves foram encontrados 155 artigos. Desses, 109 disponibilizam o artigo completo. Após a leitura dos resumos/abstract foram selecionados 45 artigos para leitura, dos quais foram utilizados 23 artigos para a redação deste trabalho. Adicionalmente foram consultados quatro livros e 2 teses. Para a análise métrica, foram apenas considerados 2 artigos que continham descrição com parâmetros.

II. Desenvolvimento

A maior modificação dos seres humanos ocorre durante a vida intrauterina e está relacionada a um desenvolvimento coordenado e harmônico, no decorrer de aproximadamente 37 a 41 semanas que correspondem ao tempo de uma gestação (266 a 293 dias). É possível observar o desenvolvimento craniofacial e as funções orais do feto através das imagens de ultrassom, este acompanhamento é útil para identificação antecipada de alterações anatómicas, congênitas e sinais de síndromes importantes (Hohoff *et al.* 2006; Zen *et al.* 2020).

Este período, é dividido em embrionário (até a 6ª semana) e fetal (até o nascimento), na segunda fase o feto cresce e prepara-se para executar funções coordenadas pelo sistema nervoso central que possibilitam a vida extrauterina, e são o resultado de uma boa herança morfofuncional das estruturas relacionadas as funções primárias, o recém-nascido é munido de reflexos orais e de características anatómicas específicas que propiciam o aleitamento no período neonatal (Elad *et al.*, 2014; Germa *et al.*, 2012).

Na vida intrauterina após adequada fusão dos arcos faríngeos, que dão origem à face, os movimentos de sucção-deglutição iniciam-se e são aperfeiçoados através da inserção do líquido amniótico na cavidade oral primitiva e dos movimentos peristálticos da língua contra o palato que envia o líquido para o terço posterior onde através da membrana bucofaríngea, a faringe esvazia a cavidade oral, a repetição e a maturação desses movimentos são essenciais para que haja uma boa herança morfofuncional. Atualmente, pesquisas mostram que durante o aleitamento à retirada do leite da mama é decorrente do vácuo (com presença de pressão negativa) formado na cavidade oral, à medida que a língua infantil desce, o vácuo (diminuição da pressão negativa) é gerado e à medida que a língua é levantada, o vácuo diminui em força (aumento da pressão negativa) (Sakalidis *et al.*, 2016; Geddes *et al.*, 2017).

A adequada formação embrionária, com anatomia especializada para fase de desenvolvimento e a maturação das funções, corrobora para que forma e função sejam consideradas dependentes entre si. Assim, compreender a importância dos aparelhos naturalmente funcionais – aleitamento materno, respiração nasal e mastigação – permite cuidar do desenvolvimento cognitivo, neuromotor e fisiológico do recém-nascido (Germa *et al.*, 2012; Chedid, 2022).

O palato é a estrutura que divide a cavidade nasal da cavidade oral e mantém interação direta com as funções primárias de sucção-deglutição-respiração, o crescimento adequado depende do equilíbrio das pressões e do palato com as demais estruturas anatómicas, em relação à teoria da matriz funcional de Moss, o desenvolvimento do processo alveolar é devido ao potencial de crescimento indutivo dos dentes (Maria *et al.*,2013; Klingel *et al.*,2017).

O crescimento e desenvolvimento extrauterino é marcado por alterações no palato e nos processos alveolares, no recém-nascido o osso alveolar está ausente entre as faces incisais e oclusais dos dentes e os rebordos gengivais, a posição de repouso da língua é entre os rodets gengivais, quando os lábios estão selados a língua repousa no rodete mandibular e a ponta fica elevada atrás do segmento maxilar na região dos incisivos ou repousa no palato, promovendo o achatamento das cristas palatinas e o palato é relativamente simétrico, amplo e achatado durante o primeiro ano de vida. Entretanto a morfologia e as características anatómicas dos rodets gengivais são constantes até aproximadamente os seis meses de vida do recém-nascido e é denominada fase pré-dentária. (Bruggink R, et al. 2021; Geddes et al. 2017).

Diversos métodos foram descritos para avaliar o tamanho, a forma, a relação dos rodets, e os padrões de crescimento de bebês pré-termo – idade gestacional inferior a 37 semanas, e a termo – idade gestacional entre 37 e 41 semanas (Germa, 2012; Krimel, 2015). Estudos publicados buscam identificar os padrões de normalidade para a anatomia do palato e o desenvolvimento morfométrico da maxila de recém-nascidos, visando identificar também possíveis alterações entre bebês pré-termo e a termo (Hohoff *et al.*, 2005; Laowansiri *et al.*, 2013).

Nesta revisão os dois métodos mais atuais serão narrados como parâmetro para análise da maxila de recém-nascidos, incluindo a avaliação visual – exame clínico e modelo de gesso, e a análise métrica – Índice de Altura Palatina: paquímetro digital e Segmentação semiautomática: scanner oral (Bruggink *et al.*, 2019; Zen *et al.*, 2020).

1. Desenvolvimento Embrionário

Da 1^a até a 4^a semana de vida intrauterina (VIU), a qual se inicia com a fertilização, irá ocorrer um processo de divisão celular, que transforma o óvulo fecundado em um zigoto. No interior do útero materno, após a implantação, o então zigoto sofre uma nova

divisão que o transforma em um disco embrionário, composto por três folhetos germinativos: ectoderme, endoderme e mesoderme. O embrião em forma de disco sofre dois dobramentos – um médio lateral e outro crânio caudal, e a partir deste momento apresentará um aparelho faríngeo (Nanci, 2018; Roth *et al.*, 2021).

Na 4ª semana de vida intrauterina, na fase embrionária, inicia-se a organogênese, que é caracterizada pela presença do aparelho faríngeo. O aparelho faríngeo é constituído por arcos, sulcos e bolsas faríngeas. Os mamíferos possuem 6 arcos faríngeos, sendo o 5º ausente e o 6º rudimentar, ou seja, histologicamente é possível identificar apenas 5 arcos. Entre os arcos faríngeos estão localizados os sulcos faríngeos, e internamente a eles as bolsas faríngeas. Os arcos são constituídos pelos folhetos germinativos, revestidos externamente pela ectoderme, internamente pela endoderme e preenchidos pela mesoderme (Nanci, 2018; Roth *et al.*, 2021).

Ao final da 4ª semana, surgem proeminências faciais constituídas pelo mesênquima derivado da crista neural, estas proeminências são formadas principalmente pelo 1º par de arcos faríngeos – as proeminências maxilares delimitam lateralmente o estomodeu (boca primitiva), as proeminências mandibulares delimitam inferiormente e a proeminência frontonasal corresponde a borda superior desta estrutura. Durante a 5ª semana, espessamentos da ectoderme, os plácoides nasais invaginam para formar as fossas nasais e criam as proeminências nasais – as da borda externa são as proeminências nasais laterais, as da borda interna são as proeminências nasais medianas (Nanci, 2018; Roth *et al.*, 2021; Sadler, 2019).

A língua, por sua vez, origina-se ainda na 4ª semana a partir dos 1º, 2º, 3º e 4º arcos faríngeos na forma de duas protuberâncias linguais laterais, uma protuberância medial, do tubérculo ímpar e da cópula. A parte oral da língua, que corresponde aos 2/3 anteriores é chamada de corpo, esta porção desenvolve-se pela proliferação do mesênquima do 1º arco, através da fusão das protuberâncias linguais laterais e o tubérculo ímpar. A parte faríngea da língua, que corresponde ao 1/3 posterior é chamada de raiz e origina-se do 2º, 3º e parte do 4º arco faríngeo e desenvolve-se pela proliferação maioritariamente do mesoderme do 3º arco, através da cópula. O corpo da língua é separado da raiz da língua pelo sulco terminal (Nanci, 2018; Roth *et al.*, 2021; Sadler, 2019).

