GABRIEL PIRES PASTORE

**Estudo comparativo da espessura do músculo
masseter em seres humanos através de exames de
tomografia computadorizada e ultrassonografia**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisiopatologia Experimental da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Área de concentração: Fisiopatologia Experimental

Orientador: Prof. Dr. Oswaldo Crivello Júnior

São Paulo

2004

FICHA CATALOGRÁFICA

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Pastore, Gabriel Pires

Estudo comparativo da espessura do músculo masseter em seres humanos através de exames de tomografia computadorizada e ultrassonografia / Gabriel Pires Pastore. -- São Paulo, 2004.

Dissertação(mestrado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Departamento de Ciências.

Área de concentração: Fisiopatologia Experimental.

Orientador: Oswaldo Crivello Júnior.

Descritores: 1.MÚSCULO MASSÊTER/ultrassonografia 2.TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA POR RAIOS X/métodos 3.DIAGNÓSTICO POR IMAGEM/métodos 4.DIAGNÓSTICO POR IMAGEM/estatística & dados numéricos 5.ESTUDO COMPARATIVO

USP/FM/SBD-335/04

Dedicatória

A minha querida esposa e amiga Patrícia, um presente que recebi de Deus para que eu pudesse ser muito feliz.

A meu pai e meu filho, minha vida, representada em passado e futuro, referencias de trabalho, honestidade, amor, dedicação e carinho.

Minha mãe e irmã, por todos os sacrifícios ao longo do caminho, os quais eu valorizo a cada dia.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Prof. Dr. Oswaldo Crivello Junior, pois, soube com experiência de vida entender as dificuldades que surgiram ao longo do caminho, e me apoiar em todos os momentos importantes.

Ao amigo Geraldo Prestes de Camargo Filho e sua família pela oportunidade de desfrutar nossas vidas ao seu lado.

A meu irmão Ayrton Pastore, pelo seu exemplo de vida pessoal e profissional.

À minha irmã Silvia Pastore, por seu incentivo e carinho.

Ao amigo Daniel Pastore, sua dedicação desinteressada na realização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Sergio Kodaira na realização de todos os meus exames e conselhos técnicos.

Aos funcionários do Serviço de Radiologia do Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clinicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Ao funcionário Edson pela atenção em todos os nossos trabalhos.

Aos Alunos do Curso de Aprimoramento Hospitalar em Odontologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, por serem voluntários desta pesquisa.

Ao Dr. Antonio Geraldo Bortolucci Jr. pelo apoio e credibilidade em mim depositados.

Aos Drs. Anderson Shigeoka e Renato Pereira pela ajuda prestada a mim, na atenção dispensada aos nossos alunos.

Aos meus alunos por entenderem minha ausência nesse período.

A Sra. Maria Helena Vargas por seu apoio nos momentos finais e tão importantes que me deram tranquilidade para a conclusão desse trabalho.

A todos aqueles que de forma direta ou indireta contribuíram para a concretização deste trabalho.

Esta dissertação está de acordo com:

Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver)

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Serviço de Biblioteca e Documentação
Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. São Paulo: Serviço de Biblioteca e Documentação, 2004.

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.

SUMÁRIO

Lista de abreviaturas, símbolos e siglas

Lista de figuras

Lista de gráficos

Lista de tabelas

Resumo

Summary

1	INTRODUÇÃO.....	01
1.1	Objetivos	05
2	REVISÃO DA LITERATURA	06
2.1	Mecanismos de ação do ultra-som	07
2.2	Glândula tireóide	08
2.3	Glândulas salivares.....	09
2.4	Traumatologia	09
2.5	Monitorização de retalhos microcirúrgicos e distração osteonêmica.....	10
2.6	Manifestações inflamatórias	11
2.7	Disfunção temporo-mandibular	12
2.8	Hipertrofia de masseter	14
2.9	Mensuração dos músculos mastigatórios pela ultrassonografia.....	17
3	MÉTODOS	24
4	RESULTADOS	35
4.1	Dados.....	36
4.2	Metodologia.....	36
4.3	Análise descritiva	37
4.4	Modelo I	42
4.5	Modelo II	44
4.6	Modelo III	47
5	DISCUSSÃO	49
5.1	Caracterização da casuística	50
5.2	Considerações finais	55
6	CONCLUSÕES.....	57
7	ANEXO.....	59
8	REFERÊNCIAS	64

LISTA DE ABREVIATURAS, SÍMBOLOS E SIGLAS

A	ampére
ATM	articulação temporo mandibular
C	Tomografia Computadorizada
gl.	glândula
Hm	hipertrofia de masseter
m	músculo
MHz	megahertz
o	osso
RM	Ressonância Magnética
TC	Tomografia Computadorizada
US	Ultra-sonografia

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Aparelho ultrassonográfico	27
Figura 2 -	Transdutor linear eletrônico	27
Figura 3 -	Localização dos elementos dentais a esquerda do ramo ascendente da mandíbula definindo o plano oclusal no exame de ultra-som	28
Figura 4 -	Posição do transdutor ultrassonográfico para aferição da espessura do m. masseter ao nível do plano oclusal.....	28
Figura 5 -	Posição do transdutor ultrassonográfico para aferição da espessura do m. masseter superior ao plano oclusal	29
Figura 6 -	Posição do transdutor ultrassonográfico para aferição da espessura do m. masseter inferior ao plano oclusal.....	29
Figura 7 -	As figuras acima referem-se as mensurações do m. masseter em sua maior espessura em três diferentes posições (oclusal, superior e inferior) dos lados direito e esquerdo	31
Figura 8 -	O voluntário posicionado para a realização do exame de tomografia computadorizada em decúbito dorsal horizontal	31
Figura 9 -	Tomógrafo computadorizado	32
Figura 10 -	Determinação dos cortes tomográficos a serem realizados definindo seu limite superior (arco zigomático) e inferior (base da mandíbula) e os intervalos de 1cm entre os cortes.....	32
Figura 11 -	Corte tomográfico ajustado para a avaliação de tecidos moles e aferição da espessura do m. masseter ao nível do plano oclusal.....	33
Figura 12 -	Corte tomográfico ajustado para a avaliação de tecidos moles e aferição da espessura do m. masseter superior ao plano oclusal.....	33
Figura 13 -	Corte tomográfico ajustado para a avaliação de tecidos moles e aferição da espessura do m. masseter inferior ao plano oclusal.....	34

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Gráfico de caixa da espessura do masseter (mm) segundo lado, local e método	39
Gráfico 2 - Médias observadas (+2 erros padrão) da espessura do masseter (mm) segundo lado, local e método	39
Gráfico 3 - Gráfico de caixas da diferença da espessura do masseter (mm) entre o ultra-som e a tomografia computadorizada segundo lado e local	41
Gráfico 4 - Diferença das medidas de espessura do masseter (mm) entre ultra-som e tomografia computadorizada pela média das espessuras obtidas pelos dois métodos	42
Gráfico 5 - Diferenças médias e previstas pelo modelo I entre o ultra-som e a tomografia computadorizada quanto à espessura do masseter (mm)	44
Gráfico 6 - Diferenças observadas e previstas pelo modelo II entre o ultra-som e a tomografia computadorizada quanto à espessura do masseter (mm) segundo a espessura do masseter obtida pela tomografia computadorizada e posição	46
Gráfico 7 - Diferenças observadas e previstas pelo modelo III entre o ultra-som e a tomografia computadorizada quanto à espessura do masseter (mm) segundo a espessura do masseter obtida pela tomografia computadorizada	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resumo descritivo da espessura do masseter segundo o lado, local e método	38
Tabela 2 - Resumo descritivo da diferença da espessura do masseter (mm) entre o ultra-som e a tomografia computadorizada segundo lado e local	40
Tabela 3 - Análise de variância para a comparação entre as posições quanto à diferença entre os métodos (Modelo I)	43
Tabela 4 - Estimativas dos componentes de variância do Modelo I.....	43
Tabela 5 - Estimativa da média da diferença entre os métodos e seu intervalo de confiança de 95% (Modelo I)	43
Tabela 6 - Resumo dos testes de efeitos fixos para a avaliação de posições e de TC quanto à diferença entre os métodos (Modelo II)	45
Tabela 7 - Estimativas dos parâmetros do Modelo II	45
Tabela 8 - Estimativas dos componentes de variância do Modelo II.....	45
Tabela 9 - Estimativa da média da diferença entre os métodos (quando TC=12,2861) e seu intervalo de confiança de 95% (Modelo II)	46
Tabela 10 - Resumo dos testes de efeitos fixos para a avaliação de posições e de TC quanto à diferença entre os métodos (Modelo II)	47
Tabela 11 - Estimativas dos parâmetros do Modelo III	47
Tabela 12 - Estimativas dos componentes de variância do Modelo III	48
Tabela 13 - Estimativa da média da diferença entre os métodos (quando TC=12,2861) e seu intervalo de confiança de 95% (Modelo III)	48

RESUMO

Pastore GP. *Estudo comparativo da espessura do músculo masseter em seres humanos através de exames de tomografia computadorizada e ultrassonografia* [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2004. 69 p.

A articulação tempo-mandibular vem sendo cada vez mais motivo de interesse e pesquisa por parte dos cirurgiões-dentistas, a gama de exames que favorecem o diagnóstico dessas patologias é vasta, porém alguns exames são inacessíveis ao paciente ou de difícil interpretação pelo profissional. Neste estudo realizamos o estudo comparativo do músculo masseter em 14 voluntários que foram submetidos a exames de tomografia computadorizada e ultra-sonografia, para mensuração do diâmetro transversal do citado músculo em diferentes posições. Os resultados indicam diferença estatisticamente significativa quando comparadas às diferenças da espessura do masseter pelos métodos citados. A realização do exame de ultra-sonografia deve ser realizado de forma criteriosa, seus valores apresentam-se específicos e quando comparados aos valores obtidos na tomografia computadorizada podem traduzir dados importantes para o diagnóstico. A ultra-sonografia como método de diagnóstico para a ATM acrescenta dados que facilitam o diagnóstico precoce lesões que acometem a musculatura mastigatória, além de ser um exame de baixo custo, alta especificidade, não invasivo e realizado em tempo real.

Descritores: Músculo masseter, Tomografia computadorizada por raios X, Diagnóstico por imagem, Estudo comparativo.

