

Claudia Regina Sgobbi de Faria

Fisioterapeuta

ESTUDO ELETROMIOGRÁFICO DE MÚSCULOS DA MASTIGAÇÃO NA POSIÇÃO DE REPOUSO DA MANDÍBULA

*Este exemplar foi
claramente corrigido com
fórmula reduziu CCPG/036/83
Piracicaba 01/02/1995*

Prof. Dr. Fausto Berzini
Depto. Morfologia
Mat. 039.16
FCP-UNICAMP

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba da
Universidade Estadual de Campinas, para obtenção do Título
de Mestre em Biologia e Patologia Buco-Dental - Área de
Anatomia.

Piracicaba

1995

F225e

23867/BC

Claudia Regina Sgobbi de Faria

Fisioterapeuta

ESTUDO ELETROMIOGRÁFICO DE MÚSCULOS DA MASTIGAÇÃO NA POSIÇÃO DE REPOUSO DA MANDÍBULA

Orientador: Prof. Dr. Fausto Bérzin

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba da
Universidade Estadual de Campinas, para obtenção do Título
de Mestre em Biologia e Patologia Buco-Dental - Área de
Anatomia.

Piracicaba

1995



A **Deus**, por estar sempre presente.

A meus pais, **Carlos** e **Maria Sgobbi** e meu irmão **Renato**, pelo amor, carinho e exemplo de lutar por ideais verdadeiros e viver dignamente.

Aos meus **avós**, pelo carinho recebido.

A minha família.

Ao meu marido **Reinaldo**,
pela grande prova de amor.

Dedico este trabalho.

Ao Professor. **Fausto Bérzin**, pela orientação segura e precisa durante a realização deste trabalho bem como pelo incentivo à minha formação científica, meu reconhecimento, gratidão e respeito.

Agradecimentos

À **Universidade Estadual Paulista - UNESP**, pela oportunidade de realização deste curso.

Aos **colegas** do Departamento de Fisioterapia da UNESP, pelo apoio recebido.

Aos Profs. Drs. **Mathias Vitti, José Francisco Hofling**, ex-coordenadores e Professor. Dr. **Sérgio Roberto Perez Line**, coordenador do Curso de Biologia e Patologia Buco-Dental.

Aos **docentes** do curso de Pós-Graduação em Biologia e Patologia Buco-Dental, pelos ensinamentos recebidos.

As técnicas do Laboratório de Odontopediatria **Maria Rosélis Calderan e Renata Maria Dias Groppo**, pelo apoio no desenvolvimento deste trabalho e pela demonstração de amizade.

Aos Profs. **Manoel Ivanildo Silvestre Bezerra e Mirian Rodrigues Silvestre** da Universidade Estadual Paulista, pela orientação na análise estatística, sobretudo pela amizade e apoio.

Ao Prof. **Pedro Duarte Novaes**, pela colaboração na documentação fotográfica.

À CAPES/PICD, pela concessão da bolsa de estudos.

Aos colegas do Curso de Pós-Graduação, especialmente à **Maria Augusta, Maria Rita, Rosely, Vanessa, Pedro, Miralva, Débora, Gilmar, Andréa, Roselaine, Diotto, Francisco, Elizabeth Cristiane**, pelo companherismo e saudável convívio.

Aos Profs. Dr. **Zennon Silva** e Dra. **Cecília Gatti Guirado** pelo apoio e amizade.

Aos **voluntários** participantes deste estudo, pelo exemplo de responsabilidade.

À Sra. **Ana Maria Cossa de Arruda Oliveira**, A.T.D. geral dos cursos de Pós-Graduação da FOP-UNICAMP, pela atenção.

À Secretária do Departamento de Morfologia, Sra. **Suzete Regina de Barros Tobias**, pela colaboração prestada.

À bibliotecária da UNESP - Campus de Presidente Prudente, **Maria José Trisóglio**, pela colaboração na revisão da referência bibliográfica.

A todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

Meus sinceros agradecimentos.

Sumário

	pág.
Introdução.....	01
Revisão Bibliográfica.....	04
Material e Métodos.....	21
Resultados.....	32
Discussão.....	42
Conclusões.....	49
Resumo.....	50
Summary.....	51
Referências Bibliográficas.....	52
Anexos.....	58

INTRODUÇÃO

O conceito clássico de tônus muscular, inspirado nos trabalhos de SHERRINGTON (1906¹, apud Barmajian e De Luca (1985), no qual os músculos mesmo no estado de repouso apresentavam um pequeno número de unidades motoras em atividade através de estímulos do SNC, tem sido testado e mesmo negado com o advento das pesquisas eletromiográficas.

Assim é que a literatura eletromiográfica demonstra conclusivamente que os músculos no estado de repouso não apresentam atividade elétrica, ou seja, não há contrações de unidades motoras. Esta afirmação é comprovada, por exemplo, pelos trabalhos de CLEMMENSEN²(1951) e RALSTON e LIBET³(1953) apud ANDERSON e MATTHEWS (1982).

Mesmo para haver contração de uma unidade motora, há necessidade de despolarização do neurônio motor que a comanda, o que não acontece quando o músculo está em estado de repouso (STOLOV, 1966).

Para YEMM e NORDSTROM(1974) tem-se acumulado evidências de que a postura relaxada de muitas partes do corpo humano é determinada pela não manutenção do baixo nível de atividade muscular, mas sim por forças gravitacionais e forças desenvolvidas pela viscoelasticidade tecidual. Mas se já existe um consenso sobre a não existência de atividade muscular no estado de repouso, qual é o mecanismo que mantém a posição postural de repouso, desafiando a força da gravidade? Existiria, neste caso, contração muscular? Esta questão é de fundamental importância.

¹ SHERRINGTON, C.S. The integrative action of the nervous system, ed. 2. New Haven, Yale University Press., 1906.

² CLEMMENSEN, S. Some studies on muscle tone. Proc. R. Soc. Med. v. 44, p. 637-46, 1951.

³ RALSTON, H.J.; LIBET, B. The question of tonus in skeletal muscle. Am. J. Phys. Med., v. 32, p. 85-92, 1953.

KAWAMURA e FUJIMOTO(1957) consideram que existe atividade motora espontânea nos músculos mastigatórios na posição clínica de repouso e concluem que esta posição não é uma condição na qual os músculos elevadores da mandíbula estão em completo silêncio elétrico.

PRUZANSKY(1955) apud BASMAJIAN e DeLUCA, HICKEY(1961), VITTI e BASMAJIAN(1975) e RUGH(1981), relatam que a atividade elétrica dos músculos da mastigação na posição clínica de repouso da mandíbula é mínima ou ausente.

YEMM⁴ apud ANDERSON e MATTHEWS (1982) embora considerando a viscoelasticidade dos tecidos e a pressão subatmosférica dentro da cavidade bucal como os possíveis fatores responsáveis pela manutenção dessa postura mandibular, levanta a questão que ainda permanece em relação aos músculos mandibulares: será que eles participam ou não, seja continuamente ou intermitentemente na determinação da postura da mandíbula em repouso, uma vez que os resultados de numerosos trabalhos não foram conclusivos, e que os métodos empregados não fornecem bases adequadas para conclusões objetivas.

FERRARIO et al (1993) examinando eletromiograficamente a atividade dos músculos mastigatórios (temporal anterior e masseter), com eletrodos de superfície, observou que na posição de repouso da mandíbula há uma atividade muscular mínima onde os níveis variam; o equilíbrio nesta posição é obtido com a ação de outros músculos tais como: partes posterior e média do músculo temporal posterior e médio e pterigoideo lateral; durante o repouso o temporal anterior é mais ativo do que o masseter, também afirma que indivíduos normais apresentam leve assimetria muscular sendo diferente nos músculos masseter e parte anterior do músculo temporal, dependendo do nível de contração.

Em vista dessas considerações, propôs-se no presente trabalho estudar eletromiograficamente os músculos temporal(porção anterior), parte superior e inferior do m.

⁴ YEMM, R. O papel da elasticidade tissular no controle da postura da mandíbula em repouso. apud Mastigação, art. n. 11, p. 86-95, 1982.

masseter e m. suprahióideos, na posição de repouso da mandíbula, e avaliar se nesta postura esses músculos apresentam ou não atividade eletromiográfica que caracterize o tônus muscular, como também verificar se outras interferências alteram a atividade elétrica desses músculos na postura de repouso.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

REVISÃO DA LITERATURA

NEISWONG & GILLIS apud THOMPSON (1942), afirmam que a posição de repouso é um resultado de um equilíbrio coordenado entre os músculos elevadores e depressores da mandíbula, e que, em tal posição, os dentes inferiores estão fora de contato com os dentes superiores; TENCH e MERSHON, apud THOMPSON (1942), afirmaram que os tecidos musculares poderiam provavelmente limitar a extensão de uma mordida que poderia ser maior.

SHERRINGTON apud THOMPSON (1942), estabeleceu que o mesmo impulso motor que levou um grupo muscular a contrair, também é responsável por uma inibição do tônus de seus antagonistas. Assim, a posição de repouso de qualquer parte móvel pode ter um equilíbrio entre todas as forças operando sobre ela; se essas forças forem inteiramente musculares, haverá uma semelhança movendo para ambos os lados, através de um estado de tônus. Não há melhor posição para se examinar ou demonstrar este princípio, do que a postura ereta do homem; não há dificuldade em se visualizar o equilíbrio muscular quando é visto simétrica e bilateralmente.

Mas para manter a postura da mandíbula, foi considerado o seguinte: na cabeça, grande parte do peso localiza-se anteriormente a partir do eixo, a cabeça cai para frente quando há completo relaxamento assim a gravidade faz a menor parte no trabalho de balanceamento da cabeça.

THOMPSON (1946), definiu a posição de repouso como a posição em que a mandíbula é sustentada involuntariamente pela coordenação recíproca dos músculos da mastigação ou seja, músculos abaixadores e elevadores da mandíbula, com os dentes superiores e inferiores separados, na posição neutra da mandíbula. O músculo esquelético teria algumas características que outros tecidos não possuem; as fibras musculares reagem todas ou nenhuma a um estímulo, por outro lado, quando se estuda um conjunto de fibras na forma de músculo,

encontra-se sempre um estado de contração parcial durante o repouso, este estado é conhecido como tônus.

Segundo THOMPSON (1946) vários autores afirmam que a posição de repouso é aquela na qual a mandíbula está involuntariamente suspensa pela recíproca coordenação dos músculos da mastigação e músculos depressores, com os dentes superiores e inferiores afastados. Um meio simples para determinar essa posição é colocar os dedos sobre os músculos temporal, masseter e engolir; os músculos contrairão e os dentes irão ocluir, quando os músculos relaxam, a mandíbula se deslocará ou retornará de volta à posição de repouso.

JOSEPH et al.(1954) cuidadosamente em seus estudos mostraram que a condição de amplificação, junto com o nível do ruído amplificado que foi presente em seus registros, poderia impedir a demonstração dos potenciais de amplitude baixa sendo potenciais próprios do tônus muscular; consideraram os potenciais de baixa amplitude como " atividade biológica " sendo uma manifestação do tônus muscular. Observaram que os ruídos apresentavam uma amplitude de 0.5 - 1.5 μ V.

Segundo ATWOOD (1956), a posição de repouso é geralmente considerada como um estado fisiológico estabelecido pelo balanço da força muscular antagonista, esta posição postural pode estar sujeita aos mesmos fatores fisiológicos e patológicos como na postura de qualquer parte do corpo, tais como: controle voluntário, reflexo postural, fadiga e sono, fatores psíquicos, frio, calor, dor, doenças dos músculos, nervos, ossos, articulações, anestesia e sedação, fatores externos.

CALSÖÖN (1956)⁵ apud BÉRZIN (1990), encontrou atividade no ventre anterior do músculo digástrico mesmo na posição de repouso, levantando a hipótese dessa atividade ser responsável para sustentar o osso hióide. Encontrou potenciais de ação no

⁵ CALSÖÖN, S. An electromyographic study of the activity of certain suprahyoid muscle (mainly the anterior of digastric muscle) and of the reciprocal innervation of the elevator and depressor musculature of the mandible. Acta Anat., 26(2): 81-93, 1956.

abaixamento e elevação da mandíbula. Como na elevação essa atividade diminuía, sugere que a mesma pode estar associada a uma estabilização do movimento.

Segundo KAWAMURA & FUJIMOTO (1957), o método eletromiográfico que determina a posição de repouso através da atividade elétrica dos músculos mastigatórios é mais fisiológico e lógico do que os outros métodos. Para usar este método, deve-se ter a visão de que o complexo muscular, unido à mandíbula, está em uma condição de ausência de atividade nesta posição; mas por outro lado, a mandíbula é suspensa antigravitacionalmente por alguma ação dos músculos mastigatórios e este processo é atribuído à atividade reflexa miostática proprioceptiva dos músculos alongados. Na posição postural da mandíbula, todos os músculos mastigatórios não estão continuamente em condição de relaxamento completo.

JARABAK(1957) em seu trabalho, examinou a atividade de repouso após o pronunciamento da letra M, e observou que nos indivíduos com oclusão normal, houve silêncio elétrico nos músculos digástrico, masseter e temporal, concluindo que em indivíduos com oclusão normal, o repouso mandibular é sinônimo de silêncio eletromiográfico desses músculos, e com a variação da distância interoclusal, foi mantida uma atividade espontânea. Quando os músculos elevadores da mandíbula são estirados por um dispositivo protético além de seu comprimento de repouso, mais unidades motoras são requisitadas para trabalhar resultando no aumento da ação de suporte da mandíbula.

HICKEY, J.C. (1961) considerou a posição de repouso mandibular como um fator importante no plano de tratamento para muitos pacientes. A distância interoclusal portanto, baseada nesta posição, muitas vezes, determina um procedimento ortodôntico ou a restauração protética que é construída para o paciente.

GARNICK e RAMFJORD (1962) consideram que a posição de repouso fisiológica é a posição mandibular assumida quando a cabeça está na posição vertical, e os músculos envolvidos, particularmente os grupos elevadores e depressores, estão em equilíbrio e em contração tônica, e os côndilos estão neutros.

PREISKEL (1965) constatou que, em algumas posições posturais, a mandíbula está sujeita a várias influências musculares. Para determinar a posição postural da mandíbula clinicamente utilizou a técnica do som da letra M e a deglutição, considerando a atividade elétrica mínima como posição postural eletromiográfica.

FAIGENBLUM (1966) já questiona se a pressão negativa existente dentro da cavidade oral, quando a boca está fechada, ajudaria a sustentar a mandíbula na posição de repouso. Em suas investigações os voluntários tiveram uma média de 9.7 mmHg de pressão abaixo da atmosfera, presente entre o dorso da língua e a junção dos palatos duro e mole, quando a mandíbula estava em repouso; quando esta pressão foi neutralizada, a atividade aumentou nas fibras anteriores do músculo temporal.

YEMM e BERRY (1969) em estudo sobre a posição de repouso da mandíbula observaram que esta postura tem sido bem definida como uma postura estável, onde a mandíbula está suspensa por uma coordenação recíproca dos músculos da mastigação e músculos depressores, com os dentes separados. O silêncio eletromiográfico é característico da posição postural relaxada; este estado indica uma condição inativa do músculo. Há sugestões de que a postura mandibular pode ser basicamente uma posição de equilíbrio passivo, governada pela gravidade e forças elásticas dos músculos associadas a outros tecidos. Parece não haver evidências clínicas ou experimentais que contestem este possível mecanismo. A influência de outros fatores, tais como a gravidade, postura corporal, pressão de ar intra-oral, e o nível de atividade muscular induzido pelo meio pode afetar o equilíbrio em qualquer momento no indivíduo. Entretanto, parece que a elasticidade tecidual é provavelmente o principal fator que determina a postura.

THOMPSON e MacDONALD (1969) consideraram a posição de repouso da mandíbula como uma relação postural sendo determinada pelos músculos adjacentes, e caracterizada pela presença de um espaço-livre ou interoclusal existente entre os dentes. Citam

ainda que existem opiniões de que essa postura seja constante na qual a mandíbula retorna durante intervalos entre exercícios da função de comer e falar.

YEMM(1969) afirmou que em seu trabalho quando os músculos estão em repouso nenhuma atividade elétrica pode ser registrada, e o tônus muscular de repouso é devido à elasticidade do músculo. Entretanto, se um indivíduo é submetido a um stress emocional a atividade elétrica aparece em alguns músculos. Em sua pesquisa foi solicitado aos voluntários para pressionar botões que eram correspondentes a lâmpadas; a magnitude do aumento da atividade elétrica foi relacionada com o número de erros do voluntário.

