



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de São José dos Campos
Instituto de Ciência e Tecnologia

LAURA DIAS SOVIERO

**EFEITOS DA ELETROESTIMULAÇÃO NEUROMUSCULAR NA AÇÃO
BIOMECÂNICA DOS MÚSCULOS MASSETER E TEMPORAL, NAS
VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS DO SONO E NA DISTRIBUIÇÃO DE
GORDURA CORPORAL EM PACIENTES COM SÍNDROME DE DOWN**

2020

LAURA DIAS SOVIERO

**EFEITOS DA ELETROESTIMULAÇÃO NEUROMUSCULAR NA AÇÃO
BIOMECÂNICA DOS MÚSCULOS MASSETER E TEMPORAL, NAS VARIÁVEIS
FISIOLÓGICAS DO SONO E NA DISTRIBUIÇÃO DE GORDURA CORPORAL EM
PACIENTES COM SÍNDROME DE DOWN**

Dissertação apresentada ao Instituto de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Campus de São José dos Campos, como parte dos requisitos para obtenção do título de MESTRE, pelo Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIA E TECNOLOGIA APLICADA À ODONTOLOGIA.

Área: Inovação tecnológica multidisciplinar com ênfase em odontologia. Linha de pesquisa: Inovação tecnológica.

Orientador: Prof. Dr. José Benedito Oliveira Amorim
Coorientadora: Profa. Dra. Mônica Fernandes Gomes

São José dos Campos
2020

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Benedito Oliveira Amorim (Orientador)

Universidade Estadual Paulista (UNESP)

Instituto de Ciência e Tecnologia

Campus de São José dos Campos

Prof. Dr. João Carlos da Rocha

Universidade Estadual Paulista (UNESP)

Instituto de Ciência e Tecnologia

Campus de São José dos Campos

Profa. Dra. Letícia Vargas Freire Martins Lemos

Universidade do Vale do Paraíba

Faculdade de Ciências da Saúde

Campus Urbanova

São José dos Campos, 26 de agosto de 2020.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais.

.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao Professor Amorim por ter me confiado este trabalho e me encorajado a este título.

À Professora Mônica que idealizou esse projeto, e que com sua perseverança conseguiu orientar nossa equipe com maestria. Não tenho palavras para agradecer o seu carinho conosco.

À Gabriella, minha parceira, por sempre poder contar com ela.

À Elaine, pela amizade e companheirismo durante o curso.

À Bruna pela delicadeza e por estar sempre pronta a ajudar.

À Lílian por dividir seus conhecimentos e pelo empenho com a polissonografia.

À Marignês pelo bom humor e disposição com os pacientes.

Aos pacientes e cuidadores pela paciência e por acreditar em nós.

Muito obrigada!

"Os pais somente podem dar bons conselhos e indicar bons caminhos, mas a formação final do caráter de uma pessoa está em suas próprias mãos". Anne Frank

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	08
RESUMO	09
ABSTRACT	10
1 INTRODUÇÃO.....	11
2 PROPOSIÇÃO.....	14
2.1 Objetivos específicos.....	14
3 MATERIAL E MÉTODOS	15
3.1 Sujeitos da pesquisa.....	15
3.1.1 Critérios de inclusão e não-inclusão	15
3.2 Eletroestimulação Neuromuscular de Superfície (EENMs)	15
3.3 Protocolo de pesquisa	17
3.3.1 Avaliação antropométrica e dados demográficos	18
3.3.2 Avaliação biomecânica dos músculos masseter e temporal.....	19
3.3.2.1 Eletromiografia de superfície (EMGs).....	19
3.3.2.1.1 Preparação do paciente.....	21
3.3.2.1.2 Coleta dos registros eletromiográficos.....	22
3.3.2.1.3 Exercícios oro-motores	24
3.3.2.2 Protocolo obtenção dos dados paramétricos eletromiográficos	25
3.3.3.1 Equipamento de PSG II.....	26
3.3.3.2 Montagem do equipamento de PSG II	29
3.3.3.2.1 Registros da Eletroencefalografia (EEG)	29
3.3.3.2.2 Registros da Eletrooculografia (EOG).....	30
3.3.3.2.3 Registros de Eletromiografia (EMG)	31
3.3.3.2.4 Registros de Eletrocardiografia (ECG).....	32
3.3.3.2.5 Outros registros de Polissonografia Tipo II	33
4 RESULTADO.....	34
4.1 Resultados parciais dos dados epidemiológicos	34
4.2 Resultados parciais dos dados antropométricos	34
4.3 Resultados parciais da função biomecânica mastigatória.....	35
4.4 Resultados parciais do teste PSG II.....	43

5 DISCUSSÃO.....	45
6 LIMITAÇÕES DA PESQUISA	47
7 CONCLUSÃO.....	48
REFERÊNCIAS	49
APÊNDICE	52
ANEXO.....	53

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

SD	Síndrome de Down
EMGs	Eletromiografia de superfície
RMS	Root Mean Square
TD	Temporal Direito
TE	Temporal Esquerdo
MD	Masseter Direito
ME	Masseter Esquerdo
CVM	Contração Voluntária Máxima
IHM	Interscupidação Habitual Máxima
ABM	Abertura de Boca Máxima
FMM	Força de Mordida Máxima
PSG II	Polissonografia – tipo II
IAH	Índice de Apneia/ Hipoapneia
IMC	Índice de Massa Corporal
CP	Circunferência do Pescoço
CA	Circunferência Abdominal
RCQ	Razão Cintura e Quadril
EENMs	Eletroestimulação neuromuscular de superfície

Soviero LD. Efeitos da eletroestimulação neuromuscular na ação biomecânica nos músculos masseter e temporal, nas variáveis fisiológicas do sono e na distribuição de gordura corporal em pacientes com síndrome de Down [dissertação]. São José dos Campos (SP): Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia; 2020.

RESUMO

Avaliamos os efeitos terapêuticos da eletroestimulação neuromuscular de superfície (EENMs) sobre a biomecânica dos músculos masseter e temporal e as variáveis fisiológicas do sono em pacientes jovens e adultos com síndrome de Down (SD). A distribuição da gordura corporal foi também analisada, antes e após a terapia proposta, a fim de averiguar a presença de possíveis variações, particularmente na região do pescoço. Seis sujeitos com SD foram selecionados e submetidos à terapia com EENMs. Os efeitos terapêuticos sobre as atividades elétricas dos músculos masseter (porção superficial) e temporal (porção anterior), a amplitude de abertura de boca e a intensidade de força de mordida foram investigados por meio de eletromiografia de superfície (EMGs), paquímetro analógico e transdutor de força, respectivamente. As variáveis fisiológicas do sono foram analisadas através da polissonografia – tipo II (PSG-II); enquanto que a distribuição de gordura corporal foi mensurada através de análise antropométrica, incluindo o índice de massa corporal (IMC), circunferência do pescoço (CP), circunferência abdominal e razão cintura e quadril (RCQ). Esses métodos de análise foram realizados antes e após terapia proposta. Observamos que a terapia EENMs reduziu a CP (valores) e a RCQ (valores) sugerindo benefício ao risco de disfunções cardiovasculares. A EMG dos músculos mastigatórios em repouso foi maior em todos os grupos estudados e a redução da abertura máxima bucal (controle $5,6 \pm 1,2$ cm x $4,8 \pm 0,7$ cm pós tratamento), sinalizam que houve um aumento do tônus muscular. Já a EMGs em contração máxima voluntária e intercuspidação máxima não mostraram alterações significativas, embora a Força Máxima Mandibular tenha aumentado de $39,8 \pm 13,5$ para $44,0 \pm 14,8$ KgF pós tratamento, tais achados mostraram um benefício no incremento de unidades motoras, e sugerem que a presença de interferências oclusais e ausência de elementos dentários comumente encontrados na SD, prejudicaram os registros eletromiográficos, nesta condição de coleta. Em relação a PSG, observamos a redução no grau de severidade no índice de apneia/hipopnéia, mostrando que a EENMs interferiu nos parâmetros do sono e no risco de AOS nestes pacientes. Portanto, nossos resultados em conjunto, sugerem que terapia aplicada no presente estudo pode agregar fatores positivos na saúde e na qualidade de vida para os indivíduos portadores de SD.

Palavras-chave: Síndrome de Down. Músculos Mastigatórios. Distúrbios do Sono. Eletroestimulação Neuromuscular. Gordura Corporal. Eletromiografia. Polissonografia

Soviero LD. *Effects of neuromuscular electrical stimulation on the biomechanics of masseter and temporalis muscle activity, physiological sleep variables, and body fat distribution in patients with Down syndrome [dissertation].* São José dos Campos (SP): São Paulo State University (Unesp), Institute of Science and Technology; 2020.

ABSTRACT

We evaluated the therapeutic effects of neuromuscular surface electrostimulation (NMES) on the biomechanics of the masseter and temporal muscles and the physiological variables of sleep in young and adult patients with Down syndrome (DS). The distribution of body fat was also analyzed, before and after the proposed therapy, in order to ascertain the presence of possible variations, particularly in the neck region. Six subjects with DS were selected and submitted to therapy with NMES. The therapeutic effects on the electrical activities of the masseter (superficial portion) and temporal (anterior portion) muscles, the amplitude of mouth opening and the intensity of the bite force were investigated by means of surface electromyography (EMGs), analog caliper and transducer of strength, respectively. The physiological variables of sleep were analyzed using polysomnography - type II (PSG-II); whereas, the distribution of body fat was measured through anthropometric analysis, including body mass index (BMI), neck circumference (CP), abdominal circumference and waist and hip ratio (WHR). These methods of analysis were performed before and after proposed therapy. We observed that NMES therapy reduced CP (values) and WHR (values) suggesting a benefit to the risk of cardiovascular dysfunction. The EMG of the masticatory muscles at rest was greater in all groups studied and the reduction in maximum mouth opening (control 5.6 ± 1.2 cm x 4.8 ± 0.7 cm after treatment), indicates that there was an increase in the muscle tone. The EMGs in maximum voluntary contraction and maximum intercuspation did not show significant changes, although the Maximum Mandibular Strength increased from 39.8 ± 13.5 to 44.0 ± 14.8 KgF after treatment, such findings showed a benefit in the increase of motor units, and suggest that the presence of occlusal interference and the absence of dental elements commonly found in DS, impaired the electromyographic records, in this collection condition. Regarding PSG, we observed a reduction in the degree of severity in the apnea / hypopnea index, showing that NMES interfered with sleep parameters and the risk of OSA in these patients. Therefore, our results together suggest that therapy applied in the present study may add positive factors in health and quality of life for individuals with DS.

Keywords: Down`s syndrome. Masticatory muscles. Sleep disorders. Neuromuscular electrical stimulation. Body fat. Polysomnography.

1 INTRODUÇÃO

A síndrome de Down (SD) é a anomalia cromossômica mais frequente na população, ocorrendo um caso em cada 319 a 1.000 nascimentos (Simpson et al., 2018; Malt et al., 2013; Jarayatne et al., 2017). No Brasil, 300.000 pessoas têm SD e estima-se que um caso de SD ocorra em cada 600 a 800 nascimentos, cerca de 8.000 casos por ano (Duarte et al., 2017). As estimativas indicam que 95% das pessoas com SD mostram a presença de uma trissomia do cromossomo 21 (todas as células apresentam uma cópia extra do cromossomo 21), 1%-2% apresentam mosaicismos (uma porcentagem das células com a trissomia do 21 e outra com número normal de cromossomos) e 3%-4% podem apresentar translocação (fusão entre os cromossomos 14 e 21, predominantemente). Cabe destacar que essa translocação pode ocorrer durante a formação de células reprodutivas (óvulo e espermatozoide) ou no feto em desenvolvimento (Malt et al., 2013; Brigida, Siniscalco, 2016).

Os principais aspectos fenotípicos da SD são deficiência intelectual em graus variáveis (banda cromossômica 21q21.5), baixa estatura, hipotonia muscular generalizada, dismorfia craniofacial e cardiopatias congênitas. Outras comorbidades podem ou não estar associadas com essa anormalidade, tais como: malformação de mãos e pés, gastrointestinal, renal e urogenital (criptorquidismo e hipospadias), diminuição da função áudio-sensorial, distúrbios respiratórios como apneia obstrutiva do sono (AOS), disfunção tireoidiana, leucemia, defeito do sistema imunológico, neuropatia conduzindo à demência como a Doença de Alzheimer, dentre outras (Silva; Cruz, 2009; Bermudez et al., 2015; Moreira et al. 2000, Duarte et al., 2017).

Cabe destacar que a hipotonia muscular pode causar uma lassidão ligamentar e hiperflexibilidade das articulações em todo o corpo, predispondo o indivíduo com SD a alterações articulares e, como uma consequência, comprometendo fortemente a sua estabilidade motora. Considerando particularmente a região orofaríngea, a disfunção muscular pode promover desordem de fala, deglutição, mastigação e respiração (Hoyer, Limbrock, 1990). Ademais, a redução do tônus muscular da faringe favorece a obstrução parcial ou total das vias aéreas superiores durante o sono, causando o ronco e a Apneia Obstrutiva do Sono (AOS). Essas patologias progressivas conduzem à hipoxemia, fragmentação do sono e dessaturação da oxihemoglobina, resultando

em alto risco de morbidade e mortalidade. Os sintomas mais frequentes da AOS são sonolência excessiva diurna, alterações cognitivas, dificuldade de aprendizado, lapso de memória, sono fragmentado, sono não reparador, fadiga, alterações de humor, queda da produtividade, queda da libido (Trois et al., 2009; Esbensen, 2016). A sua ocorrência pode estar relacionada às alterações das seguintes medidas antropométricas: circunferências de pescoço (CP) e abdominal (CA), índice de massa corporal (IMC) e relação cintura-quadril (Gasa et al., 2019; Kritikou et al., 2013; Tom et al., 2018; Vgontzas et al., 2000; Medeiros et al., 2016; Wysocki et al., 2016). Como consequência do aumento da CP, as estruturas dos músculos orofaríngeos e as vias aéreas superiores podem sofrer um colapso, predispondo a pessoa com SD à interrupção dos eventos respiratórios.

Estudos prévios constataram que, em indivíduos com IMC > 31kg/cm², 26% e 60% apresentavam IAH > 15/h e IAH > 5/h, respectivamente (Young et al., 2002). Já em indivíduos com IMC > 40kg/cm², 33% e 98% apresentam IAH > 15/h e IAH > 5/h, respectivamente (Valencia-Flores et al., 2000). Peppard et al. (2000) demonstraram que o aumento ou a redução de 10% no peso total de um paciente resultou em aumento de 32% ou redução de 26% no IAH, respectivamente. Esses mesmos autores verificaram que, para cada incremento de 1kg/cm² no IMC basal, há um aumento de 1% no IAH. Young et al. (1993) mostraram que o risco para AOS duplica e quadruplica em cada 10 kg de ganho de peso corporal e em cada aumento de 6 kg/cm² no IMC, respectivamente. Considerando que as pessoas com SD têm uma tendência à obesidade, a mensuração das características antropométricas deve ser aplicada na rotina médico-odontológica para o screening da AOS em pacientes com SD, uma vez que esses dados podem auxiliar no diagnóstico e no tratamento desta patologia.