ABSTRACT

Pastore GP. *Comparative study of the thickness of the masseter muscle in human beings with exams of computerized tomography scan and ultrasonography* [dissertation]. São Paulo: "Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo"; 2004. 69p.

The temporo mandibular joint it is being more and more reason interest for researches on the part of the dentistry, the range of exams that favor it I diagnose of those pathologies it is vast, however some exams are inaccessible to the patient or of difficult interpretation for the professional. In this study we accomplished the comparative study of the masseter muscle in 14 volunteers that they were submitted to exams of computerized tomography scan and ultrasonography, for measured of the cross section of the mentioned muscle in different positions. The results indicate difference significant when compared to the differences of the thickness of the masseter by the mentioned methods. The accomplishment of the ultrasonography exam should be accomplished in a discerning way, your values come specific and when compared to the values obtained in the computerized tomography scan they can translate important data for the diagnosis. The ultrasonography as diagnosis method for temporo mandibular joint increases data that facilitate the diagnosis precocious lesions that attack the Thickness musculature, besides being a low cost exam, high specificity, non invasive and accomplished in real time.

Keywords: Masseter muscle, Computerized tomography scan, Image diagnosis, Comparative study.

1. Introdução

Por muitos anos a ultra-sonografia (US) vem sendo utilizada em várias áreas da medicina como um importante método de diagnóstico. Recentemente vem sendo empregada em cirurgia buco maxilo facial, mas ainda não se apresenta como um exame de rotina.

Nos estudos das glândulas salivares a ultra-sonografia vem sendo mais amplamente utilizada, tanto no diagnóstico de tumores quanto nas alterações das glândulas salivares e suas disfunções (Wilson *et al.*, 1989); também em comparação com a sialografia para estudo e diagnóstico da Síndrome de Sjögren, sendo que a especificidade da US atingiu oitenta pontos percentuais contra noventa pontos da sialografia (Yoshiura *et al.*, 1997).

A ultrassonografia pode ser utilizada na traumatologia, na determinação da localização de corpos estranhos (Abe *et al.*, 1994) ou no auxílio da redução de fraturas do arco zigomático no trans-operatorio, como descrito por Akizuki *et al.* em 1990.

No diagnóstico das hipertrofias do músculo masseter, ela auxilia na eliminação dos diagnósticos diferenciais, excluindo as lesões de glândula parótida, os abscessos, tumores: musculares, vasculares, ósseos (Morse e Brown, 1990) e auxiliando o controle pós-operatório, (Sano *et al.*, 1991).

O edema inflamatório é uma das alterações mais comuns dos tecidos faciais, caracterizado por inflamações de pele, dentes, glândulas salivares ou reações dos nódulos linfáticos. O diagnóstico preciso é fundamental para uma terapia adequada. A ultrassonografia pode, de maneira segura, rápida e de baixo custo, facilitar o diagnóstico precoce promovendo o tratamento certo, no tempo adequado (Siertgert, 1987).

A determinação da localização exata do processo inflamatório, assim como seu estágio evolutivo, favorece o tratamento adequado de forma precoce (Peleg *et al.*, 1998). Radiografias convencionais, tomografias computadorizadas (TC) e ressonâncias magnéticas (RM) são de grande valor no diagnóstico, entretanto a TC expõe o paciente a efeitos biológicos acumulativos, enquanto a RM se apresenta como um exame longo e por vezes desconfortável para o paciente, além disso, ambos os exames são dispendiosos. A ultra-sonografia é exame alternativo, não invasivo, com excelente relação custo-benefício, de fácil realização e repetição (Emshoff *et al.*, 1999).

Desordens da articulação temporo-mandibular (ATM) são normalmente associadas a dores musculares e desarranjos internos do disco articular (Emshoff e Bertram, 1995). Entretanto, estas alterações podem apresentar os mesmos sintomas das disfunções miofaciais. O emprego da US como método de diagnóstico para a ATM foi descrito como um exame sem efeitos colaterais e dinâmico por Kiliaridis e Kalebo, 1990.

Na ultrassonografia de alta resolução utilizando transdutores de alta frequência pode-se observar detalhes de superfícies das estruturas estudadas e relacioná-las com lesões ou processos inflamatórios presentes

(Kiliaridis e Kalebo, 1990). A US de alta resolução é um método indicado para a avaliação da musculatura mastigatória (Prabhu e Munshi, 1994).

Várias técnicas foram descritas para a avaliação da musculatura mastigatória com o intuito de auxiliar no diagnóstico das disfunções temporo-mandibulares, o exame do músculo (m.) masseter tomando por parâmetro sua porção mediana entre sua origem e inserção foi descrito por Raadsheer *et al.* em 1994, como adequada e reprodutível.

A determinação do diâmetro, comprimento, volume e área do músculo masseter quando comparados com a morfologia do esqueleto facial podem auxiliar na busca por padrões que orientem a clínica das disfunções miofasciais e deformidades dento-alveolares (Benington *et al.*, 1999).

Emshoff *et al.* em 2002 sugere a US como um método reprodutível de mensuração da musculatura masseterina, outros autores definem a TC como método de avaliação do m. masseter e sua relação com a forma e tamanho do esqueleto facial, (van Sprosen *et al.*, 1991; Weijs e Hillen, 1986). Recentes estudos com US foram realizados para medir a distância dos músculos da cabeça e pescoço e sua relação com as disfunções temporo-mandibulares, dores musculares, morfologia do esqueleto facial e fatores de força oclusal (Kiliaridis e Kalebo, 1991; Bakke *et al.*, 1992; Emshoff e Betram, 1995; Raadsheer *et al.*, 1994).

Com este estudo comparativo de US e TC realizado em seres humanos buscamos determinar uma técnica reprodutível de US para análise e interpretação do m. masseter.

1.1 Objetivos

A proposta deste trabalho é comparar a mensuração do músculo masseter realizada com exames de tomografia computadorizada e ultrassonografia; demonstrando suas evidências pela determinação de uma técnica reprodutível e adequada para a avaliação do músculo masseter pelo exame de ultra-sonografia e uma análise comparativa de seus resultados com os obtidos pela tomografia computadorizada.

2. Revisão da Literatura

2.1 Mecanismo de Ação do Ultra-som

Os transdutores ultrassonográficos contêm cristais piezo-elétricos que por meio da corrente elétrica geram impulsos sonoros de alta frequência (ultra-som), que se propagam aos tecidos. A transmissão das ondas sonoras depende da densidade dos tecidos, algumas são transformadas em partículas (energia vibracional), e outras são refletidas de volta ao transdutor. O eco refletido é convertido em energia elétrica, amplificado, processado e apresentado em forma de imagem (Dr. Sergio Kodaira^{*}).

A ecotextura pode ser de três tipos:

- Anecóico (ausência de ecos) encontrado nos meios líquidos, os que apresentam a melhor impedância acústica.
- Hipoecóico (músculo).
- Hiperecóico (osso, tecido conjuntivo), onde a onda sonora é refletida.

A disposição do colágeno nos tecidos é o maior fator de variação da forma e extensão de como são atenuadas as ondas acústicas. Um tecido ou órgão apresenta ecogenicidade característica, conferindo as imagens referentes a esses tecidos um determinado padrão. A ecotextura ou

^{*} Comunicação pessoal

ecogenicidade é o parâmetro mais importante para correlacionar alterações patológicas dos tecidos. A ultra-sonografia possibilita ainda localizar e mensurar o órgão ou estruturas em questão. Calcificações, por exemplo, produzem fortes ecos marcados pela atenuação das ondas acústicas, um importante achado diagnóstico nas sialolitíase e calcificações musculares. Em contraste, coleções homogêneas, fluídas (como água), não apresentam nenhuma interferência acústica, não causando nenhuma atenuação das ondas sonoras, tal fato é importante na determinação de conteúdos de áreas restritas. Entretanto, cavidades que contenham coleções purulentas ou tecidos de granulação, podem apresentar aspecto de tecido frouxo (exemplo: lesões císticas) (Dr. Sergio Kodaira*).

2.2 Glândula Tireóide

Condições patológicas da glândula (gl.) tireóide podem ser identificadas pela US, lesões nodulares do parênquima podem ser avaliados e acompanhadas em seu tratamento conservador e pós-operatório, (Wilson *et al.*, 1989). Outra boa indicação da US em gl. Tireóide são as punções biopsias com agulhas finas, que são dirigidas pela US (Yoshimura *et al.*, 1997).

2.3 Glândulas Salivares

A localização anatômica dessas estruturas favorece ao exame US, os relatos demonstram cem por cento de especificidade no diagnóstico das lesões de gl. salivares, normalmente os ductos das gl. salivares não são visíveis, entretanto, as obstruções dos ductos são observadas com clareza, (Yoshimura *et al.*, 1997).

Wilson *et al.* em 1989 define que os tumores de gl. salivar pode ser avaliados em forma, tamanho, número e conteúdo, de acordo com o padrão de ecotextura, pode-se diferenciar lesões benignas e malignas; nos processos inflamatórios podemos observar a presença de coleção na formação de abscessos, localização de sialólitos e outras causas de obstrução do ducto.

2.4 Traumatologia

A imagem do conteúdo orbitário é talvez a melhor indicação das imagens em tempo real, realizada com aparelhos em que a frequência pode chegar a vinte MHz, este exame pode ser de muito valor em traumatologia, principalmente nos casos de hemorragia intraglobular ou retrobulbar, fraturas em “blow-out” e hifema na câmara anterior do globo orbitário; a facilidade em direcionar o exame pela movimentação do transdutor pode favorecer avaliação dos músculos da cavidade orbitária (Abe *et al.*, 1994).

Para as punções aspirativas auxilia o direcionamento do instrumento e a exata localização das coleções purulentas. O uso da US para a localização de corpo estranho, em cirurgia e traumatologia buco maxilo

facial, foi relatada por Abe *et al.* em 1994, sendo utilizada em um paciente de 26 anos que apresentava um fragmento de broca odontológica em seu lábio superior, o US foi usado para relacionar o fragmento aos instrumentos cirúrgicos facilitando a remoção do corpo estranho (Wilson *et al.*, 1989).

Akizuki *et al.* em 1990 relataram a indicação da US na monitorização das reduções das fraturas de arco zigomático, que na maioria das vezes é realizada por métodos sem visão direta através de acessos diminutos na região temporal ou fundo de sulco vestibular superior. Com o uso da US durante o ato operatório podemos observar com facilidade os tecidos adjacentes ao arco avaliando a redução da fratura sem a necessidade de radiografias trans-operatórias.

