

Bases da Saúde e Engenharia Biomédica

2

Lais Daiene Cosmoski
Fabrício Loreni da Silva Cerutti
(Organizadores)

 **Atena**
Editora

Ano 2018

Lais Daiene Cosmoski
Fabrício Loreni da Silva Cerutti
(Organizadores)

Bases da Saúde e Engenharia Biomédica 2

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

B299 Bases da saúde e engenharia biomédica 2 [recurso eletrônico] /
Organizadores Lais Daiene Cosmoski, Fabrício Loreni da Silva
Cerutti. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. – (Bases da
Saúde e Engenharia Biomédica; v. 2)

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-85-85107-68-0
DOI 10.22533/at.ed.680183110

1. Biomedicina. 2. Ciências médicas. 3. Medicina – Filosofia.
4. Saúde. I. Cosmoski, Lais Daiene. II. Cerutti, Fabrício Loreni da
Silva. III. Série.

CDD 610

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

No campo da educação, uma nova área vem se mostrando muito atuante quando consideramos as bases da saúde, a Engenharia Biomédica desenvolve equipamentos e programas de computador que auxiliam e conferem mais segurança aos profissionais da área da saúde, no diagnóstico e tratamento de doenças.

A Coletânea Nacional “Bases da Saúde e Engenharia Biomédica” é um *e-book* composto por 33 artigos científicos, dividido em 2 volumes, que abordam assuntos atuais, como a importância dos equipamentos de proteção individual, o funcionamento de dos hospitais e a implantação de novas tecnologias, otimização de exames já utilizados como a ultrassonografia, utilização de novas tecnologias para o diagnóstico e tratamento de patologias, assim como análise de várias doenças recorrentes em nossa sociedade, vistas a partir de uma nova perspectiva.

Tendo em vista, a grande evolução no campo da saúde, a atualização e de acesso a informações de qualidade, fazem-se de suma importância, os artigos elencados neste *e-book* contribuirão para esse propósito a respeito das diversas áreas da engenharia biomédica trazendo vários trabalhos que estão sendo realizados sobre esta área de conhecimento.

Desejo a todos uma excelente leitura!

Lais Daiene Cosmoski

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ADOLESCENTES COM HIV/AIDS: REVELAÇÃO DA DOENÇA, ACEITAÇÃO, ADESÃO AO TRATAMENTO E PAPEL DO ENFERMEIRO	
<i>Gabriela Meira de Moura Rodrigues</i>	
<i>Vanessa Paiva Seles</i>	
<i>Erica Pereira de Sousa</i>	
<i>Rafael Assunção Gomes de Souza</i>	
<i>Elivânia Rodrigues de Souza Assunção</i>	
<i>Priscila Conceição Quaresma</i>	
CAPÍTULO 2	5
ASSISTÊNCIA DE ENFERMAGEM À PACIENTES COM HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA	
<i>Elisângela de Andrade Aoyama</i>	
<i>Samuel Oliveira Silva</i>	
<i>Jovenício Alves Fogaça</i>	
<i>Rafael Assunção Gomes de Souza</i>	
<i>Elivânia Rodrigues de Souza Assunção</i>	
<i>Ludmila Rocha Lemos</i>	
CAPÍTULO 3	9
INCIDÊNCIA DE INFARTO AGUDO DO MIOCÁRDIO NA EMERGÊNCIA DE CARDIOLOGIA DE UM HOSPITAL DO DISTRITO FEDERAL, EM RELAÇÃO A OUTRAS CARDIOPATIAS COM SINTOMAS SEMELHANTES	
<i>Roseli de Jesus Lopes Da Luz Santos</i>	
<i>Gabriela Meira de Moura Rodrigues</i>	
<i>Rafael Assunção Gomes de Souza</i>	
<i>Elivânia Rodrigues de Souza Assunção</i>	
<i>Priscila Conceição Quaresma</i>	
CAPÍTULO 4	13
MIOPATIA MITOCONDRIAL: TÉCNICAS DE DIAGNOSTICO E FORMAS TERAPÊUTICAS PARA O TRATAMENTO	
<i>Michael Gabriel Agostinho Barbosa</i>	
<i>Simone Martins dos Santos.</i>	
<i>Severina Rodrigues de Oliveira Lins</i>	
CAPÍTULO 5	21
ANÁLISE DE CORRELAÇÃO ENTRE SÉRIES TEMPORAIS DE ELETROMIOGRAFIA E ACELEROMETRIA EM CÃES PARA DETERMINAÇÃO DE PADRÕES DE NORMALIDADE	
<i>Roberta Rocha Negrão</i>	
<i>Joel Mesa Hormaza</i>	
<i>Sheila Canevese Rahal</i>	
CAPITULO 6	29
ANÁLISE DO USO DA ABLAÇÃO HEPÁTICA EM NEOPLASIAS: PERSPECTIVA PARA DESENVOLVIMENTO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA PARA NEOPLASIAS	
<i>Jocyellen Christyne da Silva Casado</i>	
<i>Melissa Silva Monteiro</i>	
<i>Joziane Porcino da Silva</i>	

CAPÍTULO 7	37
AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO ENTRE ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE SAÚDE SOBRE O CÂNCER DE PRÓSTATA	
<i>Elisângela de Andrade Aoyama</i>	
<i>Francisca Bendilga Da Silva</i>	
<i>Sirlândia de Souza Gomes</i>	
<i>Rafael Assunção Gomes de Souza</i>	
<i>Elivânia Rodrigues de Souza Assunção</i>	
<i>Ludmila Rocha Lemos</i>	
CAPÍTULO 8	41
AVALIAÇÃO ESTRUTURAL E FLUIDODINÂMICA DO DIÓXIDO DE SÍLICA (VIDRO LÍQUIDO) EM REVESTIMENTO DE PRÓTESES VASCULARES: ESTUDO EXPERIMENTAL	
<i>Maria da Glória Braz</i>	
<i>Renata Nicoliello Moreira</i>	
<i>Tânia Mara Grigolli Almeida</i>	
CAPÍTULO 9	46
DESAFIOS PARA AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE CORTICAL EM INDIVÍDUOS COM SINTOMAS DE ARACNOFOBIA	
<i>Eder Manoel de Santana</i>	
<i>José Corrêa Viana</i>	
<i>Alcimar Barbosa Soares</i>	
CAPÍTULO 10	54
FOTOBIMODULAÇÃO APLICADA AO TRATAMENTO DA NEUROPATIA DIABÉTICA	
<i>Larissa Vanessa Machado Viana</i>	
<i>Raimundo Nonato Silva Gomes</i>	
<i>Vânia Thais Silva Gomes</i>	
<i>Elaine Cristine Santos Serejo de Oliveira</i>	
<i>Maria Silva Gomes</i>	
<i>Francileine Rodrigues da Conceição</i>	
<i>Renata Amadei Nicolau</i>	
CAPÍTULO 11	62
INFLUÊNCIA DA POSTURA E DA FISIOTERAPIA SOBRE A ARTICULAÇÃO TEMPOROMANDIBULAR	
<i>Élcio Alves Guimarães</i>	
<i>Kennedy Rodrigues Lima</i>	
<i>Alana Leandro Cabral</i>	
<i>Lucas Resende Sousa</i>	
<i>Gilmar da Cunha Sousa</i>	
<i>Paulo César Simamoto Júnior</i>	
<i>Alfredo Júlio Fernandes Neto</i>	
CAPÍTULO 12	67
MODEL PROPOSAL FOR DEVELOPMENT OF A PASSIVE EXOSKELETON FOR LOWER LIMB	
<i>Carlos Roberto Fernandes</i>	
<i>Beatriz Luci Fernandes</i>	

*Maira Ranciaro
Jordana Liliam Stefanello
Percy Nohama*

CAPÍTULO 13 73

ESCOLA DE POSTURA: ABORDAGEM EDUCACIONAL NO TRATAMENTO DE DORES NA COLUNA

Lílian de Fátima Dornelas

CAPÍTULO 14 82

TREINAMENTO COGNITIVO E MOTOR NA PROMOÇÃO DA SAÚDE DE INDIVÍDUOS COM DOENÇA DE PARKINSON

Lilian de Fatima Dornelas

CAPÍTULO 15 92

RECONHECIMENTO DE PADRÕES DE MOVIMENTOS DA MÃO A PARTIR DE SINAIS MIOELÉTRICOS DO ANTEBRAÇO UTILIZANDO REDES NEURAIS ARTIFICIAIS E ALGORITMOS GENÉTICO

*Aron Alexandre Martins Lima
Fabio Augusto Guidotti dos Santos
Fábio Kazuo Hashimoto de Barros
Rafael Martinelli de Araujo
Victor Hideki Yoshizumi
Maria Eugenia Dajer
Danilo Hernane Spatti*