LUND et al.(1970) analisaram eletromiograficamente os músculos pterigoideo lateral, digástrico e porção anterior do músculo temporal com a mandíbula na posição de repouso, com os indivíduos sentados e sem suporte na cabeça, com uma inclinação para trás em ângulo de 45 graus, e em supino. Após 2 minutos houve uma mudança na atividade elétrica do músculo temporal sendo mais forte na posição neutra de repouso e diminuindo levemente quando a cabeça foi inclinada para trás a 45 graus. O músculo digástrico mostrou-se semelhante ao temporal e no pterigoideo a atividade foi mais forte na posição inclinada para trás.

Em 1971, YEMM observou que a atividade elétrica dos músculos masseter e temporal aumentou quando o indivíduo realizou uma tarefa de precisão e concentração através de um painel de lâmpadas vermelhas onde o erro era indicado por um sinal audível, foi demonstrado que ocorreu um aumento simultâneo na amplitude do eletromiograma no momento que havia erro na execução da tarefa.

LYNN e YEMM(1971) ao estudar as forças externas que movem a mandíbula do indivíduo relaxado, chegaram a conclusão de que o fechamento voluntário da boca partindo da posição aberta para a posição de repouso ocorre pela diminuição de atividade dos músculos digástricos sem qualquer atividade aparente dos músculos elevadores, apenas quando os dentes estão em contato a atividade dos músculos elevadores pode ser observada. Sugerem que a força requerida para abrir a boca não é devido a contração voluntária do músculo em parte dos

voluntários; existem outras possíveis fontes de resistência à abertura da boca, primeiramente que o ato de abrir a boca contra forças desenvolvidas pelo estiramento do tecido elástico, e muscular e também pelo atrito e viscosidade do sistema necessita ser auxiliado. A segunda possibilidade é que os músculos elevadores da mandíbula são opositores ativos da abertura e assistem o fechamento; esta atividade poderia ser de origem reflexa, iniciada pelo estiramento dos músculos elevadores. Não há evidências de que pressão contínua sobre os dentes possa afetar reflexamente a atividade dos músculos da mandíbula.

PROVOST e TOWLE (1972), verificaram que o paciente mantém a mandíbula em posição fisiológica de repouso na maior parte do tempo pois, durante o experimento, exceto nos períodos de deglutição, a mandíbula permaneceu na posição de repouso fisiológico.

AHLGREN et al (1973) estudando a oclusão em crianças, observaram que a atividade dos músculos em repouso foi mais alta na parte posterior do m. temporal em meninos com oclusão normal, a diferença de atividade das partes anterior e posterior do músculo temporal foi estatisticamente significativa. Diferenças na morfologia da face e na dentição não influenciaram na atividade de repouso.

JONIOT (1974) estudando eletromiograficamente a posição de repouso da mandíbula, observou que quatro ou cinco minutos são suficientes para determinar esta posição. Vários métodos têm sido usados para determiná-la, como por exemplo a pronúncia de vogais, eletromiografia, técnicas cefalométricas e outros.

Para YEMM & NORDSTROM (1974), a postura relaxada de muitas partes do corpo é determinada não só pela manutenção de baixo nível de atividade associada aos músculos esqueléticos, mas por forças antigravitacionais e em decorrência da elasticidade tecidual. Ainda de acordo com esses Autores, durante seus experimentos observaram que descargas espontâneas fracas de várias unidades motoras dos músculos mastigatórios foram observadas na posição de repouso, apesar dos potenciais de ação serem menores que 50 μ V; essas atividades musculares foram fortemente afetadas em condições em que os olhos estavam abertos ou fechados, com os

olhos abertos a atividade muscular das fibras anteriores do m. temporal era acelerado, sob excitação emocional dos voluntários induzidos por uma injeção subcutânea de adrenalina, foi notavelmente acelerada a atividade que foi mostrada em todos os músculos; também a mudança na posição da cabeça provocou alteração da atividade muscular na posição de repouso.

MITANI et al (1974) afirmaram que, para a observação do estilo coordenado de atividade muscular como um todo, do ponto de vista cinesiológico, o eletromiograma de superfície é considerado o melhor método para este propósito. Em suas pesquisas a respeito dos músculos mastigatórios, observaram que os valores obtidos não são simétricos nos lados direito e esquerdo, diferindo entre os indivíduos.

De acordo com YEMM (1977), a atividade elétrica do músculo esquelético é facilmente captada por eletrodos aplicados na superfície da pele sobre o ventre do músculo; experimentos confirmam que os eletrodos de superfície são capazes de captar todas as unidades motoras sendo significativo o seu uso em estudos de baixo nível de atividade, tal como no relaxamento.

YEMM(1977), analisando a questão do repouso e atividade tônica das unidades motoras nos músculos masseter e temporal no homem, sugeriu que algumas unidades contribuem de tempo em tempo para a elevação da mandíbula, contra a ação da força da gravidade sendo provavelmente aquelas recrutadas por forças mínimas, de pequenos movimentos; essas unidades tendem a ser pequenas com tensão de contração tão baixo quanto 0.1g. A grande maioria das unidades motoras dos músculos masseter e temporal, são inativas quando a mandíbula esta na posição de repouso, e poucas ou nenhuma unidade contribui para a formação da tensão ativa contra a força da gravidade e para determinar a postura mandibular quando a boca está em repouso; sob estas circunstâncias, no corpo a postura depende do equilíbrio entre as forças externas e aquelas desenvolvidas pela elasticidade tecidual.

KONIG et al (1978)⁶ apud Bérzin (1990) não observaram atividade no ventre anterior do músculo digástrico durante o repouso e pouca atividade elétrica no fechar a boca com ou sem contato oclusal.

Investigando a atividade eletromiográfica dos músculos temporal e masseter, PANCHERZ(1980) observou que a atividade do músculo masseter foi maior em indivíduos mais velhos do que nos mais novos, a atividade do m. temporal foi a mesma nos dois grupos, sendo que as diferenças encontradas são atribuídas à diferença de idade e/ou exercício que afetam o músculo masseter durante o amadurecimento.

SCOTT(1980) questionou se há evidências de que a dor seja causada pela hiperatividade muscular e que esta hiperatividade seja causada devido ao stress. Há evidências de que sob condições de stress produzido experimentalmente, pacientes com dor devido a síndrome de disfunção miofacial tem um nível mais elevado de atividade muscular do que os indivíduos normais; a tensão pode ser diminuída através do relaxamento e diminuição dos antecedentes psicológicos.

PANCHERZ e WINNBERG(1981) constataram que vários procedimentos de registros eletromiográficos são esparsos e incompletos, por isso investigaram e constataram que a amplitude dos sinais foi influenciada por alguns fatores como: repetições de registros; distância entre eletrodos; tipos de eletrodos e postura da cabeça. Suas investigações foram limitadas à parte superficial do masseter sendo este o mais freqüentemente estudado na eletromiografia e de acesso mais fácil para os registros. Os voluntários foram selecionados pelo tipo de oclusão (normal), com todos os dentes (excluindo o terceiro molar), aparência facial normal e nenhuma evidência clínica de disfunção do sistema mastigatório; para este estudo foram feitos quatro registros de cada teste, e a distância entre os eletrodos foi de 2cm.

⁶ KONING, Jr. et al. Electromyographic analysis of the digastric muscle. Ciênc. Cult., São Paulo, 30(4): 463-5, 1978.

O efeito das diferentes posturas da cabeça sobre a atividade eletromiográfica foi investigada colocando a cabeça em várias posições; na extensão aumenta a atividade eletromiográfica do músculo masseter enquanto que na flexão diminuiu esta atividade, concluindo através do trabalho de FUNAKOSHI e AMANO em 1973 (apud PANCHERZ e WINNBERG, 1981), que o reflexo tônico do pescoço tem influência na atividade dos músculos da mandíbula.

Para THOMPSON(1981) quando a mandíbula não está em função, é adotado usualmente uma posição de esforço mínimo é preferida, onde os lábios estão juntos e os dentes minimamente separados. Esta posição de repouso mandibular, é definida como a posição na qual a mandíbula se apresenta com todos os tecidos aderidos ao crânio permitem que a força da gravidade tenha máximo efeito sem separar os lábios; o controle desta posição parece ser provida por propriedades elásticas associadas aos tecidos.

HALONEN (1981) em seu estudo para investigar o efeito de diferentes métodos de feedback sobre a variabilidade da atividade de uma unidade motora e encontrar um feedback apropriado para estabilizar os disparos, afirmou que a fadiga foi inevitável em seus voluntários, embora diferenças interindividuais existam. Há um número de unidades que o indivíduo poderia não manter continuamente por três minutos.

MANNS et al.(1981) descreveram que há uma aparente tendência de diminuição gradual da atividade eletromiográfica tônica basal estabelecida na posição oclusal da mandíbula, alcançando uma área de menor atividade a uma certa distância interoclusal, ocorrendo um aumento gradual com valores mais altos quando ocorre o fechamento máximo. O aumento desta atividade eletromiográfica poderia ser, provavelmente, devido a uma estimulação ativa do fuso neuromuscular dos músculos masseter e temporal e, em parte, a estimulação dos receptores da articulação temporomandibular.

RUGH e DRAGO(1981) descreveram que em seus estudos, a atividade muscular fôra mínima na posição clínica de repouso quando mensurada com os voluntários dizendo a palavra "m" e engolindo; a posição mandibular de 1 a 3 mm de distância interoclusal

mensurada foneticamente, é referida como "posição clínica de repouso" e "posição fisiológica de repouso".

PETERSON et al.(1983) notaram que a posição de repouso é influenciada pela posição da cabeça, perda dos dentes, dispositivo intraoral, exercícios, postura da língua, tensão emocional, postura dos lábios, sono, características oclusais dor e idade.

Utilizando eletrodos de superfície para analisar eletromiograficamente os músculos temporal e masseter, WILLIAMSON e LUNDQUIST (1983), observaram que quando a desocclusão posterior é obtida por uma apropriada guia anterior pode ser reduzida a atividade desses músculos.

Em uma prévia discussão sobre como a posição de repouso da mandíbula é controlada, se ativa ou passivamente com alterações na posição do corpo, HAIRSTON e BLANTON(1983) constataram que na posição de repouso com a postura ereta há uma insignificante atividade eletromiográfica de qualquer músculo protrusor; entretanto com o corpo reclinado a mandíbula está sujeita a força de ação da gravidade e para manter a mandíbula em posição de repouso os protusores se tornam ativos.

YEMM(1983) utilizou do biofeedback para obter o relaxamento dos músculos da mandíbula em indivíduos que usavam prótese total, todos tinham experiência de dor persistente na membrana mucosa sob suas próteses totais inferiores, mostrava-se também uma tendência para grande atividade dos músculos temporais na sustentação do repouso comparado a um número de indivíduos normais. A técnica de biofeedback, baseada na eletromiografia, provou efetividade no ensinamento de pacientes para relaxar durante um experimento de aproximadamente 20 minutos de duração. Concluiu que os resultados suportam a hipótese de que a tensão do músculo pode contribuir para o desconforto da prótese total inferior.

MOSS et al (1983) considerando que a disfunção temporomandibular resulta em excessiva hiperatividade dos músculos da mandíbula, realizou uma pesquisa, comparando a eficácia do treino de relaxamento e feedback eletromiográfico de masseter no tratamento de

disfunção temporomandibular. Seus resultados indicaram que o relaxamento produz melhoras na dor e tensão muscular.

É em geral aceito que a hiperatividade nos músculos da mandíbula, seja um sinal clinicamente importante nos distúrbios da articulação temporomandibular. A incapacidade de relaxar estes músculos entre contrações voluntárias pode causar tensão, dor e danos nos músculos mastigatórios; a hiperatividade também dificulta o registro correto da posição intermaxilar quando não o impossibilita. O tônus muscular é influenciado pela atividade do sistema de formação reticular do cérebro, o nível de atividade é influenciado por uma variedade de estímulos sensoriais; a formação reticular é também conhecida por influenciar a atividade elétrica em diferentes áreas corticais. A atividade muscular bem como a cortical podem ser influenciadas por mudanças no nível de excitabilidade da formação reticular induzida pelo estímulo visual. Resultados obtidos em experimentos mostraram que, com o fechamento dos olhos, os registros de atividade voluntária na parte anterior do músculo temporal foram abolidos (WIDMALM e ERICSSON, 1983).

RIISE e SHEIKHOESLAM (1984), estudando a influência da interferência do contato oclusal por meio de eletromiografia, utilizando eletrodos de superfície, observaram que por menor que seja a interferência oclusal, pode influenciar no padrão de coordenação muscular durante a mastigação natural e pode reduzir a intensidade e prolongar a duração da atividade muscular.

Também MANNS et al. (1985) concluíram que para manter a mandíbula na posição postural uma certa atividade tônica muscular é necessária; isto significa que um número de fibras musculares são ativas. No comprimento do músculo, correspondente a posição postural mandibular, existem poucas pontes de ligação nos sarcômeros, significando que para promover a mesma atividade tônica muscular, mais fibras musculares e portanto mais unidades motoras devem ser recrutadas, talvez determinando a alta atividade eletromiográfica.

FRIDLUND e CACIOPPO (1986) em seus estudos caracterizaram o sinal eletromiográfico como uma série de potenciais de ação de unidade motora que são disparadas na contração do tecido muscular estriado. Este conjunto de sinais é caracterizado por uma variação da frequência de vários Hz (Hertz) sobre 2 kHz (kilohertz), e na amplitude os quais variam na superfície da pele desde frações de um μV até centenas de μV . Os ruídos no laboratório podem originar de várias fontes, como 60Hz se originam de lâmpadas e transformadores elétricos, televisores e video-monitores também são potentes produtores de ruídos que variam de 15 kHz a centenas de kHz.

De acordo com HONG e LIBERSON (1987), a propagação do potencial de ação na fibra muscular esquelética no homem tem sido bem estudada; os registros feitos com eletrodos de superfície tem sido usados como uma técnica não-invasiva para medir a velocidade de condução da fibra muscular.

SCHUMANN et al. (1988) após um estudo sobre a personalidade e atividade neuromuscular em indivíduos com disfunção temporomandibular, observaram que na posição de repouso a média de amplitude da atividade postural nos músculos masseter e particularmente na porção anterior do músculo temporal, foi significativamente maior nos indivíduos com disfunção da articulação temporomandibular; durante o stress a atividade aumentou em todos os indivíduos, inclusive nos indivíduos sem qualquer tipo de disfunção.

DOUGLAS (1988) definiu a posição postural mandibular quando o indivíduo está sentado em posição ortostática confortável, os lábios contratam levemente, as peças dentárias em inoclusão e separadas por milímetros mantendo-se permanentemente afastadas e a distância constante entre elas é de 1 a 3 mm. Esta postura de repouso é determinada pelo tônus muscular dos músculos elevadores da mandíbula, o qual mantém constante. Destacou ainda que a atividade tônica dos músculos mastigatórios em repouso representa cerca de 3 a 5% de atividade muscular durante a mastigação pelo menos no temporal que é o principal músculo que determina o tônus postural da mandíbula. Não se pode simplesmente usar o termo posição de repouso porque

sempre há atividade tônica muscular, inclusive no sono, quando o tônus diminui bastante mas não desaparece.

MONGINI (1988) relatou que quando não se realiza atividade de mastigação, deglutição ou fala, a posição mandibular normalmente é tal que não ocorre contato entre os dentes dos dois arcos dentais, chamando esta posição como posição de repouso. Demonstrou também que essa posição é altamente influenciada por vários fatores: posição da cabeça e do corpo, fatores psicogênicos, alterações no nível oclusal (atrito) e sensibilidade muscular. Também foi relatado um aumento da atividade eletromiográfica do músculo masseter em indivíduos que foram submetidos a pressões experimentais através de atribuições de tarefas específicas.

Em um estudo anatômico e eletromiográfico do músculo digástrico, WIDMALM et al.(1988) concordaram que o músculo é estabilizador e regulador da posição do osso hioide e assiste os movimentos da mandíbula, principalmente nos movimentos de abertura. Nos resultados eletromiográficos, os ventres anterior e posterior foram ativos em todos os movimentos mas na posição de repouso houve silêncio ou atividade elétrica mínima.