2.5 Monitorização de Retalhos Microcirúrgicos e Distração Osteogênica

O retalho microcirúrgico vem sendo amplamente utilizado na reparação de defeitos ósseos causados por cirurgias de ressecção mandibulares, infelizmente o contorno mandibular nem sempre é reconstituído, a distração óssea pode ser usada posteriormente para melhorar este contorno facilitando a reabilitação protética. A US pode ser utilizada para monitorar a formação do calo ósseo durante a distração, o exame avalia a presença gradual do osso maduro tomando por base a ecotextura óssea sendo hiperecótica na região de osso maduro e apresentando ecogenicidade gradual na região remodelada. Além disso, o pedículo vascular pode ser avaliado com Doppler, que avalia a permeabilidade da anastomose dos vasos em questão (Friedrich *et al.*, 1997).

2.6 Manifestações Inflamatórias

Um trabalho para investigar o uso da ultrassonografia no estudo da inflamação e do edema na região da cabeça e pescoço, comparando os achados clínicos foi realizado por Siergert em 1987, seus resultados foram determinados pelo sucesso no tratamento alcançado posteriormente.

Trezentos e noventa e quatro pacientes foram examinados, em 83% dos pacientes a inflamação localizava-se entre a mandíbula ou a maxila, e a pele; outras reações inflamatórias localizavam-se na região do lábio superior, soalho bucal, parótida e face lateral do pescoço.

As imagens foram classificadas em cinco classes:

a) - Edema: caracterizadas pelo alargamento das estruturas anatômicas visíveis.

b) - Infiltrado inflamatório: uma área ecogenica que dificulta a delimitação das estruturas anatômicas.

c) - Pré-abcesso: determinada por uma área de diminuição de ecos.

d) - Abscesso: áreas bem delimitadas que apresentam em seu interior imagem totalmente anecóica ou hipoecóica, dependendo do conteúdo (líquido ou formado por tecido de granulação).

Abe *et al.* em 1994 realizaram um trabalho examinando trinta e dois pacientes que apresentavam quadro clínico de aumento volumétrico em região de masseter, sendo a maioria de origem odontológica, glandulares e injúria pós-operatória. Utilizou um aparelho de 7,5 MHz, foram encontradas áreas hiperecóicas adjacentes à mandíbula relacionadas a quadro clínico de trismo mandibular. Os exames foram realizados de forma comparativas e

contralaterais, determinando a distância entre o tecido celular subcutâneo e a face lateral mandibular. Em todos os pacientes que foram encontradas diferenças entre as medidas realizadas nas musculaturas massetéricas, observou-se quadro clínico de dor, edema e trismo.

Um estudo foi realizado por Peleg *et al.* em 1998 na expectativa de se relacionar às fases de desenvolvimento das infecções da face e pescoço e a melhor forma de tratamento. Cinquenta pacientes foram avaliados, sendo que todos apresentavam quadro clínico de edema em região de face, todos os pacientes com coleção de fluidos na região do edema, tiveram resultado positivo na punção aspirativa.

2.7 Disfunção Temporo-Mandibular

Emshoff e Bertram em 1995, relacionaram a Hipertrofia de Masseter (HM) a quadro clínico de dor e disfunção da musculatura massetérica, realizaram então, um trabalho utilizando a ultra-sonografia na avaliação dos músculos mastigatórios bilateralmente em pacientes portadores de disfunção temporo-mandibular e sintomas severos de dor local à palpação, com sintomatologia unilateral, as totalidades dos músculos avaliados apresentaram-se hipertrofiados quando comparados ao lado oposto, principalmente o m. masseter em sua porção superior.

Stefanoff *et al.* em 1992 relataram que a disfunção tempo-mandibular é normalmente associada à degeneração interna do disco articular, entretanto o inverso nem sempre é verdadeiro, alguns exames foram

realizados para se determinar a incidência de comprometimento do disco articular em pacientes voluntários e assintomáticos. Neste estudo Stefanoff *et al.*, utilizaram a ultrassonografia, como método não-invasivo e dinâmico para a avaliação do disco articular. Quarenta e seis articulações foram avaliadas em 23 pacientes, nenhum paciente apresentava sinal ou sintoma de disfunção tempo-mandibular, tão pouco, ruídos articulares, limitação de abertura e hipertrofia dos músculos da mastigação; as imagens foram obtidas com um transdutor de cinco MHz, para padronizar as imagens, marcas foram realizadas na região de tragus auricular, comissura labial e no meio da face lateral do transdutor, de forma que essas marcas eram sempre colocadas justapostas para realização dos exames definindo o plano de *Frankfurt*, o transdutor era posicionado plano horizontal-transverso, a imagem era obtida inicialmente com os dentes em oclusão, posteriormente eram obtidas imagens em abertura, fechamento, lateralidade e protusão mandibular.

Determinaram que o espaço entre o disco e a zona bilaminar encontrava-se posterior e superior à imagem determinada ao côndilo mandibular, servindo para avaliar deslocamentos do disco articular. O deslocamento anterior do disco articular sem redução é determinado pelo alongamento das estruturas retrodiscais e pelo posicionamento do disco à frente do côndilo mandibular (Stefanoff *et al.* 1992).

Entretanto, deslocamentos do disco articular no sentido antero-medial não são bem observados e nos deslocamentos excêntricos posteriores não se observam a distensão dos tecidos retrodiscais. O deslocamento anterior do disco

articular com redução caracteriza-se pela presença do disco deslocado anteriormente ao côndilo mandibular quando em oclusão e seu retorno ao ápice do côndilo mandibular com o movimento de abertura mandibular.

Esse estudo apresentou um baixo índice de degeneração interna da ATM em pacientes assintomáticos (2,1%), similares aos resultados obtidos por Kaplan *et al.* (1986) e Drace e Enzmann (1990) que utilizaram Ressonância magnética em seus estudos.

2.8 Hipertrofia de Masseter

O diagnóstico da hipertrofia de masseter (HM) é freqüentemente realizado pela exclusão de outras patologias normalmente encontradas na região (Morse e Brown, 1990). Os mesmos autores realizaram um trabalho em pacientes assintomáticos, examinados com transdutor de 5MHz, posicionado no nível oclusal e paralelo ao mesmo, as medidas eram realizadas na altura da máxima dimensão do diâmetro transversal do músculo masseter, sem mobilizar o transdutor realizava-se outra mensuração com o músculo em contração; as mesmas medidas eram realizadas do lado oposto. Neste estudo trinta e um pacientes foram examinados sendo quinze homens e 16 mulheres, obtendo-se 62 mensurações da musculatura massetérica, os pacientes apresentaram média de idade de 30,3 anos, 1,75 metros de altura e 69,5kg de peso corpóreo; após análise estatística, foram determinadas médias de dimensão do diâmetro transversal do músculo masseter em repouso e contração, sendo essas:

- Repouso: 10.8mm (8,5 – 13,5 mm)
- Contratura: 13,4mm (11,0 – 17,0mm)

Apesar do diagnóstico da HM ser principalmente clínico, o uso da ultra-sonografia, podem ser de grande valia para a eliminação de diagnóstico diferencial de lesões de glândulas parótidas, tumores ósseos e musculares, sendo mais simples de ser realizado quando comparado a exames como tomografia computadorizada e ressonância magnética (Morse e Brown, 1990).

Kiliaridis e Kalebo em 1990, realizaram um trabalho através do exame de ultra-som de quarenta pacientes sendo 20 homens e 20 mulheres, saudáveis dentados completos e com idade variando entre 21 a 35 anos, foi usado um transdutor de 7MHz, posicionando o transdutor de forma perpendicular ao ramo da mandíbula, ao nível do plano oclusal.

As medidas foram realizadas bilateralmente quando em relaxamento e em contratura da musculatura massetérica, obtendo médias para essas medidas para homens e mulheres, sendo essas:

- Homens: 9,7mm $\pm$ 1,5 (relaxamento)
15,1mm $\pm$ 1,9 (contratura)
- Mulheres: 8,7mm $\pm$ 1,6 (relaxamento)
13,0mm $\pm$ 1,8 (contratura)

A análise estatística determinou-se estatisticamente significativa a diferença entre os valores da musculatura massetérica da mulher em contração quando comparada à sua estrutura corpórea, não sendo estatisticamente significativa no homem.

Sano et al. em 1991, utilizaram a ultrassonografia para acompanhar os resultados do tratamento cirúrgico de um paciente de trinta anos submetido à cirurgia redutora de HM pelo método de Obwegeser, descrito por Beckers em 1977. Para isso usou um transdutor de 3,5MHz, em tempo real. *Sano et al.* (1991) concluíram que a ultrassonografia é de grande valor no acompanhamento das lesões massetérica nas suas porções inferior, média e superior; podendo ser completada através de exame de tomografias computadorizadas e ressonância magnética.

Bakke et al. em 1992, realizaram um estudo em treze mulheres, com idade média de 25 anos, dentadas completas, sem disfunção temporo-mandibular, arcos dentários contínuos e erupção natural dos terceiros molares, utilizando ultra-sonografia com transdutor de 7,5MHz e 40mm de comprimento, colocado a nível oclusal, perpendicular ao longo eixo do ramo ascendente da mandíbula de forma a avaliar a porção superficial do masseter. Fez uma avaliação bilateral, em relaxamento e contração, estes dados foram relacionados com avaliações pela eletromiografia e os dados avaliados por meio da análise estatística com nível de variância de 5%. As imagens proporcionadas pela ultra-sonografia quando comparadas com os dados obtidos pela eletromiografia apresentam uma relação de proporcionalidade, sendo compatíveis em seus resultados.

2.9 Mensurações dos Músculos Mastigatórios pela Ultrassonografia

Desordens temporo-mandibulares podem apresentar sintomas de dor muscular e desconforto a palpação, algumas dessas disfunções são atribuídas a hiperatividade muscular (Emshoff e Bertram, 1995).

Pacientes com desordens temporo-mandibulares normalmente apresentam sintomatologia dolorosa nos músculos da mastigação, mensurar a força mastigatória adequadamente pode ser difícil, pois, a eletromiografia pode ser desconfortável e, portanto apresentar resultados mascarados. A superfície dos m. da mastigação está relacionada com a força muscular (van Sprosen, *et al.*, 1989).