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 100

ADOLESCENTES COM HIV/AIDS: REVELAÇÃO DA DOENÇA, ACEITAÇÃO, ADESÃO AO TRATAMENTO E PAPEL DO ENFERMEIRO

Gabriela Meira de Moura Rodrigues

Centro Universitário de Desenvolvimento do
Centro Oeste, Luziania - GO

Vanessa Paiva Seles

Centro Universitário de Desenvolvimento do
Centro Oeste, Luziania - GO

Erica Pereira de Sousa

Centro Universitário de Desenvolvimento do
Centro Oeste, Luziania - GO

Rafael Assunção Gomes de Souza

Centro Universitário de Desenvolvimento do
Centro Oeste, Luziania - GO

Elivânia Rodrigues de Souza Assunção

Faculdade Apogeu, Brasília - DF

Priscila Conceição Quaresma

Centro Universitário de Desenvolvimento do
Centro Oeste, Luziania - GO

RESUMO: HIV/AIDS significa Síndrome da Imunodeficiência Adquirida. Quando o indivíduo é infectado pelo vírus do HIV/AIDS o sistema imunológico é atacado dando início a destruição dos glóbulos brancos responsáveis pela defesa do organismo. Assim, o organismo fica desprotegido e várias doenças oportunistas podem aparecer, complicando a saúde do indivíduo. Dentre os soropositivos diagnosticados na atualidade, temos um grupo grande composto por adolescentes. Esses jovens enfrentam no seu dia-a-dia inúmeras

lutas, não só contra a própria doença, mas principalmente com o estigma que essa doença traz consigo, que é o preconceito desde os próprios familiares até a sociedade em si. O desafio desses jovens começa desde seu diagnóstico até a adesão e continuidade do tratamento.

PALAVRAS-CHAVE: HIV/AIDS, adolescentes, aceitação, tratamento, enfermeiro.

Abstract: HIV / AIDS stands for Acquired Immunodeficiency Syndrome. When the individual is infected by the HIV / AIDS virus, the immune system is attacked, initiating the destruction of the white blood cells responsible for the defense of the organism. Thus, the organism becomes unprotected and several opportunistic diseases may appear, complicating the health of the individual. Among the seropositives diagnosed today, we have a large group of adolescents. These young people face in their daily lives innumerable struggles, not only against their own illness, but especially with the stigma that this disease brings with it, which is the prejudice from the relatives themselves to the society itself. The challenge of these young people begins from their diagnosis until adherence and continuity of treatment.

KEYWORDS: HIV / AIDS, teens, acceptance, treatment, nurse.

1 | INTRODUÇÃO

O retrovírus HIV (Vírus da imunodeficiência humana) é uma doença que anula a capacidade do sistema imunológico responsável por defender o organismo de múltiplos micro-organismos. Quem tem HIV não necessariamente tem AIDS. Visto que a AIDS já é o estado final da infecção crônica provocada pelo HIV. O vírus HIV permanece inativo por um tempo variável no interior das células infectadas, podendo demorar até 10 anos para desencadear a moléstia. A pessoa portadora do vírus HIV, mesmo não tendo desenvolvido a doença, pode transmiti-la (ANNA, 2017).

Este trabalho consiste em revelar alguns pontos do cotidiano de adolescentes portadores do HIV/AIDS, desde seu diagnóstico, perpassando pela aceitação do portador e dos familiares até sua adesão ao tratamento e acompanhamento do mesmo.

Apesar da sociedade hoje ter maior conhecimento sobre a forma de contágio e prevenção, o HIV/AIDS é uma doença que tem se alastrado de forma preocupante. Um grupo que tem se destacado no meio desses portadores são os adolescentes que, por vezes, vivem no anonimato devido serem soropositivos.

2 | DOENÇA HIV/AIDS

São vários os desafios das famílias que têm crianças e jovens soropositivas, um dos maiores sofrimentos dessas famílias é o medo de contar para suas crianças e adolescentes qual a sua verdadeira doença, devido já serem estigmatizadas pela doença em si e terem que enfrentar o preconceito das pessoas de fora, o que se torna ainda mais doloroso. Alguns responsáveis relatam a dificuldade de contar para seus filhos sobre a doença por medo da reação dos adolescentes e acabam achando que o não contar é uma forma de estarem protegendo os seus filhos desse estigma (CRISTIANE, 2008).

O perfil dos adolescentes infectados pelo HIV/AIDS está separado em dois grupos, são eles: os infectados por transmissão vertical (quando se nasce infectado pelo vírus devido à condição sorológica materna positiva do HIV) e os infectados por transmissão horizontal (contaminados por via sexual ou uso de drogas). Os dois grupos têm algo em comum, que são as vivências decorrentes de uma doença estigmatizada e sem cura, os desafios e lutas vividas por esses portadores independem da forma que adquiriam a doença (HELOISA, 2006).

3 | REVELAÇÃO DA DOENÇA

O diagnóstico e a revelação da doença para as crianças e adolescentes é uma tarefa muito difícil a ser realizada por parte dos pais, cuidadores e profissionais da saúde. Podem-se destacar alguns pontos que interferem de forma negativa nessa revelação aos portadores como: o medo do preconceito, a reação das crianças, bem

como o que poderá acontecer após a revelação e a exposição familiar (DÍAZ, et al., 2009)

A maioria dos pais e familiares procura e faz acompanhamento com especialistas enquanto se preparam para o momento de contarem a seus filhos o diagnóstico de sua doença. Esse acompanhamento com profissionais tem sido de suma importância, pois eles ajudam essas famílias a se preparem para esse momento tão delicado (HELOISA, 2006).

Após o amadurecimento e constatação da doença, os adolescentes percebem que o tratamento é essencial para terem uma vida tranquila, e que para estarem bem precisam enfrentar essa parte do tratamento com médicos, exames e medicações, pois somente dessa forma estarão cuidando de si mesmos e podendo deixar aqueles que os rodeiam mais calmos. Nesse momento eles percebem que são mais do que aquela doença e precisam se cuidar agora assumindo da melhor forma o seu tratamento para poderem ter uma vida longa e conviver bem com todos que os rodeiam e principalmente consigo mesmos (CRISTIANE, 2008).

4 | O PAPEL DO ENFERMEIRO COM O ADOLESCENTE PORTADOR

Uma das grandes preocupações é na transição entre o momento infância e adolescência, quando os enfermeiros devem preparar esse adolescente na singularidade de si mesmo, não deve limitá-lo no ser criança e nem o lançar para adolescência. Nesse contexto são elaborados encontros com os pares (que possuem ou não a mesma sorologia), momento em que trocam vivências sobre o que possuem de igual e de diferente, construindo, em conjunto, resoluções de problemas. Por outro lado, o aprimoramento desse apoio por meio da enfermagem deve ser constante para eliminar falhas ou falta de conhecimento em alguns aspectos (CONTINI, 2002).

Os profissionais da saúde como os enfermeiros - que tem qualificação sobre o assunto – devem informar aos menos esclarecidos de forma lúdica e com uma linguagem de fácil entendimento. O enfermeiro exerce um papel fundamental de influência para as crianças e/ou adolescentes, como o bem estar psicológico e a aceitação do tratamento para uma vida normal (ANNA, 2017).

O enfermeiro também pode motivar aos seus pacientes a continuarem o tratamento, visto que a adesão ao tratamento contínuo é importante para o sucesso terapêutico. Inclusive, para reduzir os índices de mortalidade por AIDS, os profissionais da saúde, sobretudo o enfermeiro, deve continuar com estratégias de educação em saúde no intuito de autonomia desses jovens em si mesmo. Sendo assim, a enfermagem serve de ponte de conhecimento para os familiares e os jovens, ensinando como se organizar para manter o tratamento estável, com o qual poderão ter uma vida normal e com índice de vida igual a uma pessoa que não tem a mesma sorologia.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho visou relatar um pouco dos desafios que os adolescentes e seus familiares enfrentam desde a descoberta da doença até a sua aceitação e adesão ao tratamento.

É importante notar que a eficácia do tratamento na vida desses adolescentes depende de uma parceria entre portador, família e agentes da saúde, visando além da doença, sabendo olhar para as necessidades particulares do portador, mostrando que eles são mais do que aquela doença.

REFERÊNCIAS

ANNA, E. L. HIV-história, prevenção e tratamento. Disponível em: <http://www.coladaweb.com/doença/hiv-aids>. Acessado em Maio 2017.

CONTINI, M.L; KOLLER S. H. **Adolescência e psicologia: concepções, práticas e reflexões críticas / Coordenação Maria de Lourdes Jeffery Contini; organização Sílvia Helena Koller.** - Rio de Janeiro. Conselho Federal de Psicologia, 2002.

CRISTIANE, C. P; IVONE, E. C; ÍVIS, E. O. S. **DST - J bras Doenças Sex Transm.** 2008: 20(3-4): 173-178.

DÍAZ. F. et al., orgs. **Educação inclusiva, deficiência e contexto social: questões contemporâneas** [online]. Salvador: EDUFBA, 2009. 354 p. ISBN: 978-85- 232-0651-2.

HELOISA, H. S. M; NEIDE, G. S; PILAR, L. G. **Cad. Saúde Pública.** Rio de Janeiro, 22(3):619-629, mar, 2006.