As alterações orofaciais, como consequência da hipotonia muscular em indivíduos com SD, trazem inúmeros prejuízos no desenvolvimento craniofacial e nas funções básicas orais, como mastigação, fala e deglutição. Dentre as terapias para aumentar a força muscular, a eletroestimulação neuromuscular de superfície (ENMs) tem sido amplamente utilizada na reabilitação desse público-alvo. Esse método terapêutico é não invasivo, sem implicações sistêmicas e com ausência de efeitos colaterais indesejáveis e dependência. O ENMs promove a excitabilidade nos nervos e fibras musculares por meio de impulsos elétricos sem envolvimento cerebral

resultando no ganho do tônus muscular (Pinheiro et al., 2018). Segundo Giannasi et al. (2015) essa terapia melhorou o desempenho dos músculos mastigatórios e reduziu significativamente os eventos respiratórios durante o sono em pacientes com alterações neuropsicomotoras e disfunções neuromusculares mastigatória e respiratória.

Diante da carência de estudos sobre as abordagens terapêuticas para restabelecer o equilíbrio da função muscular orofacial e das variáveis fisiológicas do sono em indivíduos adultos com SD, despertou-nos o interesse em investigar os efeitos da eletroestimulação neuromuscular de superfície sobre os músculos mastigatórios, os distúrbios respiratórios e do sono, e a distribuição de gordura corporal em pacientes adultos com SD. Essa terapia visa atenuar as disfunções neuromusculares dos sistemas estomatognático e respiratório, promovendo melhoria na qualidade do sono e de vida da pessoa com SD.

2 PROPOSIÇÃO

O objetivo desta pesquisa foi avaliar os efeitos terapêuticos da eletroestimulação de superfície (EENMs) sobre a ação biomecânica dos músculos masseter e temporal e as variáveis fisiológicas do sono em pacientes jovens e adultos com síndrome de Down (SD). A distribuição da gordura corporal foi também analisada, antes e após a terapia proposta, a fim de averiguar a presença de possíveis alterações que podem influenciar as variáveis fisiológicas estudadas.

2.1 Objetivos Específicos

As análises clínicas, antes e após a terapia com EENMs, tiveram como finalidade:

- avaliar as atividades elétricas dos músculos masseter (porção superficial) e temporal (porção anterior), bilateralmente, nas condições de repouso (R) e apertamento voluntário máximo (CVM: contração voluntária máxima e IHM: intercuspidação habitual máxima), por meio da eletromiografia de superfície (EMGs);
- mensurar a amplitude de abertura de boca (AB) e a intensidade de força de mordida (FM), realizando exercícios oromotores e usando um paquímetro analógico e um transdutor de força, respectivamente;
- identificar os padrões das variáveis fisiológicas do sono em pacientes com síndrome de Down por meio da polissonografia tipo II (PSG tipo II);
- analisar a distribuição de gordura corporal por meio das medidas antropométricas, incluindo a mensuração do índice de massa corporal (IMC), da circunferência do pescoço (CP), da circunferência abdominal (CA) e da razão cintura/quadril (RCQ) para investigar a propensão de risco de AOS.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPh) do Instituto de Ciência e Tecnologia, Campus de São José dos Campos, UNESP (CEPH-ICT-CSJC-UNESP/ CAAE:64173616.4.0000.0077 – Parecer nº 2.127.141 de 20/06/2017).

3.1 Sujeitos da pesquisa

Seis (6) pacientes com SD, jovens e adultos, ambos os gêneros, foram selecionados aleatoriamente para participar deste estudo. Os sujeitos da pesquisa foram provenientes de Organizações da Sociedade Civil (Terceiro Setor) da região Metropolitana no Vale do Paraíba e do Centro de Biociências Aplicado a Pacientes com Necessidades Especiais (CEBAPE) do Instituto de Ciência e Tecnologia, Campus de São José dos Campos, UNESP (CEBAPE-ICT-CSJC/UNESP). Esse Centro de Estudo está certificado no Diretório de Grupo de Pesquisa do CNPq (dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/3069694352574537).

3.1.1 Critérios e Inclusão e não-inclusão

Os critérios de inclusão e não-inclusão para participação voluntária das pessoas com síndrome de Down estão descritos no Quadro 1.

Quadro 1 - Critérios de inclusão e não-inclusão.

Inclusão		Não-inclusão	
1	Pacientes jovens e adultos com síndrome de Down.	1	Índice de massa corpórea (IMC) > 41
2	Habilidade cognitiva do sujeito da pesquisa deve ser parcialmente preservada, para que possa compreender e aceitar o protocolo do exame de polissonografia.	2	Saúde geral e bucal insatisfatória
3	O representante legal do sujeito da pesquisa deve concordar em participar voluntariamente do estudo proposto, por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).	3	Uso de aparelho ortodôntico.

3.2 Eletroestimulação Neuromuscular de Superfície (EENMs)

O equipamento utilizado na EENMs foi o modelo Neurodyn II (IBRAMED – Indústria Brasileira de Equipamentos Médicos EIRELI, Amparo, São Paulo, Brasil), com 4 canais, que permite a aplicação de corrente elétrica, via eletrodos, em contato direto com o paciente para a terapia de disfunções neuromusculares (Figura 1). A aplicação dessa terapia consiste de frequência de pulso de 50Hz, largura do pulso de 300µs, razão on/off de 10 segundos de estimulação e 30 segundos de repouso. A intensidade da corrente foi determinada para cada paciente de acordo com a amplitude do movimento e tolerância do sujeito de pesquisa, observada visualmente e verbalmente pelos pesquisadores. A EENMs foi aplicada sobre os músculos masseter (porção superficial) e temporal (porção anterior), concomitantemente. Foram realizadas um total de dezesseis (16) sessões de EENMs, com tempo de 20 minutos cada sessão, 2 vezes por semana, num período de 2 meses consecutivos. Os pacientes foram orientados a ficarem sentados de maneira confortável com o Plano de Frankfurt mais paralelo possível com o solo.

Figura 1 – Equipamento de EENMs – Neurodyn II



Fonte: Elaborado pelo autor.

3.3 Protocolo de pesquisa

Neste estudo, cada paciente foi submetido a um total de, no mínimo, 6 sessões de procedimentos clínicos para realizar todos os métodos de análises, as quais foram divididas em 3 sessões antes e 3 sessões após a terapia com EENMs. As medidas antropométricas, os dados da ação biomecânica dos músculos mastigatórios (registros eletromiográficos dos músculos masseter e temporal, amplitude de abertura de boca e intensidade de força de mordida) e a polissonografia - tipo II foram realizadas antes e após 2 meses de terapia (Quadro 2). A aquisição dos dados foi feita de acordo com o número de registro no CEBAPE e de forma totalmente anônima.

Quadro 2 - Protocolos de pesquisa

Sessões	Procedimentos Clínicos	
1_a	Obtenção das medidas antropométricas por meio da mensuração do índice de massa corporal (IMC), circunferência do pescoço (CP), circunferência abdominal (CA) e razão cintura/quadril (RCQ) para obter a distribuição de gordura corporal	
	Avaliar a ação biodinâmica dos músculos mastigatórios:	
	1º Exame	Amplitude de abertura de boca (AB) e intensidade de força de mordida (FM) mensurada por um paquímetro e um transdutor de força, respectivamente. EMGs para avaliar atividades elétricas dos músculos masseter (porção superficial) e temporal (porção anterior) nas condições de repouso e apertamento voluntário máximo (contração voluntária máxima, CVM, e máxima intercuspidação habitual, MIH).
2_a	2º Exame	Amplitude de abertura de boca (AB) e intensidade de força de mordida (FM) mensurada por um paquímetro e um transdutor de força, respectivamente.
		EMGs para avaliar atividades elétricas dos músculos masseter (porção superficial) e temporal (porção anterior) nas condições de repouso e apertamento voluntário máximo (contração voluntária máxima, CVM, e máxima intercuspidação habitual, MIH).
3_a	Polissonografia tipo II para detectar alterações nas variáveis fisiológicas do sono que será realizada na residência do paciente	

3.3.1 Avaliação Antropométrica e dados demográficos

Para obter os dados sobre o nível de gordura corporal, identificando o sobrepeso e obesidade, os parâmetros antropométricos de índice de massa corporal (IMC), circunferência de pescoço (CP), circunferência da cintura (CC), circunferência de abdômen (CA), circunferência do quadril (CQ) e razão cintura/quadril (RCQ) foram mensurados (Quadro 3). Cabe destacar que a validação dos indicadores CP e RCQ em homens e mulheres foram registrados de acordo com o IMC e idade, respectivamente. Em adição, dados demográficos (idade, gênero e etnia) de cada participante com SD também foram descritos.

Quadro 3 - Características das medidas antropométricas

Unidades	Medição	Valores de referências de normalidade	Indicadores
IMC (kg/m ²)	Relação entre a massa corporal (P) e a estatura (A) elevada ao quadrado (M/E ²)	Normal: 18,5 - 24,9 Sobrepeso: 25,0 - 29,9 Obesidade Grau I: 30,0 - 34,9 Obesidade Grau II: 35,0 a 39,9 Obesidade Grau III: > 40	Avalia o nível de sobrepeso e obesidade.
CP (cm)	A medida da CP é feita abaixo da epiglote, com o indivíduo na posição ereta e olhar voltado para frente, utilizando-se uma fita métrica inelástica. Essa medida é validada de acordo com o IMC.	IMC = 18,5-24,9 Homens: < 37,5 Mulheres: < 33,6	Auxilia a determinação do sobrepeso e da obesidade. Riscos de desenvolver doenças cardíacas (coronarianas) e disfunções metabólicas (hiperinsulinemia, diabetes e dislipidemias).
CA (cm)	A medida da CA é medida a partir do umbigo, utilizando-se uma fita métrica inelástica.	Homens: ≤ 90 Mulheres: ≤ 80	Avalia o nível de obesidade e riscos de doenças coronarianas.
RCQ	A RCQ é obtida a partir da divisão das medidas dos perímetros da cintura (nível do umbigo) e do quadril (maior circunferência das nádegas), utilizando-se uma fita métrica inelástica. Essa medida é validada de acordo com a idade.	Idade: 20-29 / 30-39 Homens: < 0,83 / < 0,83 Mulheres: < 0,71 / < 0,72	Indicador para risco de hipertensão arterial.i

Fontes: Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica (2016), Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral e Enteral (2011) e Pereira et al. (1999).

3.3.2 Avaliação biomecânica dos músculos masseter e temporal

3.3.2.1 Eletromiografia de superfície (EMGs)

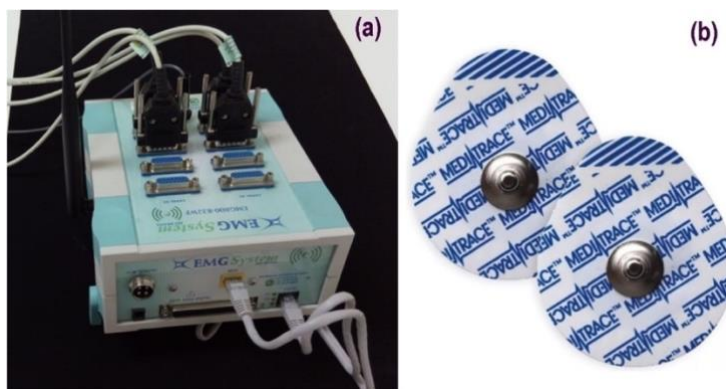
Antes dos registros eletromiográficos, a calibração do examinador e a avaliação da confiabilidade dentro-do-dia e entre-os-dias da EMGs dos músculos mastigatórios para o mesmo sujeito da pesquisa foi previamente testada com intuito de fazer a aquisição dos sinais eletromiográficos para os indivíduos com SD e AOS confiável e reprodutível (Giannasi et al., 2014b; Giannasi et al., 2015; Matsui et al., 2017). Esses

sinais elétricos foram registrados usando um aparelho de EMG de oito canais (EMG-800C, Sistema EMG do Brasil Ltda, São José dos Campos, SP, Brasil) consistindo de um condicionador com filtro passa-banda com frequências de corte entre 20Hz e 500 Hz, um ganho de amplificador de 1000x e alta taxa de rejeição em modo comum ($> 100\text{dB}$). Todos os dados foram adquiridos e processados usando um conversor analógico-digital de 16 bits (software EMG System do Brasil Ltda®), com frequência de amostragem de 2 kHz por canal (Figura 2a). O aparelho de EMGs estava conectado a um microcomputador portátil (DELL Inspiron 15 7560, Dell Technologies Inc., Texas, EUA) para realizar os registros e as leituras dos dados.

Eletrodos de superfície de Ag/AgCl, bipolares, descartáveis, de tamanho pediátrico, com 1 cm de diâmetro, formato circular (marca Kendall™, Meditrace®, fabricado por Covidien, MA, USA) foram utilizados para captar a atividade elétrica dos músculos masseter e temporal simultaneamente. Eles contêm um gel eletrocondutor na sua face interna para aumentar a sua capacidade de condução e evitar interferências de ruídos externos. Esses eletrodos foram acoplados a um pré-amplificador com ganho de 20 vezes. Esse sistema (eletromiógrafo-eletrodo-computador) permite a captação dos sinais elétricos de várias unidades motoras ao mesmo tempo e fornece uma abordagem geral da dinâmica muscular (Figura 2b).

O processamento dos dados dos sinais eletromiográficos dos músculos masseter e temporal foram analisados no software EMG Lab v 1.1 (EMG System do Brasil Ltda®), determinando os valores de Root Mean Square (RMS; em microvolts), média, mínimo, máximo, desvio padrão e Fast Fourier Transform (FFT), com frequência de amostragem de 2kHz, no domínio tempo, amplitude e frequência.

Figura 2 - Aparelho de eletromiografia de superfície contendo oito canais de entrada (a) e eletrodos de superfície Kendal de formato circular (b).



Fonte: Elaborada pelo autor

3.3.2.1.1 Preparação do paciente

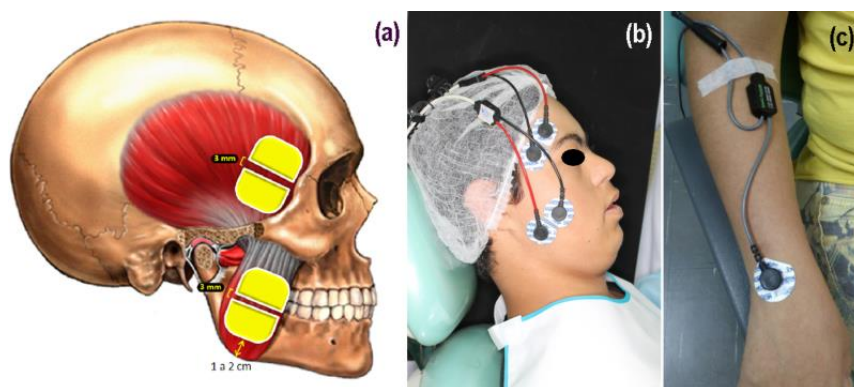
Previamente, os participantes com SD foram instruídos a não realizar nenhum movimento da mandíbula, dos olhos e de deglutição durante a coleta dos sinais elétricos. Considerando que cada participante voluntário deve apresentar diferentes características comportamentais do controle postural, algumas tecnologias assistivas foram aplicadas, usando um encosto de cabeça e travesseiros na coluna lombar adaptáveis para obter uma posição postural adequada na cadeira odontológica. Durante o registro dos sinais de eletromiografia de superfície (EMGs), o indivíduo deveria estar confortavelmente sentado em posição natural da cabeça em relação ao plano horizontal de Frankfurt. Para evitar quaisquer interferências na coleta dos dados, uma touca descartável foi utilizada e os pelos faciais foram removidos com auxílio de um barbeador descartável. Imediatamente após, a pele era limpa com um algodão embebido em álcool 70% para reduzir a impedância cutânea e permitir a adequada fixação dos eletrodos de superfície na região dos músculos estudados.