TAKARADA et al.(1990), sugerem que para entender o sistema mastigatório é necessário definir atividade muscular mastigatória e concordam que o eletromiograma de superfície é uma técnica não invasiva para observar a atividade muscular.

Segundo DONEGAN et al.(1990) os padrões de memória motora são conhecidos como "engramas sensoriais", estes são recrutados para a repetida performance de um dado padrão motor seqüencial. O córtex motor não exerce controle inicial sobre padrões de repetições seqüenciais: o engrama no córtex sensorio somático aparece para controlar o córtex motor, e os erros são assumidos pelo padrão de repetição engramado sendo coincidentemente detectados e corrigidos através de próprioceptores e seus servomecanismos a nível do córtex cerebral. Analisando a atividade muscular que ocorre durante o repouso (atividade postural subconsciente), observou-se que para manter a postura de repouso da mandíbula, a atividade nos músculos temporais direito e esquerdo predominaram sobre os músculos masseteres direito e

esquerdo; embora a postura possa ser assumida pela inervação motora voluntária (subconsciente), e o sistema sensorio-motor (central), da posição de repouso sejam pobremente entendidos, concordando que a atividade postural da mandíbula assemelha-se a outros sistemas locomotores como por exemplo a atividade semi-estática.

Como uma definição clínica, CARR(1991) considera que a posição postural da mandíbula pode ser caracterizada como uma orientação espacial assumida quando o corpo está ereto, a cabeça em sua postura habitual, os olhos abertos e os músculos faciais e da mandíbula espontaneamente relaxados. A cabeça deve estar na postura habitual porque a atividade postural contrátil dos músculos da mandíbula varia com a orientação espacial da cabeça relativamente à linha direcionada ao centro de gravidade; os olhos devem estar abertos porque essa atividade contrátil postural varia com o estímulo visual. A posição postural da mandíbula não é uma posição rígida e invariante, ela exhibe variações biológicas com mudanças necessárias, as quais são também expressas através da flutuação da atividade contrátil postural dos músculos elevadores e depressores da mandíbula. Em espaços de tempos longos e em um mesmo indivíduo não é possível registrar a mesma atividade postural. Quando, na posição postural o espaço existente, for preenchido por um dispositivo intra-oral, tal como uma placa de mordida, a atividade postural contrátil dos músculos elevadores e depressores da mandíbula, mostram diminuição de atividade dos elevadores e aumento de atividade dos depressores.

CHONG et al.(1991) relataram que na posição de repouso, a atividade mioelétrica das partes anterior e posterior do músculo temporal é maior do que o músculo masseter, e o músculo digástrico tem alguma atividade, indicando que os músculos temporais formam um par de grandes elevadores da mandíbula e os digástricos tem uma contração contrária na posição de repouso; então a posição mandibular é mantida e a atividade postural reflexa controla a posição de repouso, as fibras do tipo I de limiar baixo estão localizadas profundamente nos músculos masseter e temporal, quando essas fibras são ativadas, os sinais eletromiográficos são captados na superfície.

Investigando a parte anterior do músculo temporal, masseter e digástrico através de eletromiografia de superfície, FERRARIO et al.(1991), observaram que no estado de repouso, sem nenhum contato oclusal, correspondendo a posição de repouso fisiológico é possível detectar a variabilidade biológica presente em cada indivíduo.

NAGASAWA (1991) considerou que com o aumento de uma sociedade mais madura, muitos estudos tem investigado as várias mudanças nas estruturas físicas e funções que acompanham o envelhecimento; com a idade, o performance neuromuscular deteriora gradualmente, o número de fibras musculares diminui e o ventre do músculo se reduz. Esta atrofia relacionada com a idade envolve predominantemente fibras do tipo II que apresentam rápida contração e atividade metabólica anaeróbica, ambos, velocidade e contração muscular diminuem, e a força é reduzida. Em seus estudos, observaram que a velocidade de condução dos neurônios periféricos diminui com o envelhecimento.

Após analisar o território de unidades motoras no músculo masseter do homem, McMILLAM e HANNAN (1991) concluíram que as unidades motoras individuais são ativadas por tarefas tais como intercuspidação leve e durante a retrusão da mandíbula, em que as unidades podem ser disparadas livremente sem desconforto do músculo. Quando um complexo potencial de ação foi obtido de uma única unidade situada na extremidade da agulha, esta unidade poderia ser disparada vagarosamente e continuamente com baixos níveis de esforço(5-10% no máximo). No músculo normal, unidades motoras são provavelmente recrutadas assincronicamente, e durante a contração voluntária cada unidade dispara independentemente. No músculo humano, a sincronização tem sido descrita em indivíduos com disfunções neuromusculares; e também tem sido observada em músculos de indivíduos normais que exercem regularmente grandes e breves esforços, e isto é mais facilmente observado quando a duração da contração aumenta. No músculo masseter não foi detectado alguma tendência para a sincronização das unidades motoras utilizando eletromiografia.

A amplitude do potencial de ação da unidade motora declina acentuadamente com o aumento da distância do território da unidade motora-eletródo tal que a maior proporção da energia do sinal detectado com eletródo de superfície seria para unidades motoras localizadas entre 10-12mm do eletródo. O potencial de ação de grandes unidades motoras pode ser detectado a distâncias território-eletródo acima de 35mm, embora nesta distância a amplitude do sinal provavelmente possa ser próxima dos níveis dos ruídos(FUGLEVAND,1992).

BAKKE et al.(1992) registraram a atividade elétrica bilateralmente do masseter, com eletrodos de superfície bipolar onde registraram o nível de atividade estática durante a postura de repouso, intercuspidação e máxima contração voluntária com o indivíduo sentado na posição ereta sem suporte na cabeça; o estudo mostrou uma clara conexão entre a espessura do músculo, que foi medida através da ultrassonografia, com sua função.

JAGER e SCHNEIDER(1992) compararam três voluntários em condições normais a força mastigatória na presença de interferência oclusal e sob stress. Força de mordida, pressão sanguínea e concentração de catecolaminas no sangue foram também medidas. O stress psíquico foi induzido e na presença de interferência oclusal, nenhum aumento significativo na força de mordida foi registrada. Entretanto, a análise bioquímica documentou que a força de mordida não pareceu ser maior no controle local, mas, aumentou em 600% quando o nível de stress aumentou. Este estudo confirmou a importância do stress como um fator etiológico na disfunção mastigatória.

Segundo LAMBADAKIS et al.(1992) a posição de repouso pode variar na dimensão vertical e anteroposterior depois da extração dos dentes remanescentes e instalação das próteses totais; certos fatores tais como perda vertical do osso e adaptação neuromuscular pode conduzir a uma consistente mudança de direção da mandíbula.

FERRARIO et al (1993), examinado eletromiograficamente a atividade dos músculos mastigatórios (parte anterior do temporal e masseter) com eletrodos de superfície observou que na posição de repouso da mandíbula há uma atividade muscular mínima onde os

níveis variam; o equilíbrio nesta posição é obtido com a ação de outros músculos tais como as fibras posteriores e médias do temporal e pterigoideo lateral; durante o repouso a parte anterior do temporal é mais ativa do que o masseter, também afirma que indivíduos normais tem uma certa assimetria muscular sendo diferente nos músculos masseter e parte anterior do temporal, dependendo do nível de contração.

Um registro eletromiográfico foi realizado por JUNGE(1993) para analisar o músculo masseter em várias frações da contração voluntária máxima e utilizou eletrodos de superfície; a frequência de "turns" nos masseteres variou de 100-450/seg. que foi no final do limiar encontrado em músculos grandes. Como a detecção o limiar usado foi de 50 μ V, a variação de frequência de "turns" aumentou cerca de 1.5 vezes entre os níveis de 25% e 100% na máxima contração voluntária; a maior proporção de "turns" entre alta e baixa força foi obtida com um limiar de 100 μ V.

MATERIAL E MÉTODOS

MATERIAL E MÉTODOS

Os músculos: parte anterior do temporal, partes superior e inferior do masseter e suprahióideos foram estudados eletromiográfica e bilateralmente, em 15 indivíduos, sendo 07 do sexo masculino e 08 do sexo feminino as quais apresentavam oclusão normal (Classe I de Angle), foram excluídos aqueles com história de bruxismo, extração de dente, ou que haviam se submetido à tratamento ortodôntico.

Esses voluntários pertenciam a uma faixa etária entre 18 à 35 anos, abrangendo indivíduos não muito jovens que poderiam não apresentar todos os dentes erupcionados e aqueles com idade muito avançada que poderiam ter perdido alguns elementos dentais.

Para se selecionar a oclusão desses voluntários, procedeu-se o exame clínico, observando-se diretamente as relações dos contatos dentais entre seus antagonistas, nos dois lados, direito e esquerdo, examinando-se intercuspidação dos primeiros molares, de acordo com a classificação de Angle (Classe I).

Através de moldagens com hidrocolóide irreversível (alginato) e confecção do modelo em gesso, foram obtidos os modelos de estudo das arcadas superior e inferior, bem como os modelos de trabalho, para a arcada superior, nas quais foram confeccionadas as placas de mordida em resina acrílica ORTO-CLASS incolor. Sua superfície de contato estendia-se, no sentido ântero-posterior, do terço incisal da face palatina dos dentes anteriores superiores até próximo ao limite palato-duro/palato-mole e, no sentido lateral, estendendo-se do terço cervical da face palatina dos dentes posteriores superiores direitos à mesma região de seus homônimos esquerdos. Na região que se estende de canino a canino superiores, a placa apresentava um platô na altura do terço incisal (figura 07).

Foi utilizado um eletromiógrafo NICOLET-VIKING II da NICOLET BIOMEDICAL INSTRUMENTS, com oito canais, computadorizado e com impressora desk-jet

(figura 01). Os potenciais eletromiográficos foram analisados numa amplitude de 50 μ V por divisão, por um tempo de 1 segundo por divisão e os filtros calibrados em 20Hz--10kHz.

Foram utilizados um par de eletrodos de superfície bipolares mini, tipo BECMAN (figura 02), para cada músculo, por não causarem desconforto aos voluntários.

A gordura superficial da região da pele sobre os músculos onde foram colocados os eletrodos foi previamente removida com solução álcool-éter, tornando assim a condução dos potenciais de ação, o mais nítido e preciso possível, bem como contribuiu para melhorar a impedância.

Os eletrodos foram previamente limpos com solução alcoólica 96% e untados com pasta eletrocondutora com a finalidade de melhorar a condução dos potenciais de ação. Os eletrodos foram fixados à pele com colar circular adesivo, no local onde se percebia um volume maior de massa muscular através da palpação e seguindo a direção longitudinal das fibras musculares, para isso era solicitado ao voluntário que realizasse uma máxima intercuspidação (figuras 2,3 e 4).

O fio terra foi untado com pasta eletrocondutora e fixado na região anterior do punho do voluntário por uma faixa de velcro, e ligados a um dos canais, em geral aquele que mostrava maior interferência externa.

Foram utilizados os oito canais do eletromiógrafo assim padronizados (figuras 4 e 5):

- A) canal 1 - porção anterior do músculo temporal esquerdo;
- B) canal 2 - porção anterior do músculo temporal direito
- C) canal 3 - porção superior do músculo masseter esquerdo;
- D) canal 4 - porção inferior do músculo masseter esquerdo;
- E) canal 5 - porção superior do músculo masseter direito;
- F) canal 6 - porção inferior do músculo masseter direito;

G) canal 7 - músculos suprahióideos esquerdos;

H) canal 8 - músculos suprahióideos direitos.

Os voluntários foram instruídos a sentarem-se em uma cadeira com encosto, mantendo a coluna ereta, a cabeça posicionada verticalmente no plano horizontal de Frankfurt paralelo ao solo, para isso colocamos um sinal na parede em frente ao voluntário onde ele deveria manter fixo o olhar durante o exame. Além do voluntário sentar-se confortavelmente, foi solicitado que mantivesse as mãos abertas e a palma sobrepostas às coxas e plantas dos pés apoiadas, naturalmente no chão, como pode ser observado na figura 5.

O material utilizado nas etapas 2, 3, 4 e 5, pode ser observado na figura 6.

A atividade dos músculos foi, eletromiograficamente, registrada seguindo as etapas descritas abaixo.

E.1) Posição postural de repouso natural sem interferência de qualquer estímulo;

E.2) Posição postural de repouso, ouvindo música suave por um período de cinco minutos; registro efetuado logo após os 5 minutos.

E.3) Posição postural de repouso, usando-se dois tubos plásticos colocados na comissura labial nos lados direito e esquerdo, entre os dentes e a bochecha; posteriormente foi efetuado o registro.

E.4) Posição postural de repouso, sendo entregue ao voluntário um jogo eletrônico (mini-game TEC-TOY) e solicitado a jogar por cinco minutos; antes de proceder ao exame eletromiográfico;

E.5) Foi colocada uma placa de mordida previamente confeccionada. Depois de aguardados cinco minutos, foi iniciado o registro, realizado com a placa "in situ"

E.6) Após o registro da etapa E.5, foi retirada a placa de mordida e feitos os novos registros com o voluntário na posição postural de repouso;

Os voluntários foram instruídos de como posicionar a mandíbula na condição de repouso, através do pronunciamento da palavra "m", "Mississipi" e deglutição.

Em cada etapa foram realizados três registros consecutivos com a finalidade de monitorar o movimento; cada traçado teve a duração de vinte segundos com intervalo de 3 segundos entre eles com a finalidade de acionar a impressora. Utilizamos o programa MMP(Multi-Model-Program) com uma capacidade para oito canais, registrando simultaneamente a atividade dos músculos estudados.

Para a análise dos traçados eletromiográficos, foram contadas visualmente como unidades motoras todas as diferenças de potencial que se apresentavam maiores que os ruídos presentes na linha base dada a calibração muito sensível do amplificador ($50\mu V$).

Os resultados das três repetições de cada etapa foram colocados em tabelas (em anexo) e fez-se a somatória das unidades motoras existentes para a análise estatística, que utilizou o teste de Hipóteses para Amostras Dependentes (NEGRILLO, B.G., 1992).

Este teste utiliza blocos aleatórios completos e univariados considerando 06 etapas sendo $j = 1, \dots, 6$; e 15 blocos $i = 1, \dots, 15$. Seja X_{ij} a resposta associada ao j -ésimo etapa e i -ésimo bloco. X_{ij} é igual a soma das frequências KS observadas no voluntário durante 60 segundos.

A hipótese nula, consiste em testar se as 06 etapas são iguais entre si ($E1=E2=E3=E4=E5=E6$). A hipótese alternativa, consiste em testar se pelo menos duas destas etapas diferem entre si.



Figura 1: Eletromiógrafo Nicolet Viking II da Biomedical de 8 canais com impressora HP Deskjet.

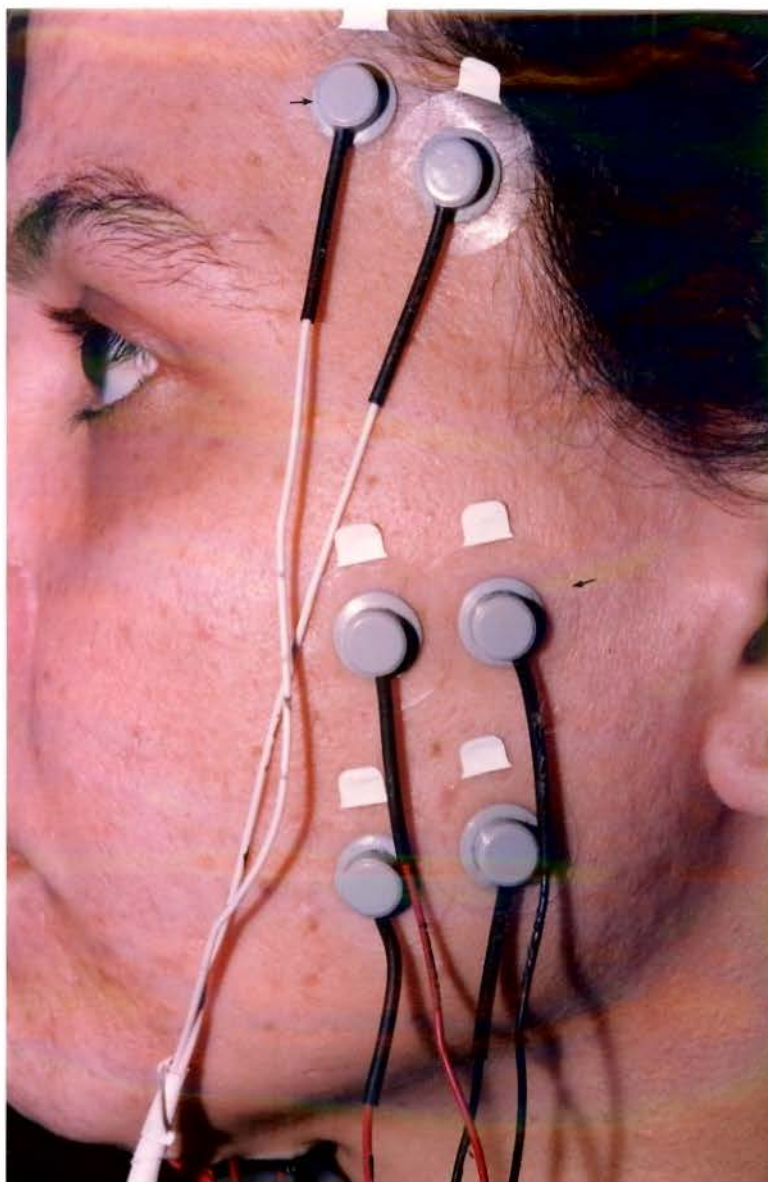


Figura 2: Vista lateral dos eletrodos, fixados com colar circular adesivo, nos músculos temporal (porção anterior) e porção superior e inferior do masseter.