ASSISTÊNCIA DE ENFERMAGEM À PACIENTES COM HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA

Elisângela de Andrade Aoyama

Faculdade JK, Brasília – DF

Samuel Oliveira Silva

Faculdade JK, Brasília – DF

Jovenício Alves Fogaça

Faculdade JK, Brasília – DF

Rafael Assunção Gomes de Souza

Faculdade JK, Brasília – DF

Elivânia Rodrigues de Souza Assunção

Faculdade Apogeu, Brasília - DF

Ludmila Rocha Lemos

Faculdade JK, Brasília – DF

RESUMO: A HSA – Hipertensão Arterial Sistêmica é uma patologia que atinge cerca de 30% da população adulta que fazem parte do grupo de patologias cardiovasculares como fatores de risco associados sendo caracterizada, para o desenvolvimento de doenças vasculares cerebral, insuficiência renal e cardíaca além de doenças arteriais coronarianas. Os resultados observaram-se os principais fatores de risco foram o sedentarismo e a hereditariedade isto apontando para as necessidades de se programar ações mais efetivas, educativas, cooperando para a promoção da saúde e prevenção da patologia. Contudo este estudo almeja contribuir para o desenvolvimento de novas pesquisas com direcionamento na atividade do Enfermeiro aos pacientes

hipertensos, visando adotar estratégias especiais de promoção, prevenção e controle, minimizando as complicações decorrentes da hipertensão arterial sistêmica.

PALAVRAS-CHAVE: Hipertensão, Doenças Cardiovasculares, Enfermagem.

ABSTRACT: The HSA - Hypertension is a condition that affects about 30% of the adult population belong to the group of cardiovascular diseases such risk factors and characterized for the development of cerebral vascular diseases, kidney failure and heart plus coronary artery disease. The results we observed the main risk factors were sedentary lifestyle and heredity this pointing to the need to implement more effective, educational activities, cooperating to promote health and prevent disease. However, this study aims to contribute to the development of new research direction in the activity of the nurse to hypertensive patients, aiming to take special promotion strategies, prevention and control, minimizing the complications of hypertension.

KEYWORDS: Hypertension, Cardiovascular diseases, Nursing.

1 | INTRODUÇÃO

Fatores que agravam a HAS é um dos mais importantes fatores de risco cardiovascular,

afetando quase 20% da população com mais de 20 anos. Doenças cardiovasculares, tais como acidente vascular cerebral, insuficiência cardíaca e cardiopatia isquêmica, têm sido a primeira causa de morte na grande maioria dos países desde a primeira metade do século passado (BRASIL, 2015).

O tratamento não-medicamentoso é indicado para todos os pacientes portadores de hipertensão arterial. Para tratamento de indivíduos com pressão arterial diastólica menor que 104 mmHg e sem lesões em órgãos-alvo, pode ser suficiente a aplicação de medidas higiênico-dietéticas (SOUZA, 2012).

O Ministério da Saúde, “o tratamento medicamentoso, para esses pacientes, só estará indicado caso aquelas recomendações não se mostrem eficazes ao fim de seis meses ou apareçam lesões em órgãos-alvo”, daí a necessidade de conhecer como tais medidas podem controlar a pressão arterial e a maneira adequada de pô-las em prática (BRASIL, 2015).

As medidas de controle da HAS situam-se, em grande parte, no componente estilo de vida, pois sua adoção envolve mudança de hábitos, o que depende principalmente do indivíduo. Estas são as chamadas medidas de controle higiênico-dietéticas da HAS e inclui abolição do álcool e do tabaco, realização de atividade física, perda do excesso de peso e mudanças nos hábitos alimentares.

A educação em saúde é considerada, atualmente, uma prática intrínseca ao projeto assistencial em todos os níveis de atenção à saúde, pois possibilita a organização de estratégias individuais e coletivas para o enfrentamento de problemas no processo saúde-doença.

O tratamento para o controle da hipertensão arterial inclui, além da utilização de medicamentos, a modificação de hábitos de vida. Justifica-se a escolha do tema, analisando-se que a hipertensão arterial é uma doença que acomete grande parte da população, e o seu crescimento devesse a vários fatores de risco que propiciam ao seu aparecimento (SOUZA, 2012).

O objetivo desta pesquisa é descrever através da revisão de literatura nos fatores de risco com associação à hipertensão arterial, diante do exposto, justifica-se a abordagem quanto ao tema, sendo de total importância discutir sobre problemas mais relevantes que englobam na atividade do Enfermeiro aos pacientes hipertensos, visando adotar estratégias especiais de promoção, prevenção e controle, minimizando as complicações decorrentes da hipertensão arterial sistêmica.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Pesquisa de campo exploratória, com abordagem descritiva, realizada no mês de Abril do ano de 2017, para a II Jornada Científica da Faculdade Juscelino Kubitschek. A coleta de dados foi realizada considerando os aspectos éticos, além da apresentação prévia do Termo de Autorização para Pesquisa de Campo aos docentes, abordando

todas as informações sobre a finalidade da pesquisa.

Como instrumento de coleta de dados utilizou-se um questionário, contendo vinte e três questões fechadas, além de informações complementares, elaborado especificamente para contemplar o objetivo do estudo. Participaram da pesquisa 30 entrevistados totalizando uma amostra delimitada pelas saturações dos dados coletados no sentido da abrangência de concepções teóricas de metodologia.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados referem-se a análise do questionário aplicado a 30 entrevistados. O predomínio de entrevistados do sexo masculino (n=16) representando 54% e um percentual de 46% do sexo feminino (n=14), em relação ao total da amostra. Quanto ao ano que nasceu cerca de 50% eram do ano entre 1956 a 1995, apenas 01 dentre os 30 concluiu o ensino superior completo. Estes dados remetem diretamente às questões quanto ao processo de noções e entendimento aos fatores de risco que vem contribuindo para o agravamento do estado hipertensivo na população, onde a busca de conhecimento no assunto contribuiria para que a população se conscientizasse mais a respeito do auto cuidado, na alimentação, na prática de exercícios físicos, no hábito de para de fumar e beber.

Tanto o sexo masculino como o feminino, se igualam em atitudes para a piora no estado hipertensivo, Os fatores de risco para a HA são, por vezes, classificados em constitucionais, que não podem ser alterados (idade, sexo, raça, cor, história familiar) e, fatores ambientais ou de estilo de vida, que podem ser alterados (dieta desbalanceada; tabagismo; consumo elevado de álcool; Diabetes Mellitus (DM); obesidade; vida sedentária e estresse emocional).

A atuação da enfermagem sobre os fatores de risco passíveis de modificação é importante para evitar a evolução da hipertensão arterial e/ou de suas complicações. Podemos notar que de 30 pessoas pesquisadas 56,6% praticavam atividades físicas, embora 90% fazia ingestão de sal sem preocupação, onde os fatores de riscos de HÁ prevalece nestes casos, os dados mostram que 13 pessoas ou cerca de 43,3% dos entrevistados não praticam nenhuma atividade física, onde a maioria dos hipertensos no Brasil estão ligados diretamente ao índice do IMC, causando alterações na saúde da população, com a falta de alimentação adequada, e o abuso descontrolado da ingestão de sal, comidas industrializadas dentre outros.

Estes dados remetem diretamente às questões quanto ao processo do auto cuidado e a prevenção quanto à alimentação adequada, o conhecimento sobre a temática, podendo analisar o perfil dos entrevistados em geral por ser etilista, tabagista, sedentário, com níveis de estresse e sexo.

Com isso deu-se para observar dados sobre o uso de medicação sem prescrição médica, onde, por exemplo, por causa de uma simples dor de cabeça fármacos são

vendidos sem prescrição, onde o uso de medicamentos de forma incorreta pode acarretar no agravamento de patologias ou até mesmo ocultá-la, impedindo da mesma de se manifestar os sintomas de alerta, se o remédio for antibiótico, a atenção deve ser sempre redobrada. O uso abusivo destes produtos pode facilitar o aumento da resistência de microorganismos, o que compromete a eficácia dos tratamentos.

Com isso podemos observar os dados em que a hipertensão arterial é um dos problemas médicos mais comuns da população mundial. É muito sério, porque é silencioso e só reconhecido pelas lesões dos órgãos atingidos.

É uma doença vascular de todo o organismo e deixa cicatrizes nos órgãos atingidos: coração, cérebro, rins, vasos e visão. Os dados referem que a maioria são homens que fazem uso indevido de medicação, cerca de 23,3% faz o uso inadequado de medicação.

Com isso é visto que a importância de ter uma boa alimentação, diminuição na ingestão de sal, tomar adequadamente os medicamentos prescritos, ter hábitos saudáveis é o primeiro passo para uma vida com saúde.

4 | CONCLUSÃO

Por meio da realização do estudo foi possível compreender que o significado de graduação superior e inserção profissional é um marco na vida dos acadêmicos. O ingresso na faculdade para a maioria dos jovens ocorre em uma fase de transição da adolescência para a vida adulta e geralmente chegam ao meio acadêmico sob forte pressão do vestibular ou estresse do desemprego causado pela falta de capacitação profissional.