Com as novas técnicas de obtenção de imagens é possível verificar as medidas dos músculos da mastigação através de TC, relacionando essas medidas com a forma do esqueleto facial (Benington *et al.*, 1999).

Benington *et al.* em 1999 referiram certos parâmetros da musculatura mastigatória relacionados com a morfologia facial, o aumento da atividade muscular esta relacionado com a tendência ao paralelismo entre os maxilares e outras síndromes da face curta. Outros autores verificaram que a espessura do masseter esta associada à direção do crescimento anterior da mandíbula (Weijs e Hillen, 1986).

Diversas técnicas podem ser usadas para aferir a área, volume e espessura do masseter, entre elas citamos a CT, a RM e a US; imagens claras podem ser obtidas através da CT e da RM, mas fatores financeiros e biológicos elevam a US como técnica mais apropriada para a avaliação dos músculos mastigatórios (Close *et al.*, 1995). A tomografia computadorizada e a ressonância

magnética podem ser utilizadas para diagnóstico e avaliação dos músculos mastigatórios, entretanto, a TC apresenta efeitos biológicos acumulativos e a RM apresenta desconforto clínico e preço elevado (Bertram *et al.*, 2003).

Van Sprosen *et al.* em 1991 referiram à utilização de TC e RM para mensurar a área e o volume dos m. mastigatórios, porém, a US promove uma visão dinâmica dos m. da cabeça e pescoço. Diversos trabalhos relatam o uso da US para avaliar os m. mastigatórios, principalmente o masseter (Kiliaridis e Kalebo em 1991; Bakke *et al.*, 1992; Raadsheer, *et al.*, 1994; Emshoff e Bertram, 1995, Emshoff *et al.*, 1999); porém, nenhum estudo foi publicado comparando as medidas realizadas pelo US em comparação com a TC, apesar da US se tratar de um exame simples e sem efeitos colaterais (Benington *et al.*, 1999).

Para o exame clínico, a US tem diversas vantagens sobre a TC e a RM, pois é um exame rápido, pouco dispendioso, os equipamentos podem ser transportáveis e não possui efeitos biológicos acumulativos; Raadsheer *et al.* em 1994 comparou a US e a RM para mensurar a espessura do músculo masseter e demonstrou que a US pode ser uma técnica específica e reprodutível.

O masseter é um músculo superficial, de formato quadrangular e relativamente simples de ser avaliado pela US; Kiliaridis e Kalebo em 1991 relataram a mensuração da espessura do m. masseter através de medidas transversais ao longo eixo do mesmo músculo; entretanto, pouca atenção foi dado para definir o método de avaliação desses músculos de forma reprodutível (Bertram *et al.*, 2003).

Kiliaridis e Kalebo em 1991 mensuraram a espessura do masseter em quarenta pacientes, sendo vinte homens e vinte mulheres, hígidos, totalmente dentados e com idade variando entre vinte e um e trinta e cinco anos, foi utilizado um transdutor de alta resolução de 7MHz, orientado perpendicularmente ao ramo da mandíbula, a inclinação do transdutor era alterada até se obter a melhor ecografia do masseter; a medida era realizada ao nível do plano oclusal, aproximadamente no meio da distância mediolateral do ramo mandibular.

Prabhu e Munshi em 1994 examinaram vinte pacientes entre oito e dezessete anos de idade, sendo dez classificadas com classe I de Angle e dez classificadas como classe II de Angle e mordida aberta anterior (baseados em análise cefalométrica), foi utilizado um transdutor de alta resolução de 7MHz, e os exames realizados com os pacientes sentados e com o plano oclusal paralelo ao solo e o transdutor orientado perpendicularmente ao ramo da mandíbula e a medida era realizada ao nível do plano oclusal, aproximadamente no meio da distância mediolateral do ramo mandibular, as medidas eram realizadas em dois tempos, com os dentes em oclusão cêntrica sem pressão e em contração muscular, determinando que a US é um excelente exame para avaliação do m. masseter e até agora não há relatos de efeitos biológicos pelo uso da energia para o diagnóstico pela US.

Raadsheer *et al.* em 1994 avaliou quinze pacientes, homens com idade entre vinte e cinco e cinquenta e um anos de idade, total ou parcialmente dentados e sem deformidades ou disfunções importantes.

Foi utilizado um transdutor de alta resolução de 7,5MHz, e os pacientes sentados com a cabeça em posição ortogonal; o m. masseter foi mensurado em três níveis, dividindo a distância entre o arco zigomático e o ângulo da mandíbula em três partes iguais, o transdutor foi orientado perpendicularmente ao ramo ascendente da mandíbula movimentado gentilmente de forma a não promover pressão excessiva sobre a musculatura avaliada, duas medidas foram realizadas, sendo uma com os dentes encostados e a segunda em contração muscular. Os exames de RM foram realizados com espessura de cinco milímetros e intervalos de vinte e cinco milímetros, a trinta graus do plano de *Frankfurt*, foram aproveitadas as três medidas similares às tomadas na US, encontrado diferenças significantes entre as medidas encontradas na US e na RM.

Close *et al.* em 1995 avaliaram o corte transversal do masseter bilateralmente em trinta e nove pacientes dentados, sendo vinte mulheres e dezenove homens, com idade entre vinte e um e quarenta e sete anos, foram registradas duas medidas, a maior e a menor, e comparadas entre si. Os resultados o levaram a concluir que a US é um excelente método de avaliação das estruturas funcionais do complexo orofacial, podendo ser associada a outros métodos não invasivos para o controle pré e pós operatório das deformidades faciais.

Emshoff e Bertram em 1995 avaliaram treze mulheres e treze homens, com média de idade de vinte e seis anos, que foram selecionados dentro de alguns critérios:

- Sinais e sintomas clínicos de disfunção temporo-mandibular.
- Dor muscular à palpação unilateral.
- Ruídos articulares.
- Ausência de doenças sistêmicas associadas (ex: artrite reumatóide).
- Pacientes dentados completos.

A ultrassonografia foi utilizada para a avaliação dos músculos: masseter, temporal, trapézio, esternocleidomastoídeo e digástrico posterior. Os valores obtidos na avaliação dos mesmos músculos do lado oposto serviram como referência para a avaliação dos músculos estudados. As imagens foram adquiridas através de transdutor de 7,5MHz, o máximo diâmetro dos músculos estudados eram indicados; todos os exames foram realizados em quarto escuro com o paciente na posição de decúbito dorsal horizontal, suas análises definiram que a US em pacientes com desordens temporo-mandibulares pode diagnosticar alterações musculares ainda não sintomáticas.

Benington *et al.* em 1999, avaliaram dez pacientes sendo quatro homens e seis mulheres, eram dentados completos, não possuíam assimetrias faciais ou histórico de tratamento ortodôntico e cirurgia ortognática; foi utilizado um transdutor de alta resolução de 7MHz os pacientes em decúbito dorsal horizontal e a face virada de forma a facilitar o exame, o transdutor posicionado perpendicularmente ao ramo ascendente da mandíbula, paralelo ao plano oclusal, e logo acima do ângulo mandíbula, foram registrados dados de forma a reconstruir o músculo tridimensionalmente por meio de programas adequados,

porém os resultados quando comparados os resultados obtidos por TC e RM apresentam diferenças significantes, provavelmente por falta de calibragem de pontos de referencia para a realização dos exames, tais como a determinação da base da mandíbula.

Emshoff *et al.* em 1999 examinou quarenta e seis pacientes, sendo seis homens e quarenta mulheres, com idade media de trinta e nove anos (entre quatorze e setenta e três anos), um transdutor de alta resolução de 7,5MHz, foi utilizado perpendicularmente ao ramo ascendente da mandíbula, paralelo ao plano oclusal, e logo acima do ângulo mandibular; os resultados foram registrados, cinco minutos depois o exame era repetido, essa técnica foi considerada reprodutível para a avaliação dos músculos da mastigação cituados na região da cabeça e pescoço.

Emshoff *et al.* em 2002 avaliaram dezessete pacientes entre quinze e cinqüenta e sete anos, os pacientes foram avaliados em quartos escuros, sentados com o plano de *Frankfurt* perpendicular ao solo, através de transdutor de 7,5MHz, foram tomadas medidas, médio-superiores, médio-inferiores, postero-superiores, postero-inferiores, antero-superiores e antero-inferiores do músculo masseter, todas as medidas foram repetidas com intervalos de cinco minutos entre as sessões, os resultados desse estudo indicaram que a US é um método reprodutível para a avaliação da espessura dos m. masseter e que outros estudos poderiam classificar e testar a validade desses diagnósticos.

Bertram *et al.* em 2003 avaliaram trinta e cinco pacientes com idade entre dezenove e cinqüenta e sete anos, os exames US foram realizados em

três diferentes níveis, determinados pela divisão da distancia entre o arco zigomático e o ângulo da mandíbula, os exames foram realizados com transdutor alta frequência e 7,5MHz, em quarto escuro, com os pacientes sentados, e plano de *Frankfurt* paralelo ao solo, determinaram que a US pode ser usada para o diagnóstico da espessura do masseter, porém outros estudos deveriam auxiliar para definir a técnica adequada e reprodutível.

A espessura do masseter não vem recebendo muita atenção nos estudos sobre crescimento facial, nos últimos anos o desenvolvimento da US vem favorecendo diferentes campos da medicina, por ser um método específico, de fácil realização e conveniente.

3. Métodos

A pesquisa realizou exames em seres humanos, por tratar-se da análise comparativa de estruturas características do homem, sem nenhum prejuízo à sua saúde; além disso a realização desses exames em animais seria de difícil realização e alto custo. Os pacientes foram previamente informados da pesquisa e em momento algum foram coagidos a participar do trabalho, todos receberam e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecimento (apêndice), a amostra se baseia nos estagiários de Odontologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, por enquadrarem-se na faixa etária proposta, apresentarem uma boa condição oclusal e serem em número aproximado ao número estimado da amostra.

Foi avaliado o músculo masséter bilateralmente em um grupo de 14 voluntários de ambos os sexos, com idade entre 20 e 40 anos, assintomáticos para mialgia fascial, não portadores de disfunção temporomandibular, com perda de, no máximo, dois molares por arco dentário, ausência de ruídos articulares e ausência de doenças sistêmicas associadas (artrite reumatóide e fibromialgia).

