



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO



CAMILA ROZA GONÇALVES

**IMPACTO DO ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL ISQUÊMICO E  
HEMORRÁGICO NA ATIVIDADE ELETROMIOGRÁFICA DOS  
MÚSCULOS RESPIRATÓRIOS E ACESSÓRIOS, FORÇA MUSCULAR  
RESPIRATÓRIA E FUNÇÃO PULMONAR**



Ribeirão Preto

2022

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA BÁSICA E ORAL

**CAMILA ROZA GONÇALVES**

**IMPACTO DO ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO ISQUÊMICO E  
HEMORRÁGICO NA ATIVIDADE ELETROMIOGRÁFICA DOS  
MÚSCULOS RESPIRATÓRIOS E ACESSÓRIOS, FORÇA MUSCULAR  
RESPIRATÓRIA E FUNÇÃO PULMONAR**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Básica e Oral da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências.

**Área de concentração:** Biologia Oral

**Orientadora:** Profa. Dra. Simone Cecilio Hallak Regalo

**Ribeirão Preto**

**2022**

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES TRABALHOS, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

## CATALOGAÇÃO DA PUBLICAÇÃO

Serviço de Documentação Odontológica

Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo

## FICHA CATALOGRÁFICA

Gonçalves, Camila Roza

**Impacto do Acidente Vascular Encefálico Isquêmico e Hemorrágico na Atividade Eletromiográfica dos Músculos Respiratórios e Acessórios, Força Muscular Respiratória e Função Pulmonar.**  
Ribeirão Preto, 2022. 90 p.: il.; 30 cm

Tese de Doutorado, apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Área de concentração: Biologia Oral.

Orientadora: Cecilio Hallak Regalo, Simone

1. Acidente Vascular Cerebral 2. Sistema respiratório 3. Eletromiografia de Superfície 4. Manovacuometria 5. Espirometria.

## FOLHA DE APROVAÇÃO

**Aluna:** GONÇALVES, Camila Roza

**Título:** Impacto do Acidente Vascular Encefálico Isquêmico e Hemorrágico na Atividade Eletromiográfica dos Músculos Respiratórios e Acessórios, Força Muscular Respiratória e Função Pulmonar.

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

### BANCA EXAMINADORA

Prof(a).Dr(a). \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof(a).Dr(a). \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof(a).Dr(a). \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof(a).Dr(a). \_\_\_\_\_ Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

## DEDICATÓRIA

---

**Aos meus pais Reginaldo Brito Gonçalves (*in memoriam*) e Maria Jacinta Roza Rodrigues**

Aos meus queridos e amados pais, meus exemplos de vida e honestidade, muita gratidão por tudo, pela minha vida. Muito obrigada por todo sacrifício que sempre fizeram para me oferecer as oportunidades que não tiveram condições de possuir. Mãezinha, eu agradeço a Deus todos os dias por me dar a oportunidade de ser sua filha e por todas as suas orações, incentivos, preocupações e por sempre entender minhas ausências. Como sempre dizemos uma a outra: Estamos longe em Km, mais de corações sempre juntinhos. Ah! Como isso “aquece” meu coração! Obrigada por todos os apoios e amor a mim dispensados. Amo muito vocês!

*“ Vós, filhos, obedeei em tudo a vossos pais, porque isto é agradável ao Senhor ”*

*(Colossenses 3:20)*

**Ao meu pai de coração Gaspar Ezequiel Rodrigues**

A você meu amigo, conselheiro e pai de coração, que muitas vezes junto a minha mãe se doaram e renunciaram aos seus sonhos para que eu pudesse realizar os meus. Toda essa trajetória só foi possível graças ao amor e apoio que tiveram por mim. Desde os meus 14 anos você esteve presente, apoiando e ensinando junto a minha mãe como agir com simplicidade, dignidade, honestidade, respeito e amor ao próximo. Graças a esse laço forte, todos os obstáculos foram ultrapassados e as vitórias conquistadas, assim as alegrias foram divididas. Obrigada por tanto e por tudo. Saiba que pode contar comigo para sempre. Amo você!

*“ O óleo e o perfume alegram o coração; assim o faz a doçura do amigo pelo conselho cordial ”*

*(Pv 27:9)*

**À minha irmã Kátia Roza Gonçalves de Souza e meu cunhado Diogo de Sousa Ribeiro**

Obrigada pela amizade e cumplicidade, carinho e respeito. Obrigada pela torcida, e sei que é grande! Agradeço a Deus por estarem sempre presente em minha vida, cuidando, demonstrando afeto e me tirando sorrisos, mesmo nos dias mais difíceis. Vocês estarão sempre em minhas orações. O apoio e incentivo de vocês sempre foi e sempre será fundamental para a caminhada. Amo vocês!

*“ Dou graças ao meu Deus todas as vezes que me lembro de vós ”*

*(Fp 1:3)*

**Ao meu sobrinho Marcos Henrique Gonçalves de Souza**

Meu amado e querido sobrinho/afilhado, como sou grata pela sua vida e peço a Deus que sempre te proteja e esteja com você, em todos os momentos! Como você cresceu e está se tornando um homem de caráter, honesto e trabalhador. Torço muito por você e pela sua felicidade. Conte comigo para tudo, estarei sempre aqui para ajudá-lo no que for preciso. Amo você meu pequeno, grande homem!

*“ E, tudo o que pedirdes em oração, crendo, o recebereis. ”*

*(Mt. 21:22)*

## **Ao meu esposo Gabriel Pádua da Silva**

A todo companheirismo, parceria, paciência, amor e apoio durante esta e todas as outras jornadas. Dedico também este trabalho a você, que incansavelmente me apoia e auxilia, aconselha e me ouve. Estamos unidos sempre, seja na vida pessoal ou no trabalho. Sorte a minha em ter você como meu companheiro de vida! Que nossa doutrina de vida esteja sempre conosco: “Um pelo outro sempre”. Obrigada por tudo! Amo muito você.

*“ O amor não é sofredor, é benigno; o amor não é invejoso; o amor não trata com leviandade, não se ensoberbece. Não folga com a injustiça, mas folga com a verdade. Tudo sofre, tudo crê, tudo espera, tudo suporta. ”*

*(1 Co. 13:4,6-7)*

## **Aos meus tios e padrinhos Maria Elizabeth Roza Pereira e Álvaro Benedito Pereira**

Como vocês são especiais em minha vida! Pessoas incentivadoras, de alma boa. Saibam meus padrinhos, que este trabalho também tem créditos a vocês que sempre me apoiam nas tomadas de decisões e estão de prontidão, aplaudindo nos bastidores e na plateia todas as minhas conquistas. Sei que em qualquer momento da minha vida posso contar com vocês. Contem comigo também. Grata a Deus por ser escolhida como afilhada de vocês. Amo vocês. Obrigada por tudo!

*“ Antes de tudo, sou grato a meu Deus, mediante Jesus Cristo, por todos vocês, porque em todo o mundo está sendo anunciada a fé que vocês têm. ”*

*(Rm 1:8)*

## **AGRADECIMENTOS ESPECIAIS**

---

### **A Deus e Nossa Senhora Aparecida**

Pela presença diária em minha vida, pela orientação, intercessão e acolhimento diário em minhas orações e por permitir a realização de tantos sonhos. Obrigada por me permitir errar, aprender e crescer. Agradeço imensamente pela graça e sustento diário.

### **À minha orientadora Profa. Dra. Simone Cecilio Hallak Regalo**

Exemplo de competência e dedicação. Obrigada por ser exemplo de vida pessoal e profissional. Agradeço a oportunidade de tê-la como orientadora, pela confiança a mim depositada, pela paciência e por compartilhar seus conhecimentos durante esta jornada. Admiro muito sua dedicação e amor ao que faz e sei que vai muito além do que o dever impõe. Aprendi que trabalhar em grupo não é só o respeito ao próximo, e sim que é muito mais fácil multiplicar quando sabemos dividir. Muito obrigada por tudo! Gratidão eterna.

### **À Profa. Dra. Selma Siessere**

Obrigada por me receber sempre tão bem no Departamento, com sorrisos, carinho e boas conversas. Tenho muito respeito e admiração pela excelente pessoa e profissional que é, pelo seu conhecimento e pela forma com que se relaciona com todos no Departamento. Muito obrigada por tudo.

### **Aos amigos e Professores Drs. Edson Donizete Verri e Evandro Marianetti Fioco**

Palavras não são suficientes para agradecer por tudo que sempre fazem e fizeram para nos ajudar, por todo ensinamento, amizade e companheirismo. Agradeço por toda confiança, carinho e amizade. Minha eterna admiração, respeito e gratidão por vocês.



**Ao Luiz Gustavo de Sousa e Paulo Batista de Vasconcelos**

Obrigada pela colaboração e disponibilidade constante, pela vontade de ajudar e ensinar com tanta maestria. Muito obrigada por tudo. Vocês são sensacionais!

**À Clélia Aparecida Celino e Imaculada Jainaira Miguel**

Obrigada pela constante disposição e auxílio durante esta jornada no departamento. Vocês também foram muito importantes em cada etapa desta pesquisa. Muito obrigada!

**Aos amigos e companheiros que estiveram juntos nesta jornada** (Guilherme Gallo e Robson Felipe) por terem tornado o dia-a-dia na pós-graduação tão prazeroso e especial! Foi muito enriquecedor e importante conviver com cada um de vocês.

Agradeço também a todos os **Professores, colaboradores e amigos do Departamento de Biologia Básica e Oral da Universidade de São Paulo**, que contribuíram de alguma forma para que este trabalho de conclusão se concretizasse. Minha gratidão, respeito e admiração!

Ao **Laboratório de Biomecânica do Movimento (LABIM), Laboratório de Avaliação Física (LAFIS) do Centro Universitário Claretiano e ao Departamento de Fisioterapia Neurofuncional Adulto e Infantil do Centro Universitário UNIFAFIBE de Bebedouro**, por todo apoio, contribuição e paciência no decorrer de todo este tempo. Obrigado por contribuírem de forma tão significativa para a realização da pesquisa.

Ao **Departamento de Biologia Básica e Oral da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FORP/USP)**, por fornecer todos os equipamentos para a realização da pesquisa e também por contribuir tão grandemente na minha evolução e crescimento profissional. Muito obrigada por todo suporte laboratorial e administrativo durante todo período, pelo auxílio e serviço prestado.

Muito obrigada por tudo! Guardarei cada um de vocês em meu coração.

*“Eduque o jovem no caminho a seguir, e até a velhice ele não se desviará”*  
*(Pv 22:6)*

## **AGRADECIMENTOS**

---

### **Aos participantes da pesquisa**

Agradeço a participação de todos os voluntários desta pesquisa que contribuíram para o enriquecimento e concretização. Obrigada pelo desejo de ajudar, pela paciência, confiança e pela disponibilidade.

### **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico**

Agradeço por todo apoio financeiro dado ao projeto de pesquisa que sem dúvidas foi essencial para a conclusão de todas as etapas e na participação dos eventos científicos.

Enfim, a todos os meus familiares, amigos, professores e alunos, a todas as pessoas queridas que fazem parte da minha vida e que torcem por mim. Muito obrigada!

“ Pois comerás do trabalho das tuas mãos; feliz serás, e te irá bem. ”

(Salmo 128:2)

## RESUMO

---

Gonçalves, Camila R. **Impacto do acidente vascular encefálico isquêmico e hemorrágico na atividade eletromiográfica dos músculos respiratórios e acessórios, força muscular respiratória e função pulmonar.** 2021. 89p. Tese (Doutorado). Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2021.

O acidente vascular cerebral (AVC) é uma doença caracterizada pelo início súbito de sinais e sintomas clínicos com déficits neurológicos persistentes por mais de 24 horas, ocasionando distúrbios da circulação sanguínea cerebral e comprometendo a função encefálica de maneira focal ou global. O objetivo desta pesquisa foi avaliar a função respiratória de indivíduos com diagnóstico clínico de AVC do tipo isquêmico e hemorrágico, com tempo superior a cinco anos e comparar com um grupo de indivíduos sem comprometimento neurológico (grupo controle), as possíveis disfunções respiratórias e musculoesqueléticas provocadas e persistentes após um AVC. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Esta pesquisa foi de caráter observacional do tipo transversal, onde foi avaliado a atividade dos músculos respiratórios e acessórios, força muscular respiratória e função pulmonar de indivíduos após AVC do tipo isquêmico e hemorrágico. A amostra foi constituída 24 indivíduos, com faixa etária entre 30 e 80 anos, distribuídos em dois grupos: com Acidente Vascular Cerebral isquêmico e hemorrágico (GAVC, n= 12) e grupo controle (GC, n = 12). Os grupos foram pareados por gênero, idade e IMC. A distribuição do grupo GAVC foi determinada por (6) seis indivíduos com diagnóstico de AVC isquêmico e (6) seis com AVC hemorrágico, comprovado por laudo médico. Foi realizada análise descritiva e análise estatística comparando amostras independentes (teste *t*), além de análise intragrupos adotando um nível de significância de 95% ( $p \leq 0,05$ ). Os resultados obtidos nesta pesquisa indicaram que os indivíduos após acidente vascular cerebral isquêmico e hemorrágico obtiveram alterações significativas em relação ao grupo controle, como aumento da atividade dos músculos respiratórios e acessórios e redução da força muscular respiratória. Em relação à avaliação espirométrica, os resultados não apresentaram alterações significativas. Pode-se concluir que os indivíduos após acidente vascular cerebral apresentaram déficits neuromusculares, com alterações significativamente positivas da atividade eletromiográfica dos músculos respiratórios e acessórios, além da redução da força muscular respiratória e também dos volumes e capacidades pulmonares.

**Palavras chave:** Acidente Vascular Cerebral. Sistema respiratório. Eletromiografia de Superfície. Manovacuometria. Espirometria.

## ABSTRACT

Gonçalves, Camila R. **Impact of ischemic and hemorrhagic stroke on electromyographic activity of respiratory and accessory muscles, respiratory muscle strength and pulmonary function.** 2021. 89p. Thesis (Doctorate degree). Faculty of Dentistry of Ribeirão Preto, University of São Paulo, Ribeirão Preto, 2021.

Stroke is a disease characterized by the sudden onset of clinical signs and symptoms with persistent neurological deficits for more than 24 hours, causing disturbances in cerebral blood circulation and compromising focal or global brain function. The objective of this research was to evaluate the respiratory function of individuals with a clinical diagnosis of ischemic and hemorrhagic stroke, for more than five years, and to compare the possible respiratory and musculoskeletal disorders caused with a group of individuals without neurological impairment (control group). and persistent after a stroke. The research was approved by the Research Ethics Committee of the Faculty of Dentistry of Ribeirão Preto, University of São Paulo. This research was of an observational cross-sectional nature, where the activity of respiratory and accessory muscles, respiratory muscle strength and lung function of individuals after ischemic and hemorrhagic stroke were evaluated. The sample consisted of 24 individuals, aged between 30 and 80 years, divided into two groups: with ischemic and hemorrhagic stroke (GAVC, n=12) and a control group (CG, n=12). The groups were matched for gender, age and BMI. The distribution of the GAVC group was determined by (6) six individuals diagnosed with ischemic stroke and (6) six with hemorrhagic stroke, confirmed by medical report. Descriptive analysis and statistical analysis were performed comparing independent samples (t test), in addition to intragroup analysis adopting a significance level of 95% ( $p \leq 0.05$ ). The results obtained in this research indicated that individuals after ischemic and hemorrhagic stroke had significant changes compared to the control group, such as increased activity of respiratory and accessory muscles and reduced respiratory muscle strength. Regarding the spirometric evaluation, the results did not show significant changes. It can be concluded that individuals after a stroke had neuromuscular deficits, with significantly positive changes in the electromyographic activity of respiratory and accessory muscles, in addition to a reduction in respiratory muscle strength and also in lung volume and capacity.

**Keywords:** Stroke. Respiratory system. Surface Electromyography. Manovacuometry. Spirometry.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

---

Figura 1: Fluxograma de distribuição da amostra da pesquisa.....	31
Figura 2: MyoSystem BR1 P84 com Eletrodo de superfície.....	35
Figura 3: Posicionamento dos eletrodos para coleta eletromiográfica dos músculos respiratórios.....	37
Figura 4: Manovacuumetro Proarlife (A), Clipe Nasal (B), Bucal (C) .....	39
Figura 5: Posicionamento para realização do exame da manovacuumetria .....	40
Figura 6: Espirômetro digital da marca Koko® (A), Filtro (B), Bucal (C).....	41
Figura 7: Posicionamento para realização da espirometria.....	42
Figura 8: Imagem das curvas espirométricas durante o exame .....	43
Figura 9: Médias eletromiográficas normalizadas e erro padrão na condição clínica de repouso respiratório, para o GAVC (acidente vascular cerebral) e GC (grupo controle) dos músculos respiratórios e acessórios. ....	44
Figura 10: Médias eletromiográficas normalizadas e erro padrão na condição clínica de Inspiração Máxima, para o GAVC (acidente vascular cerebral) e GC (grupo controle) dos músculos respiratórios e acessórios. ....	46
Figura 11: Médias eletromiográficas normalizadas e erro padrão na condição clínica de Expiração Máxima, para o GAVC (acidente vascular cerebral) e GC (grupo controle) dos músculos respiratórios e acessórios. ....	48
Figura 12: Médias eletromiográficas normalizadas e erro padrão na condição clínica de Ciclo Respiratório, para o GAVC (acidente vascular cerebral) e GC (grupo controle) dos músculos respiratórios e acessórios. ....	50
Figura 13: Médias e erro padrão da função pulmonar, para o GAVC (acidente vascular cerebral) e GC (grupo controle) de CVF, VEF1 e Índice de Tiffeneau (CVF/VEF1).....	52
Figura 14: Médias e erro padrão da força muscular respiratória, para o GAVC (acidente vascular cerebral) e GC (grupo controle) de Pressão Inspiratória Máxima e Pressão Expiratória Máxima. ....	54

## LISTA DE TABELAS

---

Tabela 1: Características da amostra e critérios de pareamento indivíduo a indivíduo.....	32
Tabela 2: Protocolo de coleta dos dados eletromiográficos dos músculos respiratórios, condições clínicas e tempo de execução.....	38
Tabela 3: Médias eletromiográficas normalizadas e erro padrão ( $\pm$ ) na condição clínica de repouso respiratório, para o GAVC (acidente vascular cerebral) e GC (grupo controle) dos músculos respiratórios e acessórios, intergrupo e intragrupo.....	45
Tabela 4: Médias eletromiográficas normalizadas e erro padrão ( $\pm$ ) na condição clínica de Inspiração Máxima, para o GAVC (acidente vascular cerebral) e GC (grupo controle) dos músculos respiratórios e acessórios, intergrupo e intragrupo.....	47
Tabela 5: Médias eletromiográficas normalizadas e erro padrão ( $\pm$ ) na condição clínica de Expiração Máxima, para o GAVC (acidente vascular cerebral) e GC (grupo controle) dos músculos respiratórios e acessórios, intergrupo e intragrupo.....	49
Tabela 6: Médias eletromiográficas normalizadas e erro padrão ( $\pm$ ) na condição clínica de Ciclo Respiratório, para o GAVC (acidente vascular cerebral) e GC (grupo controle) dos músculos respiratórios e acessórios, intergrupo e intragrupo.....	51
Tabela 7: Médias e erro padrão ( $\pm$ ) da função pulmonar, para o GAVC (acidente vascular cerebral) e GC (grupo controle) de CVF, VEF1 e Índice de Tiffeneau (CVF/VEF1) intergrupo e intragrupo.....	53
Tabela 8: Médias e erro padrão ( $\pm$ ) da força muscular respiratória, para o GAVC (acidente vascular cerebral) e GC (grupo controle) de Pressão Inspiratória Máxima e Pressão Expiratória Máxima intergrupo e intragrupo.....	55



## LISTA DE ABREVIATURAS

---

**FORP** – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto

**AVC** – Acidente Vascular Cerebral

**EMG** – Eletromiografia de Superfície

**PEMáx.** – Pressão expiratória Máxima

**PIMáx.** – Pressão inspiratória Máxima

**CPT** – Capacidade pulmonar total

**VR** – Volume Residual

**CVF** – Capacidade Vital Forçada

**VEF1** – Volume expiratório forçado no primeiro segundo

**GAVC** – Grupo acidente vascular cerebral

**GAVCh** – Grupo acidente vascular cerebral hemorrágico

**GAVCi** – Grupo acidente vascular cerebral isquêmico

**GC** – Grupo controle

**ECOM** - Esternocleidomastóideo

## SUMÁRIO

---

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>21</b>
1.1 <i>Avaliação da atividade dos músculos respiratórios e acessórios .....</i>	<i>23</i>
1.2 <i>Avaliação da força muscular respiratória .....</i>	<i>24</i>
1.3 <i>Avaliação da função pulmonar .....</i>	<i>25</i>
<b>2 PROPOSIÇÃO.....</b>	<b>28</b>
2.1 <i>Objetivo Geral .....</i>	<i>28</i>
2.2 <i>Objetivos Específicos.....</i>	<i>28</i>
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>30</b>
3.1 <i>Delineamento da pesquisa.....</i>	<i>30</i>
3.2 <i>Características da Amostra e da População .....</i>	<i>30</i>
3.3 <i>Cálculo Amostral.....</i>	<i>32</i>
3.4 <i>Critérios de Seleção .....</i>	<i>33</i>
3.4.2. <i>Critérios de Exclusão:.....</i>	<i>33</i>
3.5 <i>Instrumentos para Coleta de Dados .....</i>	<i>34</i>
3.5.1 <i>Ficha de avaliação para coleta de dados clínicos dos indivíduos participantes da pesquisa.....</i>	<i>34</i>
3.5.2 <i>Eletromiografia de Superfície – Avaliação da atividade eletromiográfica respiratória .....</i>	<i>34</i>
3.5.3 <i>Manovacuometria – Avaliação da força muscular respiratória máxima.....</i>	<i>38</i>
3.5.4 <i>Espirometria – Avaliação da função pulmonar.....</i>	<i>41</i>
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>44</b>
4.1 <i>Eletromiografia de Superfície (EMGs)- Análise dos músculos respiratórios.....</i>	<i>44</i>

<b>4.1.1 ANÁLISE ELETROMIOGRÁFICA NA CONDIÇÃO CLÍNICA DE REPOUSO RESPIRATÓRIO</b>	<b>44</b>
<b>4.1.2 ANÁLISE ELETROMIOGRÁFICA NA CONDIÇÃO CLÍNICA DE INSPIRAÇÃO MÁXIMA</b>	<b>46</b>
<b>4.1.3 ANÁLISE ELETROMIOGRÁFICA NA CONDIÇÃO CLÍNICA DE EXPIRAÇÃO MÁXIMA</b>	<b>48</b>
<b>4.1.4 ANÁLISE ELETROMIOGRÁFICA NA CONDIÇÃO CLÍNICA DE CICLO RESPIRATÓRIO</b>	<b>50</b>
<b>4.2 Espirometria – Análise da Função Pulmonar</b>	<b>52</b>
<b>4.2.1 ANÁLISE DA AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO PULMONAR</b>	<b>52</b>
<b>4.3 Manovacuometria – Análise da Força Muscular Respiratória</b>	<b>54</b>
<b>4.3.1 ANÁLISE DA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA</b>	<b>54</b>
<b>5. DISCUSSÃO</b>	<b>57</b>
<b>6 CONCLUSÃO</b>	<b>62</b>
<b>7. REFERÊNCIAS</b>	<b>63</b>
<b>ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa (FORP / USP)</b>	<b>68</b>
<b>ANEXO B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO PARA USO DE IMAGEM (FORP / USP)</b>	<b>72</b>
<b>ANEXO C – FICHA DE AVALIAÇÃO</b>	<b>74</b>

# INTRODUÇÃO

---

## 1. INTRODUÇÃO

---

O acidente vascular cerebral (AVC) é uma patologia que surge de forma aguda e pode ser definida pela redução ou interrupção completa do fluxo sanguíneo da região cerebral e pode se dividir em dois tipos: isquêmico e hemorrágico (SILVA et al., 2019).