A realização desta pesquisa teve como propósito apresentar a prevalência da obesidade que tem aumentado em todo o mundo e é considerado importante fator de risco para a HAS. O IMC dos pacientes obesos vem aumentando fortemente e está ligado à hipertensão, mas esse indicador representa o peso total do corpo, sendo incapaz de distinguir entre o excesso de tecido adiposo e a alta massa muscular.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia de Vigilância Epidemiológica**. 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Indicadores Básicos para a Saúde no Brasil: conceitos e aplicações**. 2015.

SOUZA, F; MUXFELDT, E. S; SALLES, G. F. **Fatores de prognóstico na hipertensão resistente: implicações para a gestão terapêutica e estratificação de risco cardiovascular**. Expert Rev Cardiovasc Ther. 2012; 10 (6): 735-45.

INCIDÊNCIA DE INFARTO AGUDO DO MIOCÁRDIO NA EMERGÊNCIA DE CARDIOLOGIA DE UM HOSPITAL DO DISTRITO FEDERAL, EM RELAÇÃO A OUTRAS CARDIOPATIAS COM SINTOMAS SEMELHANTES

Roseli de Jesus Lopes Da Luz Santos

Centro Universitário de Desenvolvimento do Centro Oeste, Luziania - GO

Gabriela Meira de Moura Rodrigues

Centro Universitário de Desenvolvimento do Centro Oeste, Luziania - GO

Rafael Assunção Gomes de Souza

Centro Universitário de Desenvolvimento do Centro Oeste, Luziania - GO

Elivânia Rodrigues de Souza Assunção

Faculdade Apogeu, Brasília - DF

Priscila Conceição Quaresma

Centro Universitário de Desenvolvimento do Centro Oeste, Luziania - GO

RESUMO: Segundo os dados do Departamento de Informática do SUS - DATASUS, o infarto agudo do miocárdio está entre as principais causas de mortes no Brasil, em 2014, 87.234 pessoal, 7,11% do total de óbitos foram em decorrência dessa cardiopatia. O Infarto Agudo do Miocárdio – IAM, popularmente conhecido como ataque cardíaco ou simplesmente infarto, é definido como uma lesão da musculatura miocárdica, que ocorre devido à falta de oxigênio e nutrientes. A avaliação de pacientes com dor torácica ou outros sintomas sugestivos de isquemia miocárdica continua sendo um dos maiores desafios para os profissionais de saúde que atuam nas emergências cardiológicas. No

presente trabalho foi realizada a correlação de pacientes com sintomas de IAM e os casos que foram efetivamente confirmados. Os dados apurados mostraram que 80,96% das suspeitas não se confirmaram enquanto 19,04% dos pacientes tiveram o diagnóstico confirmado. Comprovou-se ainda que o fator comum entre os casos confirmados foi dor torácica com irradiação para o dorso e membros superiores.

PALAVRAS-CHAVE: Infarto, incidência, sintomas, pronto-socorro.

ABSTRACT: According to data from the Department of Informatics of SUS - DATASUS, acute myocardial infarction is among the main causes of death in Brazil in 2014, 87,234 personnel, 7.11% of the total deaths were due to this cardiopathy. Acute Myocardial Infarction - AMI, commonly known as a heart attack or simply infarction, is defined as a myocardial muscle injury, which occurs due to lack of oxygen and nutrients. The evaluation of patients with chest pain or other symptoms suggestive of myocardial ischemia remains one of the greatest challenges for health professionals working in cardiac emergencies. In the present study, the correlation of patients with AMI symptoms and the cases that were effectively confirmed were performed. The data verified showed that 80.96% of the suspicions were not confirmed while 19.04% of the patients had the diagnosis

confirmed. It was also verified that the common factor among the confirmed cases was thoracic pain with irradiation to the dorsum and upper limbs.

KEYWORDS: Infarction, incidence, symptoms, emergency.

1 | INTRODUÇÃO

Segundo os dados do Departamento de Informática do SUS - DATASUS, o infarto agudo do miocárdio está entre as principais causas de mortes no Brasil, em 2014, os dados mais recentes do sistema apontam que 87.234 pessoas morreram em decorrência da doença, sendo que, 51.395 vítimas foram homens e 35.821 eram mulheres, justificando a quantidade e a variedade de estudos que são realizados sobre o assunto (BRASIL, 2017).

O Infarto Agudo do Miocárdio – IAM, popularmente conhecido como ataque cardíaco ou simplesmente infarto, é definido como uma lesão da musculatura miocárdica, que ocorre devido à falta de oxigênio e nutrientes. Gradualmente, os vasos sanguíneos que irrigam o miocárdio (artérias coronárias) podem acumular substâncias gordurosas, colesterol, produtos residuais celulares, fibrina e cálcio, formando um coágulo ocasionando uma obstrução total ou parcial da artéria, comprometendo a irrigação do coração, deixando parte dele sem suprimento de sangue. Esta situação vai levar à necrose (morte tecidual), a qual desencadeia uma reação inflamatória local. A extensão da necrose depende de alguns fatores, como o calibre da artéria lesada, tempo de evolução da obstrução e como está desenvolvida a circulação colateral (BRASIL, 2017).

Apresentamos o índice de Mortalidade causada por Infarto agudo do miocárdio no Brasil em 2014, que considerando-se apenas as causas definidas, apresentou 51.395 óbitos masculinos, 35.821 óbitos femininos, e 18 não especificados. Em comparação aos dados de mortalidade total, o Infarto agudo do miocárdio corresponde a 7,11% do total de mortes em 2014, para o sexo masculino e feminino, os percentuais de mortalidade foram respectivamente iguais 58,91% e 41,06 % (BRASIL, 2017).

Durante o período analisado, 73 pacientes abriram Guias de Atendimento de emergência no Pronto-Socorro da Unidade de Cardiologia, 37 pessoas do sexo feminino e 36 do sexo masculino.

A faixa etária dos pacientes que procuraram atendimento na Unidade variou de 13 a 89 anos – 01 menor de 20 anos, 11 de 20 a 39 anos, 32 de 40 a 59 anos, 26 de 60 a 79 anos e 03 acima de 80 anos – com média de 54,52 anos para mulheres e 56,21 para homens, a média geral é de 55,38 anos. A idade é um dos fatores de risco importante, pois com o envelhecimento existe uma incidência aumentada de todos os tipos de doença aterosclerótica.

Os principais sinais e sintomas do IAM são ansiedade e agitação em geral, sudorese excessiva, sinais de choque, com hipotensão arterial, diminuição do pulso, sinais de falência ventricular esquerda, arritmias e vômitos, além da dor torácica, caracterizada

por sensação ou desconforto no tórax, que é o sintoma mais comum. Outros sintomas comuns entre pacientes com doenças cardíacas é a dispneia, palpitação, fraqueza, fadiga, vertigem, síncope ou dor epigástrica (BEVILACQUA, 1985; MORTON, 2011).

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Para realizar a pesquisa foi solicitado relatório à unidade hospitalar, gerado no sistema de informações para saúde unificada, que relacionou todos os pacientes atendidos no período determinado para a análise, ou seja, 01 a 10 de junho de 2016. A amostra foi composta de 73 pacientes, que tiveram seus prontuários revisados, com as informações coletadas lançadas em tabela do Excel. Os dados foram apresentados em números reais, média e percentual.

Os dados dos pacientes colhidos para serem analisados foram: data e hora de atendimento, nº do prontuário, data nascimento, que proporcionou o cálculo da idade, sexo, sintomas informados e descritos pelo enfermeiro que utiliza o Sistema de Triagem de Manchester, uma metodologia científica que confere classificação de risco para os pacientes, e a Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde, popularmente conhecido como CID 10, após o atendimento médico.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação de pacientes com dor torácica ou outros sintomas sugestivos de isquemia miocárdica continua sendo um dos maiores desafios para os médicos e profissionais atuantes nos serviços de emergência, visto que as manifestações são comuns em mais de um tipo de insuficiência cardíaca. Dos 73 casos analisados, 21 pacientes apresentaram os sintomas mais comuns para o Infarto Agudo do Miocárdio como dispnéia, palpitação, fraqueza, fadiga, vertigem, síncope ou dor epigástrica e dor precordial, entretanto os dados apurados mostraram que 80,96% das suspeitas não se confirmaram enquanto 19,04% dos pacientes foram diagnosticados com IAM. Esses pacientes acometidos pela doença foram 01 mulher de 25 anos e 03 homens, de 37, 68 e 69 anos de idade. Nenhum desses casos evoluíram para óbito do paciente.

A Unidade de Saúde adota o Sistema de Triagem de Manchester, uma metodologia científica que confere classificação de risco para os pacientes. Durante essa primeira abordagem que é realizada por um enfermeiro, são ouvidas as queixas dos pacientes, que nessa primeira ausculta relatam o motivo da procura pela Unidade de Saúde. Foram relacionadas as queixas dos 04 pacientes que apresentaram sintomas que poderiam ser sugestivos de IAM. Durante a consulta médica, tiveram o diagnóstico confirmado.