A triagem foi realizada por um único profissional que avaliava clinicamente os voluntários, orientando quanto aos objetivos do estudo e apresentando o termo de consentimento livre e esclarecido.

Obtivemos 28 exames da citada musculatura com a imagem obtida em oclusão centrada, porém os voluntários foram orientados a evitar a máxima intercuspidação dental e conseqüentemente a contração da musculatura mastigatória.

Os exames de US foram executados por um único profissional médico radiologista especializado em US de músculo-esquelético realizados com um aparelho de ultrassonográfico¹ (Figura 1), transdutor linear eletrônico de frequência nominal de 9MHz, multifrequencial, banda larga, 128 canais em dois pontos focais com foco de 5cm (Figura 2), em quarto escuro, com os pacientes em decúbito dorsal horizontal e a face voltada de modo a facilitar a realização do exame, os transdutores foram posicionados no nível oclusal, paralelos ao mesmo e perpendicular à face lateral do ramo ascendente da mandíbula seguindo o plano de Frankfurt (Figura 3), sendo executados com uso de gel em abundância e leve pressão manual afim de evitar a pressão sobre o m. masseter, o que alteraria sua espessura.

¹ General Electric Logic 500 Pro – Milwaukee, EUA

Figura 1 - Aparelho ultrassonográfico

Figura 2 - Transdutor linear eletrônico

Figura 3 - Localização dos elementos dentais a esquerda do ramo ascendente da mandíbula definindo o plano oclusal no exame de ultra-som

Foram realizadas três medidas de cada lado (direito e esquerdo) (Kiliaridis e Kalebo, 1991; Emshoff *et al.*, 1999):

- Oclusal (Figura 4).
- Superior: 01cm acima do nível oclusal (Figura 5).
- Inferior: 01cm abaixo do nível oclusal (Figura 06).

Figura 4 - Posição do transdutor ultrassonográfico para aferição da espessura do m. masseter ao nível do plano oclusal

Figura 5 - Posição do transdutor ultrassonográfico para aferição da espessura do m. masseter superior ao plano oclusal

Figura 6 - Posição do transdutor ultrassonográfico para aferição da espessura do m. masseter inferior ao plano oclusal

Os exames foram realizados em ambiente adequado de baixa luminosidade e as mensurações feitas durante o exame com recursos do aparelho; obtivemos, portanto, seis medidas de cada voluntário, sendo três referentes ao lado direito e três referentes ao lado esquerdo (Figuras 7).

Os exames de tomografia computadorizada foram realizados em cortes axiais, janelas para tecidos moles, sem contraste, com o paciente em decúbito dorsal horizontal (Figura 8) pela da técnica seqüencial, com intervalos de 10mm e espessura do corte de 3mm no tomógrafo computadorizado² (Figura 9) obtendo-se cortes que se iniciavam na região do arco zigomático e se extendiam até a base da mandíbula (Figura 10), três janelas eram selecionadas e as mensurações realizadas por um único profissional médico radiologista na aquisição das imagens na mesa de trabalho e laudos radiográficos considerando a maior espessura do m. masseter:

- Ao nível do plano oclusal (Figura 11).
- Um corte acima (Figura 12).
- Um corte abaixo (Figura 13).

Esses valores foram analisados estatisticamente seguindo três modelos de análise, com objetivo de encontrarmos diferenças significantes entre os métodos, os locais e os lados dos exames realizados.

² General Electric Pace Plus – Milwaukee, EUA

Figura 7 - As figuras acima referem-se às mensurações do m. masseter em sua maior espessura em três diferentes posições (oclusal, superior e inferior) dos lados direito e esquerdo

Figura 8 - O voluntário posicionado para a realização do exame de tomografia computadorizada em decúbito dorsal horizontal

Figura 9 - Tomógrafo computadorizado

Figura 10 - Determinação dos cortes tomográficos a serem realizados definindo seu limite superior (arco zigomático) e inferior (base da mandíbula) e os intervalos de 1cm entre os cortes

Figura 11 - Corte tomográfico ajustado para a avaliação de tecidos moles e aferição da espessura do m. masseter ao nível do plano oclusal

Figura 12 - Corte tomográfico ajustado para a avaliação de tecidos moles e aferição da espessura do m. masseter superior ao plano oclusal

Figura 13 - Corte tomográfico ajustado para a avaliação de tecidos moles e aferição da espessura do m. masseter inferior ao plano oclusal

4. Resultados

4.1 Dados

A espessura do masseter (em mm) foi avaliada em 14 indivíduos em seis posições (lado direito inferior (DI), lado direito oclusal (DO), lado direito superior (DS), lado esquerdo inferior (EI), lado esquerdo oclusal (EO), lado esquerdo superior (ES)) por meio de dois métodos (ultra-som e tomografia computadorizada). Assim, em cada indivíduo foram realizadas 12 medidas correspondentes às combinações de método, lado e local.

4.2 Metodologia

Inicialmente uma análise descritiva dos resultados obtidos foi realizada tanto para a espessura do masseter quanto para a diferença entre os dois métodos de avaliação. A diferença entre os dois métodos quanto à espessura do masseter foi avaliada através de três modelos com diferentes suposições:

Modelo I – Ultra-som e tomografia computadorizada avaliam a mesma medida, mas nenhum realmente é padrão-ouro;

Modelo II – Tomografia computadorizada e seu operador é o método padrão-ouro e as medidas nas diferentes posições são relevantes;

Modelo II - Tomografia computadorizada e seu operador é o método padrão-ouro e as medidas nas diferentes posições não são relevantes.

Os modelos com efeitos aleatórios (I, II, III) são necessários pois, capturam as correlações entre as observações realizadas no mesmo indivíduo. As referências para o ajuste de modelos do tipo II e III encontram-se no manual do programa estatístico³.

4.3 Análise Descritiva

Os resumos descritivos das medidas de espessura do masseter obtidas pelo ultra-som e tomografia computadorizada encontram-se nas Tabelas 1 e 2, e Gráficos 1, 2 e 3.

Os gráficos de caixa servem para avaliar a dispersão dos dados de espessura e da diferença entre os métodos quanto à espessura respectivamente.

O Gráfico 4 foi sugerido por Bland e Altman (1986). Serve para avaliar qualitativamente se há diferenças em variabilidade de cada método. Quando isso ocorre observaríamos uma tendência marcante na diferença como alguma função da média entre os dois métodos. Não se observaram tendências marcantes neste gráfico. A variabilidade do método ultra-som ajustada por posição é de $3,2290\text{mm}^2$ e a variabilidade do método tomografia computadorizada ajustada por posição é de $2,9294\text{mm}^2$ (razão de variâncias $\text{US/TC} = 1,1023$), indicando que o método ultra-som é um pouco mais variável do que a tomografia computadorizada.

³ SAS®, Versão 8, Users Guide Manual (on line), no capítulo do procedimento Proc Mixed

Tabela 1 - Resumo descritivo da espessura do masseter segundo o lado, local e método

Lado	Local	Método	Espessura do Masseter (mm)					
			Média	N	Desvio Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
Direito	Inferior	TC	11,5257	14	1,9898	11,9850	7,48	15,68
		US	10,0286	14	1,7202	10,4000	6,60	12,60
		Total	10,7771	28	1,9779	10,6500	6,60	15,68
	Oclusal	TC	12,7900	14	1,3530	12,7650	11,01	14,88
		US	12,6214	14	2,2669	12,9000	8,80	16,80
		Total	12,7057	28	1,8338	12,9000	8,80	16,80
	Superior	TC	12,5807	14	1,6847	12,7150	10,43	16,01
		US	11,6571	14	1,6491	12,0000	8,70	14,30
		Total	12,1189	28	1,7021	12,3500	8,70	16,01
	Total	TC	12,2988	42	1,7462	12,2800	7,48	16,01
		US	11,4357	42	2,1454	11,5500	6,60	16,80
		Total	11,8673	84	1,9921	12,0400	6,60	16,80
Esquerdo	Inferior	TC	11,6086	14	1,7323	11,6000	8,74	15,57
		US	10,1571	14	1,6003	10,0000	7,20	13,10
		Total	10,8829	28	1,7956	10,9150	7,20	15,57
	Oclusal	TC	13,3064	14	1,1713	13,5250	11,20	14,71
		US	12,3500	14	2,1096	12,7000	8,20	15,60
		Total	12,8282	28	1,7437	12,9950	8,20	15,60
	Superior	TC	12,5050	14	2,1391	12,5350	9,30	15,61
		US	11,1286	14	1,2431	11,2000	8,90	13,40
		Total	11,8168	28	1,8543	11,5600	8,90	15,61
	Total	TC	12,4733	42	1,8248	12,4400	8,74	15,61
		US	11,2119	42	1,8809	11,3000	7,20	15,60
		Total	11,8426	84	1,9481	11,7000	7,20	15,61
Total	Inferior	TC	11,5671	28	1,8311	11,8900	7,48	15,68
		US	10,0929	28	1,6316	10,4000	6,60	13,10
		Total	10,8300	56	1,8725	10,8000	6,60	15,68
	Oclusal	TC	13,0482	28	1,2693	13,3400	11,01	14,88
		US	12,4857	28	2,1532	12,7000	8,20	16,80
		Total	12,7670	56	1,7741	12,9500	8,20	16,80
	Superior	TC	12,5429	28	1,8898	12,7150	9,30	16,01
		US	11,3929	28	1,4580	11,5000	8,70	14,30
		Total	11,9679	56	1,7701	11,7650	8,70	16,01
	Total	TC	12,3861	84	1,7773	12,3900	7,48	16,01
		US	11,3238	84	2,0085	11,4500	6,60	16,80
		Total	11,8549	168	1,9643	11,9100	6,60	16,80

Gráfico 1 - Gráfico de caixa da espessura do masseter (mm) segundo lado, local e método

Gráfico 2 - Médias observadas (+2 erros padrão) da espessura do masseter (mm) segundo lado, local e método

Tabela 2 - Resumo descritivo da diferença da espessura do masseter (mm) entre o ultra-som e a tomografia computadorizada segundo lado e local

Diferença US - TC (mm)							
Lado	Local	Média	N	Desvio Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
Direito	Inferior	-1,4971	14	1,2528	-1,6150	-3,67	1,06
	Oclusal Superior	-,1686	14	2,3890	,1200	-4,90	4,76
		-,9236	14	1,6678	-,6650	-4,72	1,47
	Total	-,8631	42	1,8688	-,7600	-4,90	4,76
Esquerdo	Inferior	-1,4514	14	1,1010	-1,5800	-3,81	0,54
	Oclusal Superior	-,9564	14	1,6774	-,5500	-4,49	1,24
		-1,3764	14	1,8630	-1,6400	-4,45	1,62
	Total	-1,2614	42	1,5574	-1,4900	-4,49	1,62
Total	Inferior	-1,4743	28	1,1576	-1,5800	-3,81	1,06
	Oclusal Superior	-,5625	28	2,0648	-,4000	-4,90	4,76
		-1,1500	28	1,7503	-,7200	-4,72	1,62
	Total	-1,0623	84	1,7215	-1,2400	-4,90	4,76

Gráfico 3 - Gráfico de caixas da diferença da espessura do masseter (mm) entre o ultra-som e a tomografia computadorizada segundo lado e local

Gráfico 4 - Diferença das medidas de espessura do masseter (mm) entre ultra-som e tomografia computadorizada pela média das espessuras obtidas pelos dois métodos

4.4 Modelo I

A Tabela 3 apresenta os resultados da comparação entre as médias das diferenças dos métodos entre as posições avaliadas. Observa-se, neste caso, que as diferenças entre as posições não são estatisticamente significante com respeito à diferença entre os métodos ($p=0,1261$).