Essa divisão é dada pela peculiaridade da lesão cerebral na qual o tipo isquêmico pode ser resultante de um infarto ou bloqueio/obstrução de uma artéria cerebral que impede o fluxo sanguíneo para o cérebro e no caso de um acidente isquêmico transitório (AIT) pode ocorrer um novo evento. Já o tipo hemorrágico é resultante de extravasamento sanguíneo por ruptura de determinada artéria cerebral, com consequente sangramento intraparenquimatoso ou subaracnóideo.

Aproximadamente 14 milhões de AVC ocorrem anualmente no mundo, com cerca de 38 mil casos por dia e 1/3 desses casos é fatal e o outro 1/3 dos sobreviventes apresentam incapacidade permanente (MARZOLINI et al., 2019). São descritos que 85% dos óbitos estão relacionados aos países não desenvolvidos ou em desenvolvimento (CAMPELO et al., 2021).

No Brasil é a segunda causa de morte e a principal morbidade crônica no mundo. O tipo isquêmico é o mais frequente, em aproximadamente 85% dos casos (VITT et al., 2019) e as maiores taxas de incidência e mortalidade ocorrem nas regiões com menor desenvolvimento econômico, como por exemplo no Nordeste (SOUZA et al., 2017).

As características que mais propiciam a desencadear o acidente vascular cerebral são os hábitos de vida (alimentação, vícios), aspectos ambientais, fator idade e gênero. A idade e gênero também são causas importantes para o diagnóstico da doença, sendo que a faixa etária entre 55 e 60 anos no gênero masculino são mais propícios para o desenvolvimento do AVC (LISABETH et al., 2018).

O principal fator de risco para o desenvolvimento do AVC, seja do tipo isquêmico ou hemorrágico, é a hipertensão arterial sistêmica, podendo levar ao comprometimento de todas

as artérias cerebrais, de grande, média ou pequeno calibre. O comprometimento das artérias de grande calibre geralmente ocorre na camada íntima, levando a aterosclerose (BARBOSA, 2019).

Outros fatores como, dislipidemia, diabetes mellitus, tabagismo, uso de anticoncepcionais e cefaleia do tipo migrânea também são fatores que predispõem ao AVC (ARAÚJO et al., 2017).

Os déficits mais comuns após AVC se dão por sequelas motoras, como hemiplegia, hemiparesia e paresia facial central. Distúrbios da fala e linguagem também estão frequentes (BRASIL. Ministério da Saúde 2013).

As alterações respiratórias também são frequentemente descritas na literatura em indivíduos após AVC, visto que a respiração ocorre pela ação dos músculos estriados esqueléticos. Tais alterações são caracterizadas pelo comprometimento da mecânica pulmonar e redução da força muscular respiratória, além de prejuízos na função pulmonar, causando fraqueza respiratória, alterações no padrão respiratório e redução dos volumes e fluxos respiratórios, gerando complicações respiratórias frequentes e internações recorrentes (MENEZES et al., 2016).

Existem evidências que apontam que aproximadamente 40% dos sobreviventes de AVC apresentam importante redução na mobilidade diafragmática, causando alterações pulmonares funcionais de até 50% quando comparados aos valores esperados pela idade (LEE, PARK & LEE, 2019)

A fisiopatologia desta doença é complexa e envolve diversos eventos, como perda de homeostase celular, acidose, aumento da concentração de cálcio intracelular, toxicidade por radical livre, ativação de células gliais e infiltração de leucócitos. Desta forma, observa-se uma hipertonia elástica e durante a palpação é possível observar a musculatura densa com um aumento dos reflexos tendinosos profundos (JIAN C. et al., 2017).

As patologias neurológicas podem estar diretamente interligadas às disfunções respiratórias, sendo o AVC uma patologia que acomete diretamente a qualidade de vida destes indivíduos, que podem apresentar prejuízos na atividade eletromiográfica, na força muscular respiratória e na função pulmonar (VERHEYDEN et al., 2008).

O sedentarismo também é um fator importante e muito comum após o AVC, podendo afetar de forma negativa o retorno da vida diária desses indivíduos, porque assim que ocorre a alta hospitalar e retorna ao seu domicílio, principalmente quando há déficits funcionais, ocasiona uma regressão da sua qualidade de vida. Diante disso, a atuação do Fisioterapeuta se faz necessária para auxílio na execução de diversas intervenções, tanto motoras quanto respiratórias e conseqüentemente na recuperação da saúde destes indivíduos (FERRETTI et al., 2015).

### ***1.1 Avaliação da atividade dos músculos respiratórios e acessórios***

A eletromiografia de superfície (EMG) é um recurso que monitora a atividade elétrica das membranas excitáveis, representando a medida dos potenciais de ação do sarcolema. A somatória algébrica de todos os sinais que são detectados sob a área de alcance dos eletrodos em determinada área representa o sinal eletromiográfico (SEMG), porém, este pode ser afetado por características musculares, anatômicas e/ou fisiológicas, bem como pelo controle do sistema nervoso periférico e também pela instrumentação utilizada para aquisição dos sinais mioelétricos (MUSTO et al., 2017).

O sinal eletromiográfico é um sinal analógico que deve ser convertido para um sinal digital e ajustado, dependendo da tarefa e condições de análises (MERLETTI; MUCELI, 2019).

Os eletrodos podem ser classificados de duas formas: eletrodos monopolares ou bipolares. Os eletrodos monopolares são representados por um eletrodo posicionado sobre a

fibra muscular e o outro, que representa o eletrodo de referência, sendo posicionado em locais onde não haja o risco de afetar o feixe de captação do sinal, geralmente em regiões de proeminência óssea. Para isto, mede-se somente a diferença de potencial entre os dois pontos (BASMAJIAN, 1976). Já na técnica bipolar são posicionados dois eletrodos na região a ser analisada. Nesta técnica, há um terceiro eletrodo conhecido como “eletrodo de referência”, que é também posicionado em um local onde não afetará o campo de coleta do sinal (GONÇALVEZ, 2006).

A eletromiografia de superfície é realizada com a transposição dos eletrodos sobre a pele, onde é realizado a somatória da atividade elétrica de todas as fibras musculares ativas de uma determinada região, sendo um método não invasivo e de fácil aplicação (DE LUCA, 1997). A EMG é utilizada em diversos tipos de análises clínicas por seus resultados serem fidedignos. Com isto, é possível utilizar esta ferramenta para avaliar a atividade eletromiográfica do sistema respiratório, afim de compreender possíveis comprometimentos que os indivíduos após AVC podem apresentar na atividade dos músculos respiratórios (RAMSOOK, et al., 2017).

### ***1.2 Avaliação da força muscular respiratória***

De acordo com o estudo de Costa et al., (2010) as alterações da força muscular respiratória são quantificadas por meio de um equipamento denominado manovacuômetro, sendo este, responsável por medir as pressões respiratórias máximas com excelente precisão.

O teste realizado com o manovacuômetro é simples, rápido e não invasivo, no qual são obtidos a pressão expiratória máxima (PE<sub>máx</sub>) e a pressão inspiratória máxima (PI<sub>máx</sub>), afim de auxiliar na avaliação muscular respiratória (SANTOS, 2017).

Levando em consideração que a pressão expiratória é realizada a partir da capacidade pulmonar total (CPT), este é representada pela pressão expiratória máxima (PE<sub>máx</sub>), e a



pressão inspiratória máxima é mensurada ao nível do volume residual (VR), que no teste de força muscular é representada pela PImáx, para sua melhor mensuração.

Os indivíduos após AVC podem apresentar alterações e déficits musculares, e devido a isto também podem ocorrer alterações nos músculos inspiratórios e expiratórios. Com o acometimento do AVC, estes indivíduos ficam totalmente mórbidos e por muitas vezes, o sedentarismo é uma consequência eminente após o acidente vascular.

Sendo assim, a avaliação com o manovacuômetro é indispensável, pois a integridade dos músculos respiratórios (inspiratórios e expiratórios) pode ser afetada de forma significativa e essa forma de avaliação correlaciona o quanto de déficit respiratório o indivíduo está apresentando (LUVIZUTTO et al., 2017).

### ***1.3 Avaliação da função pulmonar***

A espirometria ou prova de função pulmonar é a medida do ar que entra e sai dos pulmões e pode ser realizada durante a manobra de respiração lenta ou manobras de expiração forçada (PEREIRA, 2002).

Esta ferramenta é muito utilizada na prevenção e avaliação diagnóstica de sintomas respiratórios gerais ou limitação aos esforços, na classificação da gravidade da doença e também no prognóstico de doenças respiratórias (LANGAN e GOODBRED, 2020).

Este exame mensura o volume e os fluxos aéreos extraídos de manobras inspiratórias e expiratórias máximas forçadas ou lentas, sendo especialmente útil analisar os resultados medidos pela manobra forçada (PEREIRA, 2002). A mensuração ocorre em pontos de tempos específicos durante a expiração completa por meio da força precedida de uma inspiração máxima. Os parâmetros mais utilizados, relatados na literatura são o volume total expirado, conhecido como capacidade vital forçada (CVF); volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1); e a sua relação VEF1/CVF, conhecido como índice de Tiffeneau (JONG, et

al., 2020). O resultado do teste é representado por meio de um gráfico, demonstrando os volumes e capacidades pulmonares atingidos pelo indivíduo e poderá indicar a presença de distúrbios ventilatórios, como obstrutivo, restritivo ou também distúrbios mistos.

Os indivíduos após AVC podem apresentar um desequilíbrio de dois grupos musculares: inspiratórios e expiratórios, em suas atividades fásicas e tônicas, por atuarem em sinergia (PIZZOL et al., 2004). Este desequilíbrio muscular resulta em retração da parede torácica juntamente à redução da atividade tônica dos músculos abdominais e do diafragma, causando um padrão respiratório reduzido e menos eficiente, que pode estar relacionado às complicações respiratórias (FERNANDES et al., 2008).

Sendo assim, realizar a espirometria para avaliar a capacidade de volume e fluxo é essencial para relacionar a integridade dos músculos inspiratório e expiratórios com o déficit muscular na doença de AVC.

Desta forma, com as possíveis alterações encontradas nos indivíduos após o AVC, nossa hipótese é que ao avaliar o grupo após o AVC, independentemente de serem indivíduos com AVC isquêmico ou hemorrágico, deve haver diferença significativa na atividade eletromiográfica dos músculos respiratórios e acessórios, na força muscular respiratória e também função pulmonar destes indivíduos quando comparados com o grupo controle.

# PROPOSIÇÃO

---

## 2 PROPOSIÇÃO

---

### *2.1 Objetivo Geral*

O objetivo primário desta pesquisa foi avaliar e comparar a atividade eletromiográfica dos músculos respiratórios e acessórios, força muscular respiratória e função pulmonar de indivíduos com diagnóstico clínico de AVC do tipo isquêmico e hemorrágico comparados com indivíduos sem comprometimento neurológico (grupo controle).

### *2.2 Objetivos Específicos*

- ✓ Avaliar a atividade eletromiográfica respiratória de indivíduos após AVC comparado ao grupo controle.
- ✓ Avaliar a força muscular respiratória de indivíduos após AVC comparado ao grupo controle.
- ✓ Avaliar a função pulmonar de indivíduos após AVC comparado ao grupo controle.
- ✓ Divulgar resultados que contribuam para a comunidade científica e acadêmica sobre a relação do AVC com a função respiratória.

# **MATERIAL E MÉTODOS**

---

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

---

#### ***3.1 Delineamento da pesquisa***

Participaram desta pesquisa indivíduos com diagnóstico clínico de AVC do tipo isquêmico e hemorrágico e indivíduos sem comprometimento neurológico. A pesquisa se enquadrou em um estudo observacional do tipo transversal, para avaliação do sistema respiratório por meio da atividade eletromiográfica, força muscular respiratória e função pulmonar.

Todas as coletas de dados foram realizadas no Laboratório de Eletromiografia “Prof. Dr. Mathias Vitti” do Departamento de Biologia Básica e Oral da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FORP/USP) e por instituições de assistência em saúde parceiras: Clínica de Fisioterapia do Centro Universitário UNIFAFIBE, Bebedouro/SP, Clínica de Fisioterapia e Laboratório de Análise Biomecânica do Movimento (LABIM) do Centro Universitário Claretiano de Batatais/SP e Clínica de Fisioterapia da Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP).

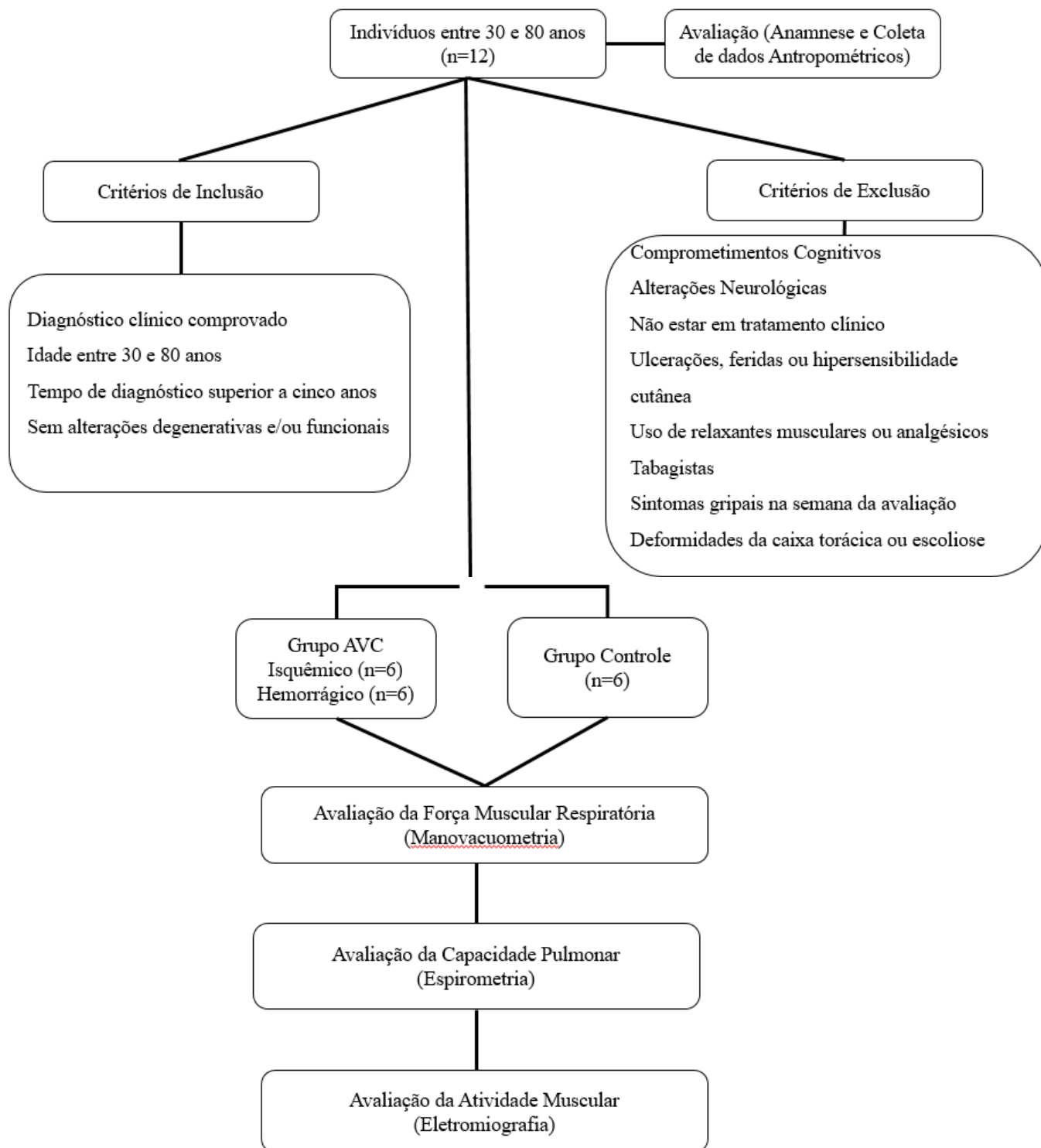
A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo de acordo com a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CAAE: 92222318.8.0000.5419) (Anexo 1). Todos os indivíduos foram convidados a participar da pesquisa, informados sobre os propósitos e etapas do estudo e anuíram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 2).

#### ***3.2 Características da Amostra e da População***

Os indivíduos foram selecionados nos centros de assistência em saúde das comunidades de Ribeirão Preto/SP, Bebedouro/SP e região. No total foram selecionados vinte e quatro indivíduos com idade entre 30 e 80 anos, de ambos os gêneros, que foram divididos em dois

grupos: 12 indivíduos do grupo AVC (GAVC) e 12 indivíduos sem comprometimento neurológico, do grupo controle (GC), conforme a Figura 1.

**Figura 1:** Fluxograma de distribuição da amostra da pesquisa.



Os grupos foram pareados, indivíduo a indivíduo, por gênero, idade e IMC. A distribuição do grupo AVC foi determinada por seis (6) indivíduos com diagnóstico de acidente vascular cerebral isquêmico e (6) seis com acidente vascular cerebral hemorrágico, comprovado por laudo médico (Tabela 1).

**Tabela 1:** Características da amostra e critérios de pareamento indivíduo a indivíduo.

<b>Características</b>	<b>Valor p</b>	<b>GAVC</b>	<b>GC</b>
Gênero	-	6(M)/6(F)	6(M)/6(F)
Tipo	--	6(AVCh)/ 6(AVCi)	-
HC acometido	-	9(D)/3(E)	-
Idade	0,71	56,16 ± 4,04	54,08 ± 3,97
IMC	0,95	28,65 ± 1,04	28,54 ± 1,44

M- Masculino, F- Feminino, AVCh- Acidente Vascular Cerebral Hemorrágico, AVCi- Acidente Vascular Cerebral Isquêmico, HC- Hemisfério Cerebral, D- Direito, E- Esquerdo, IMC- Índice de Massa Corporal.

### **3.3 Cálculo Amostral**

O cálculo amostral foi realizado a priori (software G\* Power 3.1.9.2; Franz Faul, Kiel University, Kiel, Germany). A amostra probabilística calculada considerou o número da população finita de 26 milhões de casos de doenças cerebrovasculares na população mundial, de acordo com a Sociedade Brasileira de Doenças Cerebrovasculares (SCHIMMEL et al., 2017). O cálculo amostral foi realizado usando 80% do poder estatístico para detectar uma diferença de 20% entre os grupos, considerado um intervalo de confiança de 90%, obtendo um número final de 12 indivíduos.

Portanto, vinte e quatro participantes, com faixa etária entre 30 e 80 anos de idade, oriundos dos centros de assistência em saúde das comunidades de Ribeirão Preto, Bebedouro e região, foram selecionados baseados nos critérios de inclusão e exclusão e distribuídos em



dois grupos: com acidente vascular cerebral do tipo isquêmico e hemorrágico (GAVC, n = 12) e grupo controle (GC, n = 12), pareados indivíduo a indivíduo por gênero, idade e índice de massa corporal (IMC).