Para captar os registros eletromiográficos, 4 canais de entradas para eletrodos foram utilizados, correspondendo aos seguintes músculos mastigatórios: canal 1 – porção superficial do músculo masseter direito (MD), canal 2 – porção superficial do músculo masseter esquerdo (ME), canal 3 – porção anterior do músculo temporal direito (TD) e canal 4 – porção anterior do músculo temporal esquerdo (TE). As atividades elétricas desses músculos foram captadas, simultaneamente, e analisadas de acordo com os critérios recomendados pelo protocolo SENIAM (Surface ElectroMyoGraphy for the Non-Invasive Assessment of Muscles), o qual foi validado

pela Sociedade Internacional de Eletrofisiologia e Cinesiologia (ISEK – International Society of Electrophysiology and Kinesiology).

Os eletrodos de superfície foram posicionados, bilateralmente, na porção anterior do músculo temporal e na porção superficial do masseter, de acordo com o protocolo descrito por Giannasi et al., 2014a, 2014b, Giannasi et al., 2015, Matsui et al., 2017. Quatro eletrodos de superfície foram fixados na porção anterior do músculo temporal dos lados direito (n=2) e esquerdo (n=2), localizados no ponto de intersecção entre a região acima do osso zigomático e o canto lateral dos olhos e na região de maior evidência de massa muscular. Quatro eletrodos de superfície foram fixados na porção superficial do músculo masseter dos lados direito (n=2) e esquerdo (n=2), localizados de 1 cm a 2 cm acima do ângulo da mandíbula. A distância entre os eletrodos centro-a-centro foi de 1cm. Em ambos os músculos, a região de maior massa muscular foi identificada por meio da técnica de palpação dos músculos em função para posicionamento dos eletrodos. Um eletrodo de referência (terra) foi, também, fixado no punho direito do participante com SD e conectado ao eletromiógrafo.

Figura 3 – Posicionamento dos eletrodos de superfície na porção anterior do músculo temporal e na porção superficial do músculo masseter (a e b) e do eletrodo de referência (c) no punho direito do paciente com SD



Fonte: elaborada pelo autor

3.3.2.1.2 Coleta dos registros eletromiográficos

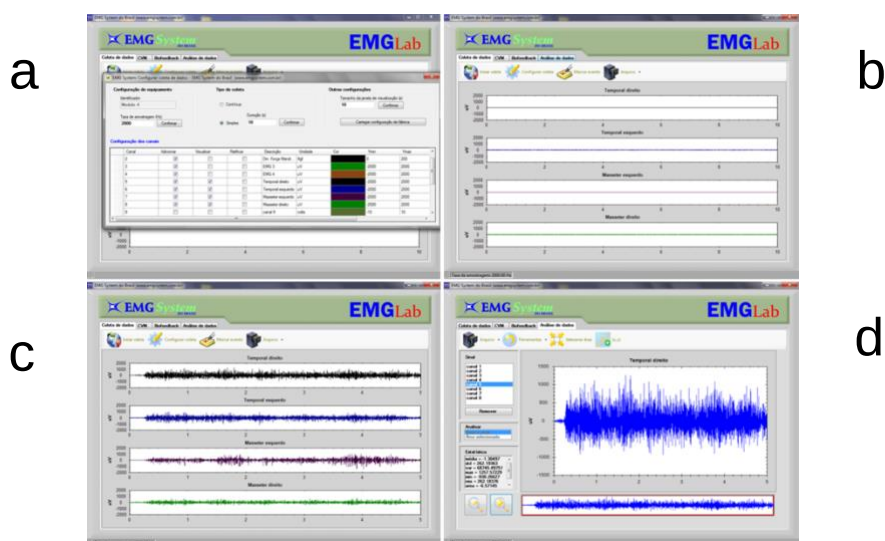
O protocolo de registros eletromiográficos dos músculos masseter e temporal

estão de acordo com as recomendações de Giannasi et al. (2015). Esses registros foram coletados em triplicata para avaliar bilateralmente as atividades elétricas desses músculos nos pacientes com SD nas seguintes condições: repouso (R), contração máxima voluntária (CMV) e intercuspidação máxima (IHM). Para obter o CMV e IHM, a condição de repouso deveriam seguir os seguintes valores: 10 μ V a 20 μ V para amplitude de sinais elétricos e 6,0 para RMS (Root Mean Square).

Cabe destacar que o primeiro registro do sujeito da pesquisa foi obtido em condição de repouso da mandíbula para assegurar o total relaxamento muscular. Inicialmente, esse paciente foi instruído a não realizar nenhum movimento da mandíbula, dos olhos e de deglutição durante a coleta dos sinais elétricos. A visualização das variações de amplitude e frequência de um registro eletromiográfico estão representados na figura 4, permitindo uma análise visual descritiva dos sinais elétricos.

Durante a coleta dos registros eletromiográficos, os pacientes estavam confortavelmente sentados em posição natural da cabeça em relação ao plano horizontal de Frankfurt.

Figura 4 – Registros eletromiográficos mostrando as configurações do equipamento e dos 4 canais (a) correspondentes aos músculos temporais direito (canal 5) e esquerdo (canal 6) e masseteres esquerdo (canal 7) e direito (canal 8), a representação de sinal elétrico desses músculos em condição de repouso (b) e contração máxima voluntária (c) e a qualidade adequada do sinal elétrico (d).



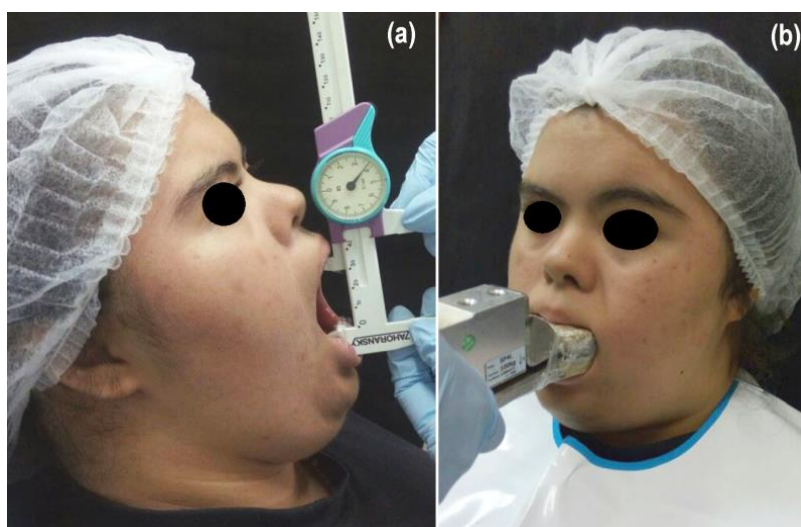
Fonte: elaborada pelo autor.

Com respeito à presença de intercorrências físicas ou emergenciais, os procedimentos clínicos foram interrompidos com intuito de garantir a segurança do paciente e a fidelidade dos registros eletromiográficos. Outro fator relevante foi a repetição do exame eletromiográfico em caso de interferências indesejadas durante a coleta dos sinais elétricos.

3.3.2.1.3 Exercícios Oro-motores

Após a coleta dos registros eletromiográficos, a amplitude da abertura (medida única) de boca e a intensidade de força de mordida (FM), obtidas em triplicata, foram mensuradas, utilizando um paquímetro analógico (marca Zahoransky, Madri, Espanha) e um transdutor de força (marca Filizola, São Paulo, Brasil), respectivamente. Esse transdutor registra as deformações ocorridas durante a mordida por meio do *software* EMG Lab v1.1 (EMG System do Brazil Ltda®) (Figura 5).

Figura 5 – Paquímetro analógico (a) e transdutor de força (b) para mensurar a amplitude da abertura de boca e a força de mordida, respectivamente.



Fonte: Elaborado pelo autor.

3.3.2.2 Protocolo para obtenção dos dados paramétricos eletromiográficos

Quadro 4 – Protocolo da metodologia para obtenção dos registros de eletromiografia de superfície (EMGs) nas condições de repouso, contração máxima voluntária (CVM) e intercuspidação habitual máxima (IHM) e das medidas de abertura de boca (AB) e força de mordida (FM) por sessão, bem como seus respectivos equipamentos para coleta dos dados paramétricos.

Análises	Etapas	Unidades e tempo de duração		Intervalo de tempo	Valores para análise	Equipamentos
EMGs (μV)	1ª	Repouso	1º registro / 10 segundos	1 minuto entre cada registro	média da triplicata	Eletromiógrafo de superfície
			2º registro / 10 segundos			
			3º registro / 10 segundos			
		intervalo de 1 minutos				
	2ª	CVM	1º registro / 5 segundos	2 minutos entre cada registro	média da triplicata	
			2º registro / 5 segundos			
			3º registro / 5 segundos			
		intervalo de 3 minutos				
	3ª	MIH	1º registro / 5 segundos	2 minutos entre cada registro	média da triplicata	
			2º registro / 5 segundos			
			3º registro / 5 segundos			
		intervalo de 3 minutos				
AB (mm)	4ª	Medida única		(-)	(-)	Paquímetro analógico
		imediatamente após a mensuração de abertura de boca				
FM (Kgf)	5ª	1º Medida / 5 segundos 2º Medida / 5 segundos 3º Medida / 5 segundos		2 minutos entre cada medida	maior valor	Transdutor de força

O protocolo de execução para obtenção dos dados paramétricos, incluindo os registros eletromiográficos (Repouso, CVM E IHM) e as medidas de amplitude da abertura de boca e de intensidade de FM estão descritos no Quadro 4. Esses dados

paramétricos foram coletados em duas sessões, com intervalo de 1 semana, antes e após 60 dias das terapias propostas nesta pesquisa.

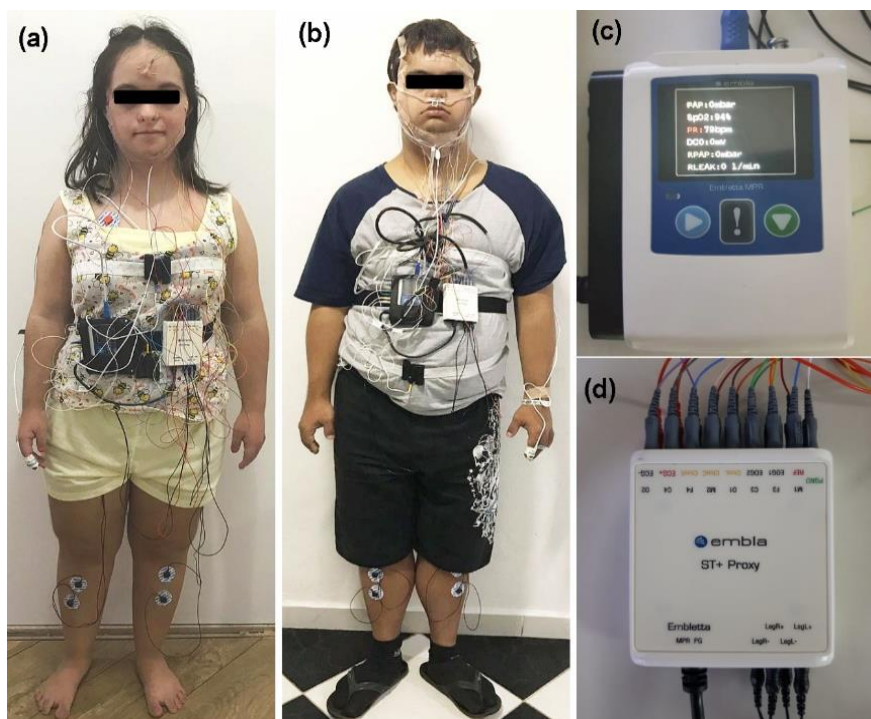
3.3.3.1 Equipamento de PSG II

Neste estudo, o exame de PSG II foi indicado para diagnosticar a apneia obstrutiva do sono (AOS) em pacientes com distúrbios neuropsicomotores, em particular, síndrome de Down. Esses pacientes apresentam limitações, intelectuais e desordens comportamentais, aos quais comprometem a sua longa permanência em clínicas do sono. Cabe destacar que esse exame foi realizado no âmbito domiciliar do paciente, trazendo mais conforto e segurança para esse indivíduo. Outra vantagem foi a redução dos custos operacionais e logísticos para os profissionais da saúde. Além disso, repetições de exame de PSG II foram realizadas até a obtenção de registros satisfatórios para análise, sem a existência de quaisquer ônus financeiros.

O equipamento de PSG II (marca Embla, modelo Embletta MPR PG e ST Proxy, Software Remlogic, versão 3.4.1, empresa Natus Medical Incorporated, Califórnia, USA) foi utilizado para analisar a arquitetura do sono, avaliar a presença de distúrbios respiratórios (apneia, hipopnéia e ronco), posição de dormir, dessaturação da oxihemoglobina, limitação de fluxo respiratório, eventos cardíacos transitórios ou não (arritmia, taquicardia e bradicardia), movimentos periódicos ou isolados de pernas e eventos de bruxismo (bruxismo) (Figura 6).

Para explicar o funcionamento dos dois módulos, MPR PG e ST Proxy, do sistema de PSG II, os canais de registros estão identificados e descritos no Quadro 5. Todos os registros polissonográficos foram gravados no módulo MPR PG e posteriormente, transferidos para um computador. Em seguida, os dados obtidos foram analisados pelo software Remlogic, versão 3.4.1.

Figura 6 – Equipamento de polissonografia tipo II, marca Embla e modelo Embletta MPR PG (a) e ST Proxy (b).



Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 5 – Identificação dos canais de registros para as funções fisiológicas do exame de PSG II.

Unidades	Canais de registros		Análise/Descrição
1	Eletroencefalograma (EEG): registra os padrões de ondas cerebrais	F3: Frontal	Esses eletrodos mostram as atividades elétricas encefálicas, oculares e musculares da região do mento, registrando a arquitetura do sono (estagiamento do sono).
2		F4: Frontal	
3		C3: Central	
4		C4: Central	
5		O1: Occipital	
6		O2: Occipital	
7	Eletrooculografia (EOG)	E2: Ocular direito	
8		E1: Ocular esquerdo	
9	Eletromiografia (EMG) da região do mento	ChinL: mento inferior esquerdo	
10		ChinC: mento superior central	
11		ChinR: mento inferior direito	
12	Canais de referência para EEG e EOG	M1: processo mastoide esquerdo	
13		M2: processo mastoide direito	
14	Canal de referência (Ponto Cz): REF	Esse eletrodo é imprescindível para a captação de registros dos sinais elétricos das variáveis do sono.	
15	Canal de aterramento: PGND	Esse eletrodo é posicionado no centro da testa com intuito de evitar quaisquer interferências (ruídos) nos sinais elétricos.	
16-17	Canal bipolar: Eletrocardiograma, ECG+ e ECG-	Esse eletrodo registra a frequência cardíaca	
18-19	Canal bipolar: EMG do músculo tibial da perna direita, LegR+ e LegR-	Esses eletrodos registram a quantidade/hora dos movimentos periódicos e ou isolados de pernas, podendo causando despertares do paciente. Cabe destacar que esses movimentos podem estar associados ou não com a apneia ou hipopneia do sono.	
20-21	Canal bipolar: EMG do músculo tibial da perna esquerda, LegL+ e LegL-		
22	Sensor digital de ronco com microfone	Esse sensor registra episódios de ruídos sonoros devido à vibração dos músculos da região orofaringeana.	
23	Sensor de oximetria para medir os níveis de oxihemoglobina presentes no sangue	O sensor registra a saturação da oxihemoglobina sincronizado com pulso cardíaco; o comprimento de onda que passa pelo sensor é determinado pela quantidade de oxihemoglobina circulante.	
24	Cânula de pressão de fluxo respiratório	Captação de eventos respiratórios da via aérea superior indicando possibilidade de ocorrências de hipopneia	

25	Termistor (medida da temperatura do fluxo)	Captação de eventos respiratórios da via aérea superior indicando possibilidade ocorrências de apneia
26	Cinta plestimográfica torácica	Esses sensores digitais detectam eventos respiratórios da via aérea inferior, indicando possibilidade ocorrências de hipopneia, apneia, frequência e instabilidade mecânica respiratória.
27	Cinta plestimográfica abdominal	
28	Sensor digital de posição corporal	Esse sensor está no interior do módulo Embletta MPR+PGD, tendo como função detectar as posições de dormir, incluindo decúbitos dorsal (posição supina), ventral (posição de prona), lateral esquerda e lateral direita.