Tabela 3 - Análise de variância para a comparação entre as posições quanto à diferença entre os métodos (Modelo I)

Fonte	GL	Soma de Quadrados	Quadrado Médio	F Obs	Pr > F
Indivíduos	13	99,6707	7,6670	3,88	0,0001
Posição	5	17,7575	3,5515	1,80	0,1261
Erro	65	128,5413	1,9776		
Total Corrigido	83	245,9695			

As diferenças entre os métodos têm uma correlação moderada/baixa (0,3241) (Tabela 4) dentro de um mesmo indivíduo. A diferença média entre os métodos estimada por esse modelo encontra-se na Tabela 5. Em média, a espessura do masseter medida pelo ultra-som é 1,0623mm menor (IC (95%) [-1,149; -0,4096]) do que a obtida com a tomografia computadorizada. Um gráfico descrevendo as diferenças médias observadas e previstas entre os métodos segundo o Modelo I encontra-se no Gráfico 5.

Tabela 4 - Estimativas dos componentes de variância do Modelo I

Componentes de Variância	Estimativa
S_i^2 Indivíduos	0,9482
S_e^2 Erro	1,9776
Coefficiente de correlação intra-classe	0,3241

Tabela 5 - Estimativa da média da diferença entre os métodos e seu intervalo de confiança de 95% (Modelo I)

Parâmetro	Estimativa	Erro Padrão	gl	t Obs	Pr > t	IC(95%)
Diferença Média (US - TC em mm)	-1,0623	0,3021	13	-3.52	0.0038	[-1,149 ; -0,4096]

Gráfico 5 - Diferenças médias e previstas pelo modelo I entre o ultrassom e a tomografia computadorizada quanto à espessura do masseter (mm)

4.5 Modelo II

A Tabela 6 abaixo apresenta os resultados da comparação entre as médias das diferenças dos métodos entre as posições avaliadas usando o Modelo II. Observa-se, neste caso, que as diferenças entre as posições é estatisticamente significativa com respeito à diferença entre os métodos ($p < 0,0001$). Além disso, a diferença entre os métodos depende do valor da espessura obtida pela tomografia ($p < 0,0001$). Os coeficientes da equação que descreve as diferenças médias em função das posições e da espessura do masseter pela tomografia computadorizada encontram-se na Tabela 7. As diferenças entre os métodos têm uma correlação moderada (0,6198)

dentro de um mesmo indivíduo (Tabela 8). Quando a espessura do masseter medida pela tomografia computadorizada é igual a 12,2861mm a diferença entre o ultra-som e essa medida é -1,0623mm (IC(95%) [-1,8373 ; -0,2872], Tabela 9) ajustando-se por posição. Um gráfico descrevendo as diferenças entre os métodos pelo valor obtido na tomografia computadorizada e posição segundo o Modelo II encontra-se no Gráfico 6.

Tabela 6 - Resumo dos testes de efeitos fixos para a avaliação de posições e de TC quanto à diferença entre os métodos (Modelo II)

Fonte	GL Num	GL Den	F Obs	Pr > F
Posição	5	64	9,69	<0,0001
TC - 12,2861	1	64	60,40	<0,0001

Tabela 7 - Estimativas dos parâmetros do Modelo II

Parâmetro	Estimativa	Erro Padrão	GL	t Obs	Pr > t
I_DIR ($\mu + a_1$)	-2,1454	0,4420	64	-4,85	<,0001
I_ESQ ($\mu + a_2$)	-2,0373	0,4406	64	-4,62	<,0001
O_DIR ($\mu + a_3$)	0,1358	0,4358	64	0,31	0,7564
O_ESQ ($\mu + a_4$)	-0,2630	0,4431	64	-0,59	0,5550
S_DIR ($\mu + a_5$)	-0,7769	0,4345	64	-1,79	0,0785
S_ESQ ($\mu + a_6$)	-1,2868	0,4342	64	-2,96	0,0043
TC - 12,2861 (b)	-0,7535	0,09695	64	-7,77	<,0001

Tabela 8 - Estimativas dos componentes de variância do Modelo II

Componentes de Variância	Estimativa
s_i^2 Indivíduos	1,6348
s_e^2 Erro	1,0028
Coeficiente de correlação intra-classe	0,6198

Tabela 9 - Estimativa da média da diferença entre os métodos (quando TC=12,2861) e seu intervalo de confiança de 95% (Modelo II)

Parâmetro	Estimativa	Erro Padrão	gl	t Obs	Pr > t	IC(95%)
Diferença Média (US - TC em mm)	-1,0623	0,3588	13	-2,96	0,0110	[-1,8373; -0,2872]

Gráfico 6 - Diferenças observadas e previstas pelo modelo II entre o ultrassom e a tomografia computadorizada quanto à espessura do masseter (mm) segundo a espessura do masseter obtida pela tomografia computadorizada e posição

4.6 Modelo III

A Tabela 10 apresenta os resultados da avaliação das diferenças médias dos métodos usando o Modelo III, ignorando-se o efeito de posições. Neste caso a diferença entre os métodos depende do valor da espessura obtida pela tomografia ($p < 0,0001$). Os coeficientes da equação que descreve as diferenças médias em função da espessura do masseter pela tomografia computadorizada encontram-se na Tabela 11. As diferenças entre os métodos têm uma correlação moderada/baixa (0,3888) (Tabela 12) dentro de um mesmo indivíduo. A diferença média entre os métodos estimada por esse modelo quando a espessura do masseter medida pela tomografia computadorizada é igual a 12,2861mm a diferença entre o ultra-som e essa medida é -1,0623mm (IC(95%) [-1,7330; -0,3916]) ajustando-se por posição (Tabela 13). Um gráfico descrevendo as diferenças entre os métodos pelo valor obtido na TC segundo o Modelo III encontra-se no Gráfico 7.

Tabela 10 -Resumo dos testes de efeitos fixos para a avaliação de posições e de TC quanto à diferença entre os métodos (Modelo II)

Fonte	GL Num	GL Den	F Obs	Pr > F
TC - 12,2861	1	69	17,36	<0,0001

Tabela 11 -Estimativas dos parâmetros do Modelo III

Parâmetro	Estimativa	Erro Padrão	GL	t Obs	Pr > t
Média (μ)	-1,0623	0,3104	13	-3,42	0,0045
TC - 12,2861 (b)	-0,4328	0,1039	69	-4,17	<,0001

Tabela 12 - Estimativas dos componentes de variância do Modelo III

Componentes de Variância	Estimativa
s_i^2 Indivíduos	1,0692
s_e^2 Erro	1,6806
Coefficiente de correlação intra-classe	0,3888

Tabela 13 - Estimativa da média da diferença entre os métodos (quando TC=12,2861) e seu intervalo de confiança de 95% (Modelo III)

Parâmetro	Estimativa	Erro Padrão	gl	t Obs	Pr > t	IC(95%)
Diferença Média (US - TC em mm)	-1,0623	0,3104	13	-3,42	0,0045	[-1,7330; -0,3916]

Gráfico 7 - Diferenças observadas e previstas pelo modelo III entre o ultrassom e a tomografia computadorizada quanto à espessura do masseter (mm) segundo a espessura do masseter obtida pela tomografia computadorizada

5. Discussão

5.1 Caracterização da Casuística

A ultrassonografia consiste em uma técnica não invasiva, sem efeitos colaterais e capaz de reproduzir estruturas de tecido mole em consideráveis detalhes (Akizuki *et al.*, 1990).

Friedrich *et al.* em 1997 relatam que a US não é um bom exame para estruturas intra ou infra-ósseas; porém, cita como principais áreas de utilização deste exame a região cervical, assoalho bucal, glândulas salivares maiores e a órbita. Indica este método para pacientes traumatizados e pacientes com problemas de disfunção temporo-mandibular.

A localização superficial do esqueleto facial causa limitação na avaliação da região da face, porém, há certamente uma aplicação da US nesta região, em particular nos exames de lesões superficiais, a ultrassonografia vêm sendo aceita como método de diagnóstico em diferentes regiões da face, proporcionando informações valiosas; mas pouco acrescenta sobre os tecidos ósseos devido a ecogenicidade destes, entretanto, esta mesma característica pode ser utilizada para favorecer a avaliação das regiões de tecidos moles adjacentes diretamente relacionadas ao esqueleto facial; característica da região da face em estudo, reconhecendo seu valor diagnóstico.

Segundo Siegert (1987), a US deve ser utilizada como exame de rotina para a avaliação de lesões que acometem a região da face e pescoço, acrescenta ainda, que as lesões submandibulares, podem ser examinadas por um plano submandibular sagital e frontal. Abe *et al.*, em 1994, afirmam que o uso de transdutores de alta frequência pode proporcionar imagens com maiores detalhes que a TC e indica o uso da US.

Qualitativamente, observa-se a determinação da natureza de edemas e lesões (conteúdos líquidos, teciduais e presença de calcificações).