Foram relacionadas às queixas dos 18 pacientes que apresentaram sintomas que

poderiam ser sugestivos de IAM, mas que após avaliação médica não confirmaram o diagnóstico de infarto, mas de outras cardiopatias, conforme CID.

4 | CONCLUSÃO

De acordo com a pesquisa, ficou evidenciado que a maioria dos 73 pacientes que procuraram a Unidade apresentando alguma queixa cardiológica é acima de 50 anos (47 pacientes), ratificando que a doença cardíaca tem maior incidência em pessoas com idade mais avançada, se consolidando como importante fator de risco. Entre os casos confirmados os pacientes tinham 25, 37, 68 e 69 anos de idade

No período analisado a proporção de pacientes do gênero feminino para o gênero masculino que foram diagnosticados com infarto houve predominância no sexo masculino, 3 homens para 01 mulher.

Avaliando os sintomas comuns em cardiopatias, dos 73 prontuários analisados, 22 pacientes apresentaram queixas que poderiam sugerir a ocorrência de Infarto agudo do miocárdio, como sudorese excessiva, arritmias, vômitos, dispnéia, palpitação, fraqueza, fadiga, vertigem, síncope ou dor epigástrica e dor torácica entretanto o fator comum entre os casos confirmados foi dor torácica com irradiação para o dorso e membros superiores.

Como a preservação do miocárdio é tempo-dependente, com maior eficiência nas primeiras horas, o sentido de urgência é imperativo. Retardo no atendimento e diagnóstico adia expressivamente o tempo para início da terapia de reperfusão. O atraso reduz a eficácia do tratamento e aumenta a mortalidade.

REFERÊNCIAS

BEVILACQUA, F. **Fisiopatologia Clínica**, 3 ed. Rio de Janeiro- São Paulo, Livraria Atheneu. 1985.

Brasil. Ministério da Saúde. **Banco de dados do Sistema Único de Saúde-DATASUS**. Disponível em: <http://datasus.saude.gov.br/noticias/atualizacoes/559-infarto-agudo-do-miocardio-e-primeira-caoa-de-mortes-no-pais-revela-dados-do-datasus>. Acessado em: Julho de 2017.

Brasil. Ministério da Saúde. **Banco de dados do Sistema Único de Saúde – DATASUS, Sistema de Informações sobre Mortalidade**. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/>. Acessado em: Julho de 2017.

MORTON, P. G. **Cuidados críticos de enfermagem: uma abordagem holística**. 9. ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 2011

MIOPATIA MITOCONDRIAL: TÉCNICAS DE DIAGNOSTICO E FORMAS TERAPÊUTICAS PARA O TRATAMENTO

Michael Gabriel Agostinho Barbosa

Centro Universitário UniFavip I Wyden, Caruaru-PE

Simone Martins dos Santos.

Centro Universitário UniFavip I Wyden, Caruaru-PE

Severina Rodrigues de Oliveira Lins

Centro Universitário UniFavip I Wyden
Caruaru-PE

RESUMO: As mitocôndrias estão presentes em todas as células do corpo, com a importante função de geração energética celular. Entretanto, uma falha no DNA mitocondrial pode levar à miopatia mitocondrial (MM), problema que prejudica o metabolismo oxidativo em diversos órgãos e tecidos, incluindo o sistema nervoso central (SNC) e o sistema músculo esquelético. Algumas dessas MM são causadores de alguns cânceres. Dessa forma, para que os músculos funcionem adequadamente, é necessário que receba uma quantidade adequada de ATP (adenosina trifosfato), algumas queixas clínicas são consequências de intolerância à exercício, fadigas musculares, taquicardia e algumas dificuldades respiratórias. É utilizado para a obtenção do diagnóstico estudos genéticos e exames neurológicos através de biopsia muscular, tomografia computadorizada (TC) e exames de imagens, ainda não se tem uma

terapia curativa para a MM, apenas alguns métodos onde irão estimular a biogênese de mitocôndrias como a prática de exercícios físicos e a ingestão de alimentos ricos em coenzima Q10 que são úteis na formação de novas mitocôndrias.

PALAVRAS CHAVE: Mitocôndria, mutação, herança.

ABSTRACT: Mitochondria are present in all cells of the body, with the important function of cellular energy generation. However, a mitochondrial DNA failure may lead to mitochondrial myopathy (MM), a problem that impairs oxidative metabolism in various organs and tissues, including the central nervous system (CNS) and the musculoskeletal system. Some of these MMs are causing some cancers. Therefore, in order for the muscles to work properly, it is necessary to receive an adequate amount of ATP (adenosine triphosphate), some clinical complaints are consequences of exercise intolerance, muscular fatigue, tachycardia and some respiratory difficulties. Genetic studies and neurological examinations through muscle biopsy, computed tomography (CT) and imaging are used to obtain the diagnosis. There is still no curative therapy for MM, only some methods that will stimulate the biogenesis of mitochondria such as practice of physical exercises and the ingestion of foods rich in co enzyme Q10 that

are useful in the formation of new mitochondria

KEY WORDS: mitochondria, mutation, inheritance.

1 | INTRODUÇÃO

As mitocôndrias são as usinas de energia, as quais suprem todas as energias que necessita para realizar qualquer movimento, seja ele para andar, rir, falar, ouvir, digerir e respirar. Acreditasse que 90% do ATP que é necessário aos vários propósitos biológicos, são produzidos por essas organelas. (MENENZES, 2012).

A primeira doença mitocondrial, foi descrita por Ernester et al., em 1959, sobre um paciente eutireoidiano, que apresentava longo histórico de sintomas relacionados a um estado de permanente hipermetabolismo com alterações morfológicas e bioquímicas, da mitocôndria (doença de Luft). Somente na década de 1970 é que outras doenças mitocondriais começaram a ser descritas, principalmente seus aspectos bioquímicos. (NASSEHA, et al. 2001.)

As miopatias mitocondriais (MM) são consideradas um grupo de desordens, que podem comprometer uma variedade de órgãos e apresentar fenótipos variáveis. Frequentemente afetam o sistema nervoso central e a musculatura esquelética e cardíaca. Frequentemente essas patologias são caracterizadas por deficiências na fosforilação oxidativa, como resultado da mutação do DNA mitocondrial (mtDNA). Na medida em que o mtDNA mutante excede determinado limiar, o metabolismo energético oxidativo torna-se reduzido, e o fenótipo patológico é expressado. (ORSINIO, et al 2009)

A MM é uma doença que afeta diretamente a mitocôndria que é responsável pela a captação de ATP, que oferecem as células o seu funcionamento adequado, dessa maneira a doença mitocondrial, pode afetar algumas ou todas as mitocôndrias das células, Realizando uma obstrução na captação de ATP que as células necessitam, Com essa disfunção acomete mais de um tipo de célula de variados tecidos e órgãos. (Menezes, 2012)

A herança mais comum nas MMs é a do tipo materna, pois o DNA é transmitido pelo ovócito. Existem mais de 250 tipos de mutações do DNA mitocondrial, incluindo um número crescente de diferentes quadros clínicos descritos na literatura, que vão desde intolerância ao exercício, até comprometimentos multissistêmicos. (VITAL DE CARVALHO, et al. 2009)

Estudos genéticos demonstram que MM se origina por uma mutação no gene MT-TL1, do DNA mitocondrial, essa mutação ocorre na transição da adenina guanina na posição 3243(A3243G), é um fator de transmissão da transcrição na mitocôndria. Essa mutação afeta subunidades com altas concentrações de leucina, como o complexo da cadeia respiratória, desenvolvendo uma diminuição dos gradientes eletroquímicos, através da membrana mitocondrial interna e conseqüentemente a diminuição da

captação de ATP. (ESCALANTEGAVANCHO, 2015)

Diante desse contexto, objetivou-se com esta pesquisa, demonstrar dados atuais sobre técnicas de diagnóstico, bem como as formas terapêuticas para o tratamento dessa patologia.

2 | METODOLOGIA

Trata-se de um estudo que utiliza como método a revisão sistemática. A coleta de dados ocorreu no período de setembro de 2017 através das bases de dados SciELO e EBSCO com os seguintes descritores: “miopatia mitocondrial”, “diagnóstico” e “tratamento”. Para seleção dos artigos foram utilizados os seguintes critérios de inclusão: artigos em português, inglês e espanhol, artigos na íntegra que retrata a temática referente à revisão sistemática e artigos publicados e indexados nos referidos bancos de dados no período de 1991 a 2017.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Foram encontrados 126 artigos nas bases de dados, sendo que apenas 12 estavam dentro dos critérios de inclusão. A miopatia mitocondrial é caracterizada como uma doença rara, ela se desenvolve quando se tem uma disfunção na cadeia oxidativa do DNA genético, O corpo é composto por células e todas onde todas tem a presença de mitocôndrias que são usinas gerando ATP, quando se tem uma disfunção nessas organelas elas ficam incapacitadas de gerar energia as células. (VITAL DE CARVALHO, et al. 2009)

Na miopatia mitocondrial, ocorre o aumento do número de mitocôndrias na fibra muscular, uma dilatação do tamanho ou a existência de inclusões cristalinianas anormais nestas organelas (Figura 1).