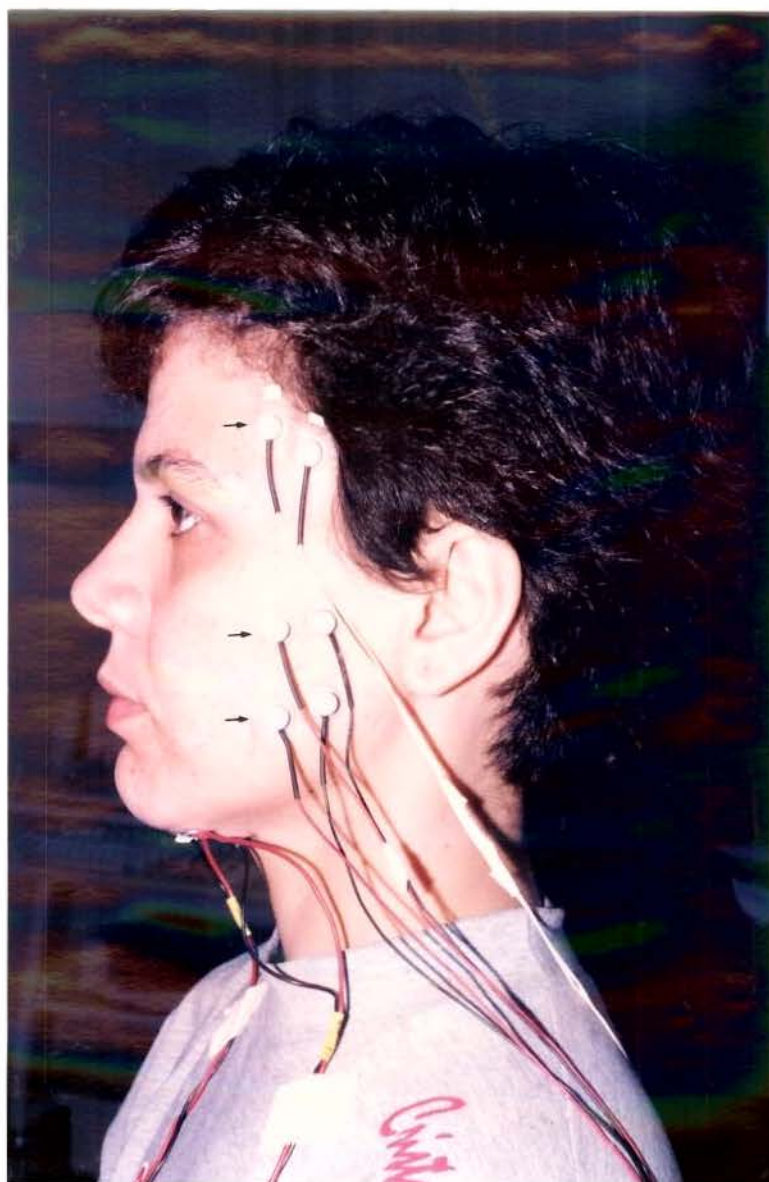


Figura 3: Voluntária em posição postural, com os eletrodos fixados sobre a porção anterior do músculo temporal e porção superior e inferior do masseter e suprahióideos.

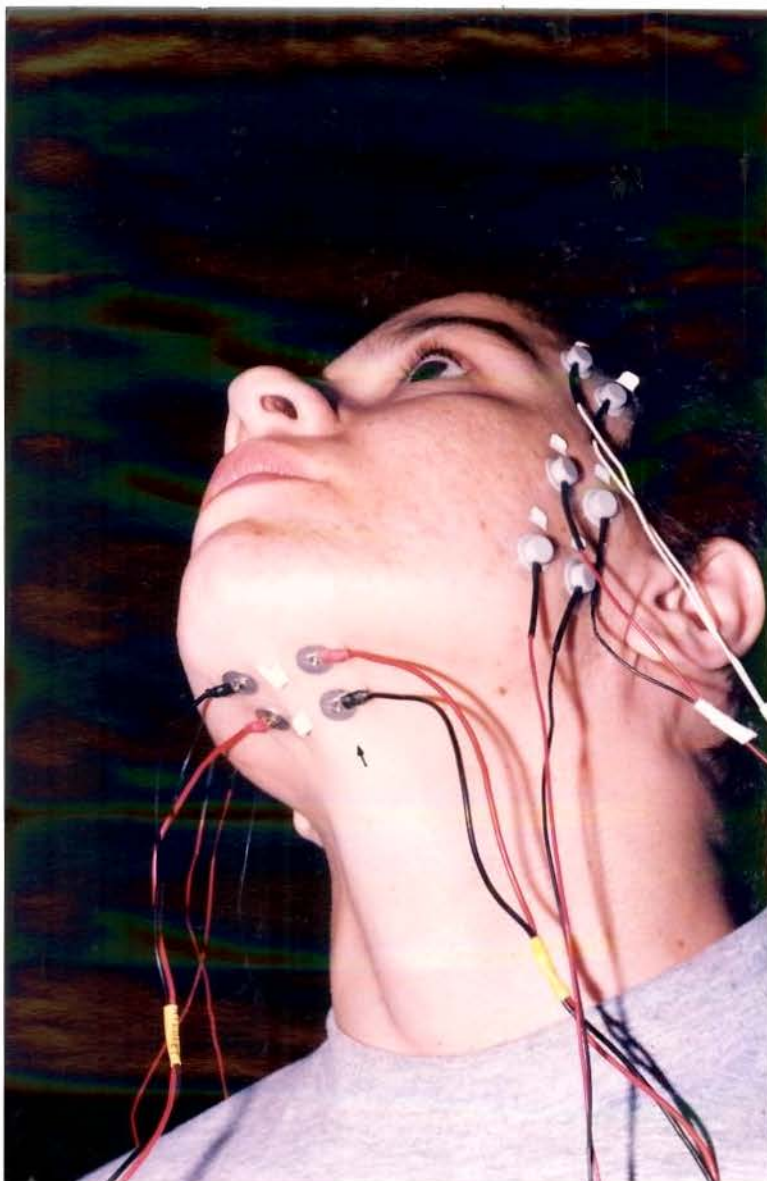
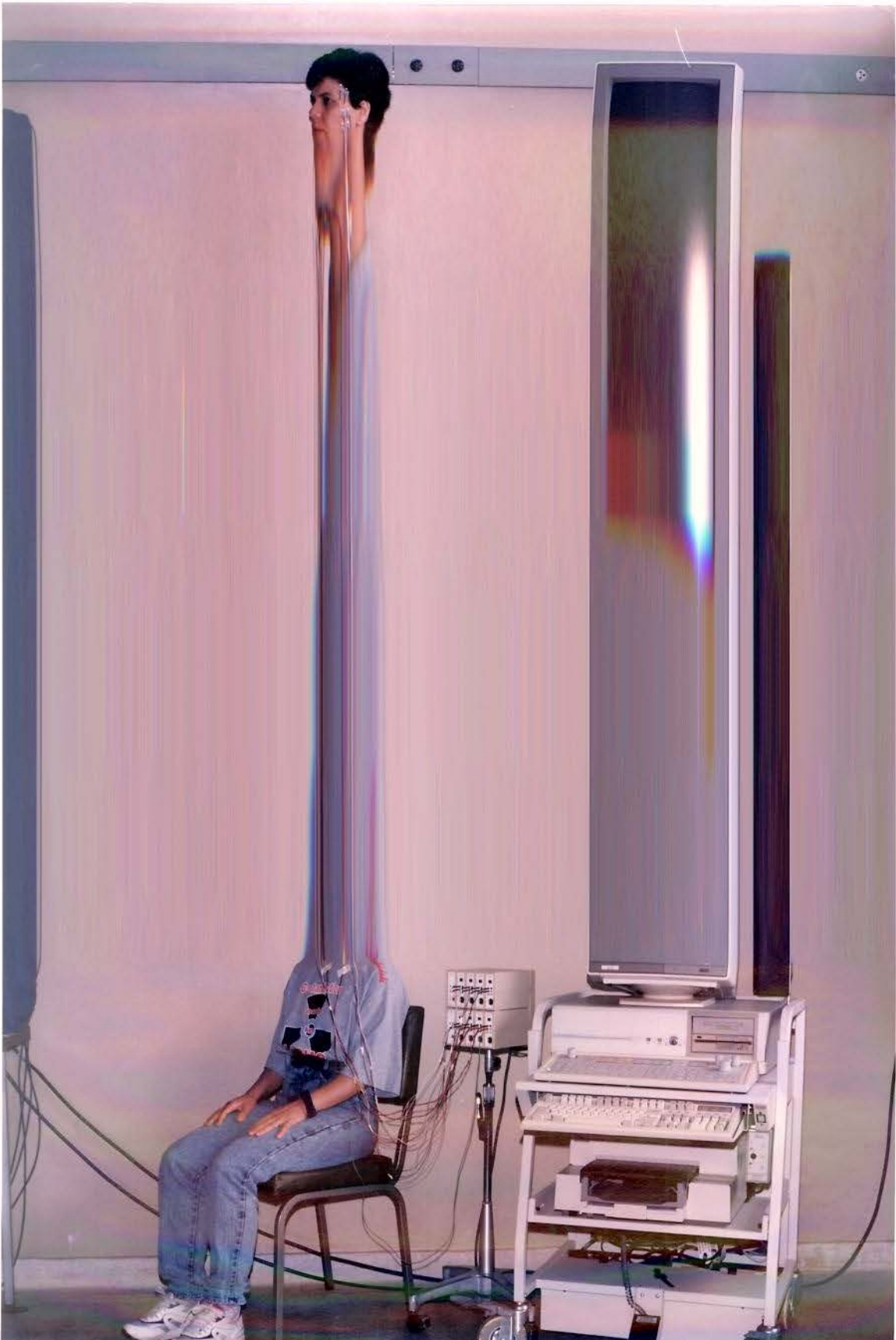


Figura 4: Vista inferior, visualizando melhor a fixação dos eletrodos nos músculos supra-hioideos.



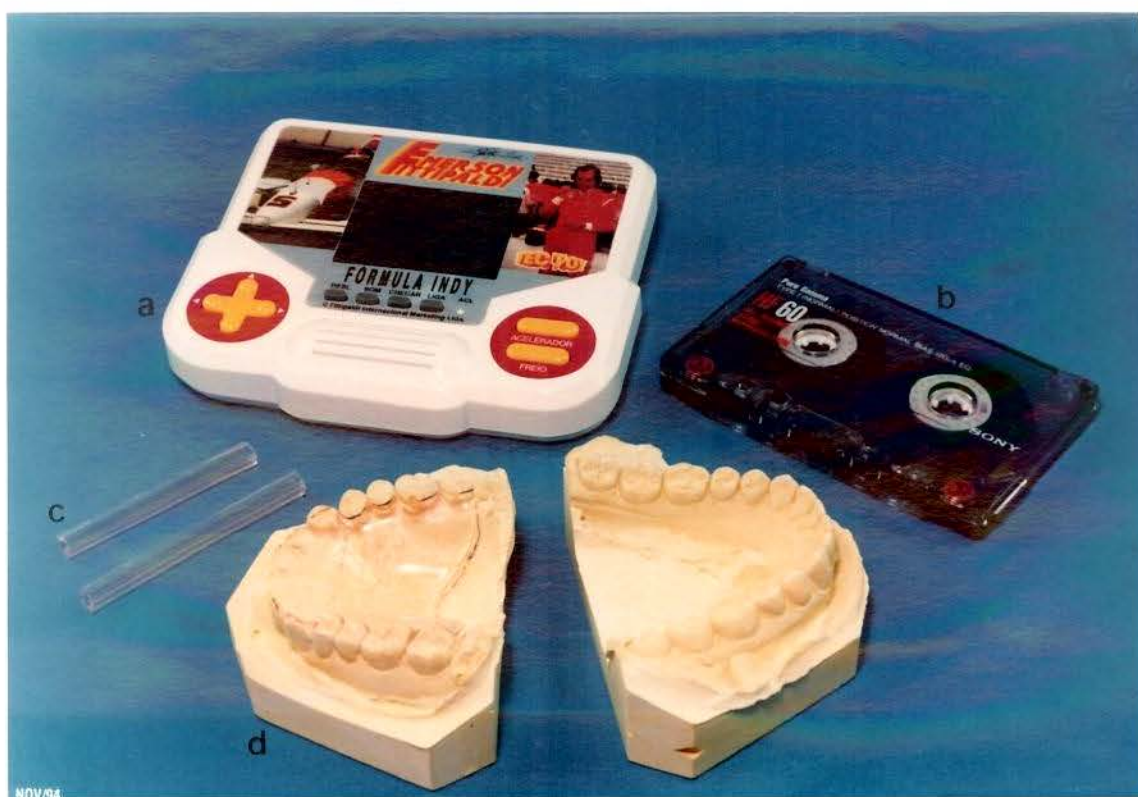


Figura 6: A - Jogo eletrônico da Tec-Toy utilizado na etapa 4.

B - Fita k-7 com músicas suaves utilizada na etapa 2.

C - Tubo plástico utilizado na etapa 3.

D - Modelo em gesso com o "Front-Platô" utilizado na etapa 5.



Figura 7: Modelo em gesso pedra, com o "Front-platô" no arco superior utilizado na etapa 5.

RESULTADOS

Potenciais de ação de grande amplitude não foram obtidos durante todo o experimento. A análise do teste de Hipóteses para Amostras Dependentes dos dados obtidos a partir dos registros eletromiográficos, das unidades motoras dos músculos temporal (porção anterior), masseter, e suprahióideos bilateralmente, nas diversas etapas deste experimento, com a mandíbula em posição de repouso, estão representadas na tabela I.

A soma das frequências das unidades motoras observadas nos voluntários, dos referidos músculos e etapas encontram-se nas tabelas de 2 a 5, em anexo.

As figuras 14 e 15, correspondem aos gráficos da média de escores na comparação entre as etapas, onde foi encontrada diferença estatisticamente significativa nos músculos suprahióideos.

Os eletromiogramas, representados nas figuras de 8 a 13, correspondem as etapas realizadas neste experimento, com a mandíbula na posição de repouso.

Nas etapas 1, 5 e 6, não houve significância estatística aos níveis de 5% e 10% em todos os músculos, devido ao pequeno número de unidades motoras que dispararam, como mostra a tabela I e também as tabelas em anexo. Os níveis de atividade permaneceram mínimos e algumas vezes ausentes durante todo o experimento.

Os canais 7 e 8, correspondentes aos músculos suprahióideos os quais, mostraram-se significantes estatisticamente, com relação as etapas 2, 3 e 4, ou seja, com relação ao canal 7 a etapa 2 referente a música suave, difere da situação de stress pertencente a etapa 4, considerando um nível de significância de 5%.

Com relação ao canal 8, a música suave (etapa 2) difere do stress (etapa 4), e também a etapa 3 com tubo plástico difere da etapa 4, a um nível de significância de 10% como pode ser observado na tabela I.