Quantitativamente, segundo Wilson *et al.* (1989), podem ser observadas as dimensões dessas lesões, distância da pele e mucosas adjacentes e a textura da superfície.

Emshoff *et al.*, em 1995, referem-se à disfunção temporo-mandibular, como uma desordem caracterizada por dor e disfunção, sendo a dor geralmente localizada nas regiões de ângulo de mandíbula, temporal e pré-auricular. A disfunção é expressa pela limitação de abertura bucal, desvio mandibular em abertura e ruídos articulares está presente em cerca de 80% da população de forma branda ou assintomática. Em sua pesquisa a US foi utilizada para diagnosticar a espessura do masseter nos pacientes com DTM.

Sano *et al.*, em 1991, referem o uso da US para o diagnóstico e evolução pós-operatória de hipertrofia de masseter, referindo como vantagem da US a mensuração de suas dimensões em milímetros.

É certa a relação entre contração da musculatura mastigatória e a severidade da disfunção, sugerindo que os músculos com sinais positivos de contratura muscular ao exame de palpação estão diretamente relacionados

com o grau de severidade da DTM, a ultra-sonografia pode determinar alterações da musculatura mastigatória antes do pacientes referir os sintomas, favorecendo o diagnóstico precoce.

Bakke *et al.*, em 1992, demonstraram uma clara relação entre as mensurações realizadas na US do músculo masseter e a função deste músculo.

A definição de uma técnica reproduzível para a avaliação do m. masseter e de outros m. da mastigação vem sendo objetivo de diversos trabalhos na última década, variáveis diversas colocam em dúvida os resultados obtidos, são elas: Frequência do transdutor, pressão aplicada pelo examinador, posição do transdutor e suas possíveis inclinações, ponto de mensuração da musculatura e estrutura específica a ser medida.

No aparelho utilizado por essa pesquisa a frequência do transdutor (9MHz) assim como seu formato linear auxiliaram na padronização do exame, além disso, seu foco definido em 5cm permitia uma abrangência total do m. masseter.

A baixa reprodutibilidade da mensuração do masseter em relaxamento quando comparado com o mesmo músculo em contração se deve ao fato do m. em relaxamento ser mais susceptível a pressão causada pelo transdutor, assim como outros fatores podem interferir na execução da técnica como: orientação do transdutor, marcas de orientação anatômicas, posição do paciente em relação ao examinador e a força oclusal exercida pelo masseter (Kiliaridis e Kalebo, 1991; Raadsheer *et al.*, 1994; Emshoff *et al.*, 1999).

A utilização de gel hidrofílico em abundância e a realização do exame por um mesmo profissional com experiência em m. esquelético minimizaram as possíveis pressões que poderiam ser exercidas sobre a musculatura alterando os valores atribuídos à sua espessura.

Durante a realização do exame a tábua externa do ramo mandibular determina nosso limite medial, esta se apresenta extremamente hiperecótica, quando o examinador inclina o transdutor, sua ecogenicidade característica fica diminuída indicando que o transdutor não se encontra perpendicular ao ramo ascendente da mandíbula, desta forma a posição perpendicular do transdutor em relação à mandíbula é dada pela maior ecogenicidade encontrada pelo examinador durante o exame, em relação à tábua externa do ramo ascendente da mandíbula.

As dimensões transversais do masseter em relaxamento variaram de dois a quatro milímetros em um estudo realizado por Bertram *et al.* em 2003, esses valores correspondem a estudos anteriores (Emshoff *et al.*, 1999), mas diferem de relatos de outros autores que descrevem a espessura do masseter com valores que variam de dez a treze milímetros (Bakke *et al.*, 1992; Raadsheer *et al.*, 1994), nossos resultados se equivalem à este último grupo.

Bertram *et al.* (2003) avaliaram a porção anterior do masseter, enquanto Bakke *et al.* (1992) examinaram a porção mais proeminente logo acima da base da mandíbula, e Raadsheer *et al.* (1994) avaliaram a região mediana entre o arco zigomático e a borda inferior da mandíbula, nosso trabalho, portanto encontra similaridade com os resultados da literatura, pois

esses últimos assim como o nosso, referem-se a maior espessura encontrada do m. masseter, na região mediana entre o arco zigomático e a base da mandíbula.

A equiparação dos pontos de mensuração na ultrassonografia é dada pela espessura do transdutor (1cm), desta forma ao delimitarmos a linha oclusal realizamos um exame acima e outro abaixo da linha, linha essa definida pela imagem dos elementos dentais durante o exame. Desta forma a técnica de mensuração do m. masseter pela US é reprodutível e de fácil execução.

Na avaliação dos resultados conseguidos com a análise estatística observamos diferenças estatisticamente significantes, principalmente quando consideramos a tomografia computadorizada como padrão-ouro.

Na análise dos resultados seguindo o modelo I sugerido, não encontramos diferenças na variabilidade de cada método, sugerindo que a variância dos resultados obtidos pela US quando comparados à variância dos resultados obtidos TC não são estatisticamente significantes. Acreditamos então que os valores encontrados pela ultrassonografia e pela tomografia computadorizada devem ser considerados válidos quando avaliados isoladamente.

Ao considerarmos a tomografia computadorizada como padrão-ouro, avaliamos todos dados tendo por referência os valores obtidos pela TC, no modelo II e III da análise estatística, ao considerarmos a TC padrão-ouro, a comparação entre as médias das diferenças dos métodos entre as posições avaliadas são estatisticamente significantes com respeito à diferença entre os métodos, com um viés de 1mm a menos para a US, sendo indiferente a relevância das posições de obtenção dos valores.

Uma explicação possível é que, a fáscia superficial do músculo masseter não foi incluída na avaliação realizada pelo US, pois apresentava-se extremamente diferenciada dos feixes musculares do m. masseter, em contraste às avaliações realizadas pela TC onde fica impossível diferenciar essas duas estruturas, não podemos descartar, apesar dos cuidados, a pressão exercidas pelo examinador ao transdutor durante o exame ultrassonográfico.

5.2 Considerações Finais

O primeiro exame realizado para determinar a dimensão muscular foi a ultra-sonografia. Para os tecidos moles a US é superior aos exames radiográficos é um exame não invasivo, e sem efeitos biológicos acumulativos, porém é pouco utilizada (Raadsheer *et al.*, 1994).

A TC e a RM, são efetivas no diagnóstico de condições inflamatórias e a escolha entre as duas técnicas, normalmente, depende da área envolvida. Entretanto, ambas as técnicas são dispendiosas e apresentam diversas desvantagens (Weijs e Hillen, 1986).

A TC apresenta como as principais desvantagens, altas doses de radiação ionizante, (especialmente se o exame necessitar ser repetido), artefatos de técnica podem atrapalhar na interpretação do exame e ainda a falta de contraste entre as diversas estruturas de tecido mole (van Sprosen *et al.*, 1989). Justificando a explicação do viés encontrado em nossa análise estatística.

A maior desvantagem da RM é o longo tempo para aquisição das imagens, assim as imagens podem sofrer distorções como a movimentação do paciente, além disto, o alto campo magnético formado pode ser

prejudicial ou contra-indicar indivíduos portadores de próteses metálicas, marca-passos cardíacos e neuro-estimuladores (van Sprosen *et al.*, 1989).

A TC e a RM são técnicas comuns para avaliar área e volume dos músculos mastigatórios (Weijs e Hillen, 1986; van Sprosen *et al.*, 1989), mas a TC apresenta efeitos biológicos acumulativos e a RM custos e aceitação limitantes, a US vem sendo indicada para essas avaliações (Kiliaridis e Kalebo, 1991; Bakke *et al.*, 1992; Raadsheer *et al.*, 1994; Emshoff, 1995; Emshoff *et al.*, 1999), entretanto poucos estudos avaliam de forma crítica a reprodutibilidade e especificidade da US (Raadsheer *et al.*, 1994; Emshoff *et al.*, 1999).

Bertram *et al.*, 2003, afirmam que seus resultados são compatíveis com outros estudos na mesma área que concluem que a US é um método específico e reprodutível para a mensuração da espessura do masseter. Mais estudos são necessários para que a US se torne aceita como método de diagnóstico para tratamento de pacientes com distúrbios miofasciais.

O exame de US mostrou-se descomplicado e de fácil reprodução, contribuindo com informações valiosas para o sistema mastigatório.

Em consideração a aplicação da nova tecnologia, em métodos de diagnóstico, a evolução clínica e a técnica atualmente empregada, devem seguir integradas. Quais novas técnicas produzem efeitos colaterais desprezíveis? Qual a informação realmente obtida? Qual o valor diagnóstico? Futuras pesquisas devem observar as possíveis relações entre os valores e características dos exames ultrassonográficos e a clínica de pacientes com distúrbios temporo-mandibulares, tais como presença de infiltrado inflamatório e aumento de volume, área ou espessura da musculatura mastigatória.

6. Conclusões

a) - A mensuração do m. masseter pela ultrassonografia apresenta-se mais fiel as características musculares pois permite ao examinador excluir tecidos que possam estar alterados devido a propriedades inflamatórias, tais como a fáscia muscular.

b) - A técnica descrita neste trabalho é de fácil execução e reprodutível

c) - Os resultados estatísticos comprovaram um viés de aproximadamente 1mm na análise das diferenças das médias comparadas dos exames em questão, tendo como referencia a tomografia computadorizada como padrão-ouro. Porém não há diferença estatisticamente significativa quando comparamos as posições de realização dos exames entre os grupos.

7. A nexo

Anexo A - Declaração de consentimento pós-informado**HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA
FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

(Instruções para preenchimento no verso)

I - DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL

1. Nome do paciente:

Documento de identidade nº: Sexo: M () F ()

Data de nascimento:/...../.....

Endereço:Nº: Apto:.....

Bairro: Cidade:

CEP: Telefone: DDD (.....).....

2. Responsável legal:

Natureza (grau de parentesco, tutor, curador, etc):

Documento de identidade nº: Sexo: M () F ()

Data de nascimento:/...../.....

Endereço:Nº: Apto:.....

Bairro: Cidade:

CEP: Telefone: DDD (.....).....