Na 5ª semana de vida intrauterina, ainda na fase embrionária, a cabeça cresce mais que outras regiões do corpo em formação. Isto acontece porque o 1º par de arcos começa a formar a face e estes se desenvolvem rapidamente. O 1º par de arcos dá origem aos processos maxilares, que contribuem para formação de parte da maxila, o segmento intermaxilar tem origem no processo frontonasal, os processos mandibulares, que se fundem na linha média, contribuem para formação de toda a mandíbula. Durante o crescimento dos processos mandibulares, na linha média surge uma crista, que indica a formação da sínfise da mandíbula. Através desta sínfise os processos mandibulares esquerdo e direito fundem-se e em seguida por ossificação intramembranosa da cartilagem de Meckel forma-se a mandíbula óssea (Nanci, 2018; Roth *et al.*, 2021; Sadler, 2019).

Entre a 5ª e a 6ª semana de vida intrauterina encontra-se um mesoderma, tecido que preenche o 1º arco faríngeo e dá origem aos músculos da mastigação. Neste período as células precursoras dos músculos da mastigação começam a diferenciar-se e são direcionadas para a região onde formarão os músculos temporal, masseter, pterigoideo (medial e lateral), além do ventre anterior do digástrico e do milo-hióideo. O aporte neural para os músculos do 1º arco faríngeo é fornecido pelo ramo mandibular do nervo trigêmeo. Os músculos dos arcos nem sempre se ligam aos componentes ósseos ou cartilagosos do seu próprio arco, às vezes migram para regiões vizinhas, no entanto a sua inervação é derivada do arco de origem (Nanci, 2018; Roth *et al.*, 2021; Sadler, 2019).

A partir da 5ª até à 7ª semana de vida intrauterina a partir do processo frontonasal como resultado do crescimento medial das proeminências maxilares surgem duas projeções mesenquimais as quais são chamadas de proeminências nasais medianas que se fundem e dão origem ao segmento intermaxilar, o qual é composto por um componente labial, um maxilar superior, e um palatino que evolui para palato primário. No início da 6ª até a 8ª semana de vida intrauterina a partir do processo maxilar duas protuberâncias aparecem, e são chamadas de lâminas palatinas, estas direcionam-se obliquamente para baixo e entre a 7ª e a 8ª semana, por liberação do ácido hialurônico, inicia-se uma mudança de orientação do crescimento das lâminas palatinas que atingem uma posição horizontal e fundem-se formando o palato secundário (Nanci, 2018; Roth *et al.*, 2021; Sadler, 2019).

No final da 8ª semana de vida intrauterina o epitélio e o tecido conjuntivo da língua já se diferenciaram em mucosa e recobrem o corpo da língua, as papilas circunvaladas e foliadas também já se formaram nesta fase e a inervação sensorial desta porção é feita pelo ramo mandibular do nervo trigêmeo. O feto neste período já apresenta feições nitidamente humanas, porém a cabeça ainda é proporcionalmente grande, correspondendo a metade do corpo (Nanci, 2018; Roth *et al.*, 2021; Sadler, 2019).

No início da 9ª semana de vida intrauterina, as lâminas palatinas que continuaram a crescer horizontalmente, uma em direção a outra, irão fundir-se. Ao mesmo tempo o segmento intermaxilar continuou a desenvolver-se e tem o forame incisivo como ponto de referência da linha média e apresenta-se em um formato de cunha (triangular). Neste momento o segmento intermaxilar dá origem à parte anterior do palato duro, e a região das lâminas palatinas, que já estão fundidas, darão origem à parte posterior do palato duro, ao mesmo tempo o septo nasal cresce e se une ao palato recém-formado. A região posterior das lâminas palatinas, não ossificadas, se estendem e se fundem para formar o palato mole e a úvula (Nanci, 2018; Roth *et al.*, 2021; Sadler, 2019).

Entre a 10ª e a 13ª semana de vida intrauterina surgem na língua as papilas fungiformes e as filiformes, e como último evento, desenvolvem-se os corpúsculos gustativos. A cavidade oral do feto completa a formação de todas as estruturas e a partir deste momento iniciam-se as funções motoras da região orofacial (Germa *et al.*, 2012; Nanci, 2018; Roth *et al.*, 2021).

Na 14ª semana de vida intrauterina o feto inicia os movimentos de sucção e deglutição. As funções motoras da região orofacial serão responsáveis pelo crescimento e desenvolvimento normal das estruturas já formadas. Estes movimentos irão ser aperfeiçoados até aproximadamente à 32ª semana de VIU e completam a sua maturação próximo à 36ª semana de VIU (Germa *et al.*, 2012; Nanci, 2018; Roth *et al.*, 2021).

2. Avaliação Visual

i. Morfologia

Os recém-nascidos apresentam a cavidade oral edêntula, formada pelos processos alveolares os quais são recobertos de mucosa firmemente aderida, chamados de rodets gengivais. A primeira descrição morfológica dos rodets gengivais (figura 1),

segmentou as arcadas em 10 seções, que são correspondentes às regiões dos futuros dentes: incisivo central (1), incisivo lateral (2), canino (3), primeiro molar (4) e segundo molar (5) (Clinch, 1934; Chedid, 2022).

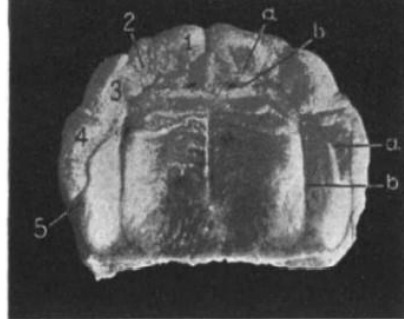


Figura 1 – Área das cristas e sulcos em modelos de gesso segundo Clinch, 1934.

Os segmentos que correspondem aos incisivos centrais e caninos são bem marcados e aproximadamente iguais em tamanho, são também separados por um segmento menor que corresponde ao incisivo lateral. O segmento do primeiro molar é o maior e é limitado anteriormente pelo sulco lateral, o segmento do segundo molar é o mais difícil de reconhecer, uma vez que se funde com o sulco oblíquo do alveolar interno, que pode ser localizado por palatina do segmento do primeiro molar (Clinch, 1934; Chedid, 2022).

Em observação anterior, é possível identificar por vestibular as proeminências indicativas das coroas dos dentes decíduos em formação, em um pequeno número de casos nota-se uma tendência ao estreitamento na região canina, mas é pouco perceptível, já a papila incisiva é bastante nítida assim como as papilas caninas e os sulcos laterais (distal da papila canina), o crescimento somático da mandíbula e da maxila no período pós-natal é rápido e intenso (Clinch, 1934; Chedid, 2022).

O palato dos recém-nascidos apresenta pouca profundidade, é rico em acidentes anatómicos e pode ser classificado em largo, moderadamente largo, muito largo e excessivamente largo. A maxila mantém o formato clássico de ferradura (figura 2), e, embora varie em tamanho, preserva o contorno e possui um sulco marcado ao longo de todo seu perímetro que divide o rodete em duas partes, através da porção vestibulo-lateral (rodete gengival) os dentes irão irromper (Clinch, 1934; Chedid, 2022).