3.3.3.2 Montagem do equipamento de PSG II

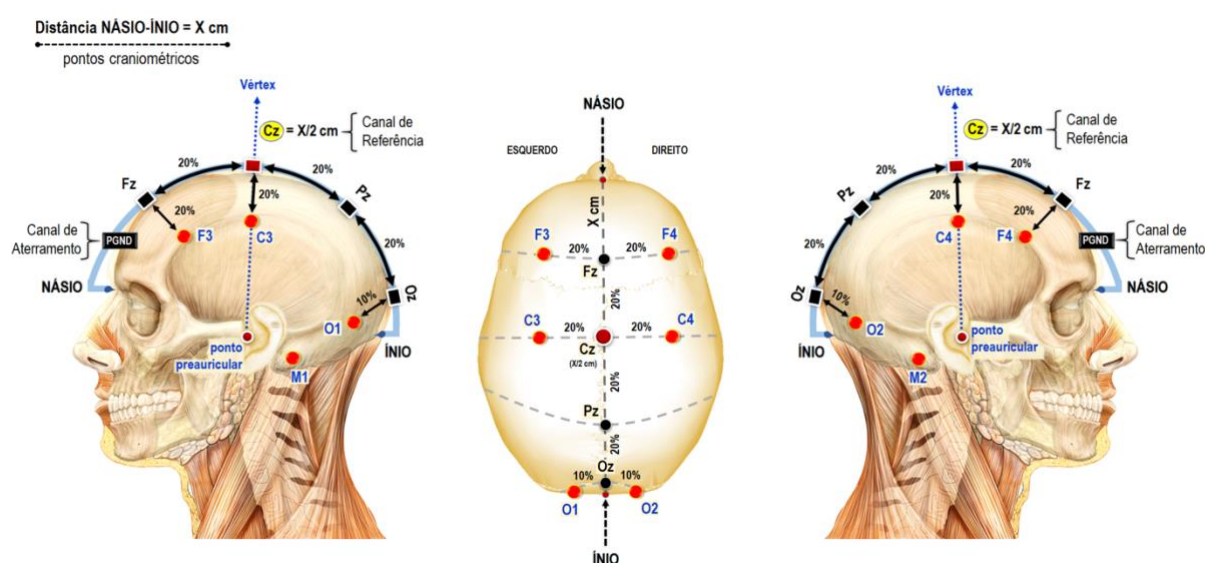
3.3.3.2.1 Registros da Eletroencefalografia (EEG)

Para o registro de EEG utilizou-se o sistema internacional 10-20, o qual baseia-se no posicionamento dos eletrodos no escalpo em intervalos de 10% ou 20% da distância total entre os pontos craniométricos násio (ponto na sutura nasofrontal com a linha mediana) e ínio (ponto mais proeminente da protuberância occipital externa, na linha média). Desta forma, os eletrodos são posicionados de modo absolutamente simétricos e adequados para cada indivíduo.

Primeiramente, o ponto central (Cz) foi encontrado, onde se localiza na metade da distância mensurada entre os pontos craniométricos násio e ínio. A partir deste ponto, marcar-se os pontos frontal (Fz) (20% da distância total a partir de Cz), parietal (Pz) (20% da distância total a partir de Cz) e occipital (Oz) (10% da distância total a partir de Pz) na linha média. Os pontos F3 e F4 foram posicionados a 20% da distância total para a esquerda e direita, respectivamente, a partir de Fz. Os pontos C3 e C4 foram posicionados a 20% da distância total para a esquerda e direita, respectivamente, a partir de Cz. Os pontos O1 e O2 foram posicionados a 10% da

distância total para a esquerda e direita, respectivamente, a partir de Oz. O eletrodo de referência foi posicionado no ponto Cz e o eletrodo de aterramento no centro da testa do paciente. Os eletrodos de referência para EEG e EOG foram fixados no ponto mais proeminente da protuberância do processo mastoide do lado direito (M2) e esquerdo (M1), como mostra a Figura 7.

Figura 7 – Diagrama esquemático mostrando o método e posicionamento dos eletrodos F3, C3, O1, F4, C4, O2, Cz (canal de referência) e PGND (canal de aterramento) para os registros de EEG.



3.3.3.2 Registros da Eletrooculografia (EOG)

Para o registro de eletro-oculografia (EOG), os eletrodos foram posicionados 1 cm acima do canto do olho direito (E2) e 1 cm abaixo do canto do olho esquerdo (E1), como na Figura 8.

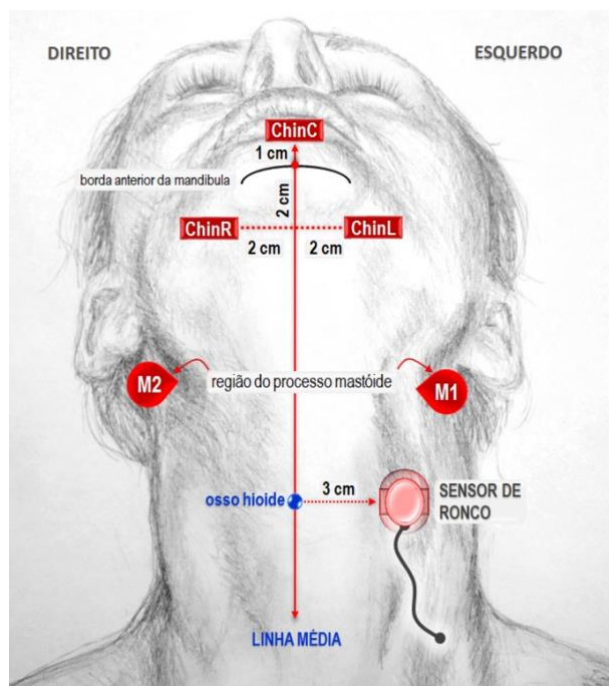
Figura 8 – Diagrama esquemático mostrando o método e posicionamento dos eletrodos E2 (direito) e E1 (esquerdo) para os registros de EOG.



3.3.3.2.3 Registros de Eletromiografia (EMG)

Para os registros de EMG, os eletrodos foram posicionados nas regiões do mento (ChinC, ChinR e ChinL) e nas pernas direita (LegR+ e LegR-) e esquerda (LegL+ e LegL-). O eletrodo ChinC foi posicionado 1 cm acima da borda da mandíbula na linha média, enquanto que os eletrodos ChinR (direito) e ChinL (esquerdo) foram colocados 2 cm abaixo da borda da mandíbula e 2 cm lateral da linha média. Em relação ao monitoramento dos movimentos periódicos e/ou isolados de pernas, 2 eletrodos foram fixados sobre a linha média do músculo tibial em cada perna, com uma distância de 3 cm entre eles. O sensor de ronco foi colocado lateralmente a 3 cm da linha média do osso hioide (Figura 9).

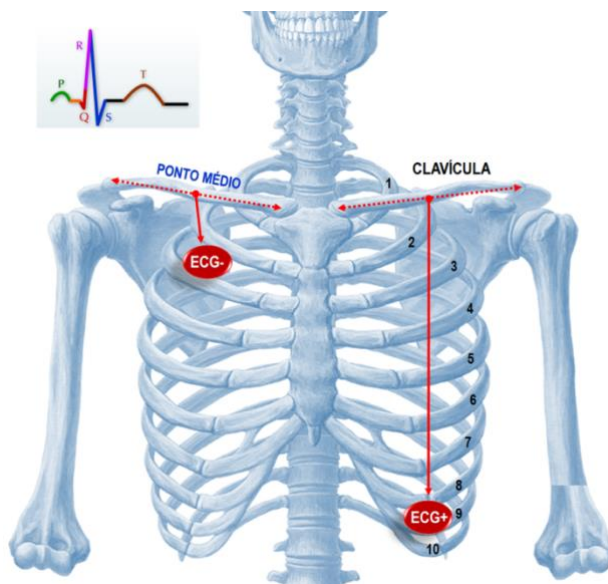
Figura 9 – Diagrama esquemático mostrando o posicionamento dos eletrodos ChinC, ChinR, ChinL, sensores de referência M1 e M2 para EEC e EOG e sensor do ronco para registrar episódios de ruídos sonoros.



3.3.3.2.4 Registros de Eletrocardiografia (ECG)

Para registrar a frequência cardíaca, um eletrodo foi posicionado abaixo da linha média da clavícula direita, no 2º espaço intercostal, e o outro eletrodo foi colocado abaixo do ponto médio da clavícula esquerda, no 8º espaço intercostal (Figura 10).

Figura 10 – Diagrama esquemático mostrando posicionamento de 2 eletrodos para registro de frequência cardíaca (ECG), sendo o primeiro no 2º espaço intercostal do lado direito, e o segundo no 8º espaço intercostal do lado esquerdo.



3.3.3.2.5 Outros registros de Polissonografia Tipo II

O termistor e a cânula nasal foram posicionados na narina do paciente. As cintas plestimográficas torácica e abdominal foram posicionadas ao redor do tórax e do abdômen. Em adição, os níveis de oxihemoglobina no sangue foram mensurados a partir de um oxímetro, o qual foi colocado na ponta do dedo anelar ou indicador na mão não dominante do paciente. O comprimento de onda que passa pelo sensor do oxímetro foi determinando pela quantidade de oxihemoglobina circulante. Os valores médio e mínimo aceitáveis de saturação da oxihemoglobina foram de $\geq 95\%$ e $\geq 90\%$, respectivamente.

4 RESULTADOS

4.1 Resultados parciais dos dados epidemiológicos

Até o presente momento, os dados epidemiológicos mostraram que a idade média dos nossos pacientes foi de 21,5 anos (DP= 3,62), sendo 67% homens (4/6) e 33% (2/6) mulheres. As etnias predominantes foram 67% (4/6) caucasianos e 33% (2/6) afrodescendentes. (Tabela 1)

Tabela 1 – Características e medidas antropométricas, incluindo índice de massa corporal (IMC; kg/m²), circunferência do pescoço (CP; cm) e abdominal (CA; cm) e razão cintura/quadril (RCQ) de cada paciente com SD, ANTES e APÓS a terapia com EENMs (média e desvio padrão, DP)

Pacientes	Idade (anos)	Gênero	Etnia	IMC		CP		CA		RCQ (ANTES)			RCQ (APÓS)										
				ANTES	APÓS	ANTES	APÓS	ANTES	APÓS	C	Q	RCQ	C	Q	RCQ								
P1 EENMs	21	M	N	29,00	Sp	32,41	O-I	41,00	(-)	40,00	(-)	90,00	*	97,00	*	96,00	101,00	0,95	(++++)	95,00	102,00	0,93	(+++)
P2 EENMs	16	M	N	35,71	O-II	41,00	O-III	43,00	*	43,00	*	107,00	*	118,00	*	112,00	117,00	0,96	(++++)	108,00	120,00	0,90	(+++)
P3 EENMs	20	F	B	39,21	O-II	37,50	O-II	44,00	*	44,00	*	111,00	*	109,00	*	102,00	120,00	0,85	(++++)	105,00	121,00	0,87	(++++)
P4 EENMs	26	M	B	28,69	Sp	29,00	Sb	43,00	*	41,00	(-)	101,00	*	104,00	*	96,50	86,00	1,12	(++++)	99,00	99,00	1,00	(++++)
P5 EENMs	25	F	B	46,90	O-III	47,50	O-III	46,00	*	44,00	*	119,00	*	123,00	*	115,00	135,00	0,85	(++++)	114,00	135,00	0,84	(++++)
P6 EENMs	21	M	B	23,30	N	24,00	N	38,00	(-)	39,50	(-)	75,50	(-)	79,00	(-)	76,00	88,00	0,86	(++)	76,00	94,00	0,81	(+)
Média (1-6)	21,50			33,80		35,24		42,50		41,92		100,58		105,00		Média	M - 0,97	(++++)				M - 0,91	(+++)
DP (1-6)	3,62			8,53		8,51		2,74		2,01		15,69		15,81			F - 0,85	(++++)				F - 0,86	(+++)

M: masculino; F: feminino; B: caucasiano; N: afrodescendente

IMC: normal (N; 18,5 a 24,9 kg/m²), sobrepeso (Sp; 25,0 a 29,9 kg/m²), obesidade - I (O-I; 30,0 a 34,9 kg/m²), obesidade - II (O-II; 35,0 a 39,9 kg/m²) e obesidade - III (O-III; > 40 kg/m²);

CP: homens (risco > 42,0 cm) e mulheres (risco > 36,0 cm);

CA: homens (risco ≥ 90 cm) e mulheres (risco ≥ 80 cm); e

RCQ (18 a 29 anos): baixo (< 0,83 para homens e < 0,71 para mulheres), moderado (0,83 a 0,88 para homens e 0,71 a 0,77 para mulheres), alto (0,89 a 0,94 para homens e 0,78 a 0,82 para mulheres), e muito alto (> 0,94 para homens e > 0,82 para mulheres).

Símbolos para resultados: risco (*); ausência de risco (-); RCQ: risco baixo (+), risco moderado (++) , risco alto (+++), risco muito alto (++++).

4.2 Resultados parciais dos dados antropométricos

Em relação aos dados antropométricos, a média do IMC elevou de 33,8 kg/m² (DP = 8,53) para 35,24 kg/m² (DP=8,51), após a terapia com EENMs. Isso resultou em 67% pacientes obesos com SD. Cabe destacar que houve um aumento expressivo de quantidade de indivíduos obesos tipo III, de 17% a 33%. Em contrapartida, houve

uma diminuição da média da CP de 42,50 cm (67% dos pacientes) para 41,91 cm (50% dos pacientes) após terapia, mitigando riscos para desenvolvimento de doenças cardiovasculares e metabólicas e de distúrbios respiratórios como apneia obstrutiva do sono (AOS). Apesar da média de CA aumentar de 100,58 cm para 105,00 cm, não houve nenhuma alteração na quantidade de pacientes com risco para doença cardíaca coronariana e excesso de gordura corporal. Após terapia, a média da RCQ revelou diminuição em relação ao risco de hipertensão arterial, ou seja, pacientes com risco moderado foram para risco leve e os pacientes com o risco muito alto foram para o risco alto (Tabelas 1 e 2).

Tabela 2 – Interpretação dos resultados das medidas antropométricas em pacientes com SD (n=6).