MMP

1

15:00:38

SWITCH: STOP			
Trig: Signal	Source: Amp 1	Trig Level: 0 uV ↑	Delay: 0 ms

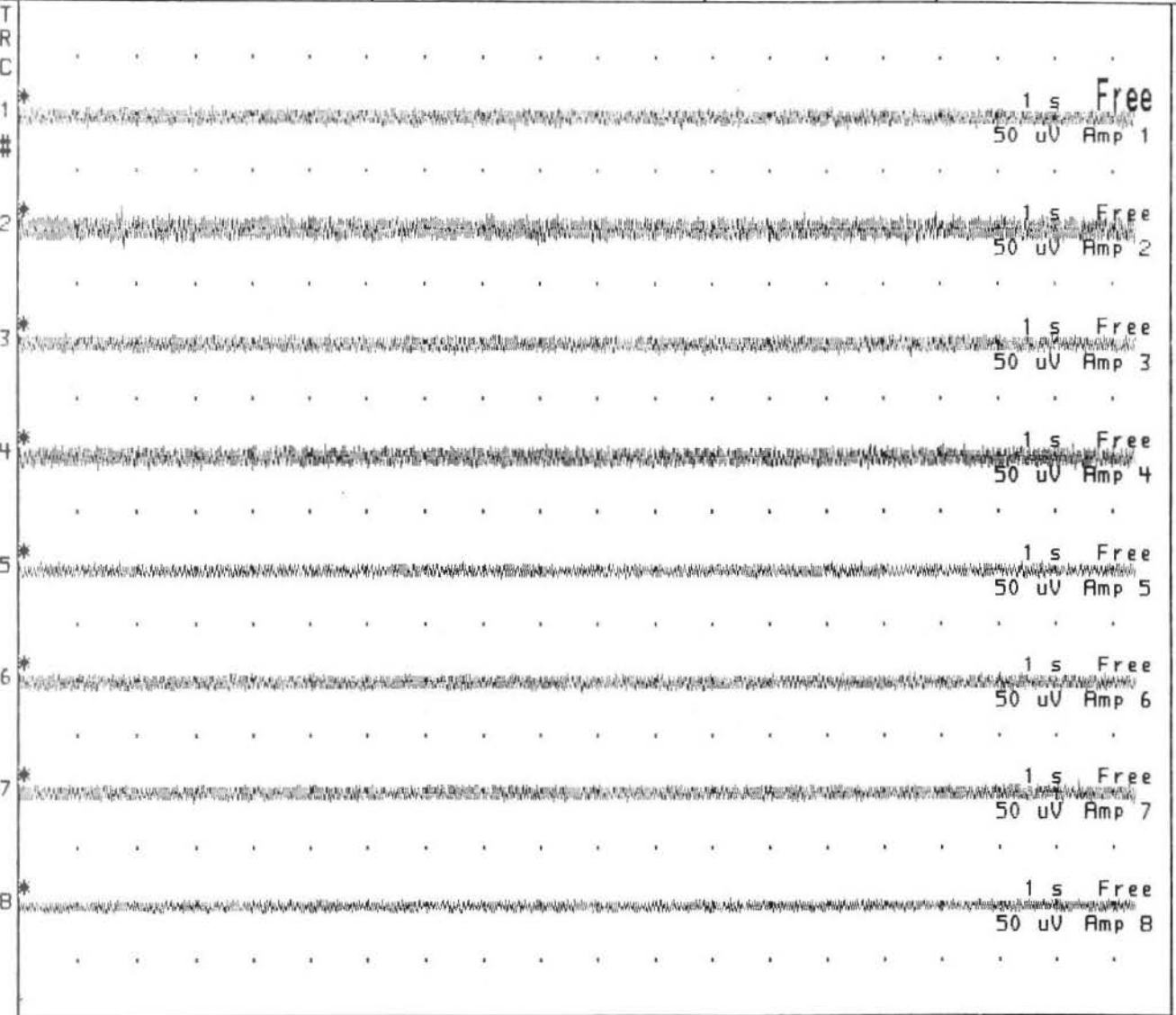


Figura 8: Eletromiograma da etapa 1 da parte anterior do músculo temporal esquerdo (1); parte anterior do m. temporal direito (2); parte superior do m. masseter esquerdo (3); parte inferior do m. masseter esquerdo (4); parte superior do m. masseter direito (5); parte inferior do m. masseter direito (6); m. suprahióideos esquerdos (7); m. suprahióideos direitos 98). Calibração 50 μ v/div. velocidade 1 s/div.

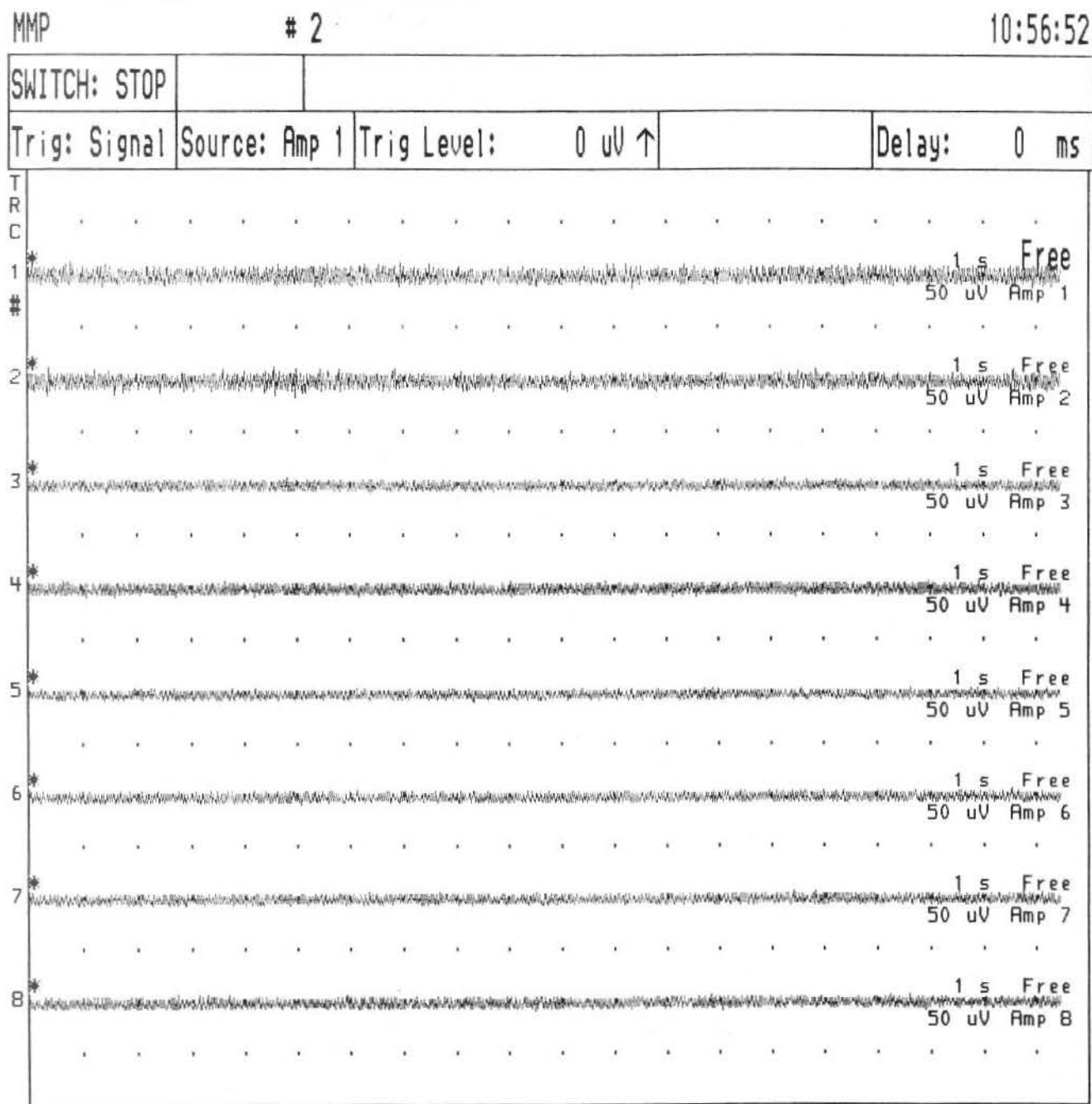


Figura 9: Eletromiograma da etapa 2 da parte anterior do músculo temporal esquerdo (1); parte anterior do m. temporal direito (2); parte superior do m. masseter esquerdo (3); parte interior do m. masseter esquerdo (4); parte superior do m. masseter direito (5); parte inferior do m. masseter direito (6); m. suprahióideos esquerdos (7); m. suprahióideos direitos 98). Calibração 50 µv/div. velocidade 1 s/div.

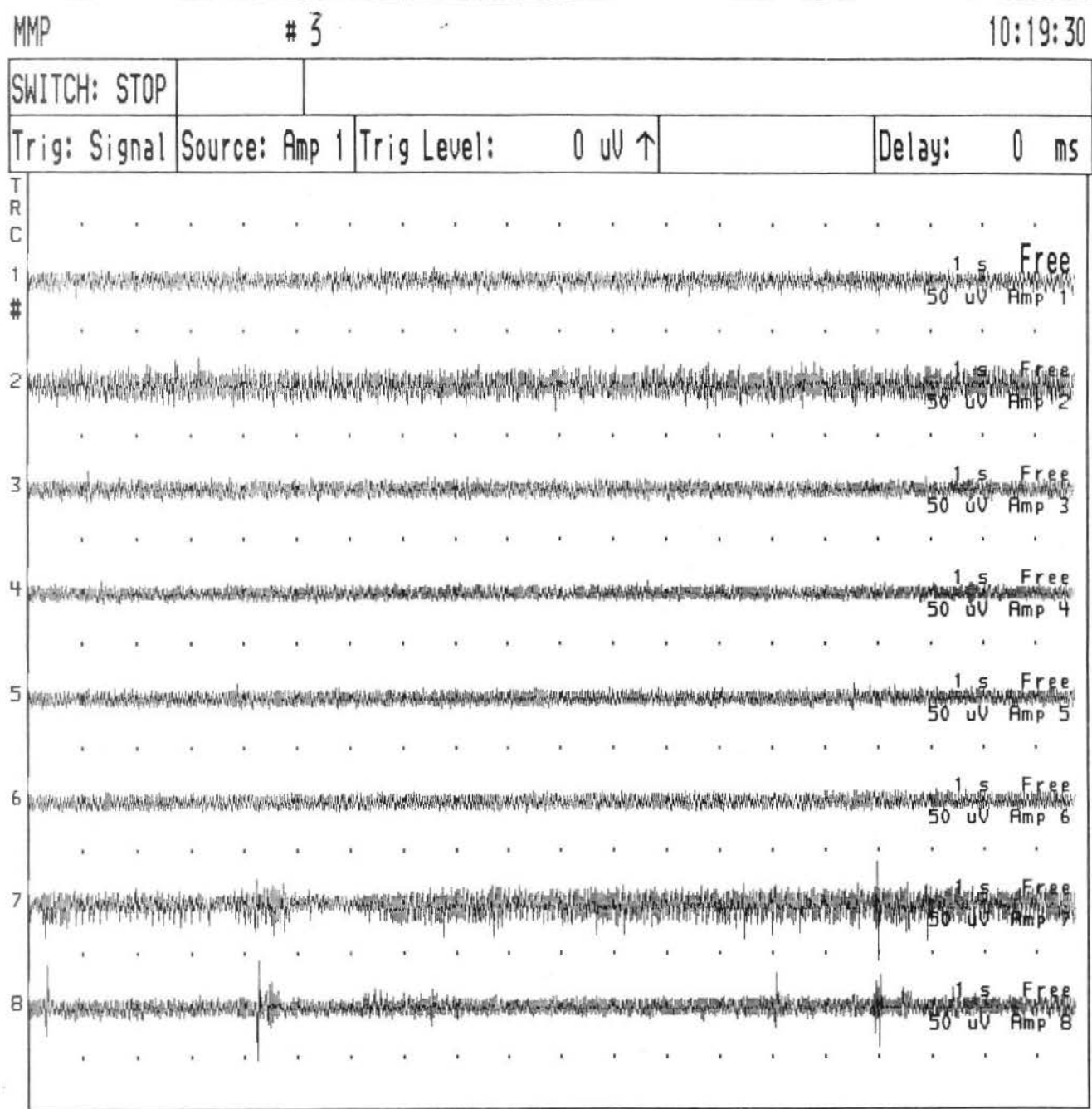


Figura 10: Eletromiograma da etapa 3 da parte anterior do músculo temporal esquerdo (1); parte anterior do m. temporal direito (2); parte superior do m. masseter esquerdo (3); parte inferior do m. masseter esquerdo (4); parte superior do m. masseter direito (5); parte inferior do m. masseter direito (6); m. suprahióideos esquerdos (7); m. suprahióideos direitos (8). Calibração 50 µV/div. velocidade 1 s/div.

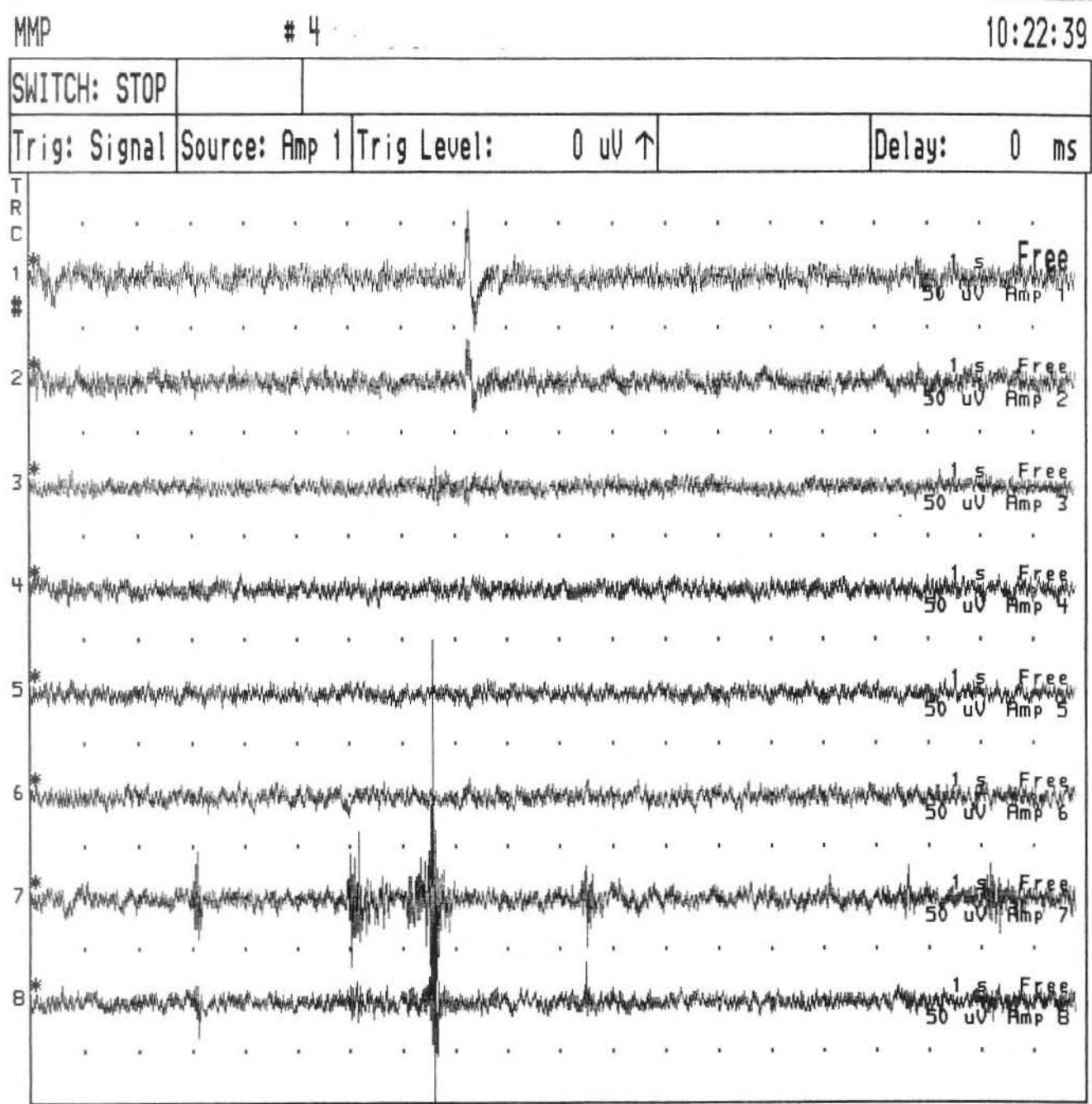


Figura 11: Eletromiograma da etapa 4 da parte anterior do músculo temporal esquerdo (1); parte anterior do m. temporal direito (2); parte superior do m. masseter esquerdo (3); parte inferior do m. masseter esquerdo (4); parte superior do m. masseter direito (5); parte inferior do m. masseter direito (6); m. suprahióideos esquerdos (7); m. suprahióideos direitos (8). Calibração 50 μ v/div. velocidade 1 s/div.