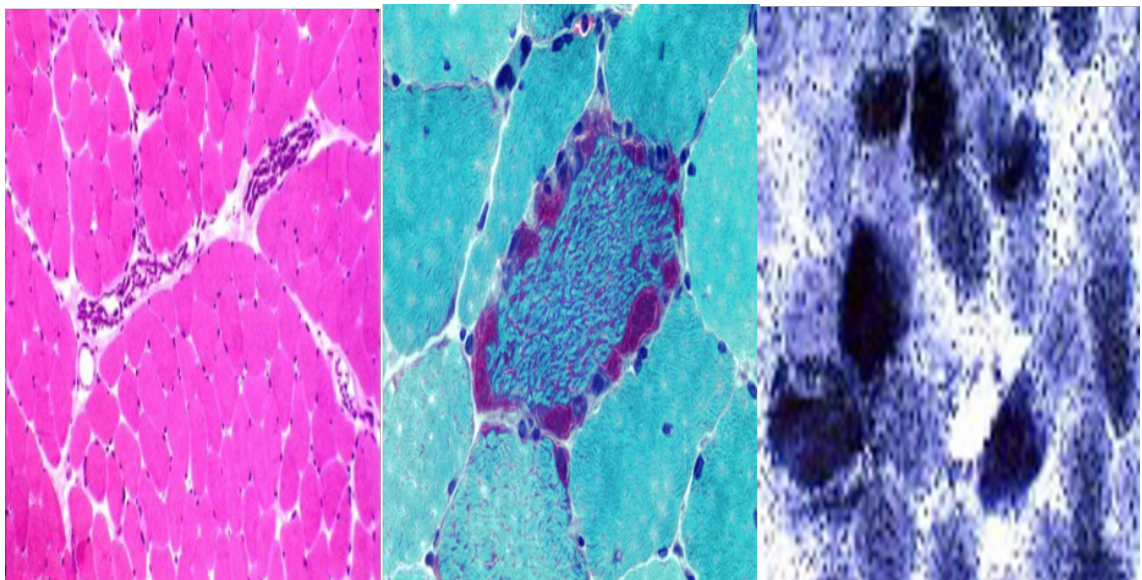


Figura 1 (na sequência): corte histológico de uma fibra muscular, sem alterações nas mitocôndrias; histológico de uma fibra muscular, onde se nota o acúmulo de mitocôndrias e corte histológico de uma fibra muscular onde se tem várias mitocôndrias danificadas.

Disponível em <http://anatpat.unicamp.br/musnormal.html> acessado sábado dia 18 de setembro de 2017.

Existem alguns fármacos que o uso inapropriado pode resultar no quadro de MM, medicamentos contra o câncer, HIV, diabetes, medicamentos para combater o colesterol, antipsicóticos entre outros. (MENEZES 2012)

Na Tabela 1, estão listados sinais de alterações mitocondriais de acordo com Menezes (2012).

Sistema de órgão	possível sintoma ou doença
Músculos	Fraqueza, dor muscular, redução ou perda do tono muscular, câibras, queda da pálpebra superior.
Cérebro	Desenvolvimento, tardio, retardo mental, autismo, demência, convulsões, enxaquecas atípicos, derrame e AVC- como eventos.
Nervos	Dor neuropática e fraqueza (que pode ser intermitente), aguda e crônica inflamatória desmielinizante, ausência de reflexo profundos do tendão, problemas gastrointestinais, desmaio, sudorese excessiva ou ausente, distúrbios aberrantes na regulação da temperatura.
Rins	Síndrome de Fanconi (disfunção tubular renal), possível perda de proteínas (magnésio, fósforo, cálcio e outros aminoácidos).
Coração	Bloqueios do coração (defeitos na condução cardíaca) cardiomiopatia.
Fígado	Diminuição da quantidade normal de glicose no sangue, distúrbios na gliconeogênicas, insuficiência hepática não alcoólica.
Olhos	Neuropatia óptica (doença mitocondrial neurodegenerativa que afeta o nervo óptico e muitas vezes caracterizada por perda de visão súbita nos portadores adultos jovens), retinite pigmentosa (um conjunto de doenças hereditárias, que causam a degeneração da retina, região do fundo do olho humano responsável pela captura de imagens. Pessoas com RP apresentam a perda gradual da visão) e catarata.
Orelhas	A perda auditiva neurosensorial, sensibilidade aminoglicosídeo
Pâncreas	Diabetes e insuficiência pancreática exócrina.
Sistêmico	Fadiga, problemas respiratório, incapacidade de ganhar peso, baixa estatura.

Tabela 1. disponível em

https://miopatiamitocondrial.files.wordpress.com/2014/03/guia_mm_pacientesfamiliaresmedicos.pdf escritor Luciano Holanda de Menezes 2012.

Na forma mais benigna de MM, na maioria das vezes causa somente fraqueza muscular. Metade dos pacientes acometidos com essa doença apresenta sinais de intolerância de exercício, sua progressão é geralmente de forma longa para apresenta

os sinais clínicos o paciente pode levar uma vida normal. (ORSINI, et al.2009)

As queixas mais que são apresentadas por pacientes que tem a MM é, intolerância aos exercícios, quando realizar pequenos esforços se tem fadiga muscular, taquicardia, fraqueza muscular e dificuldade para respirar. Em uma atividade rotineira, os músculos necessitam de uma demanda adequada de oxigênio e nutriente para metabolizar os nutrientes, reproduzindo-se a energia adequada para realizar essas atividades rotineiras. (VITAL DE CARVALHO, et al.2009)

Essas manifestações clínicas podem acontecer em qualquer fase da vida de seus portadores, recentemente o bebê recém-nascido CG ganhou destaque na mídia por ser um portador de miopatia mitocondrial mais severa (Figura 2).



Figura 2.o bebê recém-nascido CG ganhou destaque na mídia por ser um portador de miopatia mitocondrial mais severa.

<http://www.charliesfight.org/charlies-fight/> . acessado dia 20 de novembro de 2017 em santa cruz do Capibaribe-PE as 22:40

Crítérios histológicos para o diagnóstico de MM, é definido pelo o aparecimento de fibras musculares que apresente a proliferação mitocondrial excessiva, E contrastando as demais fibras (ragged-red, RRF) também pelo o aumento generalizado das mitocôndrias, essas alterações é possível detectar por técnicas de coloração de tricrômio de Gomori (TG) e succinato desidrogenase (SHD). (KIYOMOTO, et al 1991)

Segundo Savioli (2015) uma das alternativas de tratamento para os portadores de MM tem sido o treinamento com exercício anaeróbico, fazendo com que aumente a tolerância aos exercícios, melhorando funções musculares e a capacidade física do catabolismo oxidativo, melhorando a qualidade de vida. Savioli (2015) ainda afirma que recentes estudos comprovam que uma alimentação saudável, e atividades físicas que requer oxigenação aeróbica favorece a biogênese, (formação de novas mitocôndrias), quanto mais mitocôndrias mais energia, favorecendo um bom desempenho, a coenzima Q10 ajuda no bom funcionamento da mitocôndria são produzidas naturalmente, mas também pode ser adquirido através de alimentos como frango, carne bovina e suína, milho, algodão, feijão, sardinha, Nozes, grãos de soja entre outras fontes ricas em coenzima Q10.

Os principais resultados dos estudos avaliados são observados no quadro 1.