II - DADOS SOBRE A PESQUISA CIENTÍFICA

1. TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA: “Estudo comparativo da espessura do músculo masseter em seres humanos através de exames de tomografia computadorizada e ultrassonografia”
2. PESQUISADOR: **Gabriel Pires Pastore**
Cargo/Função: Pós-Graduando Inscrição Conselho Regional nº CROSP: 57810
Unidade do HCFMUSP: Instituto de Radiologia / Instituto de Ortopedia e Traumatologia
3. AVALIAÇÃO DO RISCO DA PESQUISA:

SEM RISCO	<u>RISCO MÍNIMO</u>	RISCO MÉDIO
RISCO BAIXO	RISCO MAIOR	

(probabilidade de que o indivíduo sofra algum dano como consequência imediata ou tardia do estudo)
4. DURAÇÃO DA PESQUISA: 3 anos

III - REGISTRO DAS EXPLICAÇÕES DO PESQUISADOR AO PACIENTE OU SEU REPRESENTANTE LEGAL SOBRE A PESQUISA, CONSIGNANDO:

1. As doenças que atingem a Articulação Temporo-Mandibular (ATM), são de difícil diagnóstico em sua fase inicial, o uso da ultra-sonografia no diagnóstico precoce visa auxiliar o profissional a diagnosticar a doença em sua fase inicial promovendo um tratamento adequado.
2. A tomografia como método de diagnóstico para a ATM é um exame amplamente utilizado, o ultra-som será feito com o intuito de comparar os resultados obtidos através desses dois exames, verificando a validade dos dados obtidos com a ultra-sonografia.
3. A ultra-sonografia é um exame, rápido, indolor e que não utiliza radiação, sem danos para o paciente, a tomografia computadorizada quando realizada em pacientes normais, não trás malefícios ao paciente e utiliza dose muito baixas de radiação.
4. Os diagnósticos precoces das Moléstias de ATM farão seus tratamento cada vez mais conservadores, evitando-se tratamentos extensos e procedimentos cirúrgicos.
5. Durante a pesquisa os pacientes que apresentarem diagnóstico positivo para quaisquer alterações de ATM, serão tratados pelo nosso serviço ambulatorial.

IV - ESCLARECIMENTOS DADOS PELO PESQUISADOR SOBRE GARANTIAS DO SUJEITO DA PESQUISA:

1. A qualquer tempo, o paciente, terá acesso às informações sobre procedimentos, riscos e benefícios relacionados à pesquisa, inclusive para dirimir eventuais dúvidas.
2. O paciente terá liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e de deixar de participar do estudo, sem que isto traga prejuízo à continuidade de sua assistência.
3. A equipe de profissionais envolvidas neste projeto compromete-se em salvaguardar a confidencialidade, sigilo e privacidade dos dados obtidos inerentes a cada paciente.
4. O paciente terá total disponibilidade de assistência no HCFMUSP, por eventuais danos à saúde, decorrentes da pesquisa.
5. Poderão ser acionados os canais legais no intuito de viabilizar indenizações por eventuais danos à saúde decorrentes da pesquisa.

V - Qualquer dúvida ou esclarecimento deverá ser levado ao conhecimento do Dr. Gabriel Pires Pastore, C.D. responsável por este projeto, que tomará as providências cabíveis para a resolução das dificuldades encontradas, através dos telefones: 9972-4002 / 6291-1919.

VI - OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES:

Os pacientes quando na oportunidade de realizar a Tomografia Computadorizada, deverão retirar, todos os objetos metálicos, de uso pessoal que estiverem utilizando (ex: colares, brincos, anéis, pulseiras, relógios e adornos), assim como próteses dentárias quando removíveis.

VII - CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO

Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Protocolo de Pesquisa.

São Paulo, de de 2004.

assinatura do sujeito da pesquisa ou
responsável legal

GABRIEL PIRES PASTORE
CROSP 57810

INSTRUÇÕES PARA PREENCHIMENTO

(Resolução Conselho Nacional de Saúde 196, de 10 outubro 1996)

1. Este termo conterà o registro das informações que o pesquisador fornecerá ao sujeito da pesquisa, em linguagem clara e acessível, evitando-se vocábulos técnicos não compatíveis com o grau de conhecimento do interlocutor.
2. A avaliação do grau de risco deve ser minuciosa, levando em conta qualquer possibilidade de intervenção e de dano à integridade física do sujeito da pesquisa.
3. O formulário poderá ser preenchido em letra de forma legível, datilografia ou meios eletrônicos.
4. Este termo deverá ser elaborado em duas vias, ficando uma via em poder do paciente ou seu representante legal e outra deverá ser juntada ao prontuário do paciente.
5. A via do Termo de Consentimento Pós-Informação submetida à análise da Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa -CAPPesq deverá ser idêntica àquela que será fornecida ao sujeito da pesquisa.

8. Referências

Abe K, Nakamatsu K, Beppu K, Arijii E, Oka M. Use of intra-operative ultrasonography to detect a small foreign body in the soft tissue of the upper lip. *Br Dent J*. 1994; 177(8):292-4.

Akizuki H, Yoshida H, Michi K. Ultrasonographic evaluation during reduction of zygomatic arch fractures. *J Craniomaxillofac Surg*. 1990; 18(6):263-6.

Bakke M, Tuxen A, Vilmann P, Jensen BR, Vilmann A, Toft M. Ultrasound image of human masseter muscle related to bite force, electromyography, facial morphology, and occlusal factors. *Scand J Dent Res*. 1992; 100(3):164-71.

Beckers, H.L.. Masseteric muscle hypertrophy and its intraoral surgical correction. *J. Maxillofac. Surg*. 1977; 5: 28.

Benington PC, Gardener JE, Hunt NP. Masseter muscle volume measured using ultrasonography and its relationship with facial morphology. *Eur J Orthod*. 1999; 21(6):659-70.

Bertram S, Bodner G, Rudisch A, Brandlmaier I, Emshoff R. Effect of scanning level and muscle condition on ultrasonographic cross-sectional

measurements of the anterior masseter muscle. *J Oral Rehabil.* 2003; 30(4):430-5.

Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet* 1986, i:307-10.

Close PJ, Stokes MJ, L'Estrange PR, Rowell J. Ultrasonography of masseter muscle size in normal young adults. *J Oral Rehabil.* 1995; 22(2):129-34.

Emshoff R, Bertram S. The ultrasonic value of local muscle hypertrophy in patients with temporomandibular joint disorders. *J Prosthet Dent.* 1995; 73(4):373-6.

Emshoff R, Bertram S, Strobl H. Ultrasonographic cross-sectional characteristics of muscles of the head and neck. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1999; 87(1):93-106.

Emshoff R, Bertram S, Brandlmaier I, Scheiderbauer G, Rudisch A, Bodner G. Ultrasonographic assessment of local cross-sectional dimensions of masseter muscle sites: a reproducible technique? *J Oral Rehabil.* 2002; 29(11):1059-62.

Friedrich RE, Hellner D, Plambeck K, Schmelzle R. Application of B-scan ultrasonography for analysis of callus distraction in vascularized fibular grafts of the mandible: a report of three patients. *J Oral Maxillofac Surg.* 1997; 55(6):635-40.

Kaplan PA, Tu HK, Sleder PR, Lydiatt DD, Laney TJ. Inferior joint space arthrography of normal temporomandibular joints: reassessment of diagnostic criteria. *Radiology*. 1986; 159(3):585-9.

Kiliaridis S, Kalebo P. *Facial morphology and masseter muscle thickness measured by real time ultrasound imaging*. Program and abstract of 66. Congress of the European Orthod. Society, Copenhagen 1990; 34(abstrc):23.

Kiliaridis S, Kalebo P. Masseter muscle thickness measured by ultrasonography and it relation with facial morphology. *J. Dent. Res*. 1991; 70: 1262-5.

Morse MH, Brown EF. Ultrasonic diagnosis of masseteric hypertrophy. *Dentomaxillofac Radiol*. 1990; 19(1):18-20.

Peleg M, Heyman Z, Ardekian L, Taicher S. The use of ultrasonography as a diagnostic tool for superficial fascial space infections. *J Oral Maxillofac Surg*. 1998; 56(10):1129-31.

Prabhu NT, Munshi AK. Measurement of masseter and temporalis muscle thickness using ultrasonographic technique. *J Clin Pediatr Dent*. 1994; 19(1):41-4.

Raadsheer MC, Van Eijden TM, Van Spronsen PH, Van Ginkel FC, Kiliaridis S, Pahl-Andersen B. A comparison of human masseter muscle thickness measured by ultrasonography and magnetic resonance imaging. *Arch Oral Biol.* 1994; 39(12):1079-84.

Sano K, Ninomiya H, Sekine J, Pe MB, Inokuchi T. Application of magnetic resonance imaging and ultrasonography to preoperative evaluation of masseteric hypertrophy. *J Craniomaxillofac Surg.* 1991; 19(5):223-6.

Siegert R. Ultrasonography of inflammatory soft tissue swellings of the head and neck. *J Oral Maxillofac Surg.* 1987; 45(10):842-6.

Stefanoff V, Hausamen JE, van den Berghe P. Ultrasound imaging of the TMJ disc in asymptomatic volunteers. Preliminary report. *J Craniomaxillofac Surg.* 1992; 20(8):337-40.

van Spronsen PH, Weijs WA, Valk J, Pahl-Andersen B, van Ginkel FC. Comparison of jaw-muscle bite-force cross-sections obtained by means of magnetic resonance imaging and high-resolution CT scanning. *J Dent Res.* 1989; 68(12):1765-70.

van Spronsen PH, Weijs WA, Valk J, Pahl-Andersen B, van Ginkel FC. Relationships between jaw muscle cross-sections and craniofacial morphology in normal adults, studied with magnetic resonance imaging. *Eur J Orthod.* 1991; 13(5):351-61.

Weijjs WA, Hillen B. Correlations between the cross-sectional area of the jaw muscles and craniofacial size and shape. *Am J Phys Anthropol.* 1986; 70(4):423-31.

Wilson IR, Crocker EF, McKellar G, Rengaswamy V. An evaluation of the clinical applications of diagnostic ultrasonography in oral surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1989; 67(3):242-8.

Yoshiura K, Yuasa K, Tabata O, Araki K, Yonetsu K, Nakayama E, Kanda S, Shinohara M, Higuchi Y. Reliability of ultrasonography and sialography in the diagnosis of *Sjogren's* syndrome. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1997; 83(3):400-7.