### **3.4 Critérios de Seleção**

#### **3.4.1. Critérios de Inclusão:**

- ✓ Indivíduos com diagnóstico clínico comprovado de Acidente Vascular Cerebral Isquêmico e hemorrágico;
- ✓ Indivíduos de ambos os gêneros e idades entre 30 e 80 anos, sem histórico de comprometimento pulmonar prévio ao AVC;
- ✓ Tempo de diagnóstico superior a cinco anos;
- ✓ Não apresentarem alterações degenerativas e/ou funcionais diagnosticadas;
- ✓ Não ser tabagista;
- ✓ Estar em fase de tratamento clínico.

#### **3.4.2. Critérios de Exclusão:**

- ✓ Apresentar déficit cognitivo ou outras patologias neurológicas associadas;
- ✓ Não estar em fase de tratamento clínico;
- ✓ Apresentar ulcerações, feridas abertas ou hipersensibilidade cutânea;
- ✓ Estar fazendo uso medicamentoso de relaxantes musculares ou analgésicos;
- ✓ Indivíduos tabagistas;
- ✓ Apresentar sinais e/ou sintomas gripais na semana da avaliação;
- ✓ Apresentar deformidades de caixa torácica ou escoliose moderada a severa.

### ***3.5 Instrumentos para Coleta de Dados***

Em todos os momentos durante as coletas de dados dos voluntários da pesquisa, o pesquisador se paramentou com equipamentos de proteção individual (EPI's), tais como: touca, máscara N95, óculos de proteção, jaleco e luvas.

#### ***3.5.1 Ficha de avaliação para coleta de dados clínicos dos indivíduos participantes da pesquisa***

Previamente a coleta de dados, os indivíduos foram submetidos a uma triagem para a aplicação dos critérios de seleção da amostra.

Foi então realizado a anamnese e aplicada a ficha de avaliação (autoria própria), (ANEXO 3), que contemplou as seguintes informações: Nome completo, Estado Civil, Gênero, Peso, Altura, Diagnóstico, Tempo de Diagnóstico, Encaminhamento Médico, Nome do Médico, Sintomas Clínicos e Medicamentos utilizados.

#### ***3.5.2 Eletromiografia de Superfície – Avaliação da atividade eletromiográfica respiratória***

Para coleta do sinal eletromiográfico foi utilizado o Eletromiógrafo MyoSystem BR1 P84, de doze canais, portátil, sendo oito canais para EMG (para eletrodos ativos e passivos) (Figura 1), quatro canais auxiliares, sistema de aquisição de dados de alta performance e software para controle, armazenamento, processamento e análise de dados. Os conectores possuem saídas de tensão CC de  $\pm 12$  v @  $\pm 100$  mA, CMRR (relação de rejeição em modo comum) de 112dB @ 60dB, impedância de entrada para eletrodos passivos 1010 Ohms/6pf, correntes bias de entrada para eletrodos ativos de  $\pm 2$ nA, proteção contra sobre tensões e filtros para eliminação de ruídos de 5Hz a 5KHz. Foram utilizados eletrodos ativos simples diferenciais, com dois contatos de 10,0 x 1,0 mm e distância de 10,0 mm entre eles, sendo de prata e fixos em um encapsulamento de resina de 40x20x5 mm.



**Figura 2:** MyoSystem BR1 P84 com Eletrodo de superfície.  
**Fonte:** Acervo Pessoal

Todos os eletrodos de superfície foram posicionados pelo mesmo examinador treinado e capacitado (HERMENS et al., 2000). Este trabalho consistiu em coletas experimentais, por meio de um protocolo desenvolvido no Laboratório de Eletromiografia “Prof. Mathias Vitti”, da FORP/USP. Para garantir a correta localização dos músculos, foram realizadas manobras específicas de contração muscular voluntária máxima e palpação digital (DE LUCA, C. J., 1997). Previamente a colocação dos eletrodos, foi realizado a assepsia da pele 70%, com álcool, para reduzir a impedância e os eletrodos são fixados após alguns minutos deste procedimento (DI PALMA et al., 2017).

Durante o registro das atividades eletromiográficas, o ambiente foi mantido calmo e silencioso, estando o indivíduo sedestado em uma cadeira confortável, com postura ereta e membros superiores posicionados paralelamente ao corpo, quadril, joelhos e tornozelos a 90°.

A cabeça foi posicionada mantendo o plano horizontal de Frankfurt paralelo ao solo (TARTAGLIA et al., 2008).

Para avaliação do recrutamento de fibras dos músculos respiratórios, foi aplicado um protocolo experimental realizado por registros eletromiográficos nas seguintes localidades dos músculos:

- ✓ Esternocleidomastóideo no ventre muscular direito;
- ✓ Peitoral maior direito na linha hemiclavicular, 5 cm abaixo da clavícula;
- ✓ Intercostais externos direito no terço espaço intercostal, 3 cm lateral a linha mediana do corpo;
- ✓ Hemicúpula diafragmática direita, no sétimo espaço intercostal, na linha hemiclavicular;
- ✓ Serrátil anterior direito, na quinta costela na linha axilar média;
- ✓ Reto abdominal direito, no ponto médio entre o processo xifoide e cicatriz umbilical, 3 cm lateral a linha mediana do corpo;
- ✓ Obliquo externo direito, superior a espinha ílica antero-superior, 15 cm laterais da cicatriz umbilical.

Após o início das coletas dos sinais eletromiográficos, estes foram normalizados por meio do sinal obtido na manobra de inspiração e expiração máxima sustentada (4 segundos) (TOMICICH et al., 2007; ALONSO et al., 2011; CARDOSO et al., 2011).



**Figura 3:** Posicionamento dos eletrodos para coleta eletromiográfica dos músculos respiratórios  
**Fonte:** Acervo Pessoal

Para evitar modificações e alterações nos resultados eletromiográficos da pesquisa, a coleta do sinal eletromiográfico para estes músculos foram realizadas somente a avaliação no hemicorpo direito de acordo com o proposto por Hawkes et al (2007) e Andrade et al (2008), para evitar interferência do hemicorpo esquerdo, devido ao fato de que possa produzir *crosstalk* por interferência cardíaca na obtenção do sinal mioelétrico (ABBASPOUR, S., FALLAH AA., 2014).

As condições clínicas para a coleta dos dados eletromiográficos foram: repouso (10s); ciclo respiratório (respiração profunda com ciclos inspiratórios e expiratórios) (10s); inspiração máxima a partir do volume residual (4s); expiração máxima a partir da capacidade pulmonar total (4s); inspiração máxima sustentada (4s) - Fator de normalização, conforme a tabela 2.

**Tabela 2:** Protocolo de coleta dos dados eletromiográficos dos músculos respiratórios, condições clínicas e tempo de execução.

Músculos	Condições Clínicas	Forma de Análise
Esternocleidomastoideo D.	Repouso (10s)	RMS
Peitoral Maior D.	Ciclo Respiratório	INTEGRAL DA ENVOLTÓRIA
Intercostais Externos D.	Profundo (respiração com ciclos inspiratórios e expiratórios) (10s)	
Diafragma D.	Inspiração máxima a partir do volume residual (4s)	
Serrátil Anterior D.	Expiração máxima a partir da capacidade pulmonar total (4s)	
Reto Abdominal D.		
Obliquo Externo D.		

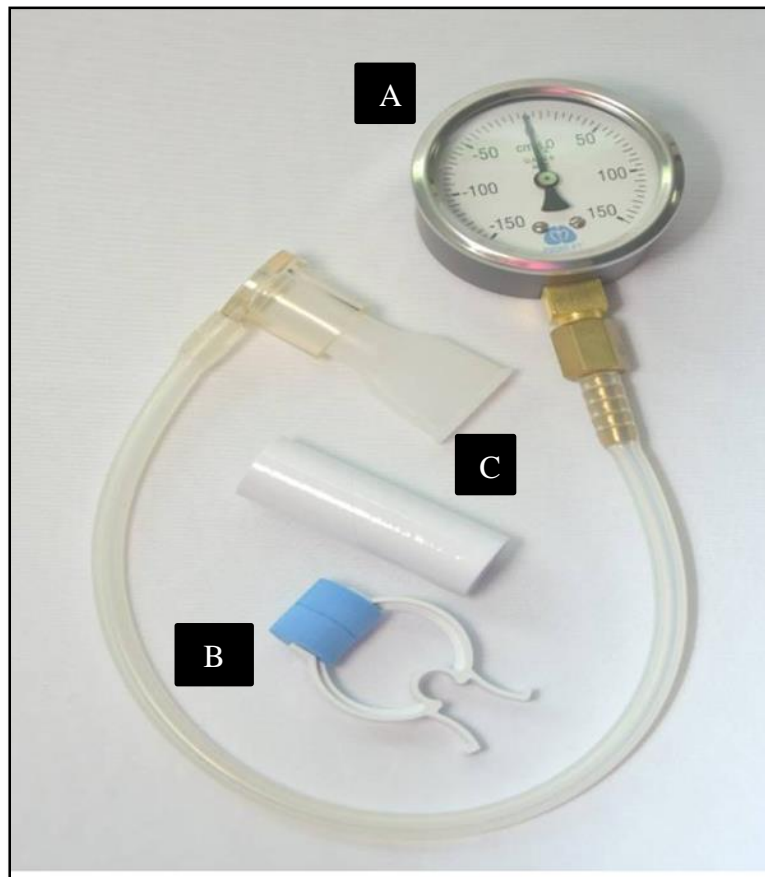
**Fonte:** Elaborado pelo autor

Os sinais eletromiográficos foram processados pelo software MyoSystem BR1, versão 3.5 (DataHominis; Uberlândia, MG, Brasil). Os sinais eletromiográficos brutos foram utilizados para derivar valores de amplitude eletromiográfica, obtidos pelo cálculo da raiz quadrada da média (RMS) utilizados para as condições dos músculos respiratórios em repouso, e para as manobras: ciclo respiratório, inspiração máxima e expiração máxima foi utilizado a integral da envoltória (ENV). Os valores de RMS obtidos durante a inspiração máxima sustentada foram utilizados para a normalização das demais condições clínicas respiratórias.

### ***3.5.3 Manovacuometria – Avaliação da força muscular respiratória máxima***

Foi utilizado um manovacuômetro analógico para a aferição das pressões respiratórias: pressão inspiratória máxima (PI<sub>máx</sub>) e pressão expiratória máxima (PE<sub>máx</sub>) com intervalo de  $\pm 150$  cmH<sub>2</sub>O da marca Proarlife<sup>®</sup>, por meio de um bucal posicionando entre os lábios. Antes da aplicação do teste, os indivíduos foram informados sobre todas as etapas da avaliação, sendo

que, a primeira medida foi realizada como forma de teste para que se obtenha o aprendizado (Figura 3).



**Figura 4:** Manovacuometro Proarlife (A), Clipe Nasal (B), Bucal (C)  
**Fonte:** Acervo pessoal

Para a coleta dos dados, o indivíduo participante da pesquisa foi posicionado em uma cadeira, na postura de *Fowler*, o mais confortável possível, alinhando os membros superiores ao lado do corpo e mantendo em flexão em um ângulo de 90° os membros inferiores. A adaptação do bucal do aparelho foi realizada de acordo com a cavidade oral do participante, com o nariz ocluído por meio de um clipe nasal. Um único avaliador foi responsável pelos comandos verbais, orientando aos indivíduos a expirar completamente, procurando esvaziar ao máximo seus pulmões e na sequência inspirar profundamente e rápido pela boca, então a partir do VR, mensurou-se a P<sub>Imáx</sub>. Este primeiro exame foi repetido três vezes, com intervalo entre uma pressão e outra de um minuto, considerando válido o maior valor.



**Figura 5:** Posicionamento para realização do exame da manovacuometria  
**Fonte:** Acervo pessoal

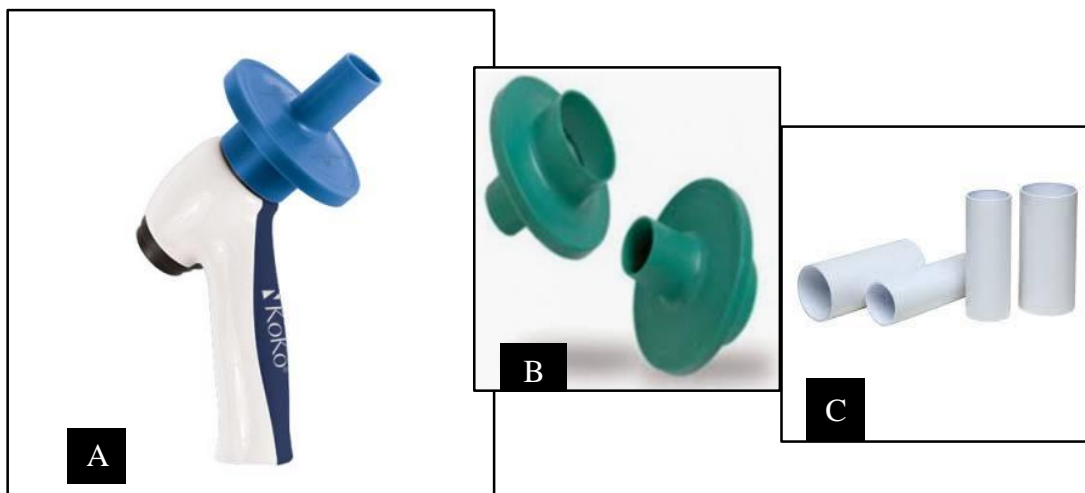
Em seguida, foi novamente acoplado o bucal do aparelho a boca do indivíduo com o nariz ocluído por um clipe nasal. O indivíduo foi orientado a inspirar completamente, procurando encher ao máximo seus pulmões e na sequência expirar profundamente e rápido pela boca, então a partir da CPT, mensurou-se a  $PE_{máx}$ . Este segundo exame foi repetido três vezes, com intervalo de medida de uma pressão a outra, também de um minuto, considerando válido o maior valor. Para evitar o viés da pesquisa, estes procedimentos foram realizados por um único avaliador, em toda etapa da pesquisa.

Os dados de pressões respiratórias foram analisados após realização das coletas de no mínimo três e no máximo cinco medidas, com um minuto de repouso entre elas, consideradas aceitáveis, se houver uma diferença de 10% ou menos entre as mesmas. O maior valor obtido foi considerado para análise estatística e comparados aos valores previstos (COSTA et al., 2010).



### 3.5.4 Espirometria – Avaliação da função pulmonar

Foi utilizado um espirometro digital da marca Koko<sup>®</sup> (Figura 5), em uma sala climatizada entre 22 a 24° C, com os procedimentos técnicos, critérios de aceitabilidade e reprodutibilidade realizados segundo as normas da *American Thoracic Society/European Respiratory Society* (MILLER et al., 2005).



**Figura 6:** Espirômetro digital da marca Koko<sup>®</sup> (A), Filtro (B), Bucal (C)

**Fonte:** Acervo pessoal

Alguns dados antropométricos são essenciais para a realização do teste, como: estatura, peso, idade e gênero.

Para a realização do teste, os indivíduos foram orientados a repousar por pelo menos 10 minutos, alimentados, mas evitar refeições volumosas, não tomar café ou chá, não fumar ou ingerir bebida alcoólica no dia do exame e evitar roupas apertadas.

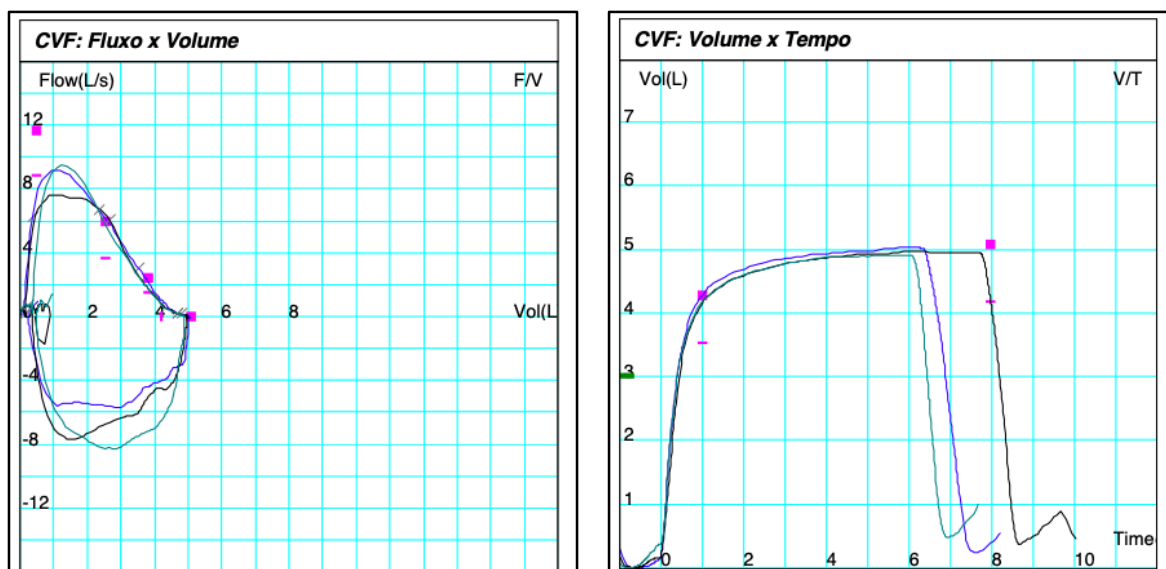
Durante o teste, os indivíduos permaneceram sentados, com um clipe nasal e receberam orientações sobre os procedimentos antes de realizar as respectivas manobras. Foi ajustado aos lábios um bucal, de maneira a não permitir escape aéreo e foi solicitado uma inspiração profunda, seguida de uma expiração rápida e forçada, o mais prolongado possível. Ao final

desta, realizou-se uma inspiração profunda. Durante as manobras foi fundamental o estímulo constante e repetitivo do técnico responsável pelo exame (SILVA, 2008).

Foram obtidas pelo menos três curvas expiratórias forçadas (Figura 6 e 7), para as medidas da capacidade vital forçada (CVF) e volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF<sub>1</sub>). A espirometria permite a avaliação de uma multiplicidade de parâmetros, porém os mais importantes do ponto de vista de aplicação para a pesquisa foram a CVF (capacidade vital forçada), o VEF<sub>1</sub> (volume expiratório forçado no primeiro segundo), e a relação VEF<sub>1</sub>/CVF, que demonstram menor variabilidade inter e intraindividual (SBPT, 2012).



**Figura 7:** Posicionamento para realização da espirometria  
**Fonte:** Acervo pessoal



**Figura 8:** Imagem das curvas espirométricas durante o exame

**Fonte:** Acervo Pessoal

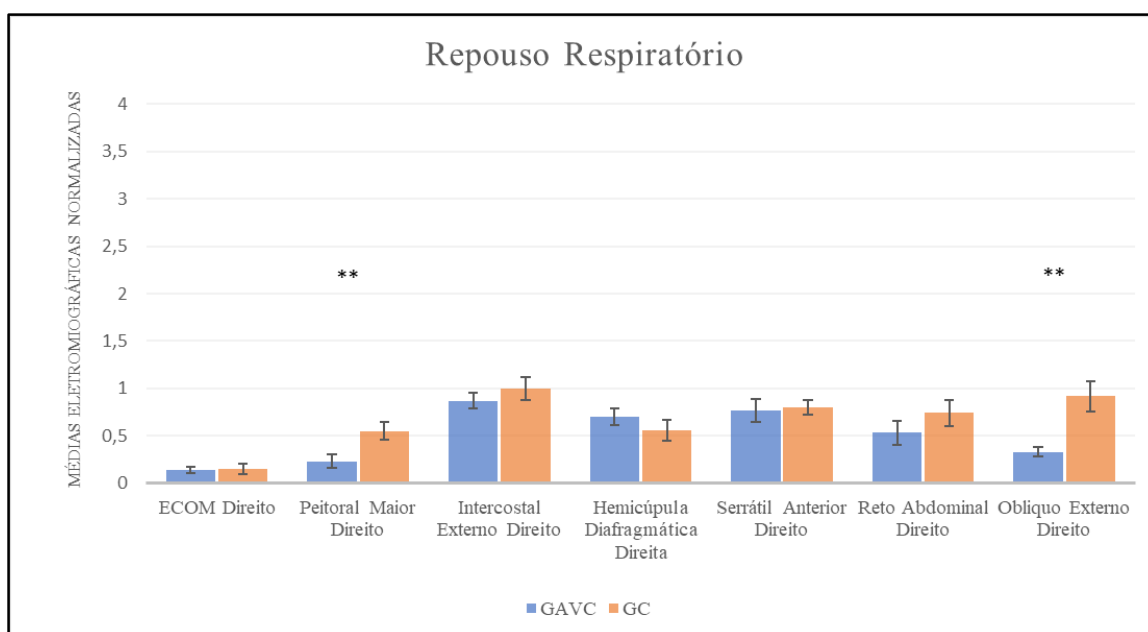
## RESULTADOS

## 4. RESULTADOS

### 4.1 Eletromiografia de Superfície (EMGs)- Análise dos músculos respiratórios

#### 4.1.1 ANÁLISE ELETROMIOGRÁFICA NA CONDIÇÃO CLÍNICA DE REPOUSO RESPIRATÓRIO

Na análise das médias eletromiográficas normalizadas para a condição clínica de repouso respiratório, pode-se observar que o GAVC apresentou maiores médias de atividade muscular para o músculo Hemicúpula Diafragmática Direita e menores medias para os músculos ECOM Direito, Peitoral Maior Direito, Intercostal Externo Direito, Serrátil Anterior Direito, Reto Abdominal Direito e Oblíquo Externo Direito. Os resultados apresentaram valores estatisticamente significantes para os músculos Peitoral Maior Direito e Oblíquo Externo Direito (\*\*test t  $p \leq 0,01$ ). Na análise intragrupo, GAVCh x GC, pode-se observar que os resultados apresentaram valores estatisticamente significantes para o músculo Peitoral Maior Direito (\*\*test t  $p \leq 0,01$ ) e para o músculo Oblíquo Externo Direito (\*\*test t  $p \leq 0,01$ ) (Figura 8 e Tabela 2).