Autor\ano	Metodologia	Resultados
Rev. Neuropsiquiatra, 2015	MELAS no Peru: relato de caso de uma garota de 10 anos de idade.	O diagnóstico exato requer estudos genéticos, além de estudos laboratoriais e de imagem. A eficácia dos fármacos antioxidantes, aqueles que modificam a função da cadeia respiratória e aqueles que reduzem a acumulação de metabólitos, entre outros, é incerto.
Vital de carvalho. Eduardo et al, 2009	avaliação e orientações fisioterapêuticas-Relato de caso com portador de mm com 29 anos do sexo feminino, do estado de São Paulo.	Uma das alternativas de terapia para esses pacientes acometidos com MM, tem sido treinamentos com exercícios aeróbicos para aumentar a tolerância ao exercício, melhorando a função muscular, a capacidade física e o metabolismo oxidativo, e com isso seus portadores tem uma melhoria na qualidade de vida.
Orsini, Marco, et al. 2009	Miopatia mitocondrial de forma atípica e início tardio (aspectos clínicos e de reabilitação): Relatório de caso. Trabalho realizado no Serviço de Neurologia (Setor de Doenças Neuromusculares), estudo de caso de um homem de 72 anos brasileiro.	Malgrado a semelhança dos achados clínicos de nosso paciente aos da literatura, respeitando-se algumas diferenças metodológicas, ressaltamos a importância da elucidação de alguns dos mecanismos fisiopatológicos envolvidos e, sugerimos a permanência de nosso caso em um programa reabilitativo composto por exercícios de intensidade leve a moderada, após uma minuciosa avaliação por parte do fisioterapeuta
Dr. Gisela Savioli, 2015	Conscientizar portadores da MM, por meio de alimentos que podem melhorar o funcionamento das mitocôndrias e estimular a formação de novas organelas (mitocôndrias).	Alimentos como espinafre é o mais rico em coenzima Q 10, outros alimentos são: salmão, espinafre, frango, amendoim entre outros. A alimentação balanceada em coenzima Q 10, vai aumentar a atividade das mitocôndrias no tratamento da mm. A ingestão de alimentos ricos em coenzima Q10 tem sido um dos métodos eficaz no tratamento da MM pois as coenzimas são estimuladoras na biogênese de mitocôndrias.
Luciano Menezes, 2012	Fazer um levantamento de forma geral sobre o que é a MM, os primeiros sinais de alteração mitocondrial de cada sistema de órgãos, doenças associadas a MM e uma conscientização de alguns fármacos comercializados livremente que podem causar danos a mitocôndria.	Ainda não há cura para as doenças mitocondriais. O tratamento atual prevê uma integração multidisciplinar das especialidades médicas, abrangendo: Neurologia, Pneumologia, Nutrologia, Gastroenterologia e Fisiatria.

Nasseh, Ibrahim E., et al 2001	Doenças mitocondriais, uma classificação de doenças mitocôndrias genéticas, para a obtenção do diagnóstico de forma rápida e clara.	O diagnóstico deve ser suspeitado em qualquer paciente com uma doença multissistêmica que particularmente envolva tecidos com alta demanda de energia, como o cérebro, o coração e os músculos. Uma característica das doenças mitocondriais (embora não obrigatória) é evidenciar sinais de proliferação mitocondrial anormal (RRF), observados na biópsia muscular. Essas fibras geralmente apresentam deficiência da citocromo-c oxidase (COX) – Complexo IV, demonstrada pela histoquímica.
Kiyomoto, Beatriz Hitomi et al 1991	Miopatia mitocondrial relato de 12 casos com estudo histoquímico do músculo esquelético, através de exames como biópsia muscular e exames de imagem com a detecção de alteração nas mitocôndrias.	Recentemente, investigações bioquímicas permitiram detectar as diversas deficiências enzimáticas, possibilitando algumas tentativas de tratamento. O uso de ácido fólico, vitaminas K e C e corticosteróides apresentaram resultados controversos. O tratamento que tem mostrado bons resultados é o uso da coenzima Q10, mesmo nos casos em que a deficiência não é específica.

Quadro 1. Estudos relacionados MIOPATIA MITOCONDRIAL: TÉCNICAS DE DIAGNOSTICO E FORMAS TERAPÉUTICAS PARA O TRATAMENTO

4 | CONCLUSÃO

Ainda não se obteve uma cura para a miopatia mitocondrial, sendo, esta, uma considerada uma doença relativamente nova. para a melhoria de dos seus portadores é de suma importância, que haja acompanhamento de uma equipe multidisciplinar das especialidades médicas, que contam com neurologista, pneumologista, nutricionista, gastroenterologista, fisioterapeutas, psicólogos entre outros.

Pacientes portadores da MM tem dificuldade de realizar atividades diárias e são acompanhados de uma equipe multidisciplinar onde contem com especialistas como fisioterapeutas, pneumologista, nutricionista, gas troenterologista enMioptre outros, o tratamento é treinamento com exercício anaeróbico fazendo com que aumente a tolerância aos exercícios, melhorando funções musculares e a capacidade física do catabolismo oxidativo e o uso de fármacos prescritos por profissionais, melhorando a qualidade de vida de seus portadores.

REFERÊNCIAS

ESCALANTE-GAVANCHO, Carlos et al. **MELAS en el Perú: reporte de caso**. Revista de Neuro-Psiquiatria, v. 78, n. 4, p. 253-257, 2015.

Figura 1: <http://anatpat.unicamp.br/musnormal.html> acessado sábado dia 18 de setembro de 2017 em Caruaru- PE as 20:00

Figura 2.1: <http://www.charliesfight.org/charlies-fight/> . acessado dia 20 de novembro de 2017 em santa cruz do Capibaribe-PE as 22:40

Figura 2.2: Imagem disponível em <https://g1.globo.com/mundo/noticia/caso-charlie-gard-a-polemica-sobre-bebe-britanico-em-estado-terminal-que-envolveu-trump-e-o-papa.ghtml>

Kiyomoto, Beatriz Hitomi, et al. “**Miopatia mitocondrial relato de 12 casos com estudo histoquímico do músculo esquelético.**” *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*(1991).

Nasseh, Ibrahim E., et al. “**Doenças mitocondriais.**” *Rev Neurociências* 9.2 (2001): 60-9.

Orsini, Marco, et al. “**Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP) na miopatia mitocondrial: Estudo de caso.**” *Fisioter Mov* 22 (2009): 169-176.

Site confiável acessado em 18 novembro de 2017 https://miopatiamitocondrial.files.wordpress.com/2014/03/guia_mm_pacientesfamiliaresmedicos.pdf escritor Luciano Holanda de Menezes 2012. (Luciano Menezes 2012).

Vital de Carvalho, Eduardo, et al. “**Miopatia mitocondrial: avaliação e orientações fisioterapêuticas-Relato de caso.**” *ConScientiae Saúde* 8.2 (2009).

ANÁLISE DE CORRELAÇÃO ENTRE SÉRIES TEMPORAIS DE ELETROMIOGRAFIA E ACELEROMETRIA EM CÃES PARA DETERMINAÇÃO DE PADRÕES DE NORMALIDADE

Roberta Rocha Negrão

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia -
UNESP
Botucatu – São Paulo

Joel Mesa Hormaza

Instituto de Biociências - UNESP
Botucatu – São Paulo

Sheila Canevese Rahal

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia -
UNESP
Botucatu – São Paulo

RESUMO: Foi implementado um algoritmo de processamento de sinais eletromiográficos de superfície (sEMG) e de acelerometria, combinado com o cálculo da correlação entre eles, para estabelecer padrões de normalidade em cães saudáveis da raça Golden Retriever. Estes sinais foram obtidos em dois diferentes músculos dos membros posteriores, durante a locomoção em velocidade padronizada. Após processamento e filtragem, foram calculadas as correlações entre os sinais para identificação de estruturas de atividade muscular durante o ciclo de passada, sem necessidade de emprego de plataforma de pressão. Como resultado deste processamento foram obtidos intervalos para as correlações entre cada músculo e o correspondente acelerômetro para cães sadios, com potencial aplicação na identificação de

doenças como a displasia.

PALAVRAS-CHAVE: Eletromiografia, acelerometria, processamento de sinais.

ABSTRACT: It was developed an algorithm for the processing of surface electromyographic signals (sEMG) and accelerometry, combined with the calculation of the correlation between them, in order to establish standards of normality in healthy Golden Retriever dogs. These signals were obtained in two different muscles of both hind limb, during standardized speed locomotion. After processing and filtering of signals, the correlation between them in order to identify muscular activity structures during the gait cycle, without the use of a pressure platform, was calculated. As a result of this processing, intervals were established for the correlations between each muscle and the corresponding accelerometer for healthy dogs, with potential application in the identification of diseases such as dysplasia.

KEYWORDS: Electromyography, accelerometry, signal processing.

1 | INTRODUÇÃO

O andar, ou marcha, é uma das ações mais realizadas pelos cães e por ser tão repetitiva nos aparenta ser uma ação simples. Porém, quando há a necessidade de avaliar a

sequência de eventos envolvidos de forma detalhada, percebe-se que se trata de uma análise não tão fácil, tornando a observação clínica insuficiente[1].

Em humanos, a análise da marcha tem uma importância no estudo e tratamento de patologias que envolvem o aparelho locomotor. Esta então, pode contribuir para o planejamento cirúrgico, prescrição e adequação de órteses, próteses e equipamentos auxiliares de marcha, biofeedback e ainda pode ser usado para orientação de desempenho para atletas. A análise da marcha envolve várias áreas como as de pesquisa clínica, medicina física e reabilitação, cirurgia ortopédica, clínica médica, fisioterapia e medicina esportiva. [2].

A eletromiografia de superfície (sEMG) é um recurso importante e confiável para avaliar contrações musculares em seres humanos [1]. A utilização de sEMG em pesquisa animal é inovadora, uma vez que há apenas poucos estudos na literatura.

A captação do sinal sEMG, como medida não invasiva, é um importante método para caracterização biomecânica de sistemas musculares, porém a existência de muitas variáveis pode limitar a sua utilização e a interpretação dos resultados obtidos através da aquisição deste tipo de sinal [3].