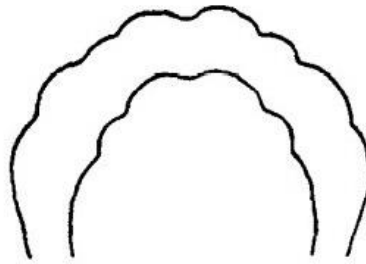


Figura 2 – Contorno externo do rodete gengival segundo Clinch, 1934.

A relação intermaxilar dos rodetes gengivais ao nascimento está relacionada à genética, e pode se apresentar em 5 tipos: overbite (trespasse vertical), overjet (trespasse horizontal), overbite-overjet (trespasse vertical e horizontal), relação topo a topo (sem trespasse vertical ou horizontal) e à mordida aberta anterior (com espaço ou abertura entre os rodetes na região anterior). A relação dos rodetes deve ser avaliada em repouso com posição natural da cabeça, o acompanhamento da relação entre os rodetes gengivais e a monitorização da erupção dos dentes decíduos, deve ser constata uma vez que o crescimento não é estático e pode sofrer interferência de fatores locais e ambientais como hábitos orais deletérios, alimentação pastosa, problemas respiratórios, postura anormal da língua. A devida atuação preventiva, de qualquer alteração de oclusão que seja identificada, proporciona diminuição dos problemas de desenvolvimento e futuros problemas ortopédicos/ortodônticos (Chedid, 2022; Ruiz, 2019).

ii. Pré-Moldagem

O médico dentista acompanhará o paciente junto com os demais profissionais da equipe multidisciplinar, durante a visita, uma explicação detalhada sobre os procedimentos a serem realizados deve ser oferecida, neste contato o ambiente deve ser favorável para que os pais ou responsáveis possam sanar possíveis dúvidas, anseios e preocupações, os esclarecimentos prestados devem ser em linguagem clara e precisa tendo em conta o estado emocional e psicológico destes. Quanto mais informação e mais integrada a atuação multidisciplinar entre os profissionais envolvidos no acompanhamento do recém-nascido em desenvolvimento, maior será a promoção de saúde e qualidade de vida oferecida, conhecimento é um grande aliado (Zen *et al.*, 2020; Chedid, 2022).

O exame clínico e a determinação do momento oportuno para intervenção do médico dentista são de caráter multidisciplinar. Com o surgimento da medicina dentária neonatal e a inclusão desta área em equipes multidisciplinares tornou possível a moldagem em ambiente hospitalar, especialmente no caso dos bebês pré-termo, já que estes demandam cuidados ainda mais intensos além de fatores relacionados ao desenvolvimento intrauterino e à maturação das estruturas orais incompletos (Chedid, 2022; Ruiz, 2019).

A intervenção deve ser planeada e exige três etapas muito importantes: a obtenção do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, o jejum de 2 horas antes do procedimento, e a desinfecção química de alto nível das moldeiras (também conhecidas como goteiras) com esterilizantes fungicidas, viricidas, bactericidas e esporicidas, seguida por lavagem e secagem (Nur *et al.*, 2016; Okazaki *et al.*, 2020; Zen *et al.*, 2020).

iii. Moldeiras

Uma das principais etapas para a moldagem, consiste na avaliação visual através de exame clínico do bebê a ser moldado, que possibilita estabelecer parâmetros de referência do diâmetro para confecção de moldeiras adequadas, pois as disponíveis no mercado foram desenvolvidas para crianças dentadas. Diante disso, existe a necessidade da confecção de moldeiras individualizadas, que permitirá uma moldagem de qualidade e mais segura, uma moldeira para impressão de recém-nascidos precisa ter largura transversal suficiente para incluir os segmentos maxilares laterais, cobrir as tuberosidades maxilares e permitir uma boa reprodução das pregas e bridas (Sabir *et al.*, 2022).

A partir destes parâmetros, recomenda-se utilizar como referência a menor moldeira metálica superior infantil existente no mercado, adaptando-a com recortes feitos com peça de mão e disco de corte, até que esta se aproxime dos diâmetros necessários. A moldeira superior infantil recortada é transferida para uma chave de silicone, que será usada para a replicação da moldeira individual em diferentes tamanhos e será confeccionada em resina acrílica quimicamente ativada, assim obtém-se moldeiras de tamanhos adequados para recém-nascidos (figura 3) (Zen *et al.*, 2020).



Figura 3 – Moldeiras para recém-nascidos a termo e pré-termo segundo Chedid, 2022.

Ao confeccionar moldeiras para bebês pré-termo (figura 3), as paredes devem receber maior atenção, considera-se que os rodetes gengivais se apresentam mais baixos (em relação a bebês a termo), e as moldeiras individuais devem ter altura suficiente para possibilitar retenção e pressão ideal do silicone contra essas estruturas para obter-se um resultado satisfatório. Outro elemento relacionado à confecção é o cabo, é imprescindível a sua centralização em relação à moldeira e este deve possuir comprimento e largura adequados para um seguro manuseio durante a moldagem de uma estrutura tão delicada e reduzida (Chedid, 2022).

A moldagem de recém-nascidos tem importância estabelecida e envolve riscos que estão relacionados principalmente a moldeiras inadequadas, que levam à alteração da fibromucosa ainda frágil e sensível, e ao material de moldagem, que pode fragmentar e causar obstrução respiratória. Atualmente, técnicas digitais possibilitaram avanços relevantes em diversas áreas da medicina dentária e recentemente pesquisadores desenvolveram moldeiras para recém-nascidos projetadas digitalmente (figura 4) a partir de mensuração de pontos anatômicos, a técnica CAD/CAM de desenho assistido por computador com prototipagem e fabricação rápida foi usada com o objetivo de proporcionar maior precisão e conforto para o paciente e para o profissional, além de evitar os riscos inerentes relacionados a técnica convencional (Sabir *et al.*, 2022).

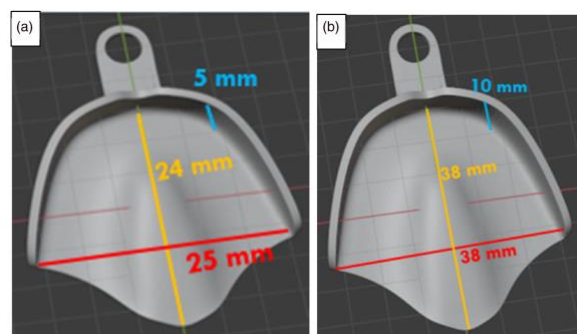


Figura 4 – Moldeiras para recém-nascidos projetadas digitalmente segundo Sabir *et al.*, 2022.

iv. Moldagem

Os recém-nascidos que apresentam algum tipo de síndrome ou atipia, ou aqueles que se encaixam nos padrões da normalidade, têm sido estudados e avaliados por meio de moldagens e escaneamentos, com o objetivo de identificar estruturas importantes para instalação de dispositivos intraorais que melhorem a sua qualidade de vida, nomeadamente a alimentação, a estética e a fala, sendo o distúrbio de lactação o problema mais comum observado após o nascimento. A intervenção nos recém-nascidos com deficiência ou prematuros traz bases e influencia a atuação em recém-nascidos considerados normais, alguns procedimentos realizados em recém-nascidos síndrômicos ou prematuros, com hipotonias ou alterações severas de desenvolvimento, são propostos aos recém-nascidos típicos quando estes apresentam alterações não tão severas, conceitos inovadores que também podem ser aplicados para alterações moderadas ou leves (Chedid, 2022; Okazaki *et al.*, 2022).