	IMC			CP			CA			RCQ	
	Antes	Após		Antes	Após		Antes	Após		Antes	Após
Normal	17%	17%	Risco (a)	67%	50%	Risco (b)	83%	83%	Leve (1+)	0%	17%
Sp	33%	16%							Moderado (2+)	17%	0%
O-I	0%	17%							Alto (3+)	0%	33%
O-II	33%	17%							Muito alto (4+)	83%	50%
O-III	17%	33%									

IMC: índice de massa corporal; NC: circunferência do pescoço; CA: circunferência abdominal; RCQ: razão cintura-quadril; Sp: Sobrepeso; O-I: obesidade classe I; O-II: obesidade classe II; O-III: obesidade classe III; Risco (a): riscos para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares e metabólicas; e Risco (b): riscos para doença cardíaca coronariana.

4.3 Resultados parciais da função biomecânica mastigatória

Com relação a função biomecânica mastigatória, as tabelas de 3 a 8 mostram os valores e as médias dos registros eletromiográficos (RMS, microvolts) nas condições de repouso (Tabelas 3 e 4), contração voluntária máxima, CVM (Tabelas 5 e 6), e intercuspidação habitual máxima, IHM (Tabelas 7 e 8), dos músculos temporal e masseter, de ambos os lados, antes e após a terapia com EENMs. A Tabela 9 revela as médias e o desvio padrão dos valores médios das atividades elétricas dos músculos estudados, nas condições de repouso, CVM e IHM. Além disso, os valores médios e desvio padrão de força de mordida máxima (FMM) e de abertura de boca máxima (ABM) estão compilados na Tabela 10.

Tabela 3 – Valores das atividades elétricas dos músculos TD, TE, MD e ME, na condição de **REPOUSO**, em pacientes com SD, ANTES da terapia com EENMs.

Pacientes	TD							TE						
	1º Exame			2º Exame			Média TD	1º Exame			2º Exame			Média TE
	1a	2a	3a	1a	2a	3a		1a	2a	3a	1a	2a	3a	
(P1 EENMs)	2,6200	2,5907	2,7435	2,6548	2,3989	2,4207	2,5714	1,8374	1,9050	1,9179	1,5616	1,6439	2,2922	1,8596
(P2 EENMs)	5,4537	2,5120	3,8211	2,0517	2,7985	5,4458	3,6805	1,8272	2,3186	2,3413	2,2552	2,0638	3,5459	2,3920
(P3 EENMs)	4,0190	4,0720	4,0455	4,2700	5,2350	3,5080	4,1916	3,9840	3,7060	3,8450	4,5950	4,8610	3,0220	4,0022
(P4 EENMs)	3,1844	3,3114	2,8138	3,1062	3,1802	2,9076	3,0839	3,6136	3,3463	2,9578	1,8819	3,6613	3,7770	3,2063
(P5 EENMs)	3,2100	2,7400	4,1500	2,1400	2,8000	4,2900	3,2217	2,6500	2,8100	5,9700	2,0100	2,4100	4,6100	3,4100
(P6 EENMs)	5,2019	2,9403	4,1882	4,0011	2,1492	2,0564	3,4228	2,7650	2,7387	3,1826	2,0637	1,9879	1,8881	2,4377

	MD							ME						
	1º Exame			2º Exame			Média MD	1º Exame			2º Exame			Média ME
	1a	2a	3a	1a	2a	3a		1a	2a	3a	1a	2a	3a	
(P1 EENMs)	4,2072	4,4514	4,4135	3,5823	3,7719	3,7069	4,0222	3,4856	3,4069	3,6465	2,8203	2,4554	2,6752	3,0816
(P2 EENMs)	4,4268	4,7287	4,7826	3,5267	3,5062	3,5814	4,0920	2,7883	3,4097	3,3252	2,2901	2,2167	2,4361	2,7443
(P3 EENMs)	4,2830	4,9770	4,6300	3,3950	4,4180	3,2060	4,1515	3,4630	4,4170	3,9400	2,9850	3,6410	3,2000	3,6077
(P4 EENMs)	3,0011	3,1136	2,9550	3,1954	3,2239	3,2442	3,1222	2,1334	2,1721	2,0916	2,1874	2,0557	2,1486	2,1315
(P5 EENMs)	4,3000	3,7300	3,9800	3,9900	4,1100	3,9900	4,0167	3,03	4,0100	4,2400	2,5800	3,2300	2,7200	3,3560
(P6 EENMs)	4,6734	4,3148	4,5018	3,6148	3,7391	3,4134	4,0429	3,7825	3,8913	4,1452	2,7844	3,8455	3,4289	3,6463

TD: temporal direito; TE: temporal esquerdo; MD: masseter direito; ME: masseter esquerdo.

Tabela 4 – Valores das atividades elétricas dos músculos TD, TE, MD e ME, na condição de **REPOUSO**, em pacientes com SD, APÓS a terapia com EENMs.

Pacientes	TD							TE						
	1º Exame			2º Exame			Média TD	1º Exame			2º Exame			Média TE
	1a	2a	3a	1a	2a	3a		1a	2a	3a	1a	2a	3a	
(P1 EENMs)	5,3800	5,4140	5,3490				5,3810	3,8780	3,9030	3,6040				3,7950
(P2 EENMs)	5,1640	5,0970	5,1780				5,1463	2,9500	2,9850	2,8420				2,9257
(P3 EENMs)	4,7610	4,3570	4,5480				4,5553	3,3500	2,9360	3,3970				3,2277
(P4 EENMs)	4,7560	4,9780	4,4370				4,7237	3,2240	3,8530	3,1450				3,4073
(P5 EENMs)	3,6743	3,5579	3,5991				3,6104	4,8104	2,4807	2,7451				3,3454
(P6 EENMs)	6,8040	4,1050	5,0220				5,3103	5,0280	3,2060	4,2180				4,1507

	MD							ME						
	1º Exame			2º Exame			Média MD	1º Exame			2º Exame			Média ME
	1a	2a	3a	1a	2a	3a		1a	2a	3a	1a	2a	3a	
(P1 EENMs)	3,8210	3,7390	3,6140				3,7247	2,8040	3,1600	2,8600				2,9413
(P2 EENMs)	5,9280	6,4010	5,8020				6,0437	3,3710	3,8940	5,1650				4,1433
(P3 EENMs)	4,7770	3,4660	4,3290				4,1907	5,3410	3,4170	4,9800				4,5793
(P4 EENMs)	3,5580	3,4640	2,9600				3,3273	3,4790	3,3970	2,7870				3,2210
(P5 EENMs)	3,2624	3,0639	2,9209				3,0824	3,3991	2,9204	2,8689				3,0628
(P6 EENMs)	3,9580	3,5040	3,3590				3,6070	3,2660	5,0570	3,3140				3,8790

TD: temporal direito; TE: temporal esquerdo; MD: masseter direito; ME: masseter esquerdo.

Tabela 5 – Valores das atividades elétricas dos músculos TD, TE, MD e ME, na condição de contração voluntária máxima (CVM), em pacientes com SD, ANTES da terapia com EENMs.

Pacientes	TD							TE						
	1º Exame			2º Exame				1º Exame			2º Exame			
	1a	2a	3a	1a	2a	3a	Média TD	1a	2a	3a	1a	2a	3a	Média TE
P1 EENMs	65,3001	114,3654	94,2397	140,0561	118,7666	116,1297	108,1429	124,0538	185,0934	175,0893	120,7186	117,1859	131,2051	142,2243
P2 EENMs	72,0420	84,1117	80,0083	81,5947	91,9047	122,3339	88,6659	83,1885	76,2713	94,8611	105,4481	127,0079	119,6090	101,0643
P3 EENMs	59,0670	67,4960	95,7690	95,9190	111,4100	110,4500	90,0185	74,5290	84,4630	98,0960	67,6870	85,5000	97,1500	84,5708
P4 EENMs	89,2651	81,5437	115,8879	114,4031	100,2679	80,6000	96,9946	103,4390	111,3775	124,1505	173,3115	161,0787	160,1609	138,9197
P5 EENMs	85,2000	90,7400	43,2100	113,61	79,2000	91,1700	77,9040	140,2400	151,1200	72,0400	83,2200	89,2200	88,9700	104,1350
P6 EENMs	147,3866	132,4773	111,1281	108,2550	138,2171	147,2041	130,7780	180,0816	138,5827	126,2070	119,4107	139,3252	132,8288	139,4060

Pacientes	MD							ME						
	1º Exame			2º Exame				1º Exame			2º Exame			
	1a	2a	3a	1a	2a	3a	Média MD	1a	2a	3a	1a	2a	3a	Média ME
P1 EENMs	76,7519	111,8154	81,9100	73,4466	60,9644	54,9900	76,6464	108,0870	140,3084	118,5186	173,0040	158,3557	172,5691	145,1405
P2 EENMs	66,3477	75,8942	98,5545	67,0873	63,4090	88,1212	76,5690	104,1320	92,2265	170,1580	120,4215	137,3830	172,5596	132,8134
P3 EENMs	46,7090	58,5830	127,7170	51,8910	79,3300	64,0100	71,3733	76,1350	69,9760	124,4220	166,1060	114,6600	90,0900	106,8982
P4 EENMs	158,6113	194,6092	282,8109	114,8700	128,3362	155,8718	172,5182	154,9387	89,0201	167,9370	127,8643	136,6800	139,1525	135,9321
P5 EENMs	75,8300	98,3500	49,3200	75,4300	104,0100	88,0300	81,8283	132,5800	187,6300	111,9900	125,4500	96,6000	111,6200	127,6450
P6 EENMs	131,1527	121,4915	45,2506	94,2523	184,2572	192,6624	128,1778	150,1976	81,8256	21,0144	31,3082	109,5147	179,7330	95,5989

TD: temporal direito; TE: temporal esquerdo; MD: masseter direito; ME: masseter esquerdo.

Tabela 6 – Valores das atividades elétricas dos músculos TD, TE, MD e ME, condição de contração voluntária máxima (CVM), em pacientes com SD, APÓS a terapia com EENMs.

Pacientes	TD							TE						
	1º Exame			2º Exame				1º Exame			2º Exame			
	1a	2a	3a	1a	2a	3a	Média TD	1a	2a	3a	1a	2a	3a	Média TE
P1 EENMs	143,7820	147,0550	136,9440				142,5937	169,3450	188,5830	175,1730				177,7003
P2 EENMs	79,5480	86,5920	117,5070				94,5490	115,0950	127,4700	118,1680				120,2443
P3 EENMs	78,9527	100,3274	84,1849				87,8216	61,5335	71,1833	66,0159				66,2442
P4 EENMs	89,4690	129,1730	113,3290				110,6570	94,8220	144,8940	128,4610				122,7257
P5 EENMs	83,8181	82,6003	77,6135				81,3440	75,8688	67,0626	68,3299				70,4204
P6 EENMs	129,5070	152,6340	180,3730				154,1713	160,4560	211,8970	234,5660				202,3063

Pacientes	MD							ME						
	1º Exame			2º Exame				1º Exame			2º Exame			
	1a	2a	3a	1a	2a	3a	Média MD	1a	2a	3a	1a	2a	3a	Média ME
P1 EENMs	60,0010	60,6920	57,9390				59,5440	153,6810	155,5380	170,2720				159,8303
P2 EENMs	61,1340	76,6740	68,7410				68,8497	80,3140	86,3140	76,6010				81,0763
P3 EENMs	36,8625	54,8341	45,6727				45,7897	49,0448	61,6967	54,8485				55,1967
P4 EENMs	118,5380	179,2840	159,2320				152,3513	117,5990	182,1800	118,1010				139,2933
P5 EENMs	58,4212	48,6401	56,0619				54,3744	70,2719	76,2310	98,8507				81,7845
P6 EENMs	80,6010	135,6110	159,2730				125,1617	60,7670	132,2870	231,9440				141,6660

TD: temporal direito; TE: temporal esquerdo; MD: masseter direito; ME: masseter esquerdo.

Tabela 7 – Valores das atividades elétricas dos músculos TD, TE, MD e ME, na condição de intercuspidação habitual máxima (IHM), em pacientes com SD, ANTES da terapia com EENMs.

Pacientes	TD							TE						
	1º Exame			2º Exame				1º Exame			2º Exame			
	1a	2ª	3a	1a	2a	3ª	Média TD	1a	2a	3a	1a	2a	3a	Média TE
P1 EENMs	161,2000	204,7700	161,2600	141,1000	111,9100	89,2700	144,9183	177,9000	220,7200	207,5600	111,0900	93,3900	90,4900	150,1917
P2 EENMs	83,6600	26,5000	119,6000	102,9100	155,0300	128,0200	102,6200	106,1100	36,7100	131,8000	81,9300	110,1300	135,1400	100,3033
P3 EENMs	76,5724	87,7410	82,1567				82,1567	94,6778	98,0357	96,3568				96,35677
P4 EENMs	95,4700	107,7900	93,3900	100,1900	63,1200	88,0300	91,3317	136,6100	106,2900	118,1700	201,7800	144,3600	162,3900	144,9333
P5 EENMs	57,2400	54,1000	53,9800	75,4500	67,1000	74,7300	63,7667	75,6100	67,1000	84,0700	58,3500	73,0800	49,9400	68,0260
P6 EENMs	92,1200	88,1100	109,2600	106,2800	103,7600	85,0500	97,4300	85,3900	85,4200	124,2200	104,0200	91,0300	81,3500	95,2383
Terapia	MD							ME						
	1º Exame			2º Exame				1º Exame			2º Exame			
	1a	2a	3a	1a	2a	3a	Média MD	1a	2a	3a	1a	2a	3a	Média ME
P1 EENMs	131,7600	78,7000	73,1500	38,2200	27,0100	25,4100	62,3750	107,4700	75,5400	123,0100	69,9400	39,7200	30,7400	74,4033
P2 EENMs	99,8200	24,2800	97,9000	85,6300	95,1900	82,5900	80,9017	135,5200	75,5100	121,6700	113,1800	145,2000	157,2400	124,7200
P3 EENMs	90,6296	129,6393	110,1345				110,1345	98,9060	126,0242	112,4651				112,4651
P4 EENMs	102,4600	390,4800	168,3100	126,0400	82,2800	69,8700	156,5733	63,3700	65,8200	107,1100	172,2200	100,6800	111,0600	103,3767
P5 EENMs	32,5300	20,6000	35,0400	42,2300	50,7700	65,9300	41,1833	97,3800	87,3400	100,8000	56,6900	66,5400	67,5300	79,3800
P6 EENMs	16,5100	18,2800	33,3800	21,0900	9,9000	7,2000	17,7267	10,5800	10,2000	18,1700	66,9500	39,5200	9,5000	25,8200

TD: temporal direito; TE: temporal esquerdo; MD: masseter direito; ME: masseter esquerdo.

Exame não realizado na 2ª sessão

Tabela 8 – Valores das atividades elétricas dos músculos TD, TE, MD e ME, na condição de intercuspidação habitual máxima (IHM), em pacientes com SD, APÓS a terapia com EENMs.