MMP

5

15:21:21

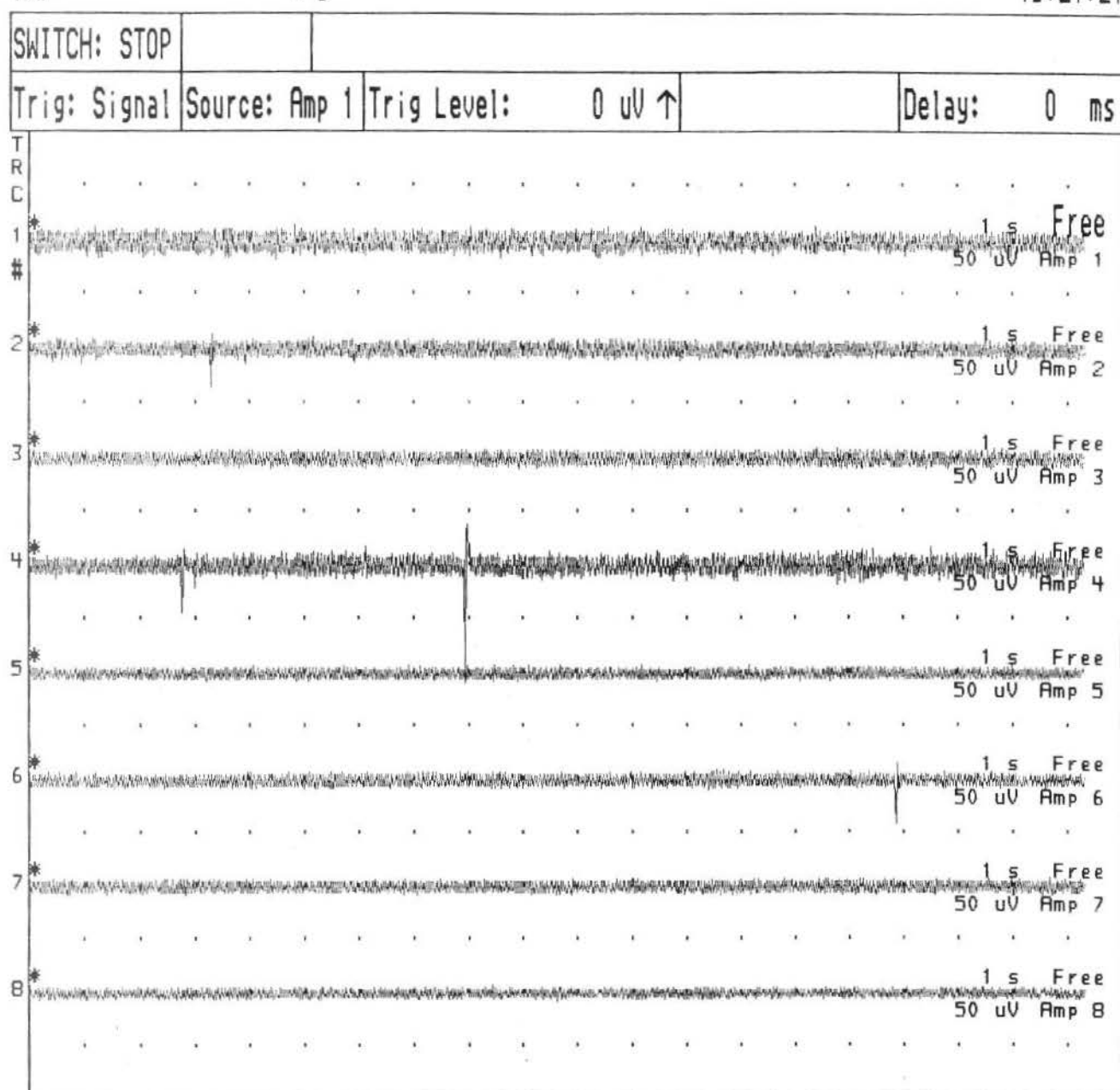


Figura 12: Eletromiograma da etapa 5 da parte anterior do músculo temporal esquerdo (1); parte anterior do m. temporal direito (2); parte superior do m. masseter esquerdo (3); parte interior do m. masseter esquerdo (4); parte superior do m. masseter direito (5); parte inferior do m. masseter direito (6); m. suprahióideos esquerdos (7); m. suprahióideos direitos (8). Calibração 50 μ V/div. velocidade 1 s/div.

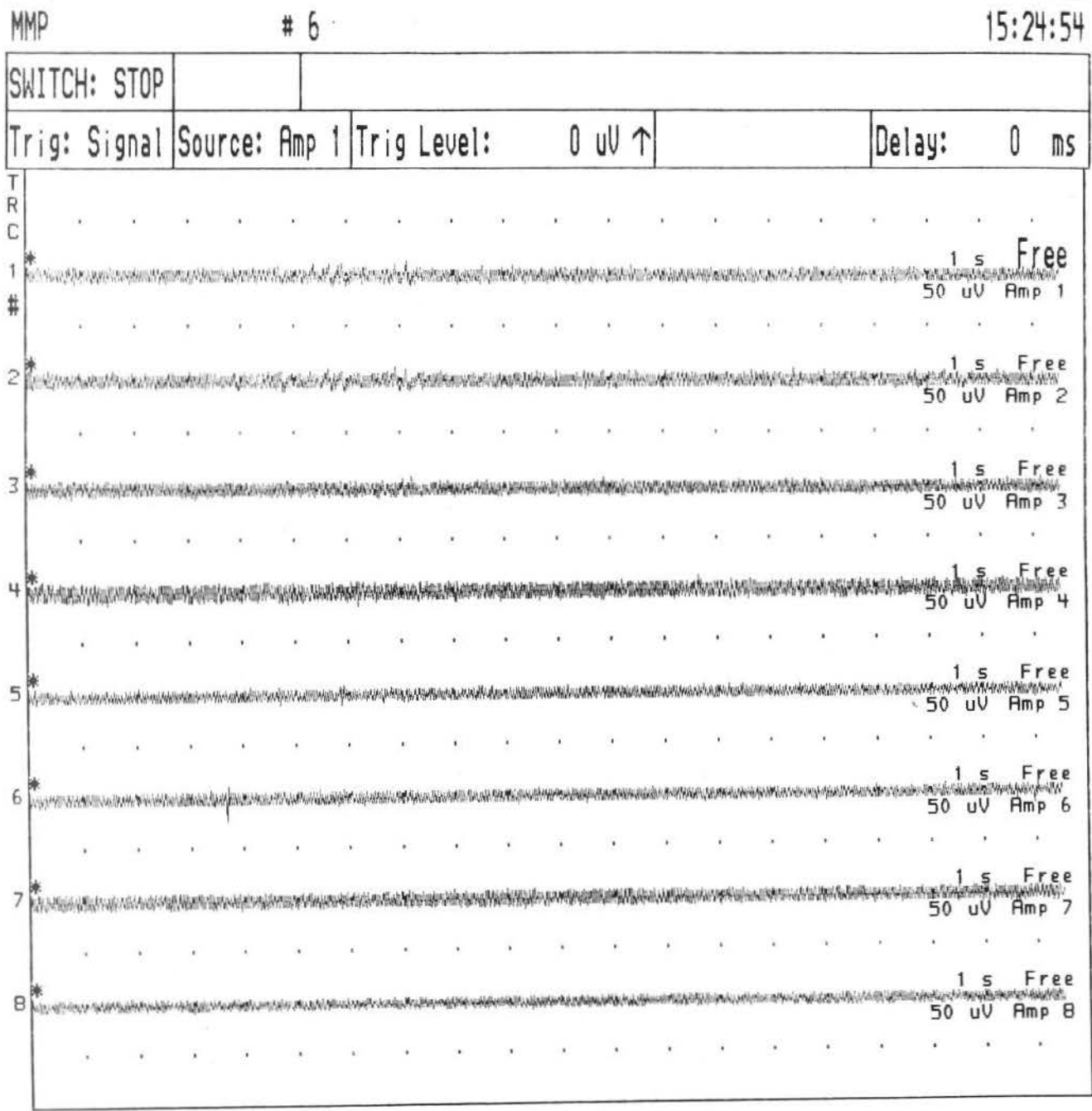


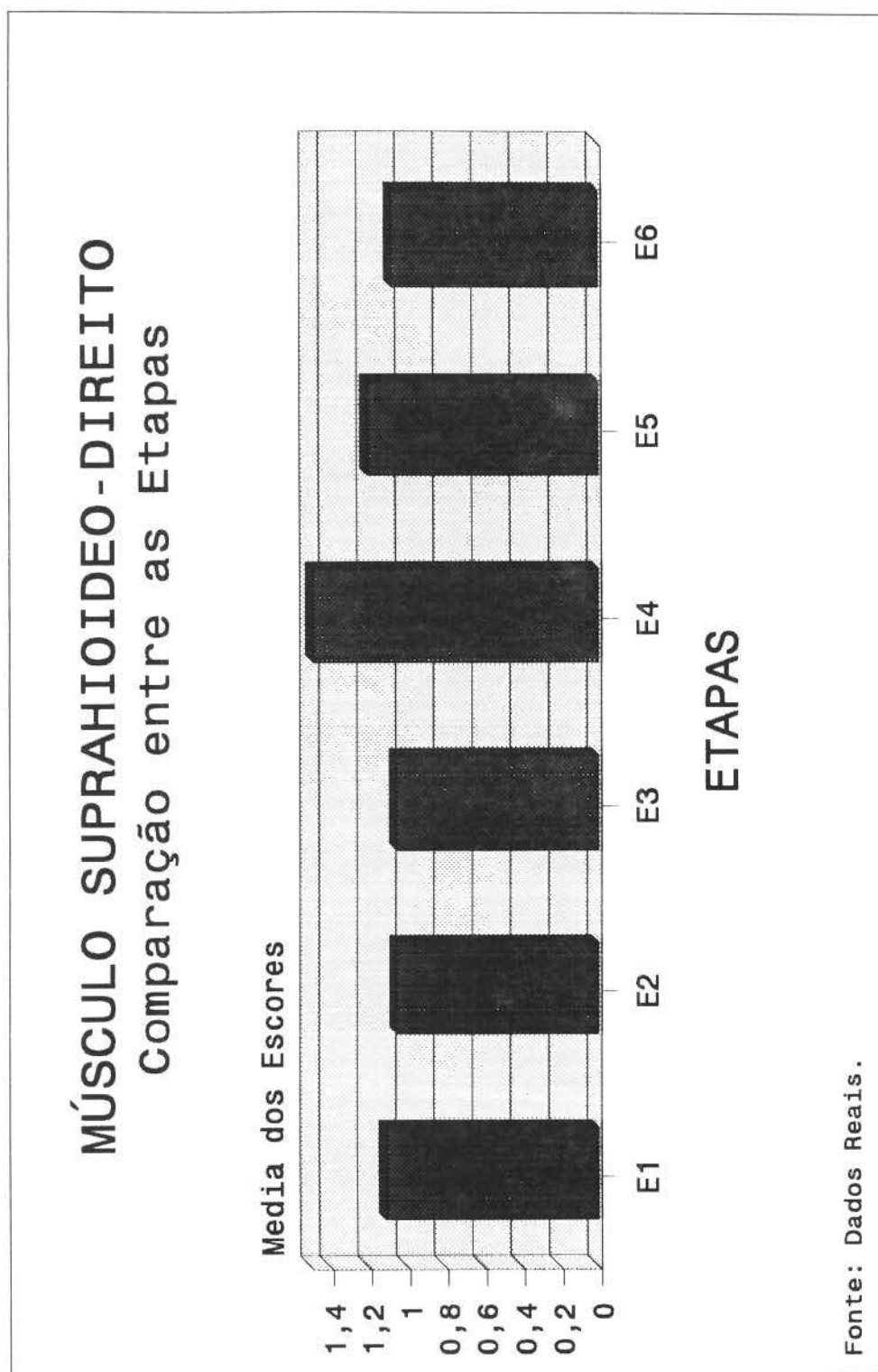
Figura 13: Eletromiograma da etapa 6 da parte anterior do músculo temporal esquerdo (1); parte anterior do m. temporal direito (2); parte superior do m. masseter esquerdo (3); parte inferior do m. masseter esquerdo (4); parte superior do m. masseter direito (5); parte inferior do m. masseter direito (6); m. suprahióideos esquerdos (7); m. suprahióideos direitos 98). Calibração 50 µv/div. velocidade 1 s/div.

Tabela 1 - Estatística do Teste de Hipóteses para Amostras Dependentes, com relação a cada canal e a probabilidade de significância do teste (P-value)

<i>Canais</i>	<i>Estatística</i>	<i>P-Value</i>
<i>Canal 1</i>	7.8490	0.17
<i>Canal 2</i>	1.9714	0.86
<i>Canal 3</i>	4.6791	0.46
<i>Canal 4</i>	8.0420	0.16
<i>Canal 5</i>	1.8194	0.88
<i>Canal 6</i>	1.8932	0.87
<i>Canal 7</i>	1.3563	0.002*(1)
<i>Canal 8</i>	12.2701	0.004*(2)

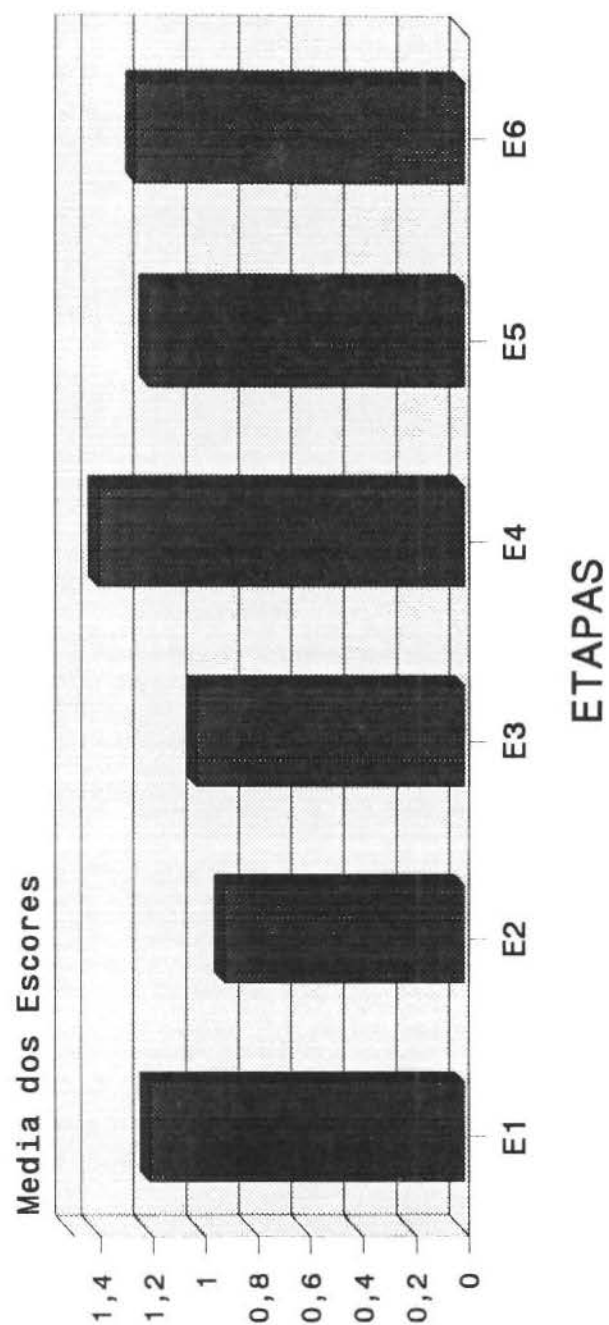
(1) E2 = E4 a 5%

(2) E2 ≠ E3 e E3 ≠ E4 a 10%



MÚSCULO SUPRAHIÓIDEO-ESQUERDO

Comparação entre as Etapas



Fonte: Dados Reais.