Para garantir a segurança de qualquer procedimento é de grande valia ressaltar que os recém-nascidos não são versões em miniatura dos adultos, a infância representa um período crítico devido a sobrecarga das estruturas anatômicas, que são pequenas, e dos sistemas fisiológicos, que são pouco desenvolvidos. No entanto, a energia necessária para o adequado crescimento é extremamente alta e conseqüentemente estes pequenos órgãos e sistemas trabalham arduamente e precisam ter um alto desempenho para fornecer a energia necessária para o correto desenvolvimento (Nur *et al.*, 2016; Chedid, 2022).

Após o exame clínico e seleção da moldeira, a moldagem é realizada a seis mãos, desta forma a equipe é composta pelo médico dentista que será o operador do procedimento, o auxiliar que irá manipular o material de moldagem e finalmente por algum membro da equipe multidisciplinar que posicionará o recém-nascido na maca (a termo) ou na incubadora (pré-termo). Na literatura, estudos têm indicado que a moldagem dos recém-nascidos deve ser realizada em ambiente hospitalar e a atenção em relação ao stresse tóxico que a intervenção pode trazer ao recém-nascido é importante, por mais que a duração da intervenção seja curta, os conceitos de educação e promoção de saúde estão interligados com a qualidade de vida dos recém-nascidos (Chedid, 2022; Zen *et al.*, 2020).

O posicionamento do recém-nascido durante a moldagem é importante para um maior controle dos movimentos involuntários e para facilitar o acesso e a visualização da maxila. Assim, o recém-nascido pode ser posicionado em decúbito dorsal com o tronco elevado e com a cabeça suportada e posteriorizada a 45° (figura 5) ou ereto no peito de um membro da equipe multidisciplinar com a cabeça livre acima do ombro que deve ser apoiada e estabilizada pelas costas por outro membro da equipe, desta maneira a mandíbula está livre para se mover para baixo e a via aérea é mantida aberta para favorecer o suporte de oxigênio, o procedimento é conduzido sob iluminação artificial e os material de escolha descrito na literatura recente é o silicone de condensação denso – por apresentar fácil manipulação, menor risco de escoamento e fragmentação, além de demonstrar maior precisão (Nur *et al.*, 2016; Kihara *et al.*, 2017; Zen *et al.*, 2020).



Figura 5 – Recém-nascido sendo moldado posicionado em decúbito dorsal com o tronco elevado e cabeça posteriorizada a 45° segundo Chedid, 2022.

A moldagem deve ser realizada com cuidado e atenção com objetivo de preservação das vias aéreas, com os riscos relacionados ao procedimento sempre levados em consideração – como a possível ingestão e/ou a aspiração acidental de fragmentos do material de moldagem que pode levar a asfixia (obstrução respiratória) ou episódios de cianose (coloração azul ou arroxeada da pele) do recém-nascido. As dificuldades do procedimento estão relacionadas principalmente ao controle da força de compressão sob a fibromucosa que pode afetar diretamente o resultado da moldagem, o campo de trabalho reduzido que esta relacionado ao tamanho das estruturas anatómicas do recém-nascido e finalmente a inadaptação do tamanho da moldeira selecionada. Assim sendo, a seleção e o posicionamento da moldeira deve ser cuidadosamente realizado pelo operador, a compressão deve ser feita através do cabo de maneira cuidadosa e adequada, e em seguida a moldeira deve ser estabilizada bilateralmente pelos dedos polegares

enquanto as mãos auxiliam na estabilização da cabeça durante todo o tempo de presa do material de moldagem (Sabir *et al.*, 2015; Okazaki *et al.*, 2022).

v. Pós-Moldagem

Após a realização do procedimento recomenda-se manter atenção aos sinais clínicos e vitais do recém-nascido a termo e pré-termo. Assim, é recomendado que o batimento cardíaco e a saturação de oxigênio sejam monitorizados durante, no caso de recém-nascidos pré-termo ou atípicos, e ao final do procedimento uma vez que os mecanismos de compensação ainda não são bem desenvolvidos, a cavidade oral deve ser cuidadosamente inspecionada quanto a qualquer fragmento de material residual além da atenção aos sinais clínicos de aspiração como tosse, dificuldade respiratória e/ou desenvolvimento de inconsciência (Nur *et al.*, 2016; Chedid, 2022).

O molde obtido através de impressão com moldeiras individuais e silicone de condensação deve ser vazado com gesso pedra especial (tipo III) para obtenção do modelo de estudo, os modelos devem ser identificados, recortados inicialmente, e inseridos em base de gesso, em seguida é realizado o recorte final para ajuste da base e polimento (figura 6). O armazenamento ideal é em ambiente seco e à temperatura ambiente garantindo assim uma boa conservação, que permite análises futuras dos modelos (Okazaki *et al.*, 2022; Sabir *et al.*, 2022; Zen *et al.*, 2020).

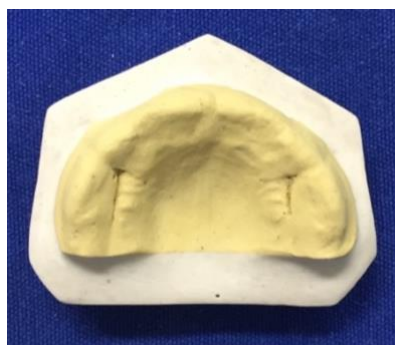


Figura 6 – Modelo de estudo de recém-nascido em base de gesso. (Acervo pessoal)

3. Análise Métrica

A adequada intervenção e orientação odontológica na fase pré-dentada são fatores importantes no desenvolvimento da morfologia e da função oral (Kihara *et al.*, 2017).

i. Pontos Anatômicos

Na rotina clínica os médicos dentistas contam com imagens bidimensionais, diversos estudos na literatura antiga e recente descreveram as estruturas morfológicas relevantes para avaliação da maxila através do exame clínico, de fotografias, e cefalometrias. Estas estruturas morfológicas são utilizadas como guia para o mapeamento dos pontos anatômicos que serão utilizados como referência para a análise métrica. Existem, também, variados estudos descrevendo as relações intermaxilares dos rodets gengivais dos recém-nascidos, as dimensões maxilares, a simetria do palato, as medidas faciais antropométricas de Farkas, o crescimento craniofacial, e a identificação de anormalidades em recém nascidos a termo e pré-termo, desta maneira é seguro dizer que a anatomia, a morfologia e o crescimento dos rodets gengivais dos recém-nascidos são amplamente descritos na literatura (Clinch, 1934; Bruggink *et al.*, 2019; Bruggink *et al.*, 2021; Germa *et al.*, 2012; Krimmel *et al.*, 2015; Zen *et al.*, 2020).

Os pontos anatômicos permitem o delineamento do modelo para a análise métrica e segue os marcos preconizados por Clinch em 1934 (ver morfologia). Com o decorrer do tempo, outros autores sugeriram pontos anatômicos adicionais, como por exemplo: a rafe palatina mediana, a prega palatina transitória, a papila incisiva, a papila canina, o ponto de cúspide canina, o ponto mais anterior do rebordo alveolar, a crista do rodete gengival (delimita o contorno periférico), o sulco ântero-lateral (mesial da papila canina), o sulco lateral (distal da papila canina), o sulco oblíquo do alveolar interno (na região de intersecção com a crista do rebordo alveolar superior), e a tuberosidade maxilar (Bruggink *et al.*, 2019; Zen *et al.*, 2020).

ii. Índice de Altura Palatina: Paquímetro Digital

Zen e colaboradores, em 2020, publicaram um estudo que apresenta dados inéditos sobre o crescimento e o desenvolvimento da maxila, foram relatadas as dimensões do arco maxilar ao nascimento e aos 6 meses de vida de recém-nascidos a termo e apropriados para a idade gestacional nascidos entre 2015 e 2016, realizaram 80 moldagens de recém-nascidos, de 24 até 72 horas de vida, e a intervenção foi repetida após 6 meses. Os pontos anatômicos foram mapeados em modelos de gesso e a mensuração foi executada com paquímetro digital.