Pacientes	TD						TE							
	1º Exame			2º Exame			1º Exame			2º Exame				
	1a	2a	3a	1a	2a	3a	Média TD	1a	2a	3a	1a	2a	3a	Média TE
P1 EENMs	180,7250	166,4249	167,1535				171,4345	185,1876	174,5015	188,3479				182,6790
P2 EENMs	115,4140	96,6320	92,9150				101,6537	190,5550	122,9240	133,7250				149,0680
P3 EENMs	135,5957	85,5634	95,0421				105,4004	85,6238	67,9855	73,0297				75,5463
P4 EENMs	95,5535	108,0939	120,5263				108,0579	110,1907	107,0406	103,9822				107,0712
P5 EENMs	59,4410	64,5011	58,9502				60,9641	76,3676	73,5279	65,5054				71,8003
P6 EENMs	123,9548	155,0180	139,4864				139,4864	143,9433	209,7440	176,8437				176,8437

Pacientes	MD						ME							
	1º Exame			2º Exame			1º Exame			2º Exame				
	1a	2a	3a	1a	2a	3a	Média MD	1a	2a	3a	1a	2a	3a	Média ME
P1 EENMs	65,8120	66,2919	62,5262				64,8767	189,6931	176,5324	140,6982				168,9746
P2 EENMs	100,0310	70,4050	71,3170				80,5843	198,1910	119,8620	133,0050				150,3527
P3 EENMs	56,1665	54,5571	52,9477				54,5571	76,4484	78,2561	80,0638				78,2561
P4 EENMs	82,3676	86,1128	143,4568				103,9791	54,5649	40,1528	74,4970				56,4049
P5 EENMs	21,4853	38,3953	39,7879				33,2228	54,2200	48,1190	60,3164				54,2185
P6 EENMs	37,6706	65,1134	51,3920				51,3920	37,6573	54,0970	45,8772				45,8772

TD: temporal direito; TE: temporal esquerdo; MD: masseter direito; ME: masseter esquerdo.

Tabela 9 – Média e DP dos valores médios das atividades elétricas dos músculos masseter e temporal, de ambos os lados, nas condições de repouso, CMV e IHM, em pacientes com SD (n=6).

Condição	TD ₍₁₋₆₎		TE ₍₁₋₆₎		MD ₍₁₋₆₎		ME ₍₁₋₆₎	
	Antes	Após	Antes	Após	Antes	Após	Antes	Após
Repouso	2,571	5,381	1,860	3,795	4,022	3,725	3,082	2,941
	3,681	5,146	2,392	2,926	4,092	6,044	2,744	4,143
	4,192	4,555	4,002	3,228	4,152	4,191	3,608	4,579
	3,084	4,724	3,206	3,407	3,122	3,327	2,132	3,221
	3,222	3,610	3,410	3,345	4,017	3,082	3,356	3,063
	3,423	5,310	2,438	4,151	4,043	3,607	3,646	3,879
Média REPOUSO (1-6)	3,362	4,788	2,885	3,475	3,908	3,996	3,095	3,638
DP REPOUSO (1-6)	0,551	0,663	0,790	0,434	0,388	1,071	0,581	0,662
CMV	108,143	142,5937	142,224	177,700	76,646	59,544	145,141	159,830
	88,666	94,549	101,064	120,244	76,569	68,850	132,813	81,076
	90,019	87,8216	84,571	66,244	71,373	45,790	106,898	55,197
	96,995	110,657	138,920	122,726	172,518	152,351	135,932	139,293
	77,904	81,344	104,135	70,420	81,828	54,374	127,645	81,785
	130,778	154,1713	139,406	202,306	128,178	125,162	95,599	141,666
Média CMV (1-6)	98,751	111,856	118,387	126,607	101,186	84,345	124,005	109,808
DP CMV (1-6)	18,599	30,150	24,813	55,131	40,715	43,660	18,865	42,379
IHM	144,918	171,435	150,192	182,679	62,375	64,877	74,403	168,975
	102,620	101,654	100,303	149,068	80,902	80,584	124,720	150,353
	82,157	105,400	96,357	75,546	110,135	54,557	112,465	78,256
	91,332	108,058	144,933	107,071	156,573	103,979	103,377	56,405
	63,767	60,964	68,025	71,800	41,183	33,223	79,380	54,219
	97,430	139,486	95,238	176,844	17,727	51,392	25,820	45,877
Média IHM (1-6)	97,037	114,500	109,175	127,168	78,149	64,769	86,694	92,347
DP IHM (1-6)	27,147	37,473	31,911	49,321	49,894	24,763	35,493	53,554

TD: temporal direito; TE: temporal esquerdo; MD: masseter direito; ME: masseter esquerdo; CMV: contração máxima voluntária; IHM: intercuspidação habitual máxima.

Tabela 10 – Valores de ABM (cm) e FMM (Kgf) em pacientes com SD, ANTES E APÓS terapia com EENMs em pacientes com SD (n=6).

Pacientes	AB-1	AB-2	ABM	FMM-1			FMM-2			FMM
				1º medida	2º medida	3º medida	1º medida	2º medida	3º medida	
ANTES										
P1 EENMs	4,1	3,5	4,1	36,0	24,0	19,0	20,0	13,0	6,0	36,0
P2 EENMs	5,1	7,0	7,0	20,3	23,0	27,0	25,0	21,0	19,0	27,0
P3 EENMs	6,6	5,1	6,6	35,0	31,0	32,0	35,0	22,0	35,0	35,0
P4 EENMs	4,4	4,3	4,4	47,0	48,0	55,0	50,0	59,0	59,0	59,0
P5 EENMs	5,5	5,6	5,6	28,0	25,0	25,0	5,1	8,2	28,0	28,0
P6 EENMs	5,5	6,0	6,0	44,0	51,0	54,0	46,0	48,9	50,2	54,0
Media ₍₁₋₆₎			5,6							39,8
DP ₍₁₋₆₎			1,2							13,5
APÓS										
P1 EENMs	4,3		4,3	40,0	48,0	53,0				53,0
P2 EENMs	5,5		5,5	28,0	28,0	32,0				32,0
P3 EENMs	4,5		4,5	33,0	34,0	32,0				34,0
P4 EENMs	3,7		3,7	60,0	62,0	63,0				63,0
P5 EENMs	5,1		5,1	27,0	18,0	21,0				27,0
P6 EENMs	5,5		5,5	55,0	53,0	55,0				55,0
Media ₍₁₋₆₎			4,8							44,0
DP ₍₁₋₆₎			0,7							14,8

AB: abertura de boca; ABM: abertura de boca máxima, FM: força de mordida; FMM: força de mordida máxima.

As figuras 11, 12 13 e 14 ilustram os efeitos da estimulação elétrica nos músculos mastigatórios estudados no presente trabalho. Observamos na condição de repouso um aumento da atividade elétrica muscular, especialmente no músculo temporal anterior, responsável em grande parte, pela manutenção da posição postural mandibular. Desta forma este achado sugere aumento do tônus muscular mandibular.

Figura 11 – Valores das médias e desvio padrão das atividades elétricas dos músculos temporais anteriores e masseterinos superficiais (bilaterais), obtidos previamente e posteriormente a terapia aplicada, na condição de repouso mandibular.



A atividade elétrica dos músculos mastigatórios na condição de contração máxima ou na condição de intercuspidação máxima habitual, não revelaram alterações significativas, possivelmente devido a características desta síndrome (posicionamento dental, ausência de elementos dentários, ou mesmo de coleta durante contração máxima)

Figura 12 – Valores das médias e desvio padrão das atividades elétricas dos músculos temporais anteriores e masseterinos superficiais (bilaterais), obtidos previamente e posteriormente a terapia aplicada, na condição de Contração Voluntária Máxima.

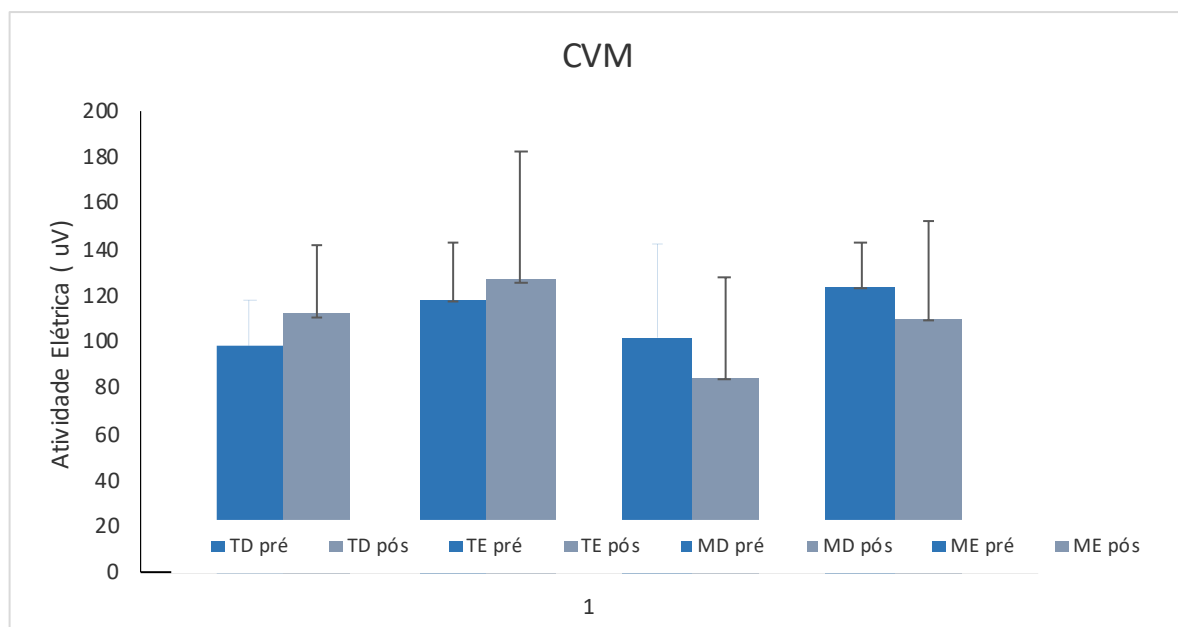
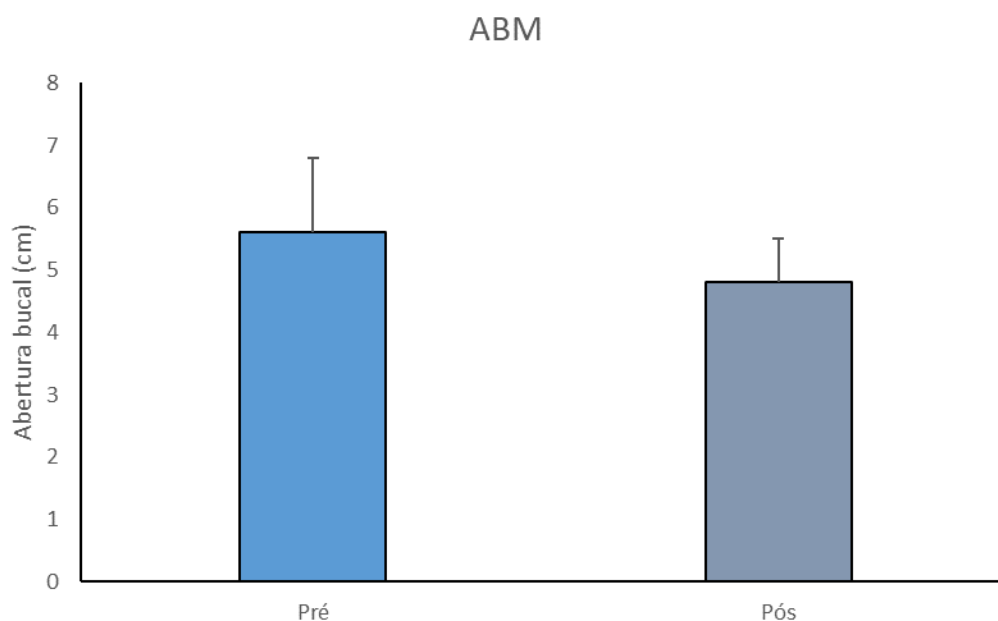


Figura 13 – Valores das médias e desvio padrão das atividades elétricas dos músculos temporais anteriores e masseterinos superficiais (bilaterais), obtidos previamente e posteriormente a terapia aplicada, na condição de Intercuspidação habitual máxima.



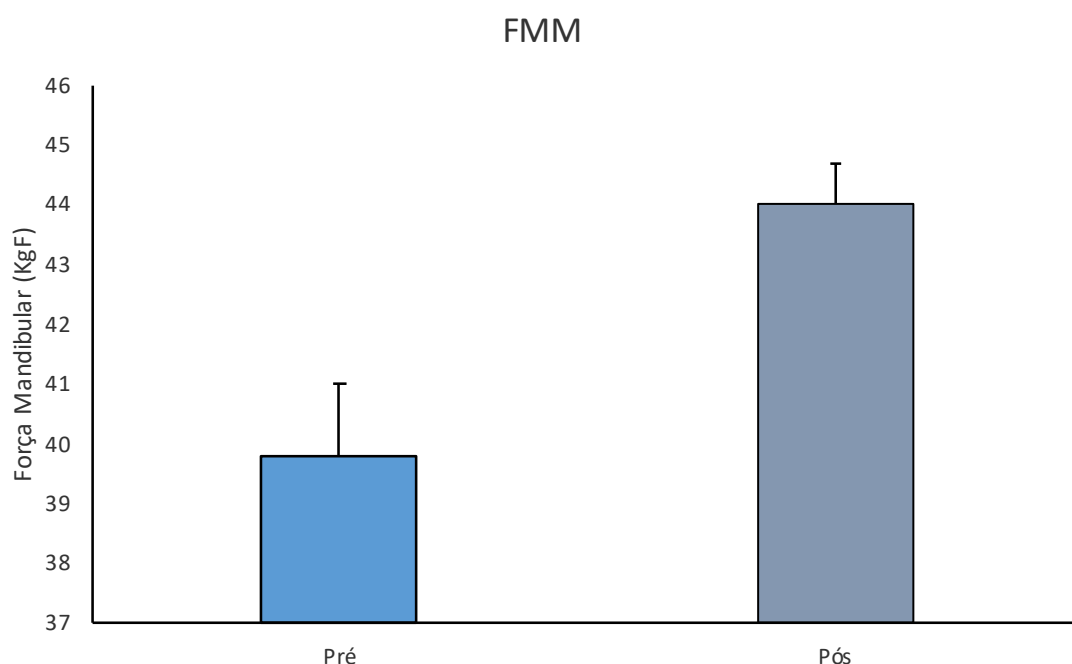
A presença da condição de hipotonia muscular na SD propicia uma maior abertura bucal, devido aos efeitos inibitórios da atividade elétrica dos músculos elevadores mandibulares. A terapia de eletroestimulação mostrou tendência de redução no grau de abertura, sustentando também a hipótese de aumento de tônus muscular dos músculos estudados nesta pesquisa.

Figura 14 – Valores das médias e desvio padrão do grau de abertura bucal, obtidos previamente e posteriormente a terapia aplicada.



Em relação a força de mordida máxima (FMM) observamos aumento expressivo nos valores médios obtidos após a terapia aplicada, quando comparada a situação controle, ou seja, previamente ao tratamento realizado.

Figura 15 – Valores das médias e desvio padrão da Força de Mordida Máxima, obtidos previamente e posteriormente a terapia aplicada.



4.4 Resultados parciais do teste PSG II

Antes da terapia, o IAH mostrou 100% (5/5) dos pacientes com apneia obstrutiva do sono (AOS), sendo 60% (3/5) severo e 40% (2/5) moderado. Após terapia, o IAH revelou 40% e 60% dos pacientes eram moderados e severos, respectivamente. Apesar da redução numérica do IAH (média do IAH de 42,98 a 35,44) não houve redução da severidade da AOS, uma vez que os pacientes mantiveram o IAH > 30. Em geral, a média dos valores da arquitetura do sono (valores de LATs a ES) permaneceu alterada, mostrando discretas melhorias em alguns pacientes, após a terapia proposta. A média dos valores de SaO₂ basal, médio e nadir manteve-se constante antes e após a terapia. Cabe destacar que a SaO₂ nadir encontrava-se abaixo de 90% em ambas as condições. A média dos valores de IDO diminuiu discretamente após a terapia. Arritmia cardíaca foi identificada apenas no paciente 2. Após a terapia, o IR e IBS diminuíram em 60% (3/5) e 80% (4/5) dos pacientes, respectivamente. É importante destacar que o paciente 5 teve redução acentuada de IBS, de 264,08/hora para 20,57/hora, após a terapia proposta. (Tabela 11).