**Figura 9:** Médias eletromiográficas normalizadas e erro padrão na condição clínica de repouso respiratório, para o GAVC (acidente vascular cerebral) e GC (grupo controle) dos músculos respiratórios e acessórios.

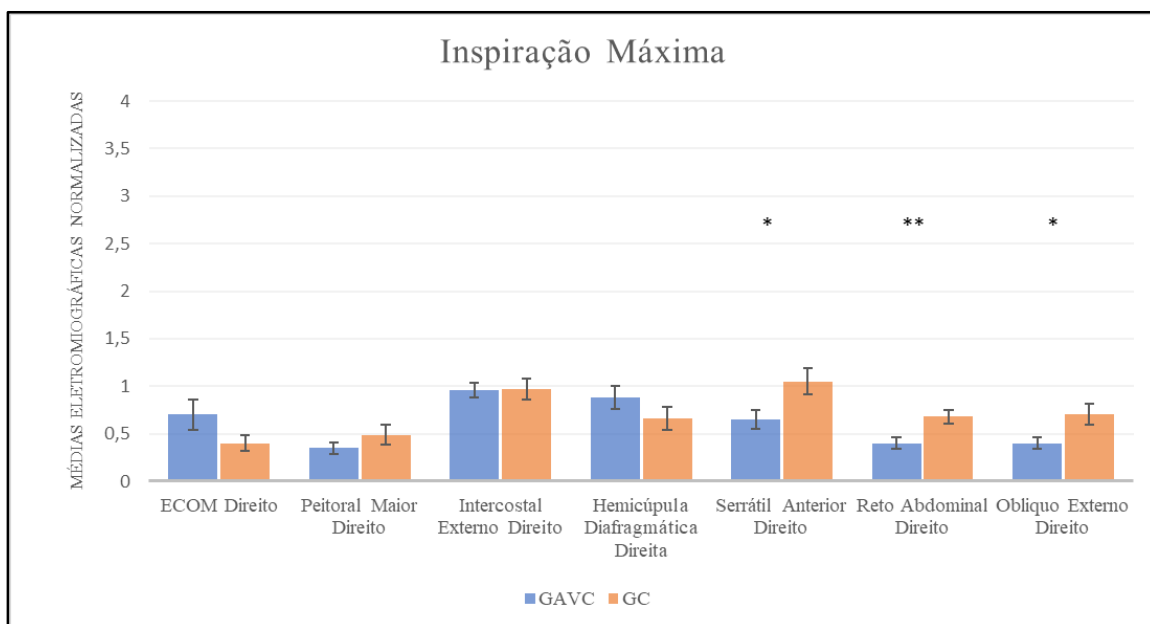
**Tabela 3:** Médias eletromiográficas normalizadas e erro padrão ( $\pm$ ) na condição clínica de repouso respiratório, para o GAVC (acidente vascular cerebral) e GC (grupo controle) dos músculos respiratórios e acessórios, intergrupo e intragrupo.

Condição	Músculos	Grupos	Média	EP	Valor p Test t	Intragrupo Test t	
						Média / EP	Valor p
Repouso Respiratório	ECOM Direito	GAVC	0,14	$\pm 0,03$	0,79	GAVCh (0,13 $\pm$ 0,03)	
						GAVCi (0,15 $\pm$ 0,05)	
		GC	0,15	$\pm 0,05$		GAVCh (0,13 $\pm$ 0,03)	
						GC (0,19 $\pm$ 0,09)	
	Peitoral Maior Direito	GAVC	0,23	$\pm 0,07$	0,01**	GAVCh (0,11 $\pm$ 0,03)	
						GAVCi (0,34 $\pm$ 0,13)	
		GC	0,55	$\pm 0,09$		GC (0,48 $\pm$ 0,09)	
						GAVCi (0,34 $\pm$ 0,13)	
	Intercostal Externo L. Direito	GAVC	0,87	$\pm 0,08$	0,41	GC (0,63 $\pm$ 0,15)	
						GAVCh (0,98 $\pm$ 0,10)	
		GC	1,00	$\pm 0,12$		GAVCi (0,76 $\pm$ 0,13)	
						GC (1,07 $\pm$ 0,21)	
	Hemicúpula diafragmática Direita	GAVC	0,70	$\pm 0,09$	0,39	GAVCh (0,76 $\pm$ 0,14)	
						GAVCi (0,64 $\pm$ 0,14)	
		GC	0,56	$\pm 0,11$		GAVCh (0,76 $\pm$ 0,14)	
						GC (0,50 $\pm$ 0,12)	
Serrátil Anterior Direito	GAVC	0,77	$\pm 0,12$	0,84	GAVCh (0,64 $\pm$ 0,14)		
					GAVCi (0,54 $\pm$ 0,19)		
	GC	0,80	$\pm 0,08$		GAVCh (0,99 $\pm$ 0,12)		
					GC (0,79 $\pm$ 0,15)		
Reto Abdominal Direito	GAVC	0,53	$\pm 0,13$	0,29	GAVCh (0,54 $\pm$ 0,19)		
					GAVCi (0,58 $\pm$ 0,26)		
	GC	0,74	$\pm 0,14$		GAVCh (0,47 $\pm$ 0,09)		
					GC (0,61 $\pm$ 0,21)		
Obliquo Externo Direito	GAVC	0,33	$\pm 0,05$	0,00**	GAVCh (0,47 $\pm$ 0,09)		
					GAVCi (0,58 $\pm$ 0,26)		
	GC	0,92	$\pm 0,16$		GC (0,87 $\pm$ 0,20)		
					GAVCh (0,30 $\pm$ 0,06)		
				GAVCi (0,36 $\pm$ 0,09)			
				GAVCh (0,30 $\pm$ 0,06)			
				GC (1,15 $\pm$ 0,24)			
				GAVCh (0,36 $\pm$ 0,09)			
				GC (0,70 $\pm$ 0,18)			

Fonte: Elaborado pelo autor

#### 4.1.2 ANÁLISE ELETROMIOGRÁFICA NA CONDIÇÃO CLÍNICA DE INSPIRAÇÃO MÁXIMA

Na análise das médias eletromiográficas normalizadas para a condição clínica de inspiração máxima, pode-se observar que o GAVC apresentou maiores médias de atividade muscular para os músculos ECOM Direito e Hemicúpula Diafragmática Direita e menores médias para os músculos Peitoral Maior Direito, Intercostal Externo Direito, Serrátil Anterior Direito, Reto Abdominal Direito e Oblíquo Externo Direito. Os resultados apresentaram valores estatisticamente significantes para os músculos Serrátil Anterior Direito e Oblíquo Externo Direito (\*test t  $p \leq 0,05$ ) e Reto Abdominal Direito (\*\*test t  $p \leq 0,01$ ). Na análise intragrupo, GAVCh x GC, pode-se observar que os resultados apresentaram valores estatisticamente significantes para os músculos Peitoral Maior Direito e Oblíquo Externo Direito (\*test t  $p \leq 0,05$ ), Reto Abdominal Direito (\*\*test t  $p \leq 0,01$ ) e para o GAVCh x GAVCi também se observou resultados estatisticamente significantes para o músculo Peitoral Maior Direito (\*\*test t  $p \leq 0,01$ ) (Figura 9 e Tabela 4).



**Figura 10:** Médias eletromiográficas normalizadas e erro padrão na condição clínica de Inspiração Máxima, para o GAVC (acidente vascular cerebral) e GC (grupo controle) dos músculos respiratórios e acessórios.

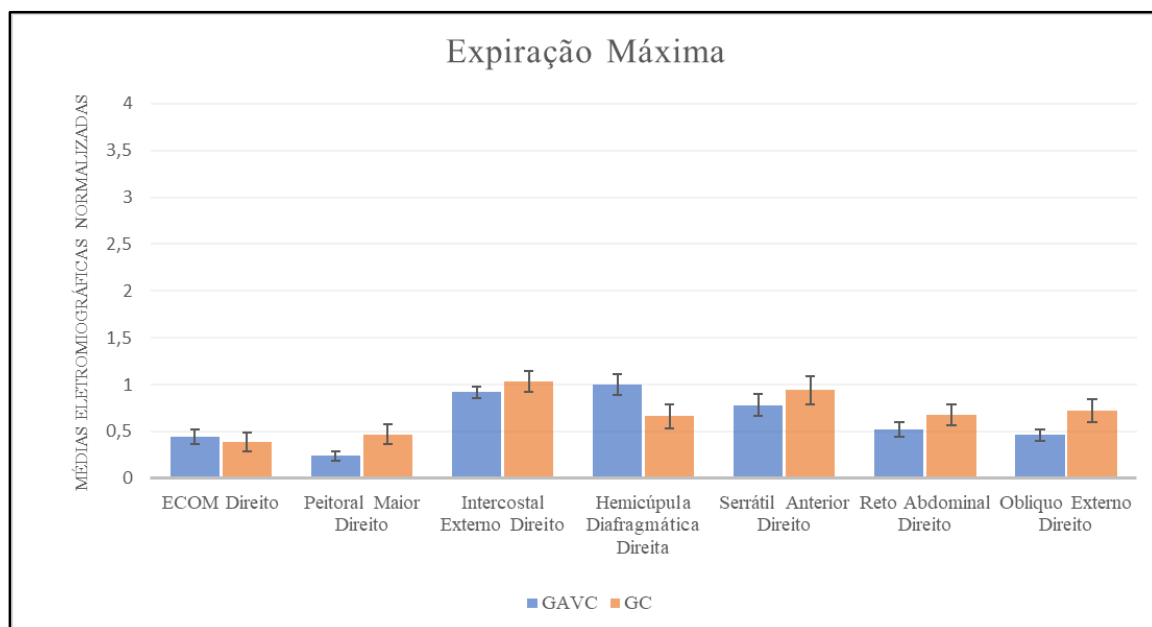
**Tabela 4:** Médias eletromiográficas normalizadas e erro padrão ( $\pm$ ) na condição clínica de Inspiração Máxima, para o GAVC (acidente vascular cerebral) e GC (grupo controle) dos músculos respiratórios e acessórios, intergrupo e intragrupo.

Condição	Músculos	Grupos	Média	EP	Valor p Test t	Intragrupo Test t	
						Média / EP	Valor p
Inspiração Máxima	ECOM Direito	GAVC	0,70	$\pm 0,16$	0,11	GAVCh (0,52 $\pm$ 0,12)	0,28
						GAVCi (0,88 $\pm$ 0,29)	
		GC	0,40	$\pm 0,08$		GAVCh (0,52 $\pm$ 0,12)	0,78
						GC (0,47 $\pm$ 0,13)	
	Peitoral Maior Direito	GAVC	0,35	$\pm 0,06$	0,28	GAVCh (0,18 $\pm$ 0,02)	0,00**
						GAVCi (0,53 $\pm$ 0,06)	
		GC	0,49	$\pm 0,10$		GAVCh (0,18 $\pm$ 0,02)	0,02*
						GC (0,59 $\pm$ 0,15)	
	Intercostal Externo L. Direito	GAVC	0,96	$\pm 0,08$	0,95	GAVCh (0,97 $\pm$ 0,06)	0,92
						GAVCi (0,96 $\pm$ 0,16)	
		GC	0,97	$\pm 0,11$		GAVCh (0,97 $\pm$ 0,06)	0,73
						GC (0,90 $\pm$ 0,19)	
	Hemicúpula diafragmática Direita	GAVC	0,88	$\pm 0,12$	0,21	GAVCh (0,86 $\pm$ 0,14)	0,84
						GAVCi (0,91 $\pm$ 0,20)	
		GC	0,66	$\pm 0,12$		GAVCh (0,86 $\pm$ 0,14)	0,70
						GC (0,76 $\pm$ 0,19)	
Serrátil Anterior Direito	GAVC	0,65	$\pm 0,10$	0,03*	GAVCh (0,59 $\pm$ 0,15)	0,61	
					GAVCi (0,70 $\pm$ 0,14)		
	GC	1,05	$\pm 0,14$		GAVCh (0,59 $\pm$ 0,15)	0,12	
					GC (1,00 $\pm$ 0,18)		
Reto Abdominal Direito	GAVC	0,40	$\pm 0,06$	0,01**	GAVCh (0,35 $\pm$ 0,08)	0,42	
					GAVCi (0,46 $\pm$ 0,11)		
	GC	0,68	$\pm 0,07$		GAVCh (0,35 $\pm$ 0,08)	0,01**	
					GC (0,71 $\pm$ 0,09)		
Obliquo Externo Direito	GAVC	0,40	$\pm 0,06$	0,03*	GAVCh (0,39 $\pm$ 0,05)	0,84	
					GAVCi (0,42 $\pm$ 0,12)		
	GC	0,71	$\pm 0,11$		GAVCh (0,39 $\pm$ 0,05)	0,03*	
					GC (0,88 $\pm$ 0,18)		
						GAVCi (0,42 $\pm$ 0,12)	0,46
						GC (0,55 $\pm$ 0,12)	

Fonte: Elaborado pelo autor

### 4.1.3 ANÁLISE ELETROMIOGRÁFICA NA CONDIÇÃO CLÍNICA DE EXPIRAÇÃO MÁXIMA

Na análise das médias eletromiográficas normalizadas para a condição clínica de expiração máxima, pode-se observar que o GAVC apresentou maiores médias de atividade muscular para os músculos ECOM direito e Hemicúpula Diafragmática Direita e menores médias para os músculos Peitoral Maior Direito, Intercostal Externo Direito, Serrátil Anterior Direito, Reto Abdominal Direito e Oblíquo Externo Direito, no entanto não apresentaram valores estatisticamente significantes (test t  $p \leq 0,05$ ). Na análise intragrupo, GAVCi x GC, pode-se observar que os resultados apresentaram valores estatisticamente significantes para o músculo Hemicúpula Diafragmática Direita (\*test t  $p \leq 0,05$ ) (Figura 10 e Tabela 5).



**Figura 11:** Médias eletromiográficas normalizadas e erro padrão na condição clínica de Expiração Máxima, para o GAVC (acidente vascular cerebral) e GC (grupo controle) dos músculos respiratórios e acessórios.



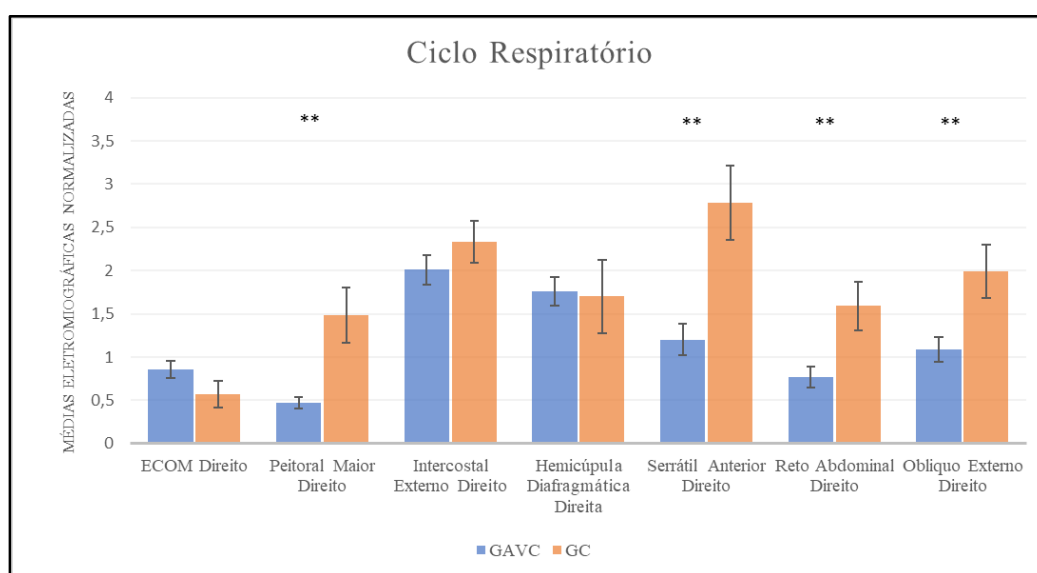
**Tabela 5:** Médias eletromiográficas normalizadas e erro padrão ( $\pm$ ) na condição clínica de Expiração Máxima, para o GAVC (acidente vascular cerebral) e GC (grupo controle) dos músculos respiratórios e acessórios, intergrupo e intragrupo.

Condição	Músculos	Grupos	Média	EP	Valor p Test t	Intragrupo Test t			
						Média / EP	Valor p		
Expiração Máxima	ECOM Direito	GAVC	0,44	$\pm 0,08$	0,71	GAVCh (0,50 $\pm$ 0,13)		0,52	
						GAVCi (0,39 $\pm$ 0,10)			
		GC	0,39	$\pm 0,10$		GAVCh (0,50 $\pm$ 0,13)		0,84	
						GC (0,45 $\pm$ 0,18)			
	Peitoral Maior Direito	GAVC	0,24	$\pm 0,05$	0,11	GAVCh (0,18 $\pm$ 0,03)		0,32	
						GAVCi (0,31 $\pm$ 0,11)			
		GC	0,47	$\pm 0,11$		GAVCh (0,18 $\pm$ 0,03)		0,10	
						GC (0,54 $\pm$ 0,19)			
	Intercostal Externo L. Direito	GAVC	0,92	$\pm 0,06$	0,43	GAVCh (0,86 $\pm$ 0,11)		0,31	
						GAVCi (0,99 $\pm$ 0,05)			
		GC	1,03	$\pm 0,11$		GAVCh (0,86 $\pm$ 0,11)		0,49	
						GC (1,01 $\pm$ 0,17)			
	Hemicúpula diafragmática Direita	GAVC	1,00	$\pm 0,11$	0,07	GAVCh (1,05 $\pm$ 0,14)		0,73	
						GAVCi (0,96 $\pm$ 0,19)			
		GC	0,66	$\pm 0,13$		GAVCh (1,05 $\pm$ 0,14)		0,58	
						GC (0,91 $\pm$ 0,19)			
Serrátil Anterior Direito	GAVC	0,78	$\pm 0,12$	0,43	GAVCh (0,76 $\pm$ 0,20)		0,88		
					GAVCi (0,80 $\pm$ 0,17)				
	GC	0,94	$\pm 0,15$		GAVCh (0,76 $\pm$ 0,20)		0,58		
					GC (0,95 $\pm$ 0,26)				
Reto Abdominal Direito	GAVC	0,52	$\pm 0,08$	0,27	GAVCh (0,49 $\pm$ 0,13)		0,70		
					GAVCi (0,56 $\pm$ 0,13)				
	GC	0,68	$\pm 0,11$		GAVCh (0,49 $\pm$ 0,13)		0,12		
					GC (0,80 $\pm$ 0,12)				
Obliquo Externo Direito	GAVC	0,46	$\pm 0,06$	0,08	GAVCh (0,44 $\pm$ 0,07)		0,72		
					GAVCi (0,49 $\pm$ 0,11)				
	GC	0,72	$\pm 0,12$		GAVCh (0,44 $\pm$ 0,07)		0,08		
					GC (0,85 $\pm$ 0,19)				
						GAVCh (0,49 $\pm$ 0,11)			
						GC (0,59 $\pm$ 0,14)		0,62	

Fonte: Elaborado pelo autor

#### 4.1.4 ANÁLISE ELETROMIOGRÁFICA NA CONDIÇÃO CLÍNICA DE CICLO RESPIRATÓRIO

Na análise das médias eletromiográficas normalizadas para a condição clínica de ciclo respiratório, pode-se observar que o GAVC apresentou maiores médias de atividade muscular para os músculos ECOM Direito e Hemicúpula Diafragmática Direita e menores médias para os músculos Peitoral Maior Direito, Intercostal Externo Direito, Serrátil Anterior Direito, Reto Abdominal Direito e Oblíquo Externo Direito. Os resultados apresentaram valores estatisticamente significantes para os músculos Peitoral Maior Direito, Serrátil Anterior Direito, Reto Abdominal Direito (\*\*test t  $p \leq 0,01$ ) e Oblíquo Externo Direito (\*test t  $p \leq 0,05$ ). Na análise intragrupo, GAVCh x GAVCi e GAVCh x GC apresentaram valores estatisticamente significantes para o músculo Peitoral Maior Direito (\*\*test t  $p \leq 0,01$ ; \* test t  $p \leq 0,05$  respectivamente); o GAVCi x GC apresentaram valores estatisticamente significantes para o músculos Hemicúpula Diafragmática Direita e Serrátil Anterior Direito (\*\*test t  $p \leq 0,01$ ) e para o GAVCh x GC, o músculo Oblíquo Externo Direito apresentou valores estatisticamente significantes (\*test t  $p \leq 0,05$ ) (Figura 11 e Tabela 6).