Neste estudo também verificaram a influência do uso de chupeta no desenvolvimento palatino através de questionário sobre práticas alimentares e hábitos de sucção que foram aplicados nos pais, para isso a técnica do Índice de Altura Palatina (IAP) foi adaptada para fase pré-dentária. O IAP é usado para a análise transversal e dimensional da maxila através de um plano cartesiano que permite mensurar a largura, o comprimento e a altura da maxila.

O Índice de Altura Palatina utiliza pontos de cruzamento bem estabelecidos e de fácil reprodução para modelos de crianças na dentição decídua e mista, inclui a distância intercaninos (DIC), a distância intermolares (DIM) e a profundidade palatina (PP). Os resultados do Índice de Altura Palatina classificam a profundidade palatina em camestafilino (baixo), ortoestafilino (médio) e hipsiestafilino (alto). A partir destas distâncias é possível calcular a relação centesimal entre a altura e a largura palatina a nível de molares, conforme a fórmula abaixo:

$$IAP = \frac{PP \times 100}{DIM}$$

Nos estudos de Zen *et al.*, 2020, o modelo de gesso dos recém-nascidos foi delineado a partir do mapeamento das seguintes estruturas (figura 7):

- a papila incisiva,
- a papila canina,
- o sulco ântero-lateral (mesial da papila canina),
- o sulco lateral (distal da papila canina),
- o sulco oblíquo alveolar interno,
- a prega palatina transitória,
- e a rafe palatina mediana.

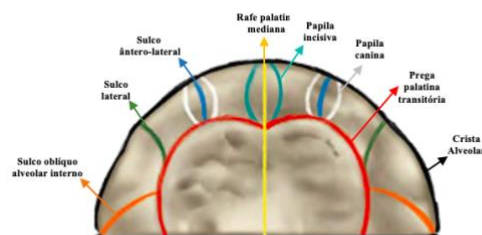


Figura 7 – Mapeamento das estruturas anômicas em modelo de gesso adaptado de Zen et al., 2020.

Os modelos foram analisados utilizando um paquímetro digital (Mitutoyo Absolute, Santo Amaro, Brasil) e a técnica adaptada do IAP para bebês edêntulos utilizou como parâmetro medidas de largura, comprimento e altura (figura 6):

- Distância intercaninos mesial – A distância entre o ponto **B** direito e esquerdo;
- Distância intercaninos distal – A distância entre o ponto **C** direito e esquerdo;
- Distância intermolares – A distância entre o ponto **D** direito e esquerdo;
- Comprimento AB – O comprimento da linha perpendicular entre **A** e **B**;
- Comprimento AC – O comprimento da linha perpendicular entre **A** e **C**;
- Comprimento AD – O comprimento da linha perpendicular entre **A** e **D**;
- Profundidade Palatina – A profundidade entre a interseção da DIM com a rafe palatina mediana.

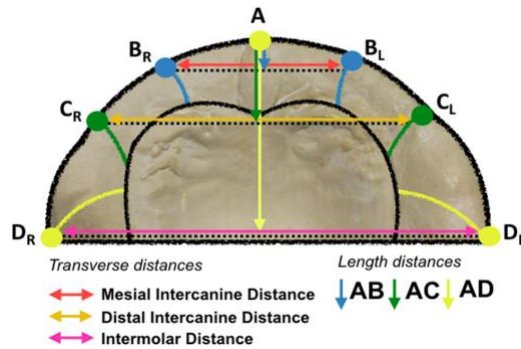


Figura 8 – Visualização dos parâmetros em modelo de gesso descritos por Zen et al., 2020.

O estudo demonstrou, através da análise métrica, que o segmento maxilar anterior apresentou maior crescimento transversal e em comprimento, no entanto nenhuma diferença foi encontrada em relação a profundidade palatina do nascimento até aos 6 meses de vida. Nos primeiros 6 meses de vida o maior crescimento do arco da maxila ocorre na região anterior, e mostra que o crescimento não ocorre de forma homogênea. Ainda mais, o uso de chupeta foi positivamente relacionado ao aumento do comprimento do segmento maxilar anterior e demonstrou influência no crescimento mesmo antes da erupção dos incisivos superiores.

A sucção é uma função primária presente desde o nascimento e permite a nutrição adequada dos recém-nascidos, a sucção pode ser nutritiva (amamentação) ou não-nutritiva (chupeta e sucção digital). Assim, a amamentação pode não ser alcançada por fatores variados que relacionam-se a mãe e ao bebê, o insucesso do aleitamento materno

pode levar a introdução do hábito de sucção nutritiva artificial (biberão) que favorece a sucção não-nutritiva na rotina do recém-nascido, e resulta em modificação na postura da língua que é colocada em posição rebaixada, dos lábios e dos músculos orofaciais através da hiperfunção dos bucinadores, além disso as contrações das bochechas exercem pressão negativa na cavidade oral resultando em deformação nas estruturas ósseas e estreitamento do arco superior durante o crescimento.

Para além do hábito de sucção não-nutritiva, fatores genéticos e ambientais relacionam-se ao crescimento do segmento anterior, incluindo: outros hábitos orais (nutritivos ou não-nutritivos), a posição da língua em repouso, a obstrução das vias aéreas, deficiências neuromusculares, discrepância posterior e trauma. Sabe-se que o crescimento ósseo da maxila ocorre por aposição e substituição óssea e sofre influência de fatores genéticos e ambientais, estes atuam no crescimento do processo alveolar que, por sua vez, ocorre em simultâneo com a formação do germen dental e com a erupção dentária. Outros estudos realizados com crianças na dentição decídua ou mista relacionaram o hábito de sucção não-nutritiva com alterações craniofaciais, com a alteração da postura da língua, dos lábios e dos músculos orofaciais, com o estabelecimento da respiração bucal, otite média aguda de repetição, a níveis alterados de inteligência, ao desenvolvimento de deformidades na estrutura óssea e o desenvolvimento de más oclusões. Neste estudo foi possível estimar que o crescimento maxilar transversal relacionado ao segmento anterior é cerca de três vezes maior do que o crescimento da região posterior nos primeiros de meses de vida.

iii. Segmentação Semiautomática: Scanner Oral

Bruggink e colaboradores, em 2019, desenvolveram uma técnica de segmentação semiautomática sensível e precisa para calcular o arco maxilar médio e também o perfil de crescimento palatino em recém-nascidos saudáveis durante o primeiro ano de vida. Neste estudo foram utilizados modelos de gesso de 70 bebés nascidos entre 1985 e 1988. Os pontos anatómicos foram mapeados manualmente em modelos digitais e a mensuração foi executada com ferramenta digital. Cada recém-nascido realizou cinco moldagens no primeiro ano de vida, a primeira foi realizada ao nascimento e as demais foram repetidas aos 3, 6, 9, 12 meses de idade. Os modelos obtidos foram digitalizados utilizando o scanner 3 Shape R500 3D Dental Laser (3Shape, Copenhagen, Dinamarca)

em alta resolução que produz uma resolução espacial de 0,01mm conforme especificado pelo fabricante, os modelos 3D foram exportados como arquivos Standard Tessellation Language (STL).

No estudo de Bruggink *et al.*, 2019, o modelo digital foi delineado a partir do mapeamento das seguintes estruturas (figura 9):

- ambas as tuberosidades maxilares (T1 e T2),
- os pontos de cúspides dos caninos (C1 e C2),
- o ponto mais anterior da crista alveolar (A).