Tabela 11 – Resultados dos exames de polissonografia de pacientes com SD, ANTES e APÓS terapia com EENMs.

Pacientes	IAH	IA	IH	LAT _(s)	LAT _{REM} _(s)	ID	N1 (%)	N2 (%)	N3 (%)	REM (%)	ES (%)	SaO ₂ basal (%)	SaO ₂ média (%)	SaO ₂ nadir (%)	IDO	AC	TR	IR	IBS
ANTES																			
P1 EENMs	55,70	21,10	34,55	6,80	0,00	18,50	12,50	56,90	30,60	0,00	88,40	96,40	92,50	76,00	52,20	(-)	135,10	52,78	0,00
P2 EENMs	21,40	0,75	20,60	0,00	156,30	9,00	8,30	59,30	19,60	12,70	76,10	94,60	94,00	87,00	21,90	◆	27,60	13,26	2,00
*P3 EENMs																			
P4 EENMs	42,30	8,72	33,60	13,30	396,00	18,70	38,50	37,00	20,30	4,30	48,80	97,30	94,70	80,00	23,90	(-)	163,00	52,83	1,28
P5 EENMs	77,70	17,77	59,93	68,00	87,50	23,40	9,60	66,90	10,60	12,90	79,00	94,00	87,70	50,00	78,70	(-)	133,40	27,71	264,08
P6 EENMs	17,80	3,00	14,84	2,20	350,50	21,00	16,70	62,30	18,20	2,80	75,60	95,90	95,00	89,00	15,70	(-)	18,90	9,93	7,45
Média₍₁₋₅₎	42,98	10,27	32,70	18,06	198,06	18,12	17,12	56,48	19,86	6,54	73,58	95,64	92,78	76,40	38,48				
DP₍₁₋₅₎	24,84	8,94	17,40	28,38	170,01	5,47	12,38	11,51	7,14	5,92	14,78	1,34	3,00	15,66	26,52				
APÓS																			
P1 EENMs	49,80	16,87	32,91	1,80	234,00	21,00	17,40	53,40	23,40	5,80	91,20	97,00	94,10	70,00	58,50	(-)	298,40	42,24	0,96
P2 EENMs	25,70	4,76	20,94	1,80	214,50	11,40	16,70	58,80	20,50	3,90	81,30	94,80	93,40	80,00	22,30	◆	18,70	0,00	1,89
*P3 EENMs																			
P4 EENMs	21,10	8,28	12,81	70,30	340,50	17,90	36,80	34,20	21,60	7,40	63,70	96,20	94,30	87,00	15,40	(-)	205,30	45,37	0,00
P5 EENMs	64,90	25,71	39,23	111,30	145,50	36,70	13,80	53,30	17,10	15,70	66,30	93,80	87,90	61,00	65,30	(-)	126,10	41,13	20,57
P6 EENMs	15,70	3,17	12,55	0,30	238,50	12,30	8,90	59,60	20,20	11,30	99,60	93,20	94,80	86,00	15,70	(-)	71,50	16,59	5,28
Média₍₁₋₅₎	35,44	11,76	23,69	37,10	234,60	19,86	18,72	51,86	20,56	8,82	80,42	95,00	92,90	76,80	35,44				
DP₍₁₋₅₎	21,00	9,43	12,01	51,12	69,95	10,22	10,65	10,30	2,30	4,71	15,52	1,59	2,84	11,12	24,43				

A *paciente (3) realizou o 1º exame de PSG II com sucesso (antes da terapia); entretanto, 2º exame foi repetido 3 vezes (após a terapia). A referida paciente recusava permanecer com os eletrodos durante toda noite, retirando-os sorrateiramente nas madrugadas.

IAH - índice de apneia/ hipoapneia do sono (normal: < 5/hora);

IA - índice de apneia do sono (normal: < 5/hora);

IH - índice de hipoapneia do sono (normal: < 5/hora);

LAT_{sono} - Latência do Sono (normal: até 30 minutos);

LAT_{REM} - Latência do Sono REM (normal: 90-110 minutos);

ID - Índice de Despertares (normal: 9/hora)

IR: Índice de Ronco/h

AC: Arritmia Cardíaca (◆)

N1, N2, N3 - estágios 1, 2, 3 do sono (normal: 5%, 45-50%, 16 a 20%);

REM - Rapid Eyes Moviment, (normal: 20-25%);

ES - Eficiência do Sono (normal: ≥ 85%);

SO₂ (Saturação de Oxihemoglobina) basal, média e nadir (normal: ≥ 90%)

IDO - Índice de Dessaturação da Oxihemoglobina (normal: até 5/hora);

IBS: Índice de Bruxismo do sono/h

TR: Tempo de ronco (minuto)

Valor Referências (IAH): AOS Leve (5 a 15), AOS Moderada (>15 a 30) e AOS Grave (> 30)

5 DISCUSSÃO

Em relação aos resultados epidemiológicos na SD, a prevalência foi de homens (4/6) e etnia branca (4/6), com idade entre 16 a 26 anos. De acordo com Kruszka et al. (2017), a SD pode ser encontrado em diferentes etnias, sem predileção por gênero. Gomes et al. (2020) comprovou que pacientes com SD tem hipotonia dos músculos masseter e temporal. Os autores descrevem ainda que essa disfunção muscular mostrou forte influência no excesso de gordura corporal no risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares e metabólicas, na severidade da AOS e nos episódios sucessivos de ronco.

Considerando os resultados antropométricos, houve uma redução da CP de (42,50 cm para 41,92 cm) e da RCQ (homens: 0,97 para 0,91), influenciando na diminuição do grau de severidade da AOS e nos riscos para desenvolvimento de doenças cardíacas e metabólicas, especialmente em homens com SD, respectivamente.

Sobre a função biomecânica mastigatória, as médias das atividades elétricas mostraram semelhantes na condição de repouso, antes (variação de 2,885 a 3,908) e após (variação de 3,475 a 4,788); assim verificamos um ligeiro aumento dessas atividades. Acreditamos que os músculos temporal e masseter, em repouso, encontravam-se mais ativos na pós-terapia. Inferimos ainda que havia equilíbrio fisiológico entre os músculos agonista e antagonista, permitindo a preservação do espaço funcional livre. Esse espaço ajuda a manter a posição fisiológica de repouso da mandíbula. As medias de atividade elétrica dos músculos temporal e masseter nas condições de CVM e IHM foram diferentes devido à presença de anteparo interoclusal bilateral, durante a execução de exercícios oromotores. Neste estudo, consideramos que o músculo temporal é um músculo posicionador da mandíbula (protrusão, retração e elevação); enquanto que o músculo masseter atua diretamente na intensidade da força muscular (Gomes et al., 2020). Após a terapia, as tarefas realizadas na condição IHM permitiu um aumento de atividade elétrica na maioria dos músculos estudados (temporais direito e esquerdo e masseter esquerdo) quando comparado com as tarefas na condição de CVM (temporal direito e esquerdo). Conjecturamos que a presença de poucos pontos de contatos interoclusal devido à mordida cruzada e/ou

ausência de dentes desses indivíduos prejudicaram os registros fidedignos das atividades elétricas dos músculos masseteres (esquerdo e direito). Isso, certamente, reverberou na redução de recrutamento de unidades motoras desses músculos elevadores. Frente a ABM e FMM, houve diminuição de 5,6 cm a 4,8 cm e aumento de 39,8 kgf para 44 kgf, respectivamente. Em conjunto, isso poderia ser justificado pelo aumento do tônus dos músculos mastigatórios e/ou diminuição da hiperlaxidade das estruturas articulares e do ligamento, após a terapia proposta.

Os resultados do exame de PSG mostraram que há uma alta prevalência de AOS em pacientes com SD, conforme demonstrado em artigos previamente publicados (Resta et al., 2003). Até o presente momento, a terapia com EENMs promoveu uma redução do alto grau de severidade da AOS (média do IAH de 42,98 a 35,44). Hipotetizamos que houve um discreto aumento do tônus muscular. Mesmo após a terapia, a eficiência e a arquitetura do sono mostraram-se abaixo dos valores de normalidade, convergindo com trabalhos anteriores (Trois et al., 2009). Cabe destacar que a terapia promoveu uma diminuição do IR e da IBS. Acreditamos que o discreto fortalecimento dos músculos mastigatórios favoreceu a redução desses achados, entretanto, mais casos clínicos devem ser realizados para a confirmação dessas hipóteses.

6 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Até o presente momento, 6 pacientes com SD concluíram a terapia com EENMs, porém apenas 5 realizaram todo o protocolo. A paciente 3 não finalizou o exame de PSG II após a terapia. Esse exame foi repetido 3 vezes, porém a paciente retirava os eletrodos durante o sono, invalidando os resultados da polissonografia.

Em detrimento da pandemia mundial do COVID-19, as terapias foram suspensas devido à alta suscetibilidade à infecção dos nossos pacientes. Para encerramento dessa pesquisa, é necessária a adição de 5 pacientes com SD para realizar análise estatística e finalizar os resultados.

7 CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos até o momento, podemos concluir que os pacientes com síndrome de Down possuem hipotonia nos músculos masseter e temporal e uma alta prevalência de apneia obstrutiva do sono, influenciando no excesso de gordura corporal e no risco de doenças cardiovasculares e metabólicas.

Após a terapia de eletroestimulação foi constatado uma redução das médias da circunferência do pescoço (CP) e da razão cintura/quadril (RCQ), o que pode influenciar tanto na AOS quanto no risco de doenças cardíacas e metabólicas.

Em relação aos músculos, notou-se um ligeiro aumento das médias das atividades elétricas, ou seja, a musculatura apresentou-se mais ativa após a terapia. Já as médias obtidas nos exercícios de CVM e IHM foram diferentes, já que no primeiro houve anteparo interoclusal. Após a terapia, os valores obtidos durante a tarefa de IHM foi maior na maioria dos músculos estudados, quando comparado ao exercício CVM. Suspeitamos que as maloclusões e agenesias dentárias podem ter comprometido a medição fidedigna das atividades elétricas.

Já na abertura máxima de boca e força máxima de mordida, houve aumento em ambas as médias. Isso pode ser justificado pelo aumento do tônus muscular e/ou diminuição da frouxidão ligamentar após a terapia.

Nos exames de polissonografia, apesar de permanecer a AOS em todos os pacientes, o grau de severidade diminuiu após a terapia. Sugerimos que esse fato foi devido ao aumento do tônus muscular. Ainda neste exame, os resultados após a terapia mostram diminuição dos índices de ronco e de bruxismo do sono.

Por fim, é possível concluir que a terapia de eletroestimulação melhorou a atividade elétrica muscular e influenciou na AOS, nas medidas antropométricas, na abertura de boca e força de mordida, podendo trazer melhorias na qualidade de vida para o paciente e diminuindo os riscos para doenças cardíacas e metabólicas.

REFERÊNCIAS

Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. Diretrizes brasileiras de obesidade. 4. ed. São Paulo: ABESO; 2016. [cited 2017 nov 30]. Available from: www.abeso.org.br . Acesso em: 30 nov. 2017.

Bermudez BE, Medeiros SL, Bermudez MB, Novadzki IM, Magdalena NI. Down syndrome: Prevalence and distribution of congenital heart disease in Brazil. *Sao Paulo Med J*. 2015;133(6):521-4. doi:10.1590/1516-3180.2015.00710108

Brigida AL, Siniscalco D. Induced pluripotent stem cells as a cellular model for studying Down Syndrome. *J Stem Cells Regen Med*. 2016;12(2):54-60. Published 2016 Nov 29. doi:10.46582/jsrm.1202009

Duarte AMBR, Bessa J Júnior, Mrad FCC, Tibiriçá SHC, Camargo MLS, Vieira AAP,etal. Smoking and its association with cryptorchidism in Down syndrome. *Rev Assoc Med Bras*. 2017;63(8):693-696. doi:10.1590/1806-9282.63.08.693

Esbensen AJ. Sleep problems and associated comorbidities among adults with Down syndrome. *J Intellect Disabil Res*. 2016;60(1):68-79. doi:10.1111/jir.12236

Gasa M, López-Padrós C, Monasterio C, Salord N, Mayos M, Vilarrasa N, et al. Anthropometrical phenotypes are importante when explaining obstructive sleep apnea in female bariatric cohorts. *J Sleep Res*. 2019;28(5):e12830. doi:10.1111/jsr.12830

Giannasi LC, Freitas Batista SR, Matsui MY, Hardt CT, Gomes CP, Oliveira Amorim JB,et al. Effect of a hyperbolide mastication apparatus for the treatment of severe sleep bruxism in a child with cerebral palsy: long-term follow-up. *J Bodyw Mov Ther*. 2014a;18(1):62-7. doi:10.1016/j.jbmt.2013.05.009

Giannasi LC, Matsui MY, Politti F, Batista SR, Caldas BF, Amorim JB et al. Test-retest reliability of electromyographic variables of masseter and temporal muscles in patients with cerebral palsy. *Arch Oral Biol*. 2014b;59(12):1352-8. doi:10.1016/j.archoralbio.2014.08.011

Gomes MF, Giannasi LC, Fillietaz-Bacigalupo E, Mancilha P, Silva GRC, Soviero LD, et al. Evaluation of the masticatory biomechanical function in Down syndrome and its Influence on sleep disorders, body adiposity and salivary parameters. *J Oral Rehabil*. 2020;47(8):1007-1022. doi:10.1111/joor.13023

Hoyer H, Limbrock GJ. Orofacial regulation therapy in children with Down syndrome, using the methods and appliances of Castillo-Morales. *ASDC J Dent Child*. 1990;57(6):442-4.

Jayaratne YSN, Elsharkawi I, Macklin EA, Voelz L, Weintraub G, Rosen D, et al. The facial morphology in Down syndrome: A 3D comparison of patients with and without obstructive sleep apnea. *Am J Med Genet A*. 2017;173(11):3013-21. doi:10.1002/ajmg.a.38399

Kritikou I, Basta M, Tappouni R, Pejovic S, Fernandez-Mendoza J, Nazir R, et al. Sleep apnoea and visceral adiposity in middle-aged male and female subjects. *Eur Respir J*. 2013;41(3):601-9. doi:10.1183/09031936.00183411

Kruszka P, Porras AR, Sobering AK, Ikolo FA, La Qua S, Shotelersuk V, et al. Down syndrome in diverse populations. *Am J Med Genet A*. 2017;173(1):42-53. doi:10.1002/ajmg.a.38043

Malt EA, Dahl RC, Haugsand TM, Ulvestad IH, Emilsen NM, Hansen B, et al. Health and disease in adults with Down syndrome. *Tidsskr Nor Laegeforen*. 2013;133(3):290-4. doi:10.4045/tidsskr.12.0390

Matsui MY, Giannasi LC, Batista SR, Amorim JB, Oliveira CS, Oliveira LV, et al. Differences between the activity of the masticatory muscles of adults with cerebral palsy and healthy individuals while at rest and in function. *Arch Oral Biol*. 2017;73:16-20. doi:10.1016/j.archoralbio.2016.08.035

Medeiros CM, Nakashima E, Feijó E, Bonnet F, Silva LS, Gandra LL. Preditores de síndrome da apneia obstrutiva do sono em caminhoneiros. *Saúde, Ética & Justiça*. 2016;21(1):28-37.