**Figura 12:** Médias eletromiográficas normalizadas e erro padrão na condição clínica de Ciclo Respiratório, para o GAVC (acidente vascular cerebral) e GC (grupo controle) dos músculos respiratórios e acessórios.

**Tabela 6:** Médias eletromiográficas normalizadas e erro padrão ( $\pm$ ) na condição clínica de Ciclo Respiratório, para o GAVC (acidente vascular cerebral) e GC (grupo controle) dos músculos respiratórios e acessórios, intergrupo e intragrupo.

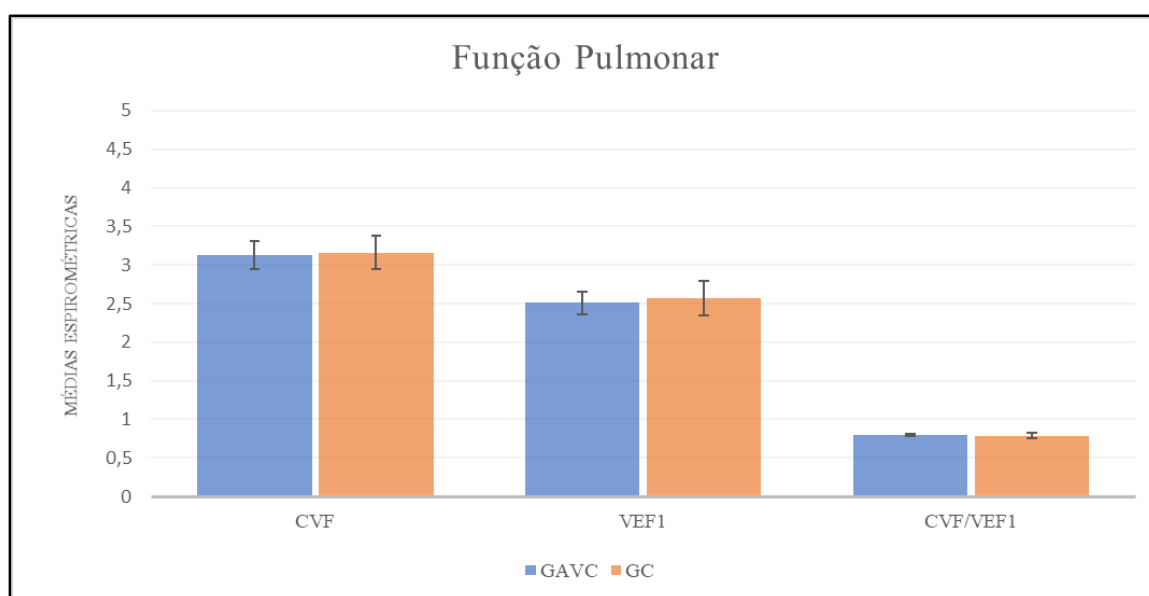
Condição	Músculos	Grupos	Média	EP	Valor p Test t	Intragrupo Test t	
						Média / EP	Valor p
Ciclo Respiratório	ECOM Direito	GAVC	0,86	$\pm 0,10$	0,14	GAVCh (0,74 $\pm$ 0,16)	0,27
						GAVCi (0,99 $\pm$ 0,14)	
		GC	0,57	$\pm 0,15$		GAVCh (0,74 $\pm$ 0,16)	0,61
						GC (0,59 $\pm$ 0,23)	
	Peitoral Maior Direito	GAVC	0,47	$\pm 0,07$	0,00**	GAVCh (0,29 $\pm$ 0,04)	0,00**
						GAVCi (0,66 $\pm$ 0,10)	
		GC	1,48	$\pm 0,32$		GAVCh (0,29 $\pm$ 0,04)	0,02*
						GC (1,82 $\pm$ 0,57)	
	Intercostal Externo L. Direito	GAVC	2,01	$\pm 0,17$	0,30	GAVCh (1,99 $\pm$ 0,20)	0,90
						GAVCi (2,03 $\pm$ 0,29)	
		GC	2,33	$\pm 0,24$		GAVCh (1,99 $\pm$ 0,20)	0,39
						GC (2,43 $\pm$ 0,45)	
	Hemicúpula diafragmática Direita	GAVC	1,76	$\pm 0,17$	0,89	GAVCh (2,01 $\pm$ 0,26)	0,16
						GAVCi (1,52 $\pm$ 0,17)	
		GC	1,70	$\pm 0,42$		GAVCh (2,01 $\pm$ 0,26)	0,36
						GC (2,65 $\pm$ 0,62)	
Serrátil Anterior Direito	GAVC	1,20	$\pm 0,18$	0,00**	GAVCh (1,32 $\pm$ 0,33)	0,52	
					GAVCi (1,07 $\pm$ 0,16)		
	GC	2,78	$\pm 0,43$		GAVCh (1,32 $\pm$ 0,33)	0,13	
					GC (2,59 $\pm$ 0,69)		
Reto Abdominal Direito	GAVC	0,77	$\pm 0,12$	0,01**	GAVCh (0,80 $\pm$ 0,20)	0,83	
					GAVCi (0,74 $\pm$ 0,16)		
	GC	1,59	$\pm 0,28$		GAVCh (0,80 $\pm$ 0,20)	0,07	
					GC (1,62 $\pm$ 0,36)		
Obliquo Externo Direito	GAVC	1,09	$\pm 0,14$	0,01**	GAVCh (1,14 $\pm$ 0,18)	0,75	
					GAVCi (1,04 $\pm$ 0,24)		
	GC	1,99	$\pm 0,31$		GAVCh (1,14 $\pm$ 0,18)	0,05*	
					GC (2,22 $\pm$ 0,44)		
						GAVCi (1,04 $\pm$ 0,24)	0,18
						GC (1,76 $\pm$ 0,45)	

Fonte: Elaborado pelo autor

## 4.2 Espirometria – Análise da Função Pulmonar

### 4.2.1 ANÁLISE DA AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO PULMONAR

Na análise das médias da avaliação da função pulmonar, pode-se observar que o GAVC apresentou maiores médias para o índice de Tiffeneau (CVF/VEF1) e menores médias para CVF e VEF1. Os resultados não apresentaram valores estatisticamente significantes ( $p \leq 0,05$ ) (Figura 12 e Tabela 7).



**Figura 13:** Médias e erro padrão da função pulmonar, para o GAVC (acidente vascular cerebral) e GC (grupo controle) de CVF, VEF1 e Índice de Tiffeneau (CVF/VEF1).

**Tabela 7:** Médias e erro padrão ( $\pm$ ) da função pulmonar, para o GAVC (acidente vascular cerebral) e GC (grupo controle) de CVF, VEF1 e Índice de Tiffeneau (CVF/VEF1) intergrupo e intragrupo.

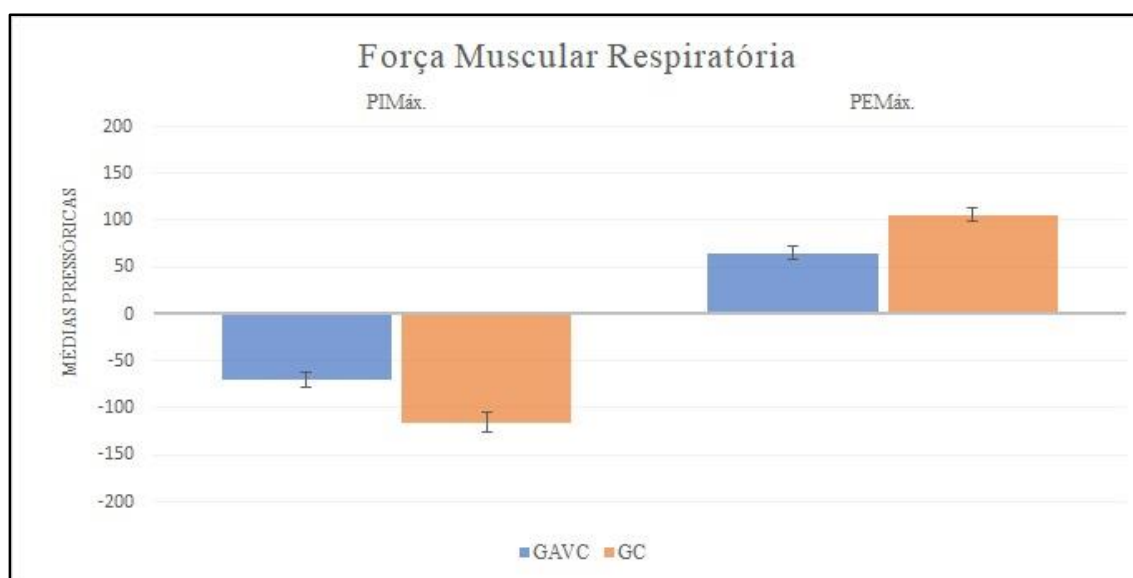
Condições	Grupos	Média	EP	Valor p Test t	Intragrupo	
					Média / EP	Valor P
CVF	GAVC	3,13	$\pm 0,18$	0,91	GAVCh ( $3,14 \pm 0,24$ )	0,94
					GAVCi ( $3,12 \pm 0,30$ )	
	GC	3,16	$\pm 0,22$		GAVCh ( $3,14 \pm 0,24$ )	0,46
					GC ( $2,84 \pm 0,31$ )	
				GAVCi ( $3,12 \pm 0,30$ )	0,41	
				GC ( $3,48 \pm 0,29$ )		
VEF1	GAVC	2,51	$\pm 0,15$	0,82	GAVCh ( $2,52 \pm 0,18$ )	0,94
					GAVCi ( $2,50 \pm 0,25$ )	
	GC	2,57	$\pm 0,23$		GAVCh ( $2,52 \pm 0,18$ )	0,42
					GC ( $2,20 \pm 0,34$ )	
				GAVCi ( $2,50 \pm 0,25$ )	0,24	
				GC ( $2,95 \pm 0,25$ )		
CVF/VEF1	GAVC	0,80	$\pm 0,01$	0,88	GAVCh ( $0,80 \pm 0,02$ )	0,96
					GAVCi ( $0,80 \pm 0,02$ )	
	GC	0,79	$\pm 0,03$		GAVCh ( $0,80 \pm 0,02$ )	0,45
					GC ( $0,75 \pm 0,06$ )	
				GAVCi ( $0,80 \pm 0,02$ )	0,22	
				GC ( $0,84 \pm 0,02$ )		

**Fonte:** Elaborado pelo autor

### 4.3 Manovacuometria – Análise da Força Muscular Respiratória

#### 4.3.1 ANÁLISE DA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA

Na análise das médias da força muscular respiratória, pode-se observar que o GAVC apresentou menores médias para Pressão Inspiratória Máxima (PIMáx) e Pressão Expiratória Máxima (PEMáx). Os resultados apresentaram valores estatisticamente significantes para PIMáx e PEMáx (\*\*test t  $p \leq 0,00$ ). Na análise intragrupo, GAVCh x GC apresentaram valores estatisticamente significantes para PIMáx. e PEMáx. (\*\*test t  $p \leq 0,01$  e  $p \leq 0,00$ , respectivamente) GAVCi x GC apresentaram valores estatisticamente significantes para PEMáx. (\*test t  $p \leq 0,04$ ) (Figura 13 e Tabela 8).



**Figura 14:** Médias e erro padrão da força muscular respiratória, para o GAVC (acidente vascular cerebral) e GC (grupo controle) de Pressão Inspiratória Máxima e Pressão Expiratória Máxima.

**Tabela 8:** Médias e erro padrão ( $\pm$ ) da força muscular respiratória, para o GAVC (acidente vascular cerebral) e GC (grupo controle) de Pressão Inspiratória Máxima e Pressão Expiratória Máxima intergrupo e intragrupo.

Condições	Grupos	Média	EP	Valor p Test t	Intragrupo	
					Média / EP	Valor p
PI <sub>máx</sub>	GAVC	-70,00	$\pm 7,33$	0,00**	GAVCh (-63,33 $\pm$ 6,28)	0,38
					GAVCi (-76,66 $\pm$ 13,39)	
	GC	-115,41	$\pm 10,72$		GAVCh (-63,33 $\pm$ 6,28)	0,01**
					GC (-109,16 $\pm$ 14,85)	
PE <sub>máx</sub>	GAVC	65,41	$\pm 6,94$	0,00**	GAVCi (-76,66 $\pm$ 13,39)	0,06
					GC (-121,66 $\pm$ 16,41)	
	GAVC	65,41	$\pm 6,94$		GAVCh (63,33 $\pm$ 5,42)	0,78
					GAVCi (67,50 $\pm$ 13,46)	
	GC	105,41	$\pm 7,00$		GAVCh (63,33 $\pm$ 5,42)	0,00**
					GC (100,00 $\pm$ 5,77)	
				GAVCi (67,50 $\pm$ 13,46)	0,04*	
				GC (110,83 $\pm$ 13,06)		

Fonte: Elaborado pelo autor

## **DISCUSSÃO**

---



## 5. DISCUSSÃO

Esta pesquisa objetivou investigar e avaliar a atividade eletromiográfica dos músculos respiratórios e acessórios por meio da eletromiografia de superfície, avaliação da força muscular respiratória por meio da manovacuometria e avaliação da função e capacidades pulmonares por meio da espirometria, nos indivíduos após acidente vascular cerebral (AVC) isquêmico e hemorrágico e comparar a um grupo controle (GC) os possíveis déficits. A hipótese que os indivíduos após AVC apresentam alterações de atividade muscular, redução da força muscular respiratória e alterações na função pulmonar foi parcialmente aceita, visto que não houveram alterações significativas da função pulmonar. Os principais resultados encontrados do GAVC em relação ao GC, foram: 1. Maiores médias eletromiográficas inter e intragrupos, com resultados significativos para todas as condições analisadas, exceto para a condição de expiração máxima dos músculos: ECOM Direito e Hemicúpula Diafragmática Direita. 2. Redução da força muscular respiratória e 3. Não houveram diferenças significativas em relação a volumes e capacidades pulmonares entre os grupos.

Os indivíduos após acidente vascular cerebral podem apresentar alterações do hemicorpo afetado, como alterações de tônus muscular, alterações de estabilidade de tronco e assim, podem manter uma postura assimétrica, afetando os músculos respiratórios e levando a disfunção respiratória (ZALESKI, T. et al., 2018). Tais déficits ocorrem devido a lesões em neurônios motores superiores, que possuem a função de controlar os músculos esqueléticos em associação aos músculos respiratórios, auxiliando também na movimentação do tronco (MARCUCCI et al., 2007; LAUFER et al, 2005).

Nesta pesquisa, na análise eletromiográfica para a condição clínica de repouso respiratório, foi possível observar que o músculo peitoral maior direito e oblíquo externo direito obtiveram maiores médias com valores significantes para o grupo AVC, principalmente do grupo hemorrágico, quando comparado ao grupo controle. O músculo peitoral maior possui a

função de rotação interna e flexão do ombro, e o músculo oblíquo externo realiza flexão lateral e flexão do tronco, justificando que as alterações da atividade eletromiográfica possam se relacionar com a postura adquirida após AVC. Segundo o estudo de Yang et. al. (2015), o desalinhamento da postura em indivíduos após AVC ocorre devido a hipotrofia muscular ocasionada pela paralisia do hemicorpo afetado e, o estudo de Santos et. al. (2019), descreve que a postura adquirida nos indivíduos após AVC crônico são aumento da prostração escapular, flexão homolateral e flexão anterior do tronco, além de extensão reduzida de cotovelo que podem interferir nas atividades de vida diária.

Diversos estudos observam que após o AVC ocorre redução da ativação dos músculos tóraco-abdominais e, conseqüentemente alteração no posicionamento da caixa torácica, que geralmente permanece em posição de inspiração. Devido a este fato, os indivíduos hemiparéticos e hemiplégicos acabam tendo prejuízos na função respiratória (MARCUCCI et. al., 2007; TEIXEIRA et al, 2005; POMPEU et al, 2011). Nos resultados obtidos nessa pesquisa, o músculo peitoral maior direito, hemicúpula diafragmática direita e serrátil anterior direito, apresentaram valores significantes para as condições de repouso respiratório, inspiração máxima e ciclo respiratório para o grupo com acidente vascular isquêmico e hemorrágico. O músculo peitoral maior possui ação na inspiração forçada, o músculo diafragma realiza inspiração e expiração e o músculo serrátil anterior possui ação acessória na fase inspiratória.

Existe uma correlação entre as disfunções motoras e respiratórias no AVC, principalmente devido aos músculos do tronco estarem relacionados ao controle postural e também ao controle da respiração (HOWARD et al., 2001; LANINI et al., 2003).

Ao avaliarmos a atividade eletromiográfica na condição clínica de expiração máxima, os músculos ECOM direito e hemicúpula diafragmática direita apresentaram maiores atividades, provavelmente como forma de adaptação para alcançar o VRE. Segundo o estudo de Sions (2012), após o AVC podem ocorrer alterações negativas do músculo esquelético

associadas ao envelhecimento, causados pela perda de fibras musculares do tipo II, podendo produzir deficiências musculares, não somente no hemicorpo afetado, mas também no membro contralateral e, conseqüentemente redução do desempenho físico.

Na avaliação da força muscular respiratória, nossos resultados apresentaram reduções significativas da força muscular inspiratória e da força muscular expiratória nos indivíduos após AVC em comparação ao grupo controle. Os indivíduos após acidente vascular cerebral isquêmico apresentaram redução somente da força muscular expiratória de forma significativa, enquanto que indivíduos após AVC do tipo hemorrágico apresentaram redução significativa tanto inspiratória quanto expiratória, quando comparado ao grupo controle.

Estas alterações podem ocorrer em decorrência da idade e as disfunções respiratórias são associadas às altas taxas de mortalidade. O estudo de Xavier et al., 2021 comprovou que a força muscular diafragmática estava reduzida nos indivíduos mais idosos em comparação aos indivíduos mais jovens. Esta redução foi relacionada à idade por predispor os idosos à fadiga do músculo diafragma, prejudicando a função muscular inspiratória.

Estudos apresentam resultados significativos e eficazes quando realizado TMR, com melhora da força inspiratória e expiratória, da função pulmonar e da dispneia, com conseqüente benefícios na atividade de vida diária (MENEZES et al. 2018). O estudo realizado por Kim et al. (2015) objetivou investigar os efeitos do treinamento muscular respiratório (TMR) associado a manobra de retração abdominal (ADIM) na redução da atividade e função dos músculos respiratórios em indivíduos após AVC e obtiveram resultados com ativação dos músculos diafragma e intercostais externos durante os esforços inspiratórios máximos, sugerindo que o TMR em associação com o ADIM podem melhorar a função pulmonar em indivíduos após AVC.

Em 2016, Menezes et al. realizaram uma revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados em indivíduos após AVC com fraqueza muscular respiratória e concluíram que

o TMR realizado por 30 minutos, cinco vezes semanais, durante 5 semanas, pode aumentar a força muscular respiratória em indivíduos muito fracos, após AVC, além de reduzir o risco de complicações respiratórias. Liaw et al., 2020 concluíram que o TMR inspiratório e expiratório realizado em 6 semanas é essencial para indivíduos após AVC, afim de melhorar níveis de fadiga, força muscular respiratória, volume pulmonar e fluxo respiratório.

Ao analisarmos os resultados espirométricos, não houveram alterações significativas das capacidades pulmonares, porém, observamos que os indivíduos após AVC obtiveram menores médias de CVF, VEF1 e também no índice de Tiffeneau (CVF/VEF1), quando comparado ao grupo controle. No total, 7 indivíduos após AVC à direita (lado hemiparético) apresentaram distúrbio ventilatório restritivo, representando 58.33% da amostra. Nossos resultados corroboram com o estudo de Rattes et al., 2018, que analisaram os efeitos do alongamento da musculatura respiratória sobre o padrão ventilatório, volumes total e compartimental por meio da pletismografia em indivíduos após AVC com hemiparesia a direita, no qual foi evidenciado distúrbio pulmonar restritivo em alguns indivíduos e que após a intervenção, com alongamento da musculatura respiratória, houve melhora da expansibilidade da parede torácica e da complacência da musculatura respiratória, com aumento do volume corrente, da ventilação minuto e do fluxo inspiratório e expiratório. Por outro lado, o estudo de Ptaszkowska et al. (2019) objetivou observar o efeito da intervenção de uma única sessão de facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP) em parâmetros respiratórios de 60 indivíduos após AVC e os autores concluíram que o método FNP gerou resultados positivos, contribuindo para o aumento do índice de Tiffeneau, apenas.

Houveram algumas limitações nesta pesquisa, como: 1. Limitações na seleção dos participantes para a composição da amostra devido a variabilidade diagnóstica no grupo AVC; 2. Dificuldades no controle do período de avaliações; 3. Ausência de escalas avaliativas para

espasticidade e grau de sarcopenias para a confirmação das hipóteses diagnósticos relacionadas a atividade eletromiográfica.

## **CONCLUSÃO**

---

## 6 CONCLUSÃO

Baseado nos resultados obtidos, pode-se concluir que os indivíduos após acidente vascular cerebral apresentaram déficits neuromusculares, com alterações significativamente positivas da atividade eletromiográfica dos músculos respiratórios e acessórios, além da redução da força muscular respiratória.

Sugere-se que seja realizado precocemente treinamentos musculares respiratórios destes indivíduos, associados à reabilitação motora devido ao acometimento de todo sistema musculoesquelético causado pela patologia, visando reabilitação completa e eficaz deste público.