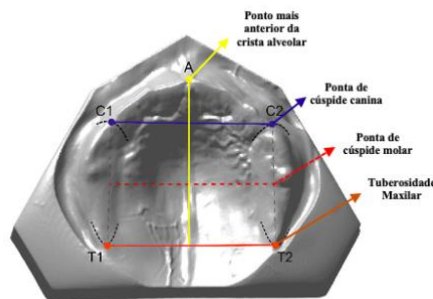


Figura 9 – Mapeamento das estruturas anatômicas em modelo digital adaptado de Bruggink et al., 2019.

Para avaliar o crescimento maxilar, uma ferramenta de segmentação semiautomática foi desenvolvida no Software Matlab (MATLAB 2017a, The MathWorks, Inc., Natick, Massachusetts, USA). Neste, a análise métrica foi baseada nas estruturas anatômicas mapeadas manualmente e então parâmetros foram calculados automaticamente para todos os modelos digitalizados utilizando os seguintes parâmetros (figura 10):

- Distância TT – A distância entre o ponto de tuberosidade esquerdo e direito (mm);
- Distância CC – A distância entre o ponto da cúspide canina esquerda e direita (mm);
- Arco alveolar – O comprimento da linha calculada sobre o rebordo alveolar (mm) de T1 a T2;
- Plano oclusal – A área plana delimitada pela linha do arco alveolar (mm²);
- Volume palatal – O volume palatino real do palato delimitado pela linha do arco alveolar (mm³);
- Altura palatina – A distância máxima entre o plano oclusal e o palato na linha horizontal entre os pontos médios de T1-C1 e T2-C2;

- Profundidade maxilar – O comprimento da linha perpendicular entre A e a linha T1-T2.

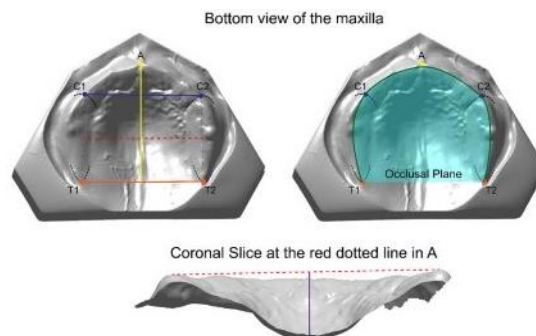


Figura 10 – Visualização dos parâmetros em modelo digital por Bruggink et al., 2019.

Os modelos de gesso digitalizados em STL foram submetidos a ferramenta de segmentação semiautomática desenvolvida especificamente para avaliar as dimensões maxilares separando o alvéolo e o palato, as quais foram analisadas e comparadas, possibilitando a caracterização estatística do crescimento. Finalmente, modelos foram construídos matematicamente para descrever o crescimento e simular uma população de 10.000 recém-nascidos e mapas de distância e curvas de crescimento foram criados.

O uso da técnica tridimensional para análise métrica da maxila começou a ser relatada recentemente, este estudo utilizou modelos 3D com mapeamento manual dos pontos anatômicos utilizados como referência para os parâmetros métricos. Desta maneira, para usar o modelo 3D a superfície completa deve ser usada para o cálculo dos parâmetros, esses dados podem ser usados para monitorizar o crescimento maxilar normal. Além disso, os resultados poderiam ser usados como grupo controle em outros estudos, bem como estudos comparativos sobre o crescimento maxilar em recém-nascidos com defeitos labiopalatinos ou outras lesões craniofaciais congênitas, permitindo avaliar o efeito de diferentes estratégias de tratamento para estas anomalias.

Os dados usados nestes estudos foram baseados em um banco de dados coletado previamente que incluía informações clínicas precisas, não foram realizadas novas moldagens de recém-nascidos, apesar das limitações quanto a aquisição de novos modelos a ferramenta digital desenvolvida para este estudo demonstrou boa reprodutibilidade para determinar o crescimento maxilar. Neste estudo, com exceção das tuberosidades maxilares, os pontos anatômicos de referência foram usados apenas para uma estimativa aproximada do arco alveolar, já as tuberosidades maxilares foram

necessárias para marcar ambas as extremidades do arco alveolar, conseqüentemente a correta colocação destes dois pontos (T1 e T2) foram cruciais.

Vale ressaltar que uma das descobertas mais notáveis deste estudo foi a taxa de crescimento entre pontas de cúspides caninas (C1 e C2), a qual aumentou consideravelmente entre o terceiro e o sexto mês de vida, enquanto a distância entre as tuberosidades maxilares permaneceu constante, indicando um maior crescimento no segmento anterior da maxila durante este período, a profundidade palatina mostrou crescimento rápido e teve alta correlação com o crescimento do arco alveolar.

Os mesmos autores em um estudo recente, publicado em 2021, também quantificaram a simetria do processo alveolar da maxila e do palato durante o primeiro ano de vida em recém-nascidos saudáveis com auxílio da técnica de segmentação semiautomática. A mesma base de dados foi utilizada, e os modelos digitalizados foram alinhados dentro de um referencial espelhado no seu plano médio, mapas de distância foram criados para analisar, comparar e quantificar as diferenças entre os dois hemisférios. A distância superficial média absoluta entre os modelos originais e os modelos espelhados em cada faixa etária variou entre 0,23 e 0,30mm. A análise da largura e da área de superfície mostrou um hemisfério palatino pequeno com o lado esquerdo significativamente maior. Os dados deste estudo mostram que nesta população de recém-nascidos saudáveis, apenas um pequeno grau de assimetria do palato estava presente e este pode ser considerado normal e clinicamente irrelevante, ou seja, no desenvolvimento maxilar a simetria é relacionada a uma oclusão normal.

III. Discussão

A face e a boca pertencem ao sistema estomatognático e atuam de maneira equilibrada e dinâmica com outros sistemas funcionais. O adequado desenvolvimento craniofacial é multifatorial, relaciona-se com as funções primárias e secundárias por meio de estímulos físicos e ambientais, sendo o melhor aparelho funcional natural o aleitamento materno. Com isso, uma amamentação bem-sucedida não deve apenas remover o leite da mama, o recém-nascido precisa coordenar a deglutição e a respiração para permitir o transporte seguro do leite da cavidade oral para o sistema digestivo, enquanto mantém uma boa estabilidade cardiovascular. Apesar da sofisticação deste processo, o conhecimento fundamental da sucção-deglutição e os padrões respiratórios são restritos à sucção nutritiva artificial (biberão). Evidências apontam que a sucção não nutritiva (chupeta e sucção digital) tem um papel importante na maturação e no desenvolvimento do comportamento alimentar de recém-nascidos pré-termo. Deste modo, assume-se que a sucção não nutritiva é mais forte e mais rápida, semelhante a usada no início da sucção nutritiva para estimular a sucção, porém as medições da sucção nutritiva e da sucção não nutritiva devem ser separadas no que diz respeito à força, proporção e tempo de cada uma durante a amamentação. (Elad *et al.*, 2014; Sakalidis *et al.*, 2015).

O manejo adequado do desenvolvimento da oclusão e da dentição decídua é um componente fundamental e essencial para os cuidados da saúde oral de todos os pacientes pediátricos, portanto a intervenção e orientação odontológica durante a fase pré-dentada são fatores relevantes para o desenvolvimento da morfologia e das funções orais, pesquisas envolvendo análise métrica com curtos intervalos são recomendadas devido mudanças rápidas da maxila durante este período de desenvolvimento. O conhecimento da morfologia da maxila de um recém-nascido é baseado em metodologias não padronizadas, limitadas para análise métrica, uma vez que os pontos anatômicos no recém-nascido utilizados como parâmetros estão sujeitos a uma nomenclatura consideravelmente ampla e variável. Assim, o crescimento da maxila durante a fase pré-dentada não é totalmente compreendido, limitando as informações disponíveis em relação ao crescimento de recém-nascidos saudáveis, este viés é a razão para resultados de pesquisa contraditórios, especialmente em condições patológicas nas quais síndromes ou prematuridade estão relacionadas. (Hohoff *et al.*, 2006; Kihara *et al.*, 2017; Bruggink *et al.*, 2019).