Moreira LMA, El-Hanib CN, Gusmã FAF. A síndrome de Down e sua patogênese: considerações sobre o determinismo genético. *Rev Bras Psiquiatr*. 2000;22(2):96-9.

Peppard PE, Young T, Palta M, Dempsey J, Skatrud J. Longitudinal study of moderate weight change and sleep-disordered breathing. *JAMA*. 2000;284(23):3015-21. doi:10.1001/jama.284.23.3015

Pereira RA, Sichieri R, Marins VMR. Razão cintura/quadril como preditor de hipertensão arterial. *Cad.Saúde Pública*. 1999;15(2):333-334.20.

Pinheiro DLDSA, Alves GÂDS, Fausto FMM, Pessoa LSF, Silva LA, Pereira SMF, et al. Effects of electrostimulation associated with masticatory training in individuals with down syndrome. *Codas*. 2018;30(3):e20170074. doi:10.1590/2317-1782/20182017074

Resta O, Barbaro MP, Giliberti T, Caratozzolo G, Cagnazzo MG, Scarpelli F, et al. Sleep related breathing disorders in adults with Down syndrome. *Downs Syndr Res Pract*. 2003;8(3):115-9. doi:10.3104/reports.138

Simpson R, Oyekan AA, Ehsan Z, Ingram DG. Obstructive sleep apnea in patients with Down syndrome: current perspectives. *Nat Sci Sleep*. 2018;10:287-93. Published 2018 Sep 13. doi:10.2147/NSS.S154723

Tom C, Roy B, Vig R, Kang DW, Aysola RS, Woo MA, et al. Correlations between Waist and Neck Circumferences and Obstructive Sleep Apnea Characteristics. *Sleep Vigil*. 2018;2(2):111-8. doi:10.1007/s41782-018-0041-1

Trois MS, Capone GT, Lutz JA, Melendres MC, Schwartz AR, Collop NA, et al. Obstructive sleep apnea in adults with Down syndrome. *J Clin Sleep Med*. 2009;5(4):317-23.

Valencia-Flores M, Orea A, Castaño VA, Resendiz M, Rosales M, Rebollar V, et al. Prevalence of sleep apnea and electrocardiographic disturbances in morbidly obese patients. *Obes Res*. 2000;8(3):262-9. doi:10.1038/oby.2000.31

Vgontzas AN, Papanicolaou DA, Bixler EO, Hopper K, Lotsikas A, Lin HM, et al. Sleep apnea and daytime sleepiness and fatigue: relation to visceral obesity, insulin resistance, and hypercytokinemia. *J Clin Endocrinol Metab*. 2000;85(3):1151-8. doi:10.1210/jcem.85.3.6484

Wysocki J, Krasny M, Prus M. Morphological predictors of sleep apnoea severity. *Folia Morphol (Warsz)*. 2016;75(1):107-11. doi:10.5603/FM.a2015.0069

Young T, Palta M, Dempsey J, Skatrud J, Weber S, Badr S. The occurrence of sleep disordered breathing among middle-aged adults. *N Engl J Med*. 1993;328(17):1230-5.

Young T, Shahar E, Nieto FJ, Redline S, Newman AB, Gottlieb DJ, et al. Predictors of sleep-disordered breathing in community-dwelling adults: the sleep heart health study. *Arch Intern Med*. 2002;162(8):893-900. doi:10.1001/archinte.162.8.893

APÊNDICE - Artigo publicado no periódico *Journal of Oral Rehabilitation*

Received: 28 December 2019 | Revised: 29 April 2020 | Accepted: 11 May 2020

DOI: 10.1111/joor.13023



ORIGINAL ARTICLE

JOURNAL OF ORAL
REHABILITATION

WILEY

Evaluation of the masticatory biomechanical function in Down syndrome and its Influence on sleep disorders, body adiposity and salivary parameters

Mônica Fernandes Gomes¹ | Lilian Chrystiane Giannasi¹ | Elaine Fillietaz-Bacigalupo¹ | Gabriela Pinto de Mancilha¹ | Gabriela Raine de Carvalho Silva¹ | Laura Dias Soviero¹ | Gabriella Yasmin Santos da Silva¹ | Letícia de Miguel Nazario¹ | Marignês Theotonio dos Santos Dutra¹ | Pedro Ribeiro Silvestre | Luis Vicente Franco de Oliveira³ | Sérgio Roberto Nacif² | Ezequiel Fernandes de Oliveira² | Irene Moreira Serafim¹ | Bruna Diceri Pereira¹ | Amanda Reis Greca¹ | Maria das Graças Vilela Goulart¹ | Sigmar de Mello Rode¹ | Marcia Hiromi Tanaka⁴ | Cristiane Yumi Koga-Ito¹ | José Benedito de Oliveira Amorim¹ | Miguel Angel Castillo Salgado¹

¹Center of Biosciences Applied to Patients with Special Health Care Needs (CEBAPE) and Multiprofessional Service of Oral Medicine for People with Disability and Caregivers (SEMMO) of the Institute of Science and Technology, São José dos Campos Campus, São Paulo State University-UNESP, São Paulo, Brazil

²Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo-IAMSPE, São Paulo, Brazil

³Centro Universitário de Anápolis-UniEvangélica, Goiás, Brazil

⁴Universidade de Santo Amaro, São Paulo, Brazil

Correspondence

Mônica Fernandes Gomes
Instituto de Ciência e Tecnologia, Campus de São José dos Campos, UNESP Instituto de Ciência e Tecnologia, Campus de São José dos Campos, UNESP
Avenida Engenheiro Francisco José Longo, 777 - CEP: 12.245-000, Jardim São Dimas, São José dos Campos, São Paulo, Brazil.
Email: monica.gomes@unesp.br (M. F. G.)

Funding information

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, Grant/Award Number: 2017/06835-8

Abstract

Objective: To evaluate the phenotypic features of the masticatory biomechanics in atypical subjects with Down syndrome (DS). Its influence was analysed on sleep disorders, body adiposity and its risks, and some physicochemical properties of saliva.

Methods: Seventy subjects were enrolled to assess masticatory biomechanical function and divided into two groups: DS and control groups. Electrical activities of the masseter and temporal muscles (at rest and in maximum voluntary clench-MVC), maximum bite force-MBF and maximum mouth opening-MMO were investigated. Among the atypical subjects, just 24 participants underwent the anthropometry, the polysomnography II and the saliva testing (salivary flow rate-SFR, buffer capacity-BC and salivary cortisol levels, morning/SC-AM and night/SC-PM).

Results: MVC and MBF values showed high statistical significance in the control group ($P < .001$) than in the DS group of 35. MMO values were slightly increased in the DS group in relation to the control group. Overweight and obesity were found in both genders. Atypical women showed higher risk to develop cardiovascular-metabolic diseases than in atypical men. OSA severe was 20% for atypical women and 42.8% for atypical men, whereas snoring index was present in all genders. SFR was reduced in 100% of atypical subjects (hyposalivation in 10% women and 28.5% men). Furthermore, 100% BC, 66.6% SC-AM and 91.6% SC-PM showed normal patterns.

Conclusion: Masseter and temporal muscle hypotonia was found in all atypical subjects with DS. This muscle dysfunction strongly was related to overweight/obesity,

The peer review history for this article is available at <https://publons.com/publon/10.1111/joor.13023>

ANEXO – Certificado do Comitê de Ética

UNESP - INSTITUTO DE
CIÊNCIA E TECNOLOGIA -
CAMPUS DE SÃO JOSÉ DOS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação da função dos músculos mastigatórios e variáveis fisiológicas do sono após o uso de terapias de bioestimulação eletro-mecânica e de aparelho intraoral em pacientes com Síndrome de Down: eletromiografia, polissonografia e parâmetros salivares

Pesquisador: Mônica Fernandes Gomes

Área Temática:

Versão: 4

CAAE: 64173616.4.0000.0077

Instituição Proponente: Instituto de Ciência e Tecnologia de São José dos Campos - UNESP

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.127.141

Apresentação do Projeto:

A Síndrome de Down (SD) é a desordem genética mais comum na população. A hipotonicidade muscular é uma das principais características dessa síndrome, resultando no comprometimento da fala, da deglutição e da mastigação nessa população. Em adição, a hipotonicidade da faringe favorecerá a obstrução total ou parcial das vias aéreas durante o sono, causando o ronco e a apneia obstrutiva do sono (AOS), que é um distúrbio de caráter evolutivo e associado com alto risco de morbidade e mortalidade em indivíduos com SD. O objetivo deste projeto de pesquisa será realizar um ensaio clínico randomizado controlado, que objetiva a avaliação da função da musculatura mastigatória (masseter, temporal e supra-hioides) por meio da eletromiografia de superfície (EMGs), a avaliação das variáveis fisiológicas do sono por meio do exame de polissonografia (PSG), e a avaliação de parâmetros salivares em sujeitos com síndrome de Down, antes e após 2 meses da aplicação das terapias de eletroestimulação neuromuscular (EENMs), bandagem teteapêutica facial (BTf), hiperboloide (HB) e aparelho intraoral (AIO). Os sujeitos de pesquisa serão distribuídos em 4 grupos de estudo (EENM, BTf, HB, AIO), com 10 participantes em cada grupo. Os indicadores primários de resultados seriam a melhora e/ou reestabelecimento da função muscular no sujeitos da pesquisa, visto que, é uma característica inerente a hipotonicidade

Endereço: Av.Engº Francisco José Longo 777

Bairro: Jardim São Dimas

CEP: 12.245-000

UF: SP

Município: SÃO JOSE DOS CAMPOS

Telefone: (12)3947-9078

Fax: (12)3947-9010

E-mail: ceph@fosjc.unesp.br

**UNESP - INSTITUTO DE
CIÊNCIA E TECNOLOGIA -
CAMPUS DE SÃO JOSÉ DOS**



Continuação do Parecer: 2.127.141

muscular, bem como a melhora nas variáveis fisiológicas do sono, que são influenciadas pela condição muscular hipotônica. Como indicadores secundários de resultado teremos como mensurar a efetiva adesão de cada terapia e como cada uma delas influenciou as alterações musculares e respiratórias do sono nos grupos estudados.

Objetivo da Pesquisa:

Realizar um ensaio clínico randomizado controlado, avaliando as funções dos músculos mastigatórios e as variáveis fisiológicas do sono após as terapias com eletroestimulação neuromuscular de superfície (EENMs), hiperboloide (Hb), bandagem terapêutica facial (BTf) e aparelho intraoral (AIO) em pacientes com síndrome de Down

Objetivo Secundário:

- Obter os padrões da atividade elétrica dos músculos masseter direito e esquerdo (porção superficial), temporal direito e esquerdo (porção anterior) e supra-hióideo em pacientes com síndrome de Down, por meio da eletromiografia de superfície;
- Avaliar a atividade elétrica dos músculos masseter direito e esquerdo (porção superficial), temporal direito e esquerdo (porção anterior) e supra-hióideo em pacientes com síndrome de Down, após eletroestimulação neuromuscular, uso de hiperboloide, bandagem terapêutica facial e aparelho intraoral, por meio da eletromiografia de superfície;
- Obter os padrões das variáveis fisiológicas do sono em pacientes com síndrome de Down, por meio de polissonografia basal (inicial);
- Avaliar as variáveis fisiológicas do sono em pacientes com síndrome de Down, após uso de hiperboloide, eletroestimulação neuromuscular, bandagem terapêutica facial e aparelho intraoral, por meio de polissonografia;
- Avaliar o volume de fluxo salivar, pH e as concentrações de cortisol e alfa-amilase na saliva em pacientes com síndrome de Down, antes e após as terapias propostas;
- Avaliar os indicadores inflamatórios (IL-1ra, IL-1beta, IL-2, IL-10, INF-gama e TNF-alfa) da cavidade oral com a finalidade de estabelecer os padrões antes e após as terapias propostas;
- Avaliar os níveis bucais de Pseudomonas aeruginosa, espécie bacteriana selecionada como indicadora de risco para ocorrência de pneumonia aspirativa, antes e após as terapias propostas.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

as terapias: A eletroestimulação neuromuscular de superfície pode oferecer sensação de desconforto devido ao estímulo elétrico aplicado sobre os músculos estudados, e não oferece riscos previsíveis; O hiperboloide não oferece desconforto e nem riscos previsíveis; O aparelho

Endereço: Av. Engº Francisco José Longo 777

Bairro: Jardim São Dimas

CEP: 12.245-000

UF: SP

Município: SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

Telefone: (12)3947-9078

Fax: (12)3947-9010

E-mail: ceph@fosjc.unesp.br

**UNESP - INSTITUTO DE
CIÊNCIA E TECNOLOGIA -
CAMPUS DE SÃO JOSÉ DOS**



Continuação do Parecer: 2.127.141

intraoral pode oferecer, no início, discreto desconforto dental e muscular, com possível quadro de hipersalivação temporários, riscos de alteração na oclusão; A bandagem terapêutica facial, apesar do referido material ser hipoalergênico, pode oferecer desconforto relacionado às dermatites de contato, as quais raramente podem ocorrer, mas não oferece riscos previsíveis. Os métodos de análises (eletromiografia, polissonografia e análise dos parâmetros salivares) não oferecem desconforto e nem riscos previsíveis.

Benefícios:

Haverá benefício direto ao sujeito de pesquisa. O tratamento poderá contribuir para a melhoria da função mastigatória com repercussões sobre as funções da respiração, fonação (fala) e deglutição, bem como melhoria das variáveis fisiológicas do sono, saturação de oxigênio, sono REM, sono profundo e redução do ronco.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Ja apresentado em pareceres anteriores

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Solicitado adequação do termo de assentimento bem como a correção de tabela de riscos e desconfortos os quais foram ajustadas satisfatoriamente

Recomendações:

A pesquisadora deverá atentar para o prazo de envio de relatório científico, quando for informado, para não incorrer na penalidade de não ter novo protocolo analisado pelo CEPH-ICT-CSJC-UNESP.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há

Considerações Finais a critério do CEP:

O Colegiado acata o parecer da relatora.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Outros	termo.pdf	12/06/2017 14:03:14	CARLOS ALBERTO GUEDES	Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_834295.pdf	19/05/2017 10:52:01		Aceito
Outros	PENDENCIAS_MAIO.pdf	19/05/2017 10:51:24	Mônica Fernandes Gomes	Aceito
TCLE / Termos de	TCLE_TERMO_ASSENTIMENTO_MAI	19/05/2017	Mônica Fernandes	Aceito

Endereço: Av. Engº Francisco José Longo 777

Bairro: Jardim São Dimas

CEP: 12.245-000

UF: SP

Município: SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

Telefone: (12)3947-9078

Fax: (12)3947-9010

E-mail: ceph@fosjc.unesp.br

UNESP - INSTITUTO DE
CIÊNCIA E TECNOLOGIA -
CAMPUS DE SÃO JOSÉ DOS



Continuação do Parecer: 2.127.141

Assentimento / Justificativa de Ausência	pdf	10:46:51	Gomes	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetodePesquisa.pdf	21/03/2017 16:22:47	Mônica Fernandes Gomes	Aceito
Folha de Rosto	folhaderostoassinada.pdf	20/12/2016 11:26:08	Mônica Fernandes Gomes	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO JOSE DOS CAMPOS, 20 de Junho de 2017

Assinado por:
Denise Nicodemo
(Coordenador)

Endereço: Av.Eng° Francisco José Longo 777

Bairro: Jardim São Dimas

CEP: 12.245-000

UF: SP

Município: SAO JOSE DOS CAMPOS

Telefone: (12)3947-9078

Fax: (12)3947-9010

E-mail: ceph@fosjc.unesp.br