## REFERÊNCIAS

---

## 7. REFERÊNCIAS

---

- ABBASPOUR, S.; FALLAH, A. A Combination Method for Electrocardiogram Rejection from Surface Electromyogram. **The Open Biomedical Engineering Journal**, [s. l.], v. 8, n. 1, p. 13–19, 2014. Available at: <https://doi.org/10.2174/1874120701408010013>
- ALONSO, J. F. *et al.* Coordination of respiratory muscles assessed by means of nonlinear forecasting of demodulated myographic signals. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, [s. l.], v. 21, n. 6, p. 1064–1073, 2011. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2011.07.004>
- ANDRADE, C. R. F. de *et al.* Modelamento da fluência com o uso da eletromiografia de superfície: estudo piloto. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, [s. l.], v. 20, n. 2, p. 129–132, 2008. Available at: <https://doi.org/10.1590/S0104-56872008000200010>
- ARAÚJO ET AL., 2017. Principais Fatores De Risco Para O Acidente Vascular Encefálico E Suas Consequências: Uma Revisão De Literatura. **Reinpec**, [s. l.], v. 3, n. 1, p. 283–296, 2017. Available at: <https://doi.org/10.20951/2446-6778/v3n1a20>
- BARBOSA, M. A. R. *et al.* Prevalência da hipertensão arterial sistêmica nos pacientes portadores de acidente vascular encefálico, atendidos na emergência de um hospital público terciário. **Rev. Soc. Bras. Clín. Méd**, [s. l.], n. 85, p. 357–360, 2009.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Diretrizes de Atenção à Reabilitação da Pessoa com Acidente Vascular Cerebral**. [S. l.: s. n.], 2013.
- CARDOSO, D. M. *et al.* Efeitos da pressão positiva expiratória nas vias aéreas sobre a atividade eletromiográfica da musculatura acessória da inspiração em portadores de DPOC. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, [s. l.], v. 37, n. 1, p. 46–53, 2011. Available at: <https://doi.org/10.1590/S1806-37132011000100008>
- COSTA, D. *et al.* Novos valores de referência para pressões respiratórias máximas na população brasileira. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, [s. l.], v. 36, n. 3, p. 306–312, 2010. Available at: <https://doi.org/10.1590/S1806-37132010000300007>
- DA SILVA, D. N. *et al.* Cuidados de enfermagem à vítima de acidente vascular cerebral (AVC): Revisão integrativa. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, [s. l.], n. 36, p. e2156, 2019. Available at: <https://doi.org/10.25248/reas.e2136.2019>
- DE LUCA, C. J. The Use of Surface Electromyography in Biomechanics. **Journal of Applied Biomechanics**, [s. l.], v. 13, n. 2, p. 135–163, 1997. Available at: <https://doi.org/10.1123/jab.13.2.135>
- DI PALMA, E. *et al.* Effects of the functional orthopaedic therapy on masticatory muscles activity. **Journal of Clinical and Experimental Dentistry**, [s. l.], p. 0–0, 2017. Available at: <https://doi.org/10.4317/jced.53986>
- FERRETTI, F. *et al.* Physical therapist insertion in the Family Health Strategy team: the users' view. **Fisioterapia em Movimento**, [s. l.], v. 28, n. 3, p. 485–493, 2015. Available at: <https://doi.org/10.1590/0103-5150.028.003.AO07>
- HAWKES, E. Z.; NOWICKY, A. V.; MCCONNELL, A. K. Diaphragm and intercostal surface EMG and muscle performance after acute inspiratory muscle loading. **Respiratory**

**Physiology & Neurobiology**, [s. l.], v. 155, n. 3, p. 213–219, 2007. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.resp.2006.06.002>

HERMENS, H. J. *et al.* Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, [s. l.], v. 10, n. 5, p. 361–374, 2000. Available at: [https://doi.org/10.1016/S1050-6411\(00\)00027-4](https://doi.org/10.1016/S1050-6411(00)00027-4)

HOWARD, R. S. *et al.* Pathophysiological and clinical aspects of breathing after stroke. **Postgraduate medical journal**, [s. l.], v. 77, n. 913, p. 700–702, 2001. Available at: <https://doi.org/10.1136/pmj.77.913.700>

JIAN, C. *et al.* Multiparameter electromyography analysis of the masticatory muscle activities in patients with brainstem stroke at different head positions. **Frontiers in Neurology**, [s. l.], v. 8, n. MAY, p. 1–10, 2017. Available at: <https://doi.org/10.3389/fneur.2017.00221>

KIM, C.-Y. *et al.* Effects of the combination of respiratory muscle training and abdominal drawing-in maneuver on respiratory muscle activity in patients with post-stroke hemiplegia: a pilot randomized controlled trial. **Topics in Stroke Rehabilitation**, [s. l.], v. 22, n. 4, p. 262–270, 2015. Available at: <https://doi.org/10.1179/1074935714Z.00000000020>

LANGAN, R. C.; GOODBRED, A. J. Office Spirometry: Indications and Interpretation. **American family physician**, [s. l.], v. 101, n. 6, p. 362–368, 2020. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32163256>

LANINI, B. *et al.* Chest wall kinematics in patients with hemiplegia. **American journal of respiratory and critical care medicine**, [s. l.], v. 168, n. 1, p. 109–113, 2003. Available at: <https://doi.org/10.1164/rccm.200207-745OC>

LEE, K.; PARK, D.; LEE, G. C. Progressive Respiratory Muscle Training for Improving Trunk Stability in Chronic Stroke Survivors: A Pilot Randomized Controlled Trial. **Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases**, [s. l.], 2019. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2019.01.008>

LIAW, M. Y. *et al.* Respiratory muscle training in stroke patients with respiratory muscle weakness, dysphagia, and dysarthria - a prospective randomized trial. **Medicine**, [s. l.], v. 99, n. 10, p. e19337, 2020. Available at: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000019337>

LISABETH, L. D. *et al.* Prognosis of Midlife Stroke. **Journal of stroke and cerebrovascular diseases : the official journal of National Stroke Association**, [s. l.], v. 27, n. 5, p. 1153–1159, 2018. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2017.11.029>

LUVIZUTTO, G. J. *et al.* Evaluation of Respiratory Muscle Strength in the Acute Phase of Stroke: The Role of Aging and Anthropometric Variables. **Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases**, [s. l.], v. 26, n. 10, p. 2300–2305, 2017. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2017.05.014>

MARCUCCI, F. C. I. *et al.* [Electromyographic alterations of trunk muscle of patients with post-stroke hemiparesis]. **Arquivos de neuro-psiquiatria**, [s. l.], v. 65, n. 3B, p. 900–905, 2007. Available at: <https://doi.org/10.1590/s0004-282x2007000500035>

MARZOLINI, S. *et al.* Aerobic Training and Mobilization Early Post-stroke: Cautions and Considerations. **Frontiers in neurology**, [s. l.], v. 10, n. November, p. 1187, 2019. Available at: <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.01187>



- MENEZES, K. K. P. *et al.* Efficacy of Interventions to Improve Respiratory Function After Stroke. **Respiratory care**, [s. l.], v. 63, n. 7, p. 920–933, 2018. Available at: <https://doi.org/10.4187/respcare.06000>
- MENEZES, K. K. P. *et al.* Respiratory muscle training increases respiratory muscle strength and reduces respiratory complications after stroke: a systematic review. **Journal of Physiotherapy**, [s. l.], v. 62, n. 3, p. 138–144, 2016. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2016.05.014>
- MERLETTI, R.; MUCELI, S. Tutorial. Surface EMG detection in space and time: Best practices. **Journal of electromyography and kinesiology : official journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology**, [s. l.], v. 49, n. August, p. 102363, 2019. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2019.102363>
- MILLER, M. R. Standardisation of spirometry. **European Respiratory Journal**, [s. l.], v. 26, n. 2, p. 319–338, 2005. Available at: <https://doi.org/10.1183/09031936.05.00034805>
- MUSTO, F. *et al.* Standardised surface electromyography allows effective submental muscles assessment. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, [s. l.], v. 34, p. 1–5, 2017. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2017.02.008>
- NASCIMENTO, J. dos S. *et al.* Effects of respiratory muscle training in patients after cerebral vascular accident: A systematic review. **Revista Pesquisa em Fisioterapia**, [s. l.], v. 10, n. 4, p. 754–763, 2020. Available at: <https://doi.org/10.17267/2238-2704rpf.v10i4.3023>
- PALARETI, G. *et al.* Oral tactile sensitivity and masticatory performance are impaired in stroke patients. **International Journal of Laboratory Hematology**, [s. l.], v. 38, n. 1, p. 42–49, 2016. Available at: <https://doi.org/10.1111/ijlh.12426>
- PEREIRA, C. A. D. C. Espirometria. **pneumologia**, [s. l.], n. 3, p. S1–S82, 2002.
- POMPEU, S. M. A. A. *et al.* Correlação entre função motora, equilíbrio e força respiratória pós Acidente Vascular Cerebral. **Revista Neurociências**, [s. l.], v. 19, n. 4, p. 614–620, 2001. Available at: <https://doi.org/10.34024/rnc.2011.v19.8324>
- PTASZKOWSKA, L. *et al.* Immediate effects of the respiratory stimulation on ventilation parameters in ischemic stroke survivors: A randomized interventional study (CONSORT). **Medicine**, [s. l.], v. 98, n. 38, p. e17128, 2019. Available at: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000017128>
- RAMSOOK, A. H. *et al.* Effects of inspiratory muscle training on respiratory muscle electromyography and dyspnea during exercise in healthy men. **Journal of Applied Physiology**, [s. l.], v. 122, n. 5, p. 1267–1275, 2017. Available at: <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00046.2017>
- RATTES, C. *et al.* Respiratory muscles stretching acutely increases expansion in hemiparetic chest wall. **Respiratory physiology & neurobiology**, [s. l.], v. 254, p. 16–22, 2018. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.resp.2018.03.015>
- SANTOS, G. L. dos *et al.* Effects of elastic tape on kinematic parameters during a functional task in chronic hemiparetic subjects: A randomized sham-controlled crossover trial. **PLoS one**, [s. l.], v. 14, n. 1, p. e0211332, 2019. Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0211332>
- SANTOS, R. M. G. dos *et al.* Manovacuometria realizada por meio de traqueias de diferentes comprimentos. **Fisioterapia e Pesquisa**, [s. l.], v. 24, n. 1, p. 9–14, 2017. Available at:

<https://doi.org/10.1590/1809-2950/15614124012017>

SBPT. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia para o Manejo da Asma - 2012 Free Full Text in English. **J Bras Pneumol**, [s. l.], v. 38, n. (supl.1), p. S1–S46, 2012. Available at: [https://s3-sa-east-1.amazonaws.com/publisher.gn1.com.br/jornaldepneumologia.com.br/pdf/Suple\\_200\\_70\\_38\\_completo\\_versao\\_corrigida\\_04-09-12.pdf](https://s3-sa-east-1.amazonaws.com/publisher.gn1.com.br/jornaldepneumologia.com.br/pdf/Suple_200_70_38_completo_versao_corrigida_04-09-12.pdf)

SILVA, K. *et al.* Fraqueza muscular esquelética e intolerância ao exercício em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, [s. l.], v. 12, n. 3, 2008. Available at: <https://doi.org/10.1590/S1413-35552008000300003>

SOUZA JÚNIOR, E. V. de *et al.* Mortality rate for cerebral infarction in the macro region southwest of the State of Bahia. **Enfermería actual en Costa Rica**, [s. l.], n. 34, p. 0–13, 2017. Available at: <https://doi.org/10.15517/revenf.v0i34.31043>

TARTAGLIA, G. M. *et al.* Electromyographic activity of sternocleidomastoid and masticatory muscles in patients with vestibular lesions. **Journal of Applied Oral Science**, [s. l.], v. 16, n. 6, p. 391–396, 2008. Available at: <https://doi.org/10.1590/S1678-77572008000600007>

TEIXEIRA-SALMELA, L. F. *et al.* Respiratory Pressures and Thoracoabdominal Motion in Community-Dwelling Chronic Stroke Survivors. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, [s. l.], v. 86, n. 10, p. 1974–1978, 2005. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2005.03.035>

TOMICH, G. M. *et al.* Breathing pattern, thoracoabdominal motion and muscular activity during three breathing exercises. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, [s. l.], v. 40, n. 10, p. 1409–1417, 2007. Available at: <https://doi.org/10.1590/S0100-879X2006005000165>

VERHEYDEN, G. *et al.* Time course of trunk, arm, leg, and functional recovery after ischemic stroke. **Neurorehabilitation and neural repair**, [s. l.], v. 22, n. 2, p. 173–179, 2008. Available at: <https://doi.org/10.1177/1545968307305456>

VITT, J. R.; TRILLANES, M.; HEMPHILL, J. C. Management of Blood Pressure During and After Recanalization Therapy for Acute Ischemic Stroke. **Frontiers in Neurology**, [s. l.], v. 10, n. FEB, p. 1–13, 2019. Available at: <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.00138>

XAVIER, M. L. de A. G. *et al.* Checklist para indicação de ventilação não invasiva em idosos pós-acidente vascular cerebral. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 10, n. 8, p. e23710817290, 2021. Available at: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i8.17290>

YANG, D. J. *et al.* Effect of changes in postural alignment on foot pressure and walking ability of stroke patients. **Journal of Physical Therapy Science**, [s. l.], v. 27, n. 9, p. 2943–2945, 2015. Available at: <https://doi.org/10.1589/jpts.27.2943>

ZALESKI, T. D. P. *et al.* Assessment of respiratory muscle force and pulmonary function in individuals with vascular cerebral accidents. **PERSPECTIVA, Erechim.**, [s. l.], v. 42, n. 3, p. 15–22, 2018.

**ANEXOS**

---

## ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa (FORP / USP)



USP - FACULDADE DE  
ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO  
PRETO DA USP - FORP/USP



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Estratégias de avaliações clínicas da integridade do sistema estomatognático em indivíduos com doenças cerebrovasculares.

**Pesquisador:** Gabriel Pádua da Silva

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 92222318.8.0000.5419

**Instituição Proponente:** Universidade de São Paulo

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.777.014

#### Apresentação do Projeto:

Os pesquisadores informaram que após a aprovação do projeto pelo CEP da FORP/USP serão recrutados indivíduos com AVE do tipo isquêmico e AVE hemorrágico (intracerebral e subaracnóideo). O desenho desta pesquisa se enquadrará em um estudo observacional transversal, que avaliará o sistema estomatognático por

meio da atividade eletromiográfica, ultrassonografia por imagem, desempenho mastigatório, pressão da língua e lábios, contatos oclusais e

termografia. Complementando estes exames os indivíduos serão avaliados pela baropodoscopia, manovacuômetria, avaliação por amostras de

saliva do código genético (DNA) e além disso avaliação com a placa de arduino. Setenta e seis indivíduos, sem disfunção temporomandibular, com

faixa etária entre 40 e 80 anos de idade, oriundos dos centros de assistência em saúde das comunidades de Ribeirão Preto, Bebedouro e região, serão distribuídos em quatro grupos: com Acidente Vascular Encefálico

do tipo hemorrágico intracerebral (GI, n = 19) e subaracnóideo (GII, n = 19), com Acidente Vascular Encefálico do tipo isquêmico (GIII, n = 19) e grupo controle (GC, n = 19). Os grupos serão pareados sujeito

a sujeito por gênero e idade. Será realizada uma análise descritiva inicial dos dados para a determinação de estimativas pontuais, precisões e validação, por via

de métodos gráficos, através dos métodos de análise de variância (análise de resíduos) e testes

Endereço: Avenida do Café s/nº

Bairro: Monte Alegre

CEP: 14.040-904

UF: SP

Município: RIBEIRÃO PRETO

Telefone: (16)3315-0403

Fax: (16)3315-4102

E-mail: cep@forp.usp.br



USP - FACULDADE DE  
ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO  
PRETO DA USP - FORP/USP



Continuação do Parecer: 2.777.014

paramétricos (verificação das pré-condições). Serão realizados o teste de análise de variância (ANOVA), adotando-se um nível de significância de 95% (p0,05).

#### Objetivo da Pesquisa:

##### Hipótese:

Acredita-se que indivíduos com doenças cerebrovasculares possam apresentar disfunções diretas e indiretamente associadas ao sistema estomatognático, como por exemplo, alterações na atividade muscular mastigatória, espessura muscular mastigatória, pressão lingual, oclusão, alterações termográficas, postura corporal, padrão respiratório, além de disfunções da força de mordida.

##### Objetivo Primário:

O objetivo primário desta pesquisa é avaliar a integralidade do sistema estomatognático por meio de ferramentas de análise direta e indireta deste sistema, em indivíduos com diagnóstico clínico de acidente vascular encefálico (AVE) isquêmico e hemorrágico (intracerebral e subaracnóideo) com tempo de diagnóstico superior a cinco anos.

##### Objetivo Secundário:

" Avaliar os músculos do sistema estomatognático e músculos que auxiliam na inspiração e expiração máxima através da eletromiografia de superfície (EMG);

" Avaliar a integralidade da espessura muscular do sistema estomatognático utilizando a ultrassonografia de imagem; " Avaliar a pressão lingual através do Iowa Oral Performance Instrument (IOPI);" Avaliar a oclusão da arcada dentária utilizando o escaneamento com o T-Scan; " Avaliar a relação termográfica dos músculos do sistema estomatognático através da termografia.

" Avaliar a integralidade da postura corporal e centro de massa corporal utilizando o baropodômetro;

" Avaliar as condições dos músculos da respiração que tem relação com o sistema estomatognático através do manovacuômetro;

" Avaliar o polimorfismo genético (DNA) através de coletas da saliva.

" Avaliar a integralidade dos músculos mastigatórios por meio do dinamômetro para força de mordida intrabucal baseado em programação de Arduino.

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

##### Riscos:

Alguns desconfortos podem ser apresentados durante a avaliação eletromiográfica, devido a utilização do esparadrapo para fixação dos eletrodos e

Endereço: Avenida do Café s/nº  
Bairro: Monte Alegre CEP: 14.040-904  
UF: SP Município: RIBEIRÃO PRETO  
Telefone: (16)3315-0403 Fax: (16)3315-4102 E-mail: osp@forp.usp.br



USP - FACULDADE DE  
ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO  
PRETO DA USP - FORP/USP



Continuação do Parecer: 2.777.014

durante a exposição do paciente em determinadas postura. Durante a avaliação da postura e equilíbrio poderá haver risco de queda por desequilíbrio no momento da execução de alguns itens do teste, no entanto sempre será preconizado que um avaliador acompanhe o paciente durante a realização das condutas clínicas, servindo como um suporte para possíveis desequilíbrios. Pode haver algum desconforto do paciente com o uso da placa intrabucal durante a avaliação da força de mordida.

**Benefícios:**

O principal benefício científico será contribuir para o enriquecimento da literatura sobre o tema, e assim, propiciar meios para minimizar tais alterações. Já o benefício para os voluntários será a detecção da presença de alterações funcionais, posturais e de equilíbrio que podem afetar negativamente a sua qualidade de vida, servindo como um suporte às condutas clínicas destes pacientes de acordo com suas limitações funcionais.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O projeto está apresentado de forma correta, cumpre todas as normativas estabelecidas pelo CEP da FORP/USP e CONEP. Pesquisa relevante para a área da odontologia, apresenta referências bibliográficas atualizadas e os pesquisadores são plenamente habilitados para o desenvolvimento do projeto em tela.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Adequados. TCLE, declaração de infraestrutura, cronograma detalhado e projeto em word.

**Recomendações:**

Aprovado.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Projeto aprovado.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Projeto aprovado conforme deliberado na 217ª Reunião Ordinária do CEP/FORP de 11/07/2018.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PE_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_1131710.pdf	21/06/2018 23:12:17		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura	ProjetoFinal.docx	21/06/2018 23:09:04	Gabriel Fátima da Silva	Aceito

Endereço: Avenida do Café s/nº  
Bairro: Monte Alegre CEP: 14.040-904  
UF: SP Município: RIBEIRÃO PRETO  
Telefone: (16)3315-0403 Fax: (16)3315-4102 E-mail: cep@forp.usp.br



USP - FACULDADE DE  
ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO  
PRETO DA USP - FORP/USP



Continuação do Parecer: 2.777.014

Investigador	ProjetoFinal.docx	21/06/2018 23:09:04	Gabriel Pádua da Silva	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEFinal.pdf	21/06/2018 23:08:46	Gabriel Pádua da Silva	Aceito
Outros	CurriculumEdson.pdf	21/06/2018 22:15:39	Gabriel Pádua da Silva	Aceito
Outros	CurriculumGabriel.pdf	21/06/2018 22:15:17	Gabriel Pádua da Silva	Aceito
Folha de Rosto	folhadestoste.pdf	21/06/2018 22:10:23	Gabriel Pádua da Silva	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Carta_envio_projeto_2018.pdf	09/05/2018 21:09:25	Gabriel Pádua da Silva	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Infraestrutura.pdf	09/05/2018 21:08:09	Gabriel Pádua da Silva	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

RIBEIRÃO PRETO, 19 de Julho de 2018

Assinado por:

**JOSÉ TARCÍSIO LIMA FERREIRA**  
(Coordenador)

Endereço: Avenida do Café s/nº

Bairro: Monte Alegre

CEP: 14.040-004

UF: SP

Município: RIBEIRÃO PRETO

Telefone: (16)3315-0400

Fax: (16)3315-4102

E-mail: oep@forp.usp.br

## ANEXO B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO PARA USO DE IMAGEM (FORP / USP)

Convidamos você, \_\_\_\_\_, para participar voluntariamente do projeto de pesquisa “**Estratégias de avaliações clínicas da integridade do sistema estomatognático em indivíduos com doenças cerebrovasculares**”, tendo como pesquisador responsável o Prof. Dr. Gabriel Pádua da Silva da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Você está tomando ciência e foi esclarecido (a) de maneira a não restarem quaisquer dúvidas sobre a participação do (a) menor, pelo (a) qual você é responsável, no estudo, de acordo com os termos abaixo relacionados.