Os recém-nascidos apresentam adaptações anatómicas de fator genético necessárias à sobrevivência no período pós-natal, a maxila do recém-nascido pode variar, tanto visual quanto metricamente com um pequeno grau de assimetria. O corpo humano tende a ser simétrico na linha média vertical, porém a simetria perfeita é extremamente rara em organismos vivos, fatores físicos e ambientais influenciam significativamente o desenvolvimento mesmo na fase pré-dentada e se relacionam com as alterações da maxila. Os hábitos de sucção, a intubação orotraqueal neonatal, alguns desvios funcionais, o desequilíbrio esquelético, a atividade muscular irregular, traumas, podem causar assimetrias maiores e resultar em má oclusão na dentição decídua. O hábito de sucção não nutritiva prolongado é um fator crítico e pode alterar a anatomia e morfologia da cavidade oral dos recém-nascidos a termo e pré-termo, aumentando em 15 vezes o risco de má oclusão com uma prevalência 42% maior em recém-nascidos pré-termo. No entanto, não são atribuídos apenas efeitos negativos ao hábito de sucção não nutritiva, há evidências do efeito calmante e da redução da dor durante exames invasivos, e o durante a internação de recém-nascidos pré-termo a sucção não nutritiva auxilia na maturação da função, com efeito positivo no momento de transição entre a alimentação enteral e o início da sucção nutritiva (Zen *et al.*, 2020; Bruggink *et al.*, 2021; Sistenich *et al.*, 2022).

O Índice de Altura Palatina é calculado através de medidas interdentais e é amplamente utilizado e validado para dentição mista e permanente, havendo sido recentemente adaptado para a análise na fase pré-dentada através de pontos anatómicos da maxila que correspondem a localização dos futuros dentes. Os dados mostraram que houve um aumento estatisticamente significativo em todas as medidas transversais da maxila durante os primeiros 6 meses de vida, no entanto e mesmo não foi observado na profundidade palatina. O maior crescimento relativo foi observado na distância intercaninos mesial (DICM) e no segmento anterior do arco maxilar apresentando o maior crescimento transversal e em comprimento quando comparado com as outras regiões. O uso de chupeta e o crescimento relativo do segmento anterior do arco maxilar foi relacionado positivamente através do parâmetro de comprimento AB (Chedid, 2022; Maria *et al.*, 2013; Zen *et al.*, 2020).

O crescimento pode ser avaliado quantitativamente através de análise métrica tridimensional com a técnica de segmentação semiautomática a partir de modelos de gesso digitalizados e estimar matematicamente o crescimento da maxila através de um

software intuitivo e preciso que foi desenvolvido para este fim. Este método poderia fornecer informações importantes sobre o desenvolvimento da oclusão saudável, e poderia também ser usado como referência para os critérios diagnósticos de alterações funcionais e oclusais. Dados iniciais revelam que a largura e o comprimento aumentaram, sendo o comprimento do segmento anterior do arco maxilar proporcionalmente maior, no entanto, ainda não se trata de uma prática habitual dado que exige equipamentos sofisticados, no futuro scanners intraorais podem substituir as moldagens, mas os dispositivos disponíveis atualmente ainda são muito grandes para o uso na cavidade oral de recém-nascidos. A maioria dos estudos sobre crescimento maxilar foram realizados com crianças e adolescentes, existem poucos estudos que abrangeram recém-nascidos saudáveis, além disso é reconhecida a dificuldade de adquirir mais conhecimento sobre o crescimento maxilar de recém-nascidos com distúrbios congênitos como lábio leporino e fenda palatina. Alterações nas dimensões da maxila de recém-nascidos devido ao seu crescimento são de grande importância para odontopediatras, ortodontistas e cirurgiões bucomaxilofaciais, uma vez que a compreensão deste processo pode melhorar protocolos individuais de tratamento de pacientes atípicos (Kihara *et al.*, 2017; Bruggink *et al.*, 2019; Bruggink *et al.*, 2021).

Existem na literatura diversos estudos para a avaliação morfológica de recém-nascidos a termo e pré-termo, o primeiro estudo identificado foi publicado em 1934, olhando para os diferentes anos de publicação os recém-nascidos a termo tiveram grande interesse dos pesquisadores até 1960, enquanto a pesquisa sobre recém-nascidos pré-termos foi intensa em 1985. Diferentes abordagens foram identificadas para ambos os grupos, desde técnicas de fácil acesso e baixo custo, como: compasso tridimensional ortodôntico, régua milimetrada e paquímetro digital; até tecnologias inovadoras na odontologia, como a técnica digital 3D. Os modelos de gesso, apesar das dificuldades específicas, ainda são considerados como padrão-ouro para documentação de crianças, recém-nascidos e para o tratamento ortopédico da fissura palatina, são essenciais em casos com fendas labiopalatinas e outras atípicas, e deveriam ser incentivados em bebês saudáveis (Bruggink *et al.*, 2019; Hohoff *et al.*, 2005; Maria *et al.*, 2013).

IV. Conclusão

A inserção da medicina dentária hospitalar e neonatal torna a moldagem cada vez mais possível e segura, com o auxílio de equipas multidisciplinares compostas por médicos, médicos dentistas, enfermeiros, fonoaudiólogos e fisioterapeutas que desempenham um papel importante nos cuidados e na monitorização do recém-nascidos a termo e pré-termo, promovendo a prevenção de problemas futuros e a intervenção precoce.

Após a alta clínica os pais demonstram um comportamento apreensivo quanto aos cuidados do recém-nascido, desta forma os profissionais envolvidos devem ter conhecimento, informações e condutas integradas relacionadas aos primeiros anos de desenvolvimento do bebé, no geral é esperado que pequenas alterações maxilares se resolvam naturalmente durante o crescimento maxilar com estímulo adequado das funções primárias e secundárias, porém alguns desvios maiores da normalidade podem se tornar problemas esqueléticos futuros e irão influenciar a qualidade de vida do recém-nascido e de sua família.

A qualidade de vida e os fatores que envolvem a sobrevivência dos recém-nascidos devem receber, constantemente, atenção dos profissionais da equipa multidisciplinar, considerando que as práticas médicas devem culminar, sempre que possível, na prevenção ou na resolução das dificuldades apresentadas, levando-se em consideração a importância das estruturas orais na realização de funções vitais.

Os pontos anatómicos e estruturas morfológicas usadas como parâmetros para mensuração da maxila de recém-nascidos a termo e pré-termo estão descritos na literatura de forma não padronizada, sendo assim a análise métrica ainda necessita de validação. Os estudos com descrições de parâmetros para análise métrica da maxila de crianças saudáveis e avaliadas durante o primeiro ano de vida, ainda são escassos, sendo esta a sua principal desvantagem. Assim, o crescimento normal da maxila na fase pré-termo não é totalmente compreendido, com informações limitadas em relação ao crescimento saudável e reduz o escopo para o desenvolvimento de critérios diagnósticos.