Figura 15: Comparação entre as etapas, através da análise estatística (média dos escores), que demonstrou diferença significativa, ao nível de 10%, entre as etapas E2 e E4, E3 e E4, para o músculo suprahióideo direito.

DISCUSSÃO

Os resultados serão discutidos respeitando a ordem das etapas realizadas pelos voluntários neste trabalho.

Para a realização dos exames eletromiográficos observou-se a postura do corpo e cabeça dos voluntários, posicionando-os sentados com o plano de Frankfurt paralelo ao solo, mantendo-se um espaço interoclusal (espaço funcional livre), promovendo assim um equilíbrio fisiológico dos músculos elevadores e depressores da mandíbula, como afirmam **NEISWONG & GILLIS apud THOMPSON (1942); SHERRINGTON apud THOMPSON (1942); ATWOOD (1956); HICKEY et al. (1961); THOMPSON & McDONALD (1969); PROVOST & TOWLE (1972) e JONIOT (1974).**

Utilizando eletrodos de superfície, foi possível captar as unidades motoras existentes nos músculos estudados na posição de repouso, concordando com **YEMM (1977); HONG & LIBERSON (1987) e TAKARADA et al. (1990)** que usaram em seus trabalhos eletrodos de superfície em estudos de baixos níveis de atividade eletromiográfica, alegando ser uma técnica ideal, não invasiva, para observar a atividade muscular. **CARR (1991); FUGLEVAND et al.(1992); LAMBADAKIS & KARKASIS (1992); FERRARIO (1993) e JUNGE (1993)** também utilizaram eletrodos de superfície em seus experimentos.

Contrariamente, alguns autores como **YEMM (1977); HALONEN (1981); WIDMALM & ERICSSON (1988) e McMILLAM & HANNAN(1991)** utilizaram eletrodos de agulha com a mesma finalidade, ou seja, estudar os potenciais de ação dos músculos na posição de repouso.

Com base no exposto acima, pode-se observar que não há um consenso entre os autores de qual seria o melhor tipo de eletrodo a ser utilizado. Entretanto, supõe-se que o eletrodo de superfície seja o melhor indicado para este tipo de estudo, visto que, o eletrodo de agulha, por ser uma técnica invasiva, aumentaria a tensão do voluntário, e captaria uma área muito pequena, portanto poucas unidades motoras.

Os potenciais de ação observados durante a posição de repouso, foram mínimos c/ou ausentes em todos os músculos estudados, quando receberam, o mínimo possível de

estímulos esteroceptivos, concordando parcialmente com **KAWAMURA & FUJIMOTO (1957)** e **GARNICK & RAMEJORD (1962)**, os quais consideraram que na posição postural da mandíbula todos os músculos mastigatórios, não estão continuamente em completo relaxamento.

Entretanto, **YEMM & BERRY (1969)**; **YEMM & NORDSTRON (1974)**; **YEMM (1977)**; **RUGH & DRAGO (1981)** e **HARISTON & BLANTON (1983)** concordaram que o silêncio eletromiográfico é característico desta postura relaxada, indicando uma condição inativa dos músculos e sua manutenção se dá por forças antigravitacionais e forças desenvolvidas da elasticidade tecidual.

Outro fator importante é a questão da seleção dos voluntários pois, mesmo seguindo um perfil já descrito na literatura como por exemplo, o tipo de oclusão, a idade que foi citada como um aspecto importante por **NAGASAWA (1991)** afirmando que indivíduos mais maduros sofrem várias mudanças na performance neuromuscular e redução do ventre muscular, observou-se existiam diferenças entre os voluntários sendo que um deles, com comportamento inquieto, apresentou o eletromiograma com sinais mais acentuados do que os demais.

O resultado desta primeira etapa do trabalho demonstra que não são contínuos os disparos das unidades motoras, e que estas são fracas; também existem momentos em que as unidades motoras não aparecem. Com base nesses dados, supõe-se que haja um conjunto formado por essas unidades motoras, por forças antigravitacionais e aquelas geradas pela elasticidade tecidual, que mantém a mandíbula na posição de repouso.

Entretanto, torna-se difícil concordar com **THOMPSON (1946)**; **MANN (1985)** e **DONEGAN et al. (1990)** pois, estes Autores afirmaram que os músculos na posição de repouso estão em constante contração parcial, e que para isso, várias unidades motoras são recrutadas determinando a alta atividade eletromiográfica.

LUND (1970) e **DONEGAN et al. (1990)** também consideraram que haja uma atividade nos músculos temporais e masseteres, e quanto maior o tempo em que o indivíduo permaneça nesta posição a atividade elétrica aumenta.

Além das unidades motoras apresentarem-se mínimas e/ou ausentes, foi observado neste trabalho que elas não se apresentam em intervalo de tempo regular: fato este também observado por **McMILLAN & HANNAN (1991)**.

Os traçados eletromiográficos, que não apresentaram despolarizações de unidades motoras foram atribuídos ao controle exercido pelas propriedades elásticas associadas aos tecidos em equilíbrio com as forças externas, como afirmaram **YEMM & BERRY (1969); YEMM (1977) e THOMPSON (1981)**.

Outra observação relevante refere-se ao relaxamento ao qual os voluntários foram submetidos pois, os níveis de atividade elétrica permaneceram mínimos e/ou ausentes, concordando com **YEMM (1977); SCOTT (1980); YEMM (1983) e MOSS, WEDDING & SANDERS (1983)** ao demonstrarem em seus experimentos, que a atividade elétrica aumentada pode ser diminuída através do relaxamento por meio de várias técnicas, citando como exemplo o biofeedback.

Possivelmente a técnica que foi empregada neste trabalho, ou seja, com músicas suaves, contribuiu para que os voluntários permanecessem em relaxamento durante toda esta etapa do exame. A incapacidade de relaxar os músculos da mastigação pode causar dor, tensão e danos musculares. Devido a estes fatores deve-se ter a preocupação de utilizar técnicas adequadas para promover o máximo de relaxamento possível.

Poucos autores observaram a influência da pressão negativa existente na cavidade bucal na posição de repouso da mandíbula; **FAIGEMBLUM (1966)** questionou se esta pressão negativa ajudaria a suportar a mandíbula em posição de repouso. Esses resultados estão parcialmente de acordo com os encontrados neste trabalho, durante a etapa 3 para abolir a pressão negativa, visto que, houve um aumento de atividade elétrica nos músculos suprahióideos e não nos músculos temporais, como cita o autor.

Provavelmente, o aumento de atividade elétrica dos músculos depressores da mandíbula, ao ser abolida esta pressão negativa intra-bucal, tenha sido favorecida pela ação da gravidade.

Outros fatores que influenciam a posição de repouso da mandíbula, além da gravidade e posição da cabeça, são: dispositivos intra-orais, exercícios, stress, postura dos lábios, idade, características oclusais, musculatura supra e infrahióideas e pós-cervicais, estímulo visceral, dentição incompleta e disfunção do sistema estomatognático, que foram verificados por **PREISKEL (1965); PANCHERZ & WINNBERG (1981); WIDMALM & ERICSSON**

(1983); **PETERSON, RUGH & McLVER (1983)**; **MONGINI (1988)**; **CARR (1991)** e **LAMBADAKIS (1992)** indo de encontro a alguns dos resultados obtidos neste trabalho.

Portanto, ao colocar o voluntário em situação de stress, ocorreu um aumento significativo de disparos de unidades motoras, comparando com as demais etapas deste trabalho, confirmando os achados de **SCOTT (1980)**; **SCHUMANN, ZWIENER & NEBRICH (1988)** e **MONGINI (1988)** demonstrando que sob stress experimental há evidências de aumento de atividade eletromiográfica.

Esta atividade elétrica aumentada mas, ainda assim pequena, encontrada na etapa 4, principalmente nos músculos suprahióideos, sugere que estes também têm uma participação ativa em situações de stress. Deste modo discorda-se dos autores acima citados que se referem a este aumento de atividade eletromiográfica somente aos músculos temporal e masseter.

Assim, parece ser de grande importância o relaxamento dos músculos da mastigação, com a finalidade de melhorar a dor e tensão muscular, visto que, o stress é um dos fatores agravantes do quadro da disfunção mastigatória.

LUND (1970) demonstrou que o músculo digástrico apresenta forte atividade na posição de repouso da mandíbula, e discordando de **LINN & YEMM (1971)**, consideram ter este músculo sua atividade diminuída partindo da posição de abertura bucal para a posição de repouso e sugerindo que esta força não é devido a contração voluntária; **CARLSÖÖ (1956)** observou atividade no ventre anterior do músculo digástrico e **GARNICK & RANFJORD (1962)** também citam alguma atividade no ventre deste músculo na posição de repouso da mandíbula.

JARABAK (1957) e **KONING et al. (1978)** negaram a existência de potenciais de ação no ventre anterior do músculo digástrico, com a ressalva de que esses potenciais só aparecem quando a postura da mandíbula é alterada.

JARABAK (1957) observou que, em indivíduos com oclusão normal, há silêncio eletromiográfico no músculo digástrico em posição de repouso mandibular, sem stress.

Contudo, a atividade eletromiográfica encontrada nos músculos suprahióideos, provavelmente está relacionada ao stress a que o voluntário foi submetido neste trabalho pois, nas

etapas precedentes a esta, não foi observada atividade eletromiográfica significativa neste grupo muscular, concordando então, com **JARABAK (1957)** e **KONING (1978)**.

Discorda-se de **JARABAK (1957)** a respeito do silêncio eletromiográfico a que ele se referiu pois, além do aumento de atividade elétrica dos músculos suprahióideos na etapa de stress, nas outras etapas deste trabalho foi observada uma atividade mínima e/ou ausente nos traçados eletromiográficos, como afirmaram **CHONG et al. (1991)**, que observaram alguma atividade nesses músculos pois, apresentavam uma contração contrária aos músculos elevadores da mandíbula na posição de repouso.

Outro aspecto é que, ao abolir a pressão negativa intra-bucal houve um pequeno aumento no número de unidades motoras que dispararam nos músculos suprahióideos. Com base nesse resultado, discorda-se de **DOUGLAS (1988)** que considerou a posição de repouso da mandíbula mantida somente através do tônus dos músculos elevadores deste osso.

Pode-se então levantar a hipótese de que o aparecimento de uma pequena atividade elétrica dos músculos suprahióideos, contribui para a manutenção da posição de repouso quando a pressão negativa intra-bucal é abolida.

CARR et al.(1991) consideraram que a posição postural da mandíbula é caracterizada como uma orientação espacial quando o corpo está ereto, com os olhos abertos e músculos relaxados; afirmando também que a atividade contrátil varia com o estímulo visual.

Sendo então, esta posição postural da mandíbula sujeita a variações biológicas, talvez esclareça a flutuação do aparecimento das unidades motoras, em períodos irregulares, observadas neste trabalho.

Ao instalar um dispositivo intra-bucal (splint oclusal) na espessura de 3-4mm, houve uma atividade postural contrátil dos músculos elevadores e depressores da mandíbula, conforme consideraram **CARR et al.(1991)**. Este aspecto não foi observado neste trabalho, ao posicionar um dispositivo intra-bucal ("Front Plato") pois, não houve aumento de atividade

eletromiográfica e as unidades motoras encontradas foram mínimas e assíncronas; observando-se também não haver diferença, estatisticamente significativa, com a remoção deste dispositivo.

Provavelmente, a desoclusão proporcionada pelo dispositivo manteve a posição postural dos músculos elevadores e depressores da mandíbula dos voluntários, não sendo observado variações na atividade eletromiográfica.

MITANI (1974) e HALONEN (1981) já afirmavam que os valores obtidos a respeito dos músculos mastigatórios, não são simétricos e que, existem diferenças interindividuais e seguindo este raciocínio **FERRARIO et al (1991) e FERRARIO et al (1993)** acrescentou que esta variabilidade biológica que está presente também na posição de repouso da mandíbula, é perfeitamente detectável; ainda este autor examinou eletromiograficamente os músculos mastigatórios com eletrodos de superfície e observou que os níveis de atividade, apesar de mínimos, variam e afirmou também que mesmo em indivíduos normais há uma certa assimetria entre os músculos.

Estas informações foram confirmadas durante este trabalho pois, foi observado uma variação no número de unidades motoras em cada voluntário e assimetria entre o lado direito e o esquerdo, apesar da seleção dos voluntários, previamente realizada, com a finalidade de deixar a amostra o mais homogênea possível.

Outro aspecto que foi observado por **JUNGE (1993)** é que ao analisar eletromiograficamente o músculo masseter, encontrou um limiar de $50\mu V$ que variou até $100\mu V$ nos diferentes níveis de contração. O nível de ruído que existe junto aos potenciais de baixa amplitude foi enfocado por **JOSEPH, NIHTINGALE & WILLIAMS (1954)**, atingindo até $1,5\mu V$.

Com base nestas afirmações, não foram consideradas as unidades motoras com diferença de potencial próximos ao nível do ruído que aparece devido a calibração de $50\mu V$ utilizada para este trabalho.

Concluindo, os músculos da mastigação que foram estudados na posição de repouso da mandíbula, se apresentaram com uma atividade eletromiográfica mínima e/ou ausente, exceto nas etapas com a pressão negativa intra-bucal abolida e principalmente no stress, onde os músculos suprahióideos se apresentam mais ativos.

Mais pesquisas deveriam ser desenvolvidas, correlacionando a posição postural da mandíbula com o stress e investigando qual técnica seria mais adequada para se reduzir este stress.

Este estudo ainda reforça a literatura eletromiográfica moderna, que nega um estado de contração constante comandado pelo SNC e que originaria o chamado “tonus” muscular causado pela contração de unidades motoras disparadas constantemente.

Podria-se alegar que unidades motoras com potenciais menores estariam sendo recrutadas, mas não foi encontrado na literatura, menção de microfibras musculares com excessão das interfusais que são aferentes proprioceptivas.

CONCLUSÕES

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que:

- Na posição de repouso da mandíbula, os músculos da mastigação apresentaram atividade eletromiográfica mínima e/ou ausente;
- Os músculos suprahióideos mostraram-se mais ativos principalmente na etapa de stress;
- Com a abolição da pressão negativa intra-bucal, os músculos suprahióideos aumentaram parcialmente sua atividade eletromiográfica;
- Não houve alteração significativa com a desoclusão dos dentes posteriores através de um dispositivo ("front-platô") na região anterior e
- Foram detectadas assimetria no número de disparos de unidades motoras, bem como diferenças interindividuais.

RESUMO

RESUMO

Os músculos temporal (porção anterior), masseter e suprahióideos foram estudados eletromiograficamente em 15 voluntários na faixa etária de 18 a 35 anos, apresentando oclusão normal (class I de Angle), dentição completa, sem disfunções do sistema estomatognático.

Com o voluntário sentado confortavelmente em uma cadeira, mantendo o plano de Frankfurt paralelo ao solo, os músculos foram analisados na posição de repouso da mandíbula através de várias etapas como: sem estímulos esteroceptivos, relaxamento com música suave, abolição da pressão negativa intra-bucal com tubo plástico, stress provocado por um jogo eletrônico, desocclusão dos dentes posteriores utilizando um "front-platô" na região anterior e após a retirada deste dispositivo.

Os resultados eletromiográficos foram avaliados através de análises estatísticas, com teste de hipóteses para amostras dependentes onde foi analisado a soma das frequências de unidades motoras, num período de 01 minuto.

Constatamos que, só houve diferença estatisticamente significativa entre as etapas de relaxamento comparada com a abolição da pressão negativa intra-bucal e principalmente com a etapa de stress, somente nos músculos suprahióideos, com um nível de significância de 5%.

SUMMARY

SUMARY

The temporal muscles (anterior portion), masseter and suprahyoid were studied electromyographically in 15 volunteers between 18 and 35 years old, presenting normal occlusion (Angle's class I), completed dentition, without malfunction of the stomatognathic system.

With the volunteers comfortable sat on a chair, keeping Frankfurt's plane parallel to the soil, the muscles were analyzed on the rest position of the mandible through various stages as: without exteroceptive stimuli, relaxation with soft music, abolishment of the intrabuccal negative pressure with plastic tube, stress provoked by an electronic game, desocclusion of the posterior teeth using a "Front-Platô" in anterior teeth and after the withdrawal of this device.

The electromyographical results were evaluated through clinic analyses, such as: in the hypothesis test to dependent samples where it was analysed the sum of the motor units frequencies, in a period of 01 minute.