Você está sendo informado que:

- 1) O objetivo deste estudo será avaliar a atividade e tamanho dos músculos do rosto, força da língua, força dos lábios; equilíbrio; temperatura corporal e a saliva para saber como forma o músculo.
- 2) Estas análises serão feitas usando diferentes aparelhos: eletromiografia de superfície, ultrassom, IOPI, TSCAN, baropodômetro, manovacuômetro, termografia e análise da saliva.
- 3) O eletromiógrafo serve para ver a atividade dos músculos do rosto. Nesse exame, você vai ficar sentado(a) em uma cadeira confortável e os eletrodos serão colocados na sua pele. O desconforto causado resume-se na adesão da fita adesiva sobre a pele no local dos músculos a serem estudados no rosto. Os riscos serão mínimos e os benefícios esperados resumem-se em saber a função dos músculos após o uso deste aparelho. Durante esse exame de acordo com o protocolo, o indivíduo vai mastigar um pedaço de parafina, que não tem gosto, para analisar a força dos músculos do rosto e a parafina não é para ser engolida e sim descartada. O indivíduo não é obrigado a realizar o procedimento. Você está sendo esclarecido de que este método não aquece, não provoca dor e não causa risco a saúde.
- 4) O ultrassom é um aparelho que serve para medir o tamanho do músculo do rosto. No momento do exame você vai ficar sentado(a) em uma cadeira confortável, relaxado, em um ambiente calmo e com pouca iluminação. Não há risco e o benefício é avaliar a largura dos músculos. Você está sendo esclarecido de que este método não aquece, não provoca dor e não causa risco a saúde.
- 5) No IOPI você vai ficar sentado(a) em uma cadeira confortável e vai colocar um sensor na boca para medir a força da língua e dos lábios. O risco é de dor durante o movimento da língua, vontade vomitar e algum desconforto do aparelho dentro da boca. O benefício é de avaliar a força dos músculos da boca e da língua. Você está sendo esclarecido de que este método não aquece, pode provocar dor ou algum desconforto e não causa risco a saúde.
- 6) No TSCAN você vai ficar sentado(a) em uma cadeira confortável e vai morder um aparelho que é utilizado para analisar a força de mordida e dos dentes. O risco é de dor durante o movimento de fechamento dos dentes e algum desconforto do aparelho dentro da boca. O benefício é de avaliar a força de mordida dos músculos. Você está sendo esclarecido de que este método pode provocar dor ou algum desconforto e não causa risco a saúde.
- 7) No exame de termografia será tirado uma fotografia do seu rosto para ver se você tem alguma inflamação na articulação que ajuda a você mastigar. Este exame não gera dor e/ou incômodo a você.
- 8) No baropodômetro você vai subir no aparelho que tem a forma de um tapete e o voluntário fica em cima dele para analisar o equilíbrio e centro de gravidade. Pode haver risco de queda e tontura. O benefício é avaliar o equilíbrio postural e centro de gravidade. Você está sendo esclarecido de que este método tem risco de queda.



9) No manovacuômetro você vai ficar sentado (a) em uma cadeira confortável e vai colocar a boca no bucal do aparelho e vai puxar o ar e soltar o ar, o aparelho serve para avaliar a força dos músculos da respiração. Pode gerar falta de ar, cansaço, tontura e algum desconforto respiratório. O benefício é avaliar a força de inspiração e expiração (“puxar e soltar o ar”). Você está sendo esclarecido de que este método pode provocar falta de ar ou algum desconforto e não causa risco a saúde.

10) Você vai cuspir em um tubo que guarda a saliva para análise de como forma o seu músculo. Não há risco e o benefício é analisar a composição da saliva. Você está sendo esclarecido de que este método não causa risco a saúde.

11) Este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido é SOMENTE para autorizar a fazer os exames acima descritos para fins de pesquisa científica. Não será oferecido nenhum tipo de pagamento para participar da pesquisa. Caso seja necessário, será pago transporte e alimentação no dia do exame. Os pesquisadores não irão interferir no tratamento que você recebe da equipe médica do Hospital das Clínicas da FMRP/USP.

12) Sua identidade será mantida em segredo e você que terá total liberdade para pedir maiores esclarecimentos antes e durante o desenvolvimento da pesquisa. Se tiver qualquer dúvida, você poderá ligar para o pesquisador e/ou Comitê de Ética em Pesquisa para pedir qualquer informação sobre o projeto.

13) Você terá permissão para fazer qualquer pergunta sobretudo o que acontecer na pesquisa e que estará livre para cancelar (tirar) seu consentimento e parar a sua participação nesta pesquisa a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

14) Você terá total liberdade para pedir maiores esclarecimentos antes e durante o desenvolvimento da pesquisa. Se tiver alguma dúvida poderá ligar para o pesquisador para pedir qualquer informação (Gabriel Pádua da Silva – Avenida do Café S/N – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto – Tel.: (16) 98166-5532). Suas reclamações e/ou insatisfações relacionadas à sua participação na pesquisa poderão ser comunicadas por escrito à secretaria do CEP/FORP/USP (16) 3315-0493 - Horário de atendimento das 13h às 18h, de segunda a sexta-feira, devendo conter seu nome que será mantido em sigilo. A sua participação não é obrigatória, e você poderá desistir a qualquer momento, retirando sua autorização. A não autorização deste trabalho não trará nenhum prejuízo a você, bem como a sua relação com o pesquisador ou com a Faculdade de Odontologia e Hospital das Clínicas – Universidade de São Paulo

Ribeirão Preto, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

Eu, \_\_\_\_\_ RG \_\_\_\_\_,

residente \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ nº \_\_\_\_\_,

Cidade \_\_\_\_\_ Fone:(\_\_\_\_) \_\_\_\_\_,

Estado: \_\_\_\_\_, estou ciente das informações acima e concordo participar da pesquisa por livre e espontânea vontade.

Assinatura e/ou Biometria do (a) Participante da Pesquisa  
 Prof. Dr. Gabriel Pádua da Silva  
 Pesquisador Responsável

Profa. Dra. Simone Cecilio Hallak Regalo  
 Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto Universidade de São Paulo

**Telefones para contato:**

Secretaria do CEP: Ribeirão Preto/SP Telefone: (16) 3315-0493.

Prof. Dr. Gabriel Pádua da Silva (16) 98166-5532.

**ANEXO C – FICHA DE AVALIAÇÃO****FICHA DE AVALIAÇÃO****Dados do paciente**

Nome: ( \_\_\_\_\_ )

Estado civil: ( \_\_\_\_\_ )

Sexo: Masculino ( )      Feminino ( )

Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Peso: \_\_\_\_\_

Altura: \_\_\_\_\_

IMC: \_\_\_\_\_

Diagnóstico: ( \_\_\_\_\_ )

Tempo de diagnóstico: ( \_\_\_\_\_ )

Encaminhamento: ( \_\_\_\_\_ )

Nome do médico: ( \_\_\_\_\_ )

**Principais sintomas clínicos:**( \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ )**Medicamentos:**( \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ )\_\_\_\_\_  
Nome do avaliador responsável\_\_\_\_\_  
Assinatura ou digital do paciente

## CERTIFICADOS/ANAIS DE CONGRESSOS/EVENTOS REFERENTES AO ANO DE 2019



20 ANOS CONIC 2019

CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E PESQUISA UNAERP

CERTIFICADO

CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E PESQUISA UNAERP | 08 DE NOVEMBRO DE 2019

Certificamos que **GOMES; GONÇALVES, CAMILA R; VERRI, EDSON D.; SILVA, GABRIEL P.; LOPES, ROBSON F. ; REGALO, SIMONE C. H.**, apresentaram o trabalho intitulado **AVALIAÇÃO DA TEMPERATURA, ESPESSURA E ATIVIDADE ELÉTRICA DOS MÚSCULOS MASTIGATÓRIOS EM INDIVÍDUOS COM DOENÇA CEREBROVASCULAR**, sob a forma de **Painel**, no 20º CONIC - Congresso de Iniciação Científica e Pesquisa, realizado no dia 8 de novembro de 2019.

  
 Prof. Dr. Elmara Lúcia O. Bonini  
Reitora

  
 Prof. Dr. Neide Aparecida de Souza Lehtfeld  
Coordenadora geral do 19º Conic

  
REALIZAÇÃO:  
 Universidade de Ribeirão Preto  
Campus Ribeirão Preto - Campus Guará

  
APÓIO:  
 Instituto de Desenvolvimento  
do Trabalho em Saúde




### CERTIFICADO

Certificamos que **Guilherme Gallo Costa Gomes, Camila Roza Gonçalves, Gabriel Pádua da Silva, Evandro Fioco, Edson Donizetti Verri e Simone Cecilio Hallak Regalo** apresentou(aram) o trabalho intitulado **Avaliação termográfica dos músculos mastigatórios em indivíduos diagnosticados com Acidente Cerebrovascular** na categoria **Pôster** no **XXVI Simpósio de Fisioterapia UFSCar**, realizado de 22/11/2019 a 24/11/2019 no Teatro Florestan Fernandes, UFSCar, Campus São Carlos-SP.

São Carlos, 24 de novembro de 2019

  
 Prof. Dra. Mariana Arias Avilla Vera  
Coordenadora - UFSCar

  
 Prof. Dr. Luiz Fernando Approbato Sellistre  
Coordenador da Comissão Científica





Autenticação online em <https://simpfisio2019.faiufscar.com/certificados/autenticar>, código SIMxRFFGSXVNMfjnQ21BSw==

## CERTIFICADO

Certificamos que **Artur Ruêda Munerato, Guilherme G. C. Gomes, Camila R. Gonçalves, Gabriel P. da Silva, Jaime Eduardo C. Hallak, Simone C. H. Regalo e Edson D. Verri** apresentou(aram) o trabalho intitulado **Efeitos do método de facilitação neuromuscular proprioceptivo no sistema respiratório em nadadores de alto rendimento** na categoria **Pôster** no **XXVI Simpósio de Fisioterapia UFSCar**, realizado de 22/11/2019 a 24/11/2019 no Teatro Florestan Fernandes, UFSCar, Campus São Carlos-SP.

São Carlos, 24 de novembro de 2019

  
Prof. Dra. Mariana Arias Avila Vera  
Coordenadora - UFSCar

  
Prof. Dr. Luiz Fernando Approbato Selistre  
Coordenador da Comissão Científica



Autenticação online em <https://simpfisi2019.faiufscar.com/certificados/autenticar>, código SIMxRFFGQXNNemhnQ21BSw==



**CERTIFICADOS/ ANAIS DE CONGRESSOS/ EVENTOS REFERENTES AO  
ANO DE 2020**

## Certificate of Poster Presentation

This certifies that the poster entitled:

**“Evaluation of Bite Force and Pressure of the Tongue and Lips in  
Individuals with Ischemic or Hemorrhagic Cerebrovascular Disease”**

Authors:

*Paula Gonçalves, Guilherme Gomes, Camila Gonçalves, Gabriel Silva, Robson Lopes, Lígia  
Gonçalves, Isabela Regalo, Selma Siessere, Marcelo Palinkas, Edson Verri, Simone Regalo*

was presented at

**The Virtual Congress on  
Brain Health Innovation & Technologies**

which took place

12-13 October 2020





**P-D-66: Effect of obesity on the stomatognathic system: electromyographic analysis and maximal molar bite force.**

Isabela Regalo(1), Lígia Gonçalves(1), Paulo De Vasconcelos(1), Camila Gonçalves(1), Guilherme Gomes(1), Fernanda Rufato(1), Marcelo Pallinkas(1), Robson Junior(1), Mariah Righetti(1), Paula Ferrua(2), Selma Siessere(1)

(1)USP, (2)UNIFESP

**BACKGROUND AND AIM:** The prevalence of obesity grows around the world and worries health professionals. This is an observational study with obese individuals (Group I; n = 20) and eutrophic individuals (Group II; n = 20) matched by age, sex and height. The classification in eutrophic and obese individuals was made through physical examination. The aim of this study was to evaluate how much obesity interferes with the electromyographic activity of the masticatory muscles and the maximal molar bite force. **METHODS:** The Delsys Trigno TM wireless electromyograph was used for both the static and functional evaluation (rest and maximal clenching) of the masseter, temporal, orbicularis and suprahyoid muscles. The maximum molar bite force was analyzed by the Kratos dynamometer. The data was analyzed statistically by independent t test (SPSS 22.0) after application of normality test (Shapiro-Wilk) and observation of the QQ-plot graphs considering an alpha of 5%. **RESULTS:** In the analysis of normalized electromyographic data, it was found that the obese group had lower myoelectric activity at rest and in maximum voluntary contraction, with statistical difference only for the activity of the suprahyoid muscles ( $p < 0.01$ ). The results showed that obese individuals had a maximal molar bite force much higher than eutrophic individuals ( $p < 0.001$ ). **CONCLUSION:** The consolidation of this research will contribute to clarify the influence of obesity on the functions of the stomatognathic, as well as, generating knowledge for the scientific community favoring treatments and prognoses of individuals affected by this disease. **ACKNOWLEDGEMENT:** FAPESP (2019/10352-8) and National Institute and Technology - Translational Medicine (INCT.TM).

**P-D-70: Evaluation of the stomatognathic system by means of electromyography in individuals after stroke**

Gabriel Silva(1), Robson Felipe Lopes(1), Camila Gonçalves(1), Guilherme Gallo Gomes(1), Edson Verri(1), Jaime Eduardo Hallak(1), Selma Siéssere(1), Simone Cecilio Regalo(1), Paula Gonçalves(1), Evandro Fioco(1)

(1)University of São Paulo

**BACKGROUND AND IAM:** Stroke is a cerebrovascular disease that occurs due to a hemorrhagic or ischemic event. The objective of the research was to analyze the electromyographic signals of the masseter and of the right and left temporal muscles of individuals after stroke. **METHODS:** This is a cross-sectional study that evaluated the stomatognathic system of post-stroke patients. Twelve individuals aged between 40 and 80 years participated in the study and were divided into two groups (G1: <60 years) and (G2:> 60 years). To assess the electromyographic activity, the electromyograph Trigno TM Wireless System was used and the analysis was performed recording the masseter (right and left) and temporal (right and left) muscles during the condition of rest, protrusion, right and left laterality, , parafilm tightening, parafilm chewing, peanuts and raisins and muscle fatigue. The data were tabulated and analyzed statistically by the program SPSS 22.0 for Windows. **RESULTS:** The results obtained from the masseter (right and left) and temporal (right and left) muscles at rest, protrusion, right and left laterality, tightening of the film, chewing of the film, peanuts and raisins and muscle fatigue show that the activation data muscle strength were not statistically significant. **CONCLUSION:** It is concluded that the clinical conditions analyzed in this study by means of EMG did not present a

57

2020 ISEK Virtual Congress Poster Abstract Booklet

significant difference in post-stroke patients aged less than or over 60 years. **ACKNOWLEDGEMENT:** FAPESP and CAPES.

**P-D-71: Analysis of electromyographic activity of respiratory and accessory muscles after stroke and comparison between ages**

Gabriel Silva(1), Camila Gonçalves(1), Guilherme Gallo Gomes(1), Edson Verri(1), Robson Felipe Lopes(1), Jaime Eduardo Hallak(1), Selma Siéssere(1), Simone Cecilio Regalo(1), Evandro Fioco(1), Saulo Vallin Fabrin(1)

(1)University of São Paulo

**BACKGROUND AND AIM:** This study evaluated and compared whether age among individuals after stroke has an influence on the electromyographic activity of respiratory and accessory muscles.

**METHODS:** For this, twelve groups were divided into two groups: Group (G1) under the age of 60 (n = 6) and group 2 (G2) over the age of 60 (n = 6). The Miosystem BR-1® electromyograph was used to analyze the electromyographic activity (EMG) of the following muscles: right sternocleidomastoid, main major pectoralis, right external intercostal, right diaphragm, right diaphragm, right anterior serratus, right anterior serratus, right oblique and straight abdominal. Under the following conditions: 1) respiratory rest, for 10 seconds; 2) maximum inspiration of the residual volume, for 4 seconds; 3) maximum breathing of the total lung capacity for 4 seconds and 4) breathing cycle for 10 seconds. **RESULTS:** The data were tabulated and submitted to statistical analysis ( $p < 0.05$ ). A statistical difference was observed only for the external intercostal muscle, in the condition of respiratory rest ( $p = 0.03$  and  $p = 0.04$ ) for both groups, demonstrating that such muscle has hyperactivity, even if in the resting condition.

**CONCLUSION:** We can conclude that only the external intercostal muscle, in the condition of respiratory rest between the groups, presents hyperactivity. **ACKNOWLEDGEMENT:** FAPESP and CAPES.



## Influence of Respiratory Muscles on the Stomatognathic System of Individuals with COPD

**Fabrin S<sup>1,2,3,4\*</sup>, Regueiro EMG<sup>2</sup>, Verri ED<sup>1,4</sup>, Silva GP<sup>1,2</sup>, Fioco EM<sup>1,4</sup>, Silvestre S<sup>2</sup>, Gonçalves CR<sup>1</sup>, Sobrani E<sup>2</sup>, Martinez JAB<sup>2</sup> and Regalo SCH<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Faculty of Dentistry of Ribeirão Preto - FODP/USP, Ribeirão Preto, São Paulo, Brazil

<sup>2</sup>Faculty of Medicine of Ribeirão Preto - FMBP/USP, Ribeirão Preto, São Paulo, Brazil

<sup>3</sup>University Center UNIVAPIME, Beldosouro, São Paulo, Brazil

<sup>4</sup>Cleotiano University Center, Batatais, São Paulo, Brazil

\*Corresponding Author: Fabrin S, School of Dentistry of Ribeirão Preto, University of São Paulo, Bairro Monte Alegre, Ribeirão Preto, São Paulo, Brazil.

Received: October 14, 2020; Published: November 13, 2020

### Abstract

**Background:** We aimed to analyze the influence of respiratory disorders due to chronic obstructive pulmonary disease in the stomatognathic system.

**Methods:** We divided 40 participants of both genders, ranging from 40 to 80 years old, into two groups: DG, COPD group (n = 20), average age 65.65 ± 11.11 years and body mass index (BMI) 24.92 ± 2.97, stage II to IV; and CG, control group (n=20), average age 65.80 ± 11.10 years and BMI 26.19 ± 2.38, composed of individuals without the disease. The participants underwent respiratory and stomatognathic surface electromyography evaluations, and respiratory muscle strength tests through manovacuometry. The values were subjected to t-student test of independent samples (p < 0.05).

**Results:** The respiratory system showed significant alterations (p < 0.05) between the DG and CG groups, especially for the diaphragm muscles in the clinical conditions of rest, respiratory cycle, and maximal inspiration with a lower recruitment of muscle fibers, greater muscle activity during maximal expiration, and reduction of respiratory muscle strength. The stomatognathic system indicated greater activity (p < 0.05) in the recruitment of the fibers of the masseter in the clinical conditions of rest and protrusion, and in the left laterality to the temporal and right sternocleidomastoid muscles, when comparing the DG and CG groups.

**Conclusion:** The study suggests that alterations in respiratory muscle activity influence the postural conditions of the mandible due to the restriction of thoracic mobility, causing an increase in the recruitment of muscle fibers related to the stomatognathic system in individuals with COPD.

**Keywords:** Chronic Obstructive Pulmonary Disease; Electromyography; Respiratory; Stomatognathic; Physiotherapy

### Background

Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is typically characterized by reduced respiratory muscle strength, increased recruitment of accessory muscles and pulmonary hyperinflation, causing a mechanical disadvantage in the thoracic cavity, skeletal muscle dysfunction, loss of muscle mass, dyspnea and adventitious noise [1].

**Artigo:** SILVA, G.P.; PALINKAS, M.; LOPES, R.F.T.; FABRIN, S.C.V.; FERREIRA, B.; VERRI, E.D.; GONÇALVES, C.R.; TAUBE, O.L.S.; SIÉSSERE, S.; REGALO, S.C.H. Effects of relapsing-remitting multiple sclerosis on the stomatognathic system: preliminary findings. *Gazzetta Medica Italiana - Archivio per le Scienze Mediche*. v. 179, n. 6, p. 379–385, 2020.