Modelos digitais são sugeridos por permitem grandes simulações matemáticas, e permitem pesquisas envolvendo a mensuração da maxila com intervalos de tempo curto,

os quais são necessários e justificados devido as rápidas mudanças que o corpo humano e conseqüentemente a cavidade oral sofrem nos primeiros meses de vida. No entanto, estes formatos são inovações recentes e ainda são pouco descritas na literatura para esta população, além disso os scanners orais foram desenvolvidos com a finalidade de obter a impressão de dentes, o que torna difícil a impressão da maxila desdentada, por outro lado os modelos de gessos são descritos na literatura a mais de meio século, e apesar das limitações e riscos apresentados durante a intervenção, estes ainda são o padrão-ouro para documentação, o procedimento é de fácil acesso, baixo custo e os relatos de intercorrências são raros.

As limitações encontradas neste trabalho prendem-se ao fato de que a maior parte dos estudos referentes à morfologia da maxila do recém-nascido a termo e pré-termo foram conduzidos na primeira metade do século passado e os estudos com parâmetros para análise métrica demonstraram falta de testes de confiabilidade. Assim, mais estudos serão necessários para mensurar o crescimento e desenvolvimento da maxila de recém-nascidos, uma vez que nenhuma das técnicas descritas foi cientificamente classificada como método ideal para análise.

V. Bibliografia

- Antoun S, *et al.* (2015). Evidence of secular trends in a collection of historical craniofacial growth studies. *European Journal of Orthodontics*. Volume 37, Issue 1, pp.60-66. doi:10.1093/ejo/cju007
- Bruggink R, *et al.* (2019). Three dimensional maxillary growth modeling in newborns. *Clinical Oral Investigations*. Volume 23, Issue 10, pp. 3705-3712. doi:10.1007/s00784-018-2791-5
- Bruggink R, *et al.* (2021). Symmetry of palatal shape during the first year of life in healthy infants. *Clinical Oral Investigations*. Volume 25, Issue 3, pp.1069-1076. doi:10.1007/s00784020-03403-4
- Chedid, SJ. (2022). Prevenção de malocclusão no bebê: Monitoramento do desenvolvimento craniofacial desde a gestação. 1ª Edição. São Paulo. *Napoleão Quintessence*. Pp. 555.
- Clinch, L. (1934). Variations in the mutual relationships of the maxillary and mandibular gum pads in the newborn child. *International Journal of Orthodontia and Dentistry for Children*. Volume 20, Issue 4, pp. 359-374. doi:10.1016/s0097-0522(34)90465-2
- Elad D, *et al.* (2014). Biomechanics of milk extraction during breast-feeding. *Proceeding of the National Academy of Sciences*. Volume 111, Issue 14, pp. 5230-5235. doi:10.1073/pnas.1319798111
- Geddes DT, *et al.* (2017). Characterisation of sucking dynamics of breastfeeding preterm infants: a cross sectional study. *BMC Pregnancy and Childbirth*. Number 17, Issue 1, pp.386. doi: 10.1186/s12884-017-1574-3
- Germa A, *et al.* (2012). Neonatal factors associated with alteration of palatal morphology in very preterm children. *Early Human development*. Number 88, Issue 6, pp. 413-420. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2011.10.006
- Hohoff A, *et al.* (2005). Palatal development of preterm and low birthweight infants compared to term infants - What do we Know? Part 1: The palate of the term newborn. *Head & Face Medicine*. Volume 1, Number 8. doi:10.1186/1746-160x1-8
- Hohoff A, *et al.* (2006). Objective growth monitoring of the maxilla in full term infants. *Archives of Oral Biology*. Volume 51, Issue 3, pp. 222-235. doi:10.1016/j.archoralbio.2005.07.007
- Kihara D, *et al.* (2017). Three-dimensional longitudinal changes of maxilla and mandible morphology during the pre-dental period. *European Journal of Paediatric Dentistry*. Volume 18, Issue 2, pp. 139-144. doi: 10.23804/ejpd.2017.18.02.09
- Klingel T, *et al.* (2017). Growth of the hard palate in infants with Down syndrome compared with healthy infants – A retrospective case control study. *PLoS One*. Volume 12, Issue 8, pp. 1-10. doi: 10.1371/journal.pone.0182728
- Krimmel M, *et al.* (2015). Three-dimensional Normal Facial Growth from Birth to the Age of 7 Years. *Plastic and Reconstructive Surgery*. Volume 136, Issue 4, pp. 490-501. doi: 10.1097/PRS.0000000000001612
- Laowansiri U, *et al.* (2013). Maxillary growth and maturation during infancy and early childhood. *The Angle Orthodontist*. Volume 83, pp. 563-571. doi:10.2319/071312-580.1
- Maria C, *et al.* (2013). Evaluation of hard palate depth: correlation between quantitative and qualitative method. *Revista Cefac*. Volume 15, Issue 5, pp. 1292-1299. doi:10.1590/S1516-18462013005000029
- Nanci A, (2018). Ten Cate's Oral Histology: Development, Structure and Function. *Elsevier*
- Nur R, *et al.* (2016). Evaluation of Oxygen Saturation and Heart Rate During Intraoral Impression Taking in Infants with Cleft Lip and Palate. *The Journal of Cranifacial Surgery*. Volume 27, Issue 2, pp. 118-121. doi: 10.1097/SCS.0000000000002365

- Okazaki T, *et al.* (2022). Comparison of conventional impression making and intraoral scanning for the study of unilateral cleft lip and palate. *Congenital Anomalies*. pp. 1-7. doi: 10.1111/cga.12499
- Peres K, *et al.* (2015). Effect of breastfeeding on malocclusions: a systematic review and meta-analysis. *ACTA Paediatrica*. Volume 104, Issue 467, pp. 54-61. doi: 10.1111/apa.13103
- Roth DM, *et al.* (2021). Craniofacial Development: Neural Crest in Molecular Embryology. *Head and Neck Pathology*. Volume 15, pp. 1-15. doi: 10.1007/s12105-021-01301-z
- Ruiz, DR. (2019). Características da cavidade oral edêntula e do crescimento orofacial dos lactentes nascidos pré-termo de muito baixo peso. *Universidade de São Paulo*.
- Sabir S, *et al.* (2022). Prefabricated Trays Stock for Impression of Cleft Lip and Palate Orthopedic Appliances: A Three-Dimensional Computational Analysis of Maxillary Jaws. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal*. Volume 0, Issue 0. doi:10.1177/10556656221119075
- Sadler, TM. (2019). Langman's Medical Embriology: 14th Edition. *Williams & Wilkins*.
- Sakalidis V, *et al.* (2016). Suck-Swallow-Breathe dynamics in breastfed infants. *Journal of Human Lactation*. Volume 32, Issue 2, pp. 201-211. doi:10.1177/0890334415601093
- Sistenich G, *et al.* (2022). Conformity between pacifier design and palate shape in preterm and term infants considering age-specific palate size, facial profile, and lip thickness. *Children*. Volume 9, Issue 6, pp. 773. doi:10.3390/children9060773
- Walter, LRF, *et al.* (1996). Odontologia para o bebê: Odontopediatria do Nascimento aos 3 anos. *Artes Médicas*.
- Zen I, *et al.* (2020). Maxillary arch dimensions in the first 6 months of life and their relationship with pacifier use. *European Archives of Paediatric Dentistry*. Volume 21, Issue 3, pp. 313-319. doi:10.1007/s40368-019-00487-9
- Zen I, *et al.* (2020). Identification of oral cavity abnormalities in pre-term and full-term newborns: a cross-sectional and comparative study. *European Archives of Paediatric Dentistry*. Volume 21, Issue 5, pp. 581-586. doi:10.1007/s40368-019-00499-5