It was verified that there was significant statistic difference between the relaxation stages compared to the abolishment of the intrabuccal negative pressure and mainly with the stress stage, only with suprahyoid muscles, with a 5% stage of significance.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. AHLGREN, J.G.A., INGERVALL, B.F., THILANDER, B.L. Muscle activity in normal and postnormal occlusion. Am. J. of Orthodontics, v.64, n.5, p.445-56, 1973.
02. ANDERSON, D.J.; MATTHEWSM B. Mastigação. [s.f.], Ed. Guanabara Koogan, 1982.
03. ATWOOD, D.A. A cephalometric study of the clinical rest position of the mandible. J. Prost., v.6, n.4, 1956.
04. BAKKE, M., TUXEN, A.; VILMANN, P.; JENSEN, B.R.; TOFT, A. Ultrasound image of human masseter muscle related to bite force, electromyographic, facial morphology, and acclusal factors. Scand.J. Dent.Res., v.100, p.164-71, 1992.
05. BÉRZIN, F. Análise Eletromiográfica dos M. Sternohyoideus e M. Digástricus, venter anterior. Faculdade de Odontologia de Piracicaba: Universidade Estadual de Campinas, 1990, 1-63. Tese (Livre-Docência) - Faculdade de Odontologia de Piracicaba.
06. CARR, A.B., et al. Postural contractile activities of human jaw muscles following use of an occlusal splint. J. Oral Rehab., v.18, p.185-91, 1991.
07. CHONG, S.S., OUYANG, G., TIAN, W.G. Power spectral analysis of electromyographic signal of masticatory muscles at rest position and habitual clench. J. Prost. Dent., v.65,n.4, p.553-6, 1991.
08. DONEGAN, S.J., et al. An electromyographic study of aspects of deprogramming of human jaw muscles. J.Oral Rehab., v.17,p.509-18, 1990.
09. DOUGLAS, C.R. Fisiologia das funções oclusais. fisiologia aplicada à prática odontológica. [s.f.]:Ed.Pancast 1988.

10. FAIGENBLUM, K.J. Negative oral pressures. The Dental Practitioner., v.16, n.6, p.214-6, 1966.
11. FERRARIO, V.F.; SFORZA, C.; D'ADDONA, A.; MIANI Jr., A. Reproducibility of electromyographic measures: a statistical analysis. J. Oral Rehab., v.18, p.513-21, 1991.
12. FERRARIO, V.F.; SFORZA, C.; D'ADDONA, A.; BARBINI, E. Electromyographic activity of masticatory muscles in normal young people: Statistical evaluation of reference values for clinical applications. J. Oral Rehab., v.20, p.271-80, 1993.
13. FRIDLUND, A.J., CACIOPPO, J.T. Guidelines for human electromyographic research. Psychophysiology, v.23, p.567-89, 1985.
14. FUGLEVAND, A.F.; WINTER, D.A.; PATLA, A.E.; STASHUK, D. Detection of motor unit action potentials with surface electrodes: influence of electrode size and spacing. Biol. Cybern., v.67, p.143-53, 1992.
15. GARNICK, J., RAMFJORD, S.P. Rest position : an electromyographic and clinical investigation. J. Prost. Dent., v.12, p.895-911, 1962.
16. HAIRSTON, L.E., BLANTON, P.L. An electromyographic study of mandibular position in response to changes in body position. J.Prost.Dent., v.49, n.2, p.271-5, 1983.
17. HALONEN, J.P. Motor unit firing with different feedback methods. Electromyogr. clin.Neurophysiol., v.21, p.83-93, 1981.
18. HICKEY, J.C. Stability of mandibular rest position. J. Prost. Dent., v.11, n.3, p.566-72, 1961.
19. HONG, C.Z., LIBERSON, W.T. Propagation of compound muscle action potentials measured with small surface recording electrodes. Electromyogr.clin.Neurophysiol., v.27, p.415-7, 1987.
20. JAGER, K., SCHNEIDER, M. How do occlusion disorder and stress influence... Schweiz Monatsschr Zahnmed., v.102, p.536-40, 1992.

21. JARABAK, J.R. An electromyographic analysis of muscular behavior in mandibular movements from rest position. J.Prost. Dent., v.7, p.682-710, n.5, 1957.
22. JONIOT, B. Physiologic mandibular resting posture. J. Prost. Dent., v.31, n.1, p.4-9, 1974.
23. JOSEPH, J., NIGHTINGALE, A., WILLIAMS, P.L. A detailed study of the electric potentials recorded over some postural muscles while relaxed and standing. J.Physiol., v.127, p.617-25, 1954.
24. JUNGE, D. Turns and averaging as static and dynamic measures of masseter EMG. Electromyogr. Clin. Neurophysiol., v.33, p.11-33, 1993.
25. KAWAMURA, Y., FUJIMOTO, J. Some physiologic considerations on measuring rest position of the mandible. Med.Jour.Osaka Univ., v.8, p., 1957.
26. LAMBADAKIS, J., KARKASIS, H.C. Changes in the mandibular rest position after removal of remaining teeth and insertion of complete dentures. J. Prost. Dent., v.68, p.74-7, 1992.
27. LYNN, A.M.J., YEMM, R. External forces required to move the mandible of relaxed human subjects. Arch. Oral Biol. v.16, p.1443-7, 1971.
28. LUND, P., NISHIYAMA, T., MOLLER, E. Postural activity in the muscles of mastication with the subject upright, inclined, and supine., Scand. J. Dent., v.78, p.417-24, 1970.
29. MANNS, A., MIRALLES, R., GUERRERO, F. The changes in electrical activity of the postural muscles of the mandible upon varying the vertical dimension. J. Prost. Dent., v.45, p.438-45, 1981.
30. MANNS, A., MIRALLES, R., CUMSILLE, F. Influence of vertical dimension on masseter muscle electromyographic activity in patients with mandibular dysfunction. J. Prost. Dent., v.53, p.243-7, 1985.

31. McMILLAN, A.S., HANNAM, A.G. Motor-unit territory in the human masseter muscle. Arch. Oral Biol., v.36, p.435-41, 1991.
32. MITANI, H. et al. On the power-spectra of surface electromyograms of masticatory muscles. J. Osaka Dent. Univ., v.8, n.1, p.8-18, 1974.
33. MONGINI, F. Eletromiografia na função mastigatória: o sistema estomatognático, Rio de Janeiro: Ed. Quintessence, 1988.
34. MOSS, R.A., WEDDING, D., SANDERS, H. The comparative efficacy of relaxation training and masseter EMG feedback in the treatment of TJM dysfunction. J. Oral Rehab., v.10, p.9-17, 1983.
35. NAGASAWA, T.; YUASA, Y.; TAMURA, H.; TSURU, H. Mandibular reaction time to auditory and visual signals in young and elderly subjects. J.Oral Rehab., v.18, p.69-74, 1991.
36. NEGRILLO, B.G. Métodos não-paramétricos uni e multivariados. [s.l.]: CIAGRI, 1992. p.141-9.
37. PANCHERZ, H. Temporal and masseter muscle activity in children and adults with normal occlusion : an electromyographic investigation. Acta Odont. Scand., v.38, p.343-8, 1980.
38. PANCHERZ, H., WINNBERG, A. Reability of emg registrations: a quantitative analysis of masseter muscle activity. Electromyogr.clin.Neurophysiol., v.21, p.67-81, 1981.
39. PETERSON, T.M., RUGH, J.D., McLVER, J.E. Mandibular rest position in subjects with high and low mandibular plane angle. Am.J.Orthod., v.83, p.318-20, 1983.
40. PREISKEL, K.W. Some observations on the postural position of the mandible. J. Prost. Dent., v.15, n.4, p.625-32, 1965.

41. PROVOST, W.A., TOWLE, H.J. Determination of physiologic rest position by electronic measurement. J. Prost. Dent. v.27, n.4, 1972.
42. RIISE, C., SHEIKHOESLAM, A. Influence of experimental interfering occlusal contacts on the activity of the anterior temporal and masseter muscles during mastication. J. Oral Rehab., v.11, p.325-33, 1984.
43. RUGH, J.D., DRAGO, C.J. Vertical dimension: a study of clinical rest position and jaw muscle activity. J. Prost. Dent., v.45, p.670-5, 1981.
44. SCHUMANN, N.P. Personality and quantified neuromuscular activity of the masticatory system in patients with temporomandibular joint dysfunction. J. Oral Rehab., v.15, p.35-47, 1988.
45. SCOTT, D.S. Treatment of the myofascial pain-dysfunction syndrome: psychological aspects. JADA, v.101, p.611-6, 1980.
46. STOLOV, W.C. The concept of normal muscle tone, hypotonia and hypertonia. Arch. Phys. Med., v. 47, p. 156-168, 1966.
47. TAKARADA, T.; LARRINAGA, G.A.; NISHIDA, F.; NISHINO, M. Frequency analyses of EMG power spectra of anterior temporal and masseter muscles in children and adults. Dentistry in Japan, v.27, p.119-25, 1990.
48. THOMPSON, J.R., BRODIE, A.G. Factors in the positions of the mandible. J. Am. Dent. Ass., v.29, n.7, p.925-41, 1942.
49. THOMPSON, J.R. The rest positions of the mandible and its significance to dental science. J. Am. Dent. Ass., v.33, p.151-80, 1946.
50. THOMSON, J.C., MACDONALD, N.S. Monitorização da postura mandibular. J. Biomechanics, v.2, p.---, 1969.
51. THOMSON, H. Occlusion in clinical practice: dental practitioner handbook. Wright PSG, n.30, p.4-5, 1981.

52. VITTI, M.; BASMAJIAN, J. Muscle of mastication in small children: An electromyographic analysis. Am. J. Orthod., 68:412, 1975.
53. WIDMALM, S.E., ERICSSON, S.G. The influence of eye closure on muscle activity in the anterior temporal region. J.Oral Rehab., v.10, p.25-9, 1983.
54. WIDMALM, S.E., LILLIE, J.H., ASH, M.M. Anatomical and electromyographic studies of the digastric muscle. J. Oral Rehab., v.15, p.3-12, 1988.
55. WILLIAMSON, E.H., LUNDQUIST, D.O. Anterior guidance:its effect on electromyographic activity of the temporal and masseter muscles. J.Prost.Dent., v.49, n.6, p.816-23, 1983.
56. YEMM, R., BERRY, D.C. Passive control in mandibular rest position. J. Prost. Dent., v.22, p.30-6, 1969.
57. YEMM, R. Variations in the electrical activity of the human masseter muscle occurring in association with emotional stress. Arch. Oral Biol., v.14, p.873-8, 1969.
58. YEMM, R. A comparison of the electrical activity of masseter and temporal muscles of human subjects during experimental stress. Arch. Oral Biol., v.16, p.269-73, 1971.
59. YEMM, R., NORDSTROM, S.H. Forces developed by tissue elasticity as a determinant of mandibular resting posture at the rat. Arch. Oral Biol., v.19, p.347-51, 1974.
60. YEMM, R. The representation of motor-unit action-potentials on skin-surface electromyograms of the masseter and temporal muscles in man. Arch. Oral Biol., v.22, p.201-5, 1977.
61. YEMM, R. The question of " resting " tonic activity of motor units in the masseter and temporal muscles in man. Arch. Oral Biol., v.22, p.349-51, 1977.
62. YEMM, R. The use of biofeedback to obtain jaw-muscle relaxation in denture-wearing subjects. J.Oral Rehab., v.10, p.129-36, 1983.

Músculo: Temporal Anterior Esquerdo

Canal 1

Etapas Vol.	1	2	3	4	5	6
1	1	0	0	0	0	0
2	0	0	2	0	0	0
3	0	1	0	0	0	1
4	0	1	0	0	8	2
5	0	1	1	0	1	2
6	3	6	2	17	6	0
7	2	2	2	1	1	1
8	0	2	0	8	2	1
9	0	0	5	0	11	0
10	2	7	8	7	0	10
11	0	0	1	1	1	0
12	6	5	5	5	4	5
13	1	0	0	2	7	0
14	1	0	1	0	1	1
15	1	0	2	0	6	4

Músculo: Temporal Anterior Direito

Canal 2

Etapas Vol.	1	2	3	4	5	6
1	0	1	0	0	1	1
2	3	1	3	2	0	0
3	1	0	0	1	0	0
4	0	1	0	0	7	2
5	2	1	3	3	0	0
6	14	17	10	25	20	9
7	5	1	2	0	11	5
8	1	2	8	6	7	1
9	0	1	0	0	0	0
10	0	0	0	2	0	1
11	0	0	0	1	0	0
12	1	3	0	12	3	1
13	0	0	0	2	3	0
14	8	8	7	9	7	7
15	1	1	2	2	1	0

Tabela 2 - Os números representam a somatória de unidades motoras que apareceram no período de 01 minuto de registro eletromiográfico.

Músculo: Masseter - Superior Esquerdo

Canal 3

Vol.	Etapas	1	2	3	4	5	6
1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0
3	1	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	2	0	0
5	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0
7	1	1	0	3	1	0	0
8	2	0	4	0	0	0	0
9	2	0	1	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	2	2	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0
15	0	2	2	2	2	2	0

Músculo: Masseter - Superior Direito

Canal 5

Vol.	Etapas	1	2	3	4	5	6
1	1	0	1	0	4	1	1
2	0	0	2	0	1	0	0
3	1	0	0	0	0	0	1
4	0	0	0	0	1	0	0
5	0	2	0	1	0	0	1
6	0	0	0	0	0	0	0
7	0	1	0	3	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0
11	0	0	0	0	2	0	0
12	1	3	1	0	1	1	1
13	0	0	0	2	1	0	0
14	2	2	2	0	1	0	0
15	0	0	1	2	1	1	1

Tabela 3 - Os números representam a somatória de unidades motoras que apareceram no período de 01 minuto de registro eletromiográfico.

Músculo: Masseter Inferior Esquerdo

Canal 4

Vol.	Etapas	1	2	3	4	5	6
1	1	1	0	1	0	4	1
2	0	0	0	2	0	1	0
3	1	1	0	0	0	0	1
4	0	0	0	0	0	1	0
5	0	0	2	0	1	0	1
6	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	3	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	1	0	0
11	0	0	0	0	0	3	0
12	1	1	3	1	0	1	1
13	0	0	1	0	2	1	0
14	2	2	2	2	0	1	0
15	0	0	0	1	2	1	1

Músculo: Masseter Inferior Direito

Canal 6

Vol.	Etapas	1	2	3	4	5	6
1	1	1	0	3	0	1	0
2	0	0	0	2	0	0	1
3	1	1	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0
5	2	2	0	1	0	3	1
6	0	0	0	0	0	0	0
7	1	1	2	0	0	0	1
8	0	0	0	0	0	0	0
9	5	5	1	1	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0
12	16	16	14	10	16	11	8
13	0	0	0	4	0	0	0
14	1	1	1	0	0	1	0
15	1	1	3	0	1	1	1

Tabela 4 - Os números representam a somatória de unidades motoras que apareceram no período de 01 minuto de registro eletromiográfico.

Músculo: Suprahioideos - Esquerdo

Canal 7

Vol.	Etapas	1	2	3	4	5	6
1	1	1	3	0	5	0	0
2	0	0	0	1	2	2	2
3	2	2	0	0	0	2	2
4	2	2	1	0	5	10	7
5	0	0	0	0	5	0	0
6	3	3	3	2	10	0	0
7	0	0	0	1	10	0	0
8	0	0	0	0	4	0	0
9	2	2	1	9	1	1	0
10	0	0	1	0	1	4	0
11	0	0	0	1	2	1	0
12	0	0	0	1	1	0	0
13	0	0	0	0	3	5	0
14	0	0	0	0	0	0	0
15	1	1	1	1	3	1	2

Músculo: Suprahioideos - Direito

Canal 8

Vol.	Etapas	1	2	3	4	5	6
1	0	0	0	0	0	0	2
2	0	0	0	0	0	1	1
3	2	2	0	0	7	7	1
4	0	0	0	0	1	3	4
5	1	0	0	0	3	0	2
6	5	5	2	3	15	0	2
7	2	2	0	2	9	0	0
8	0	0	0	0	2	1	0
9	2	2	1	9	2	1	1
10	0	0	0	0	0	4	1
11	0	0	0	0	5	0	0
12	10	10	11	0	11	0	0
13	0	0	0	0	0	3	1
14	1	0	0	0	1	0	0
15	0	0	0	0	2	1	3

Tabela 5 - Os números representam a somatória de unidades motoras que apareceram no período de 01 minuto de registro eletromiográfico.