---

EDITORIAL

---

## Effects of relapsing-remitting multiple sclerosis on the stomatognathic system: preliminary findings

Gabriel PÁDUA da SILVA <sup>1</sup>, Marcelo PALINKAS <sup>1,2,3\*</sup>, Robson F. TOSTA LOPES <sup>1</sup>, Saulo C. VALLIN FABRIN <sup>1</sup>, Bruno FERREIRA <sup>1</sup>, Edson DONIZETTI VERRI <sup>1,4</sup>, Camila ROZA GONÇALVES <sup>1,2</sup>, Oswaldo L. STAMATO TAUBE <sup>1</sup>, Selma SIÉSSERE <sup>1,3</sup>, Simone C. HALLAK REGALO <sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>School of Dentistry of Ribeirão Preto, University of São Paulo, São Paulo, Brazil; <sup>2</sup>Faculty of Anhanguera de Ribeirão Preto, São Paulo, Brazil; <sup>3</sup>National Institute of Science and Technology, Translational Medicine, Brazil, São Paulo, Brazil; <sup>4</sup>Batatais Claretiano Center University, São Paulo, Brazil

\*Corresponding author: Marcelo Palinkas, Department of Basic and Oral Biology, School of Dentistry of Ribeirão Preto, University of São Paulo, Avenida do Café, s/n, Bairro, Monte Alegre, CEP: 14040-904 Ribeirão Preto, São Paulo, Brazil.  
E-mail: palinkas@usp.br

**Artigo:** GOMES, G.G.C.; BISCO, N.C.B., SILVA, G.P.; GONÇALVES, C.R.; VERRI, E.D.; SIÉSSERE, S.; REGALO, S.C.H. Estudo epidemiológico transversal sobre as hospitalizações por Síndrome Respiratória Aguda Grave causada pela COVID-19 no Brasil. *Interamerican Journal of Medicine and Health*. v. 4, 2021.



Estudo epidemiológico transversal sobre as hospitalizações por Síndrome Respiratória Aguda Grave causada pela COVID-19 no Brasil

Cross-sectional epidemiological study on hospitalizations for severe acute respiratory syndrome caused by COVID-19 in Brazil

Guilherme Gallo Costa Gomes<sup>1</sup>  
Natalia Cristina Bernuzzi Bisco<sup>2</sup>  
Gabriel Pádua da Silva<sup>3</sup>  
Camila Roza Gonçalves<sup>4</sup>  
Edson Donizetti Verri<sup>5</sup>  
Selma Siéssere<sup>6</sup>  
Simone Cecilio Hallak Regalo<sup>7</sup>

## RESUMO

---

**Objetivo:** Descrever o número de hospitalizações e óbitos por Síndrome Respiratória Aguda Grave por COVID-19 nas 27 unidades federativas brasileiras. **Métodos:** Foi realizado um estudo epidemiológico, transversal, descritivo e analítico de modo que foram selecionados os dados referentes aos números de casos e óbitos por Síndrome Respiratória Aguda Grave por COVID-19 e outras causas (Influenza, outros vírus respiratórios, outros agentes etiológicos, não especificados pesquisa), sexo e faixa etária. **Resultados:** O agente etiológico Sars-CoV-2 gerou mais internações e óbitos por Síndrome Respiratória Aguda Grave quando comparado ao total de dados de internações por Síndrome Respiratória Aguda Grave no mesmo período de 2019 nas 27 unidades federativas, além disso, gerou mais óbitos do que outras causas até a 33ª semana epidemiológica em todos os estados. Os homens com mais de 60 anos também tiveram maior incidência de casos e óbitos em comparação com outras faixas etárias, principalmente em indivíduos que apresentam fatores de risco como doenças cardíacas e diabetes mellitus. **Considerações finais:** Após a análise dos dados apresentados, é possível verificar que a Síndrome Respiratória Aguda Grave causada pela COVID-19 provocou uma grande sobrecarga nos ambientes de terapia intensiva devido ao acometimento respiratório e cardíaco dos pacientes, evoluindo para insuficiência respiratória e óbito. Os números de óbitos por Síndrome Respiratória Aguda Grave causada pela COVID-19 foi maior do que outras causas em todos os Estados e os homens com mais de 60 anos de idade apresentaram maiores incidência de casos e óbitos em relação as demais faixas etárias.

**Palavra-chave:** Infecções pelo Coronavírus; Betacoronavírus; Brasil; Síndrome Respiratória Aguda Grave

**Artigo:** Guilherme Gallo Costa Gomes, Marcelo Palinkas, Gabriel Pádua da Silva, Camila Roza Gonçalves, Robson Felipe Tosta Lopes, Edson Donizetti Verri, Saulo Cesar Vallin Fabrin, Evandro Marianetti Fioco, Selma Siéssere, Simone Cecilio Hallak Regalo. Bite Force, Thickness, and Thermographic of Masticatory Muscles Post-Hemorrhagic. *J. Stroke Cerebrovasc. Dis.* v. 31, n. 1, 2022.

► [J Stroke Cerebrovasc Dis.](#) 2021 Oct 23;31(1):106173.

doi: [10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2021.106173](https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2021.106173). Online ahead of print.

## Bite Force, Thickness, and Thermographic Patterns of Masticatory Muscles Post-Hemorrhagic Stroke

Guilherme Gallo Costa Gomes <sup>1</sup>, Marcelo Palinkas <sup>2</sup>, Gabriel Pádua da Silva <sup>3</sup>,  
Camila Roza Gonçalves <sup>4</sup>, Robson Felipe Tosta Lopes <sup>5</sup>, Edson Donizetti Verri <sup>6</sup>,  
Saulo Cesar Vallin Fabrin <sup>7</sup>, Evandro Marianetti Fioco <sup>8</sup>, Selma Siéssere <sup>9</sup>,  
Simone Cecilio Hallak Regalo <sup>10</sup>

Affiliations + expand

PMID: 34700235 DOI: [10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2021.106173](https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2021.106173)

### Abstract

**Objective:** Stroke is a neurological deficit of cerebrovascular origin, considered a 21st-century epidemic that causes functional changes in the human body. This study aimed to evaluate the stomatognathic system of patients after hemorrhagic stroke through the bite force, thickness, and skin temperature in the region of the masseter and temporalis muscles.

## PARTICIPAÇÃO EM RESUMOS APRESENTADOS

1. Gonçalves CR, Silva GP, Gomes GGC, Verri ED, Lopes RFT, Hallak JEC, Siéssere S, SCH Regalo. Análise da atividade eletromiográfica e comparação de entre idades após acidente vascular cerebral. Modalidade: Apresentação Oral. 37ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica (SBPQO) Virtual, de 09 a 12 de Setembro de 2020.

### **AO0102** Análise da atividade eletromiográfica e comparação de entre idades pós acidente vascular cerebral

Gonçalves CR\*, Silva GP, Gomes GGC, Verri ED, Lopes RFT, Hallak JEC, Siéssere S, Regalo SCH  
Biologia Básica e Oral - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - RIBEIRÃO PRETO.

Não há conflito de interesse

Este estudo avaliou e comparou se a idade de indivíduos pós acidente vascular cerebral (AVC) possui influencia na atividade eletromiográfica dos músculos respiratórios e acessórios. Para isto, doze indivíduos foram divididos em dois grupos: G1 com idade menor que 60 anos (n=6) e G2, idade maior que 60 anos (n=6). Foi utilizado o eletromiógrafo Miosystem BR-1® para análise da atividade eletromiográfica (EMG) dos seguintes músculos: esternocleidomastóideo direito, peitoral maior direito, intercostais externos direito, diafragma direito, serrátil anterior direito, reto abdominal direito e obliquo direito. Nas seguintes condições: 1) repouso respiratório, por 10 segundos, 2) inspiração máxima a partir do volume residual, por 4 segundos, 3) expiração máxima a partir da capacidade pulmonar total, por 4 segundos e 4) ciclo respiratório por 10 segundos. Os dados foram tabulados e submetidos à análise estatística ( $p < 0,05$ ).

*Houve diferença estatística somente para o músculo intercostal externo, na condição de repouso respiratório ( $p=0,03$  e  $p=0,04$ ) para ambos os grupos, demonstrando que tal músculo possui uma hiperatividade, mesmo que na condição de repouso.*

**(Apoio: CAPES | FAPESP)**

2. Gomes GGC, Gonçalves CR, Lopes RFT, Silva GP, Verri ED, Hallak JEC, Siessere S, Regalo SCH. Avaliação da espessura, força de mordida e temperatura facial em indivíduos após acidente vascular cerebral hemorrágico e isquêmico. Modalidade: Painel. 37ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica (SBPQO) Virtual, de 09 a 12 de Setembro de 2020.

**PN1102****Avaliação da espessura, força de mordida e temperatura facial em indivíduos após acidente vascular cerebral hemorrágico e isquêmico**

Gomes GGC\*, Gonçalves CR, Lopes RFT, Silva GP, Verri ED, Hallak JEC, Siessere S, Regalo SCH  
Biologia Oral e Básica - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - RIBEIRÃO PRETO.

Não há conflito de interesse

O objetivo do estudo foi verificar se o acidente vascular cerebral (AVC) pode causar alterações na espessura dos músculos masseteres (MM) e temporais (MT), força de mordida molar máxima (FMMM) e na da temperatura facial, em indivíduos diagnosticados com AVC hemorrágico e isquêmico com o tempo de diagnóstico superior a 5 anos. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (92222318.8.0000.5419). Para avaliar a espessura dos MM e MT nas condições de repouso e contração voluntária máxima (CVM) utilizamos o equipamento de Ultrassonografia (US) da Sonosite, para avaliar a força de mordida utilizamos o Dinamômetro Digital modelo IDDK (Kratos) e para avaliar a temperatura superficial facial utilizamos a Câmera de Termografia FLIR C2 - 72001. Resultados: Foram avaliados 19 indivíduos, faixa etária (13±63), FMMM (Direito - 14,3±20,3 kgf; Esquerdo - 13±19 kgf), temperatura (MM direito - 2,6±34,1°C; MM esquerdo - 1,6±34,5°C; MT direito - 2,6±34,2°C; MT esquerdo - 2,1±34,8°C) e US em repouso (MM direito 1,1±0,3 cm; MM esquerdo 0,3±1,2 cm; MT direito 0,1±0,5 cm; MT esquerdo 0,1±0,5 cm) e CVM (MM direito 0,2±1,3 cm; MM esquerdo 0,3±1,4 cm; MT direito 0,2±0,6 cm; MT esquerdo 0,2±0,6cm).

*Concluímos que os pacientes apresentaram assimetria na força de mordida, espessura muscular e na temperatura facial entre o lado afetado e não afetado.*



2. Lopes RFT, Gonçalves CR, Silva GP, Gomes GGC, Verri ED, Hallak JEC, Siessere S, Regalo SCH. Avaliação do sistema estomatognático por meio da eletromiografia em indivíduos após Acidente Vascular Cerebral. Modalidade: Apresentação Oral. 37ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica (SBPQO) Virtual, de 09 a 12 de Setembro de 2020.

**AO0105****Avaliação do sistema estomatognático por meio da eletromiografia em indivíduos pós Acidente Vascular Cerebral**

Lopes RFT\*, Gonçalves CR, Silva GP, Gomes GGC, Verri ED, Hallak JEC, Siessere S, Regalo SCH  
Biologia Básica e Oral - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - RIBEIRÃO PRETO.

Não há conflito de interesse

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é uma doença cerebrovascular que ocorre por hemorragia ou isquemia. O objetivo da pesquisa foi analisar os sinais eletromiográficos dos músculos masseter e temporal direito e esquerdo de indivíduos pós AVC. Este estudo é de cunho transversal, que avaliou o sistema estomatognático de pacientes pós AVC. Participaram 12 indivíduos com faixa etária entre 40 e 80 anos e foram divididos em dois grupos (G1: < de 60 anos) e (G2: > de 60 anos). Para a avaliação da atividade eletromiográfica foi utilizado o eletromiógrafo Trigno TM Wireless System e a análise foi por meio de registros dos músculos masseter (direito e esquerdo) e músculo temporal (direito e esquerdo) durante a condição de repouso, protusão, lateralidade direita e esquerda, apertamento parafilme, mastigação de parafilme, amendoins e uvas passas e fadiga muscular. Os dados foram tabulados e analisados estatisticamente pelo programa SPSS 22.0 for Windows. Os resultados obtidos dos músculos masseter (direito e esquerdo) e temporal (direito e esquerdo) na condição de repouso, protusão, lateralidade direita e esquerda, apertamento parafilme, mastigação de parafilme, amendoins e uvas passas e fadiga muscular mostram que os dados da ativação muscular não foram estatisticamente significantes.

*Conclui-se, que as condições clínicas analisadas neste estudo por meio da EMG não apresentou diferença significativa em pacientes pós AVC com menos ou mais de 60 anos.*

**(Apoio: CAPES | FAPESP)**

3. Saltorato JC, Gonçalves CR, Silva PM, Iketu PS, Barros GN, Lopes LF. Impacto f physiotherapeutical acting on the muscle force of children submitted to TCTH through the scale medical research council (MRC). Modalidade: Apresentação Oral. XXIV Congresso SBTMO, Online, de 26 a 30 de Outubro de 2020.

JOURNAL OF BONE MARROW TRANSPLANTATION AND CELLULAR THERAPY JBMTCT

## IMPACT OF PHYSIOTHERAPEUTICAL ACTING ON THE MUSCLE FORCE OF CHILDREN SUBMITTED TO TCTH THROUGH THE SCALE MEDICAL RESEARCH COUNCIL (MRC)

Joyce Camilla Saltorato, Camila Roza Gonçalves, Paula Moreira da Silva, Patrícia Shimoda Ikeuti, George Navarro Barros, Luiz Fernando Lopes. Saltorato JC<sup>1</sup>; Gonçalves CR<sup>1</sup>; da Silva PM<sup>1</sup>; PS Ikeuti<sup>1</sup>; Barros GN; Lopes LF<sup>1</sup>.<sup>1</sup>Hospital de Câncer Infantojuvenil de Barretos, HA Barretos.

**INTRODUCTION:** Pediatric patients undergoing hematopoietic stem cell transplantation (HSCT) have complications that lead to deterioration of the global muscle capacity since the underlying disease, previous treatments, the treatment itself and complications during hospitalization. They commonly present changes in muscle force (FM) due to immobilization due to muscle disuse, prolonged hospital stay, bed rest, high doses of chemotherapy, toxicity of the conditioning regime, periods of medullary aplasia and marked reduction in body weight. Generating limitations in carrying out activities of daily living, loss or reduction of FM, fatigue, reduction in joint amplitude, impacting quality of life and functional capacity. A simple instrument adapted for FM evaluation is the Medical Research Council (MRC), created in 1943, for the evaluation of 6 movements of upper and lower limbs. The graduation ranges from 0 (plegia) to 5 points (normal strength), totaling a maximum value of 60 points. Therefore, the presence of physiotherapy to maintain and gain early muscle strength during transplantation is essential to prevent complications, making the physiotherapist an important part of the multidisciplinary team necessary to meet the complex needs of the patient, avoiding losses and complications in the medium and long term.

**OBJECTIVE:** Assess muscle force (FM) before and after HSCT and demonstrate the impact of assessment and physiotherapeutic performance on the hospitalization and treatment process.

**MATERIALS AND METHODS:** Retrospective longitudinal study, based on data from evaluations carried out by professionals at the infant HSCT unit, of an oncology hospital in the interior of the state of São Paulo. Data were collected from September 2019 to August 2020, using FM assessments, using the MRC scale, in two moments (pre-hospitalization and high) for one single evaluator. 37 patients were included, age 1 to 18 years, with a predominant diagnosis of leukemia and the type of transplant was the unrelated allogeneic. The average daily hospital stay was 31 days, ranging from 20 to 98, with daily physical therapy. Six muscle groups were evaluated, being: shoulder abductors, elbow flexors, fist extensors, hip flexors, knee extensors and ankle dorsiflexors bilaterally. The samples were stored in an electronic spreadsheet (Microsoft Excel) and were expressed as mean and standard deviation, with subsequent descriptive analysis.

**RESULTS:** From the evaluations performed, it was found that the average muscle force referring to the first evaluation (pre-hospitalization) was 59.42 ( $\pm$  2.12), proving normal and in the second (high) 56.94 ( $\pm$  6.93), showing that they maintained normal muscle force without acquired weakness during hospitalization. Conclusions: Pediatric patients did not show any deterioration in muscle strength after performing the HSCT, as evidenced by the MRC scale.

**KEYWORDS:** Hematopoietic stem cell transplantation. Allogeneic. Autologous. Physiotherapy. Muscle force. Pediatrics.



4. Garcia LSE, Saltorato JC, Gonçalves CR, Barros GMN, Silva PM, Iketu PS, Lopes LF. Characterization of the functionality of internal pediatric patients for hematopoietic system cell transplantation. Modalidade: Banner. XXIV Congresso SBTMO, Online, de 26 a 30 de Outubro de 2020.

JOURNAL OF BONE MARROW TRANSPLANTATION AND CELLULAR THERAPY **JBMTCT**

## CHARACTERIZATION OF THE FUNCTIONALITY OF INTERNAL PEDIATRIC PATIENTS FOR HEMATOPOIETIC STEM CELL TRANSPLANTATION.

Luara Sandrin Engracia Garcia, Hospital de Câncer Infantojuvenil de Barretos  
 Joyce Camila Saltorato, Hospital de Câncer Infantojuvenil de Barretos  
 Camila Roza Gonçalves, Hospital de Câncer Infantojuvenil de Barretos  
 George Maurício Navarro Barros, Hospital de Câncer Infantojuvenil de Barretos  
 Paula Moreira da Silva, Hospital de Câncer Infantojuvenil de Barretos  
 Patrícia Shimoda Ikeuti, Hospital de Câncer Infantojuvenil de Barretos  
 Luiz Fernando Lopes, Hospital de Câncer Infantojuvenil de Barretos

**INTRODUCTION:** The transplantation of hematopoietic stem cells (HSCT) is a highly complex treatment and liable to complications that weaken, leave sequelae or have fatal consequences. During the hospitalization period, children/adolescents experience different experiences, remaining for a long period within the hospital context, a factor that directly interferes with their functionality. Faced with such a scenario, care involving a multidisciplinary team becomes essential, where through a detailed therapeutic plan it is possible to prevent and minimize the risks involved in this process.

**OBJECTIVE:** To characterize the functionality of pediatric patients during the hospitalization period for HSCT. Materials and

**METHODS:** retrospective study, based on data collected through the evaluations carried out by the professionals, in a infant HSCT unit of an oncology hospital in the interior of the State of São Paulo. The study collected data from September 2019 to August 2020, using functionality assessments, using the Functional Status Scale (FSS), performed at three different times (pre-hospitalization, leukocyte catch and high), by physiotherapy professionals and occupational therapy. 37 patients were included, with ages varying from 1 to 18 years, where the predominant diagnosis was leukemia and the type of

transplant was the unrelated allogeneic. The average length of stay was 31, ranging from 20 to 98, with daily monitoring of both specialties. FSS is composed of six domains (mental status, sensory functioning, communication, motor functioning, food and respiratory status). The global FSS score is categorized into: 6 - 7, adequate; 8 - 9, mild dysfunction; 10 - 15, moderate dysfunction; 16 - 21, severe dysfunction; and more than 21 points, very serious dysfunction. Results: From the evaluations performed, it was found that the average of functionalities in patients at the time of the pre-HSCT evaluation was 6.13, ( $\pm 0.51$ ), adequate; at the time of leukocyte catch it was 8.38 ( $\pm 0.96$ ), mild dysfunction; and at discharge, it was 6.17, ( $\pm 0.57$ ); proper. Thus, through the scores presented, only at the time of leukocyte catch, the children / adolescents presented a slight dysfunction in relation to their functionality, being mainly related to the use of an enteric nasal tube (SNE), irritability, prolonged hospitalizations and presence of acute graft-versus-host disease (GVHD).

**CONCLUSION:** The child/adolescent has changes in functionality due to aspects related to the therapy performed, requiring the monitoring of a multiprofessional team, aiming to maintain / stimulate skills in the various areas that involve the patient, through a look at the biopsychosocial being.

## SUBMISSÃO DO ARTIGO DA TESE

<b>Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases</b> <b>Impact of ischemic and hemorrhagic stroke on electromyography activity of respiratory and accessory muscles, respiratory muscle strength, and pulmonary function</b> --Manuscript Draft--	
<b>Manuscript Number:</b>	
<b>Article Type:</b>	Original Article
<b>Section/Category:</b>	Neurology
<b>Keywords:</b>	Stroke. Respiratory system. Surface Electromyography. Manovacuometry. Spirometry.
<b>Corresponding Author:</b>	Camila Roza Gonçalves, Msc USP FORP: Universidade de Sao Paulo Faculdade de Odontologia de Ribeirao Preto São Paulo BRAZIL
<b>First Author:</b>	Camila Roza Gonçalves, Msc
<b>Order of Authors:</b>	Camila Roza Gonçalves, Msc
<b>Abstract:</b>	<p>Stroke is a disease characterized by the sudden onset of clinical signs and symptoms with persistent neurological deficits for more than 24 hours, causing disturbances in cerebral blood circulation and compromising focal or global brain function. The objective of the research was to evaluate the respiratory function of individuals with a clinical diagnosis of ischemic and hemorrhagic stroke, with a time of more than five years and to compare with a control group, the possible respiratory and musculoskeletal disorders caused and persistent after a stroke. The convenience sample consisted of individuals aged between 30 and 80 years, who were divided into two groups: stroke group (GAVC, n=12) and control group (CG, n=12). Descriptive analysis and statistical analysis were performed comparing independent samples (t test), in addition to intragroup analysis adopting a significance level of 95% (<math>p \leq 0.05</math>). The results obtained indicated that individuals after ischemic and hemorrhagic stroke had significant changes in relation to the control group, such as increased activity of respiratory and accessory muscles, reduced respiratory muscle strength. Regarding the spirometry assessment, the results did not show significant changes. It can be concluded that individuals after a stroke had neuromuscular deficits, with significantly positive changes in the electromyographic activity of respiratory and accessory muscles, in addition to a reduction in respiratory muscle strength and also in lung volume and capacity.</p>