Desta forma o objetivo deste estudo é estabelecer um algoritmo de processamento de sinais eletromiográficos de superfície (sEMG) e de acelerômetros obtidos em diferentes músculos em uma raça de cães durante a locomoção em velocidade padronizada, correlacionando ambos sinais para identificação de estruturas de atividade muscular durante o ciclo de passada e identificação de padrões de normalidade, sem o emprego de plataforma de pressão.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados 10 cães da raça Golden Retriever com peso, altura e idade semelhantes.

Cada animal foi pesado e o correspondente tamanho corpóreo determinado a partir do comprimento (com auxílio de fita métrica) dos membros torácicos (altura) em posição anatômica, aferido da borda escapular dorsal até o solo; do comprimento dos membros pélvicos em posição anatômica, aferido do trocânter maior ao solo; do comprimento corpóreo e do aspecto cranial da articulação escápulo-umeral até o aspecto caudal da tuberosidade isquiática.

Os cães foram submetidos ao exame clínico geral, ortopédico específico e radiográfico. Este último incluiu as articulações dos membros pélvicos e torácicos, conforme necessário.

Antes da coleta dos sinais, os animais foram ambientados e treinados a locomoverem-se na esteira GAIT4Dog, para garantir uma maior regularidade nos dados.

Foi estabelecida experimentalmente a velocidade de caminhada e foram coletados os sinais provenientes dos músculos bíceps femoral, vasto lateral, dos

membros posteriores esquerdo e direito de cada indivíduo.

Os sinais foram coletados por meio do sistema eletromiográfico de superfície com acelerômetro acoplado da DELSYS com oito canais do Myomonitor III, que transmitem sinais por telemetria.

Para fixação dos eletrodos de superfície, a pele foi tricotomizada e limpa para reduzir a impedância do conjunto eletrodo-pele. O critério inicial para posicionamento dos sensores foi baseado na proposta de Bockstahler [4], sendo aplicado sempre por uma única pessoa.

Nas Figura 1 e 2 apresentamos, a modo de exemplo, um sinal típico de sEMG e os dados do respectivo acelerômetro.

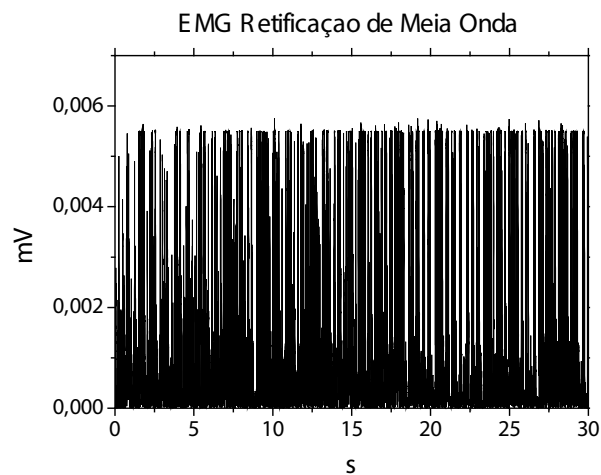


Figura 1: Exemplo de sinal obtido de sEMG com retificação de meia onda.

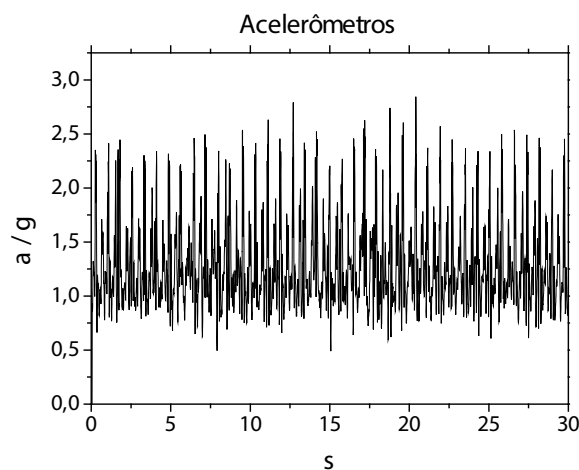


Figura 2: Exemplo de sinal obtido do respectivo acelerômetro.

Estes sinais foram obtidos para um cão andando com eletrodos posicionados no membro posterior direito. Através de uma rápida verificação visual, podemos identificar que os instantes e intervalos de tempo de alguns pulsos relacionados com contrações musculares, coincidem temporalmente com as correspondentes respostas do acelerômetro.

Para ambos sinais foram aplicados uma retificação de meia onda e filtro Butterworth de segunda ordem passa-banda entre 0,8Hz e 5Hz. Após esta filtragem o processo de identificação de estruturas relacionadas com atividade muscular no sinal sEMG é mais simples, como pode ser observado nas figuras 3 e 4.

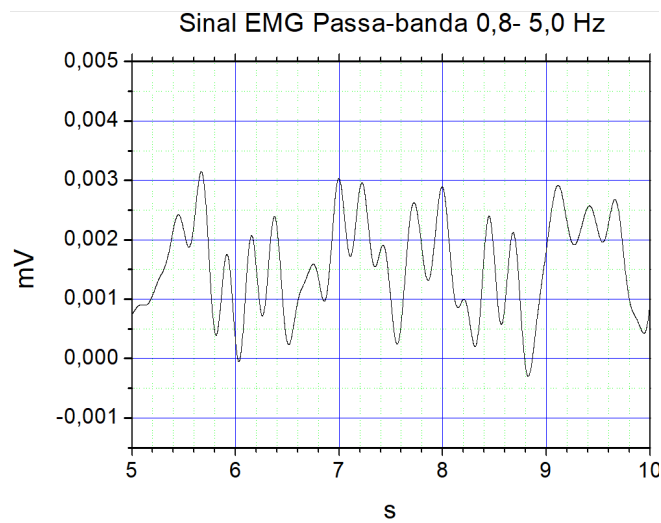


Figura 3: Sinal de sEMG filtrado com Butterworth passa-banda de 0,8 a 5 Hz.

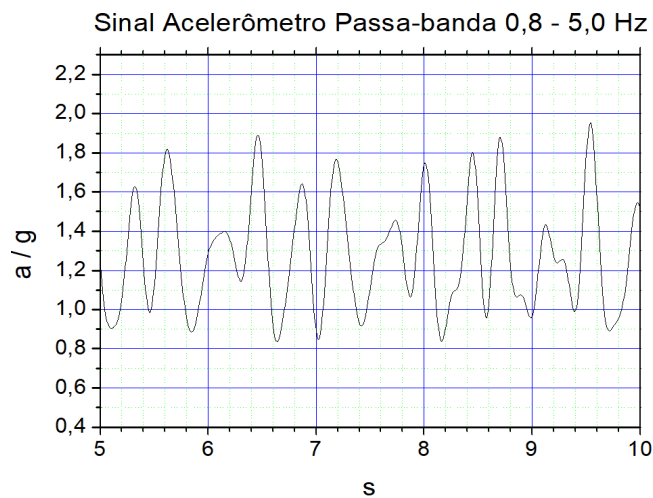


Figura 4: Sinal do acelerômetro filtrado com Butterworth passa-banda de 0,8 a 5 Hz.

Em trabalhos convencionais de identificação de tempos e ciclos de passada, é empregada uma plataforma de pressão. Desta forma, o processo de identificação de estruturas e/ou etapas do ciclo como contração e balanço fica relativamente simples de efetuar. No nosso caso substituímos a informação fornecida pela plataforma de pressão, pelo sinal dos acelerômetros acoplados ao eletrodo do sistema DELSYS.

Para aproveitar a informação fornecida por estes dois sinais, definimos uma função de correlação entre eles, determinada pela seguinte expressão:

$$R = \frac{\sum x_i y_i}{\sqrt{(\sum x_i^2)} \sqrt{(\sum y_i^2)}} \quad (1)$$

Onde x_i e y_i são respectivamente, as series temporais de sEMG e do acelerômetro

para cada músculo, com $i = 0, 1, 2, \dots, N-1$. Esta função permite estabelecer a semelhança entre duas curvas como um escalar entre 0 e 1.

Assim, é possível definir um intervalo de normalidade para cães saudáveis a partir do valor médio e do desvio padrão desta função de correlação de cada músculo com o acelerômetro a partir de medidas em indivíduos saudáveis. Desta forma, espera-se que para cães displásicos, as correlações de um ou ambos membros estejam fora desse intervalo de normalidade, permitindo o diagnóstico da doença.

Para verificar a inclusão dos membros esquerdo e direito no cálculo foi utilizada a expressão de assimetria:

$$ASX = \frac{(x_d - x_e)}{(x_d + x_e)} \quad (2)$$

Os valores de x_d e x_e são as correlações obtidas de cada músculo com o acelerômetro para os lados direito e esquerdo, respectivamente.

A partir dessa expressão, para cães saudáveis, espera-se valores próximos de 0 e com pouca dispersão, enquanto que para cães displásicos os valores devem ser diferentes de 0 e muito dispersos.

3 | RESULTADOS

A função de correlação normalizada foi calculada até $N = 30000$, o que contempla um conjunto válido de ciclos de passada para cada indivíduo.

Nas Figuras 5 e 6 são apresentados o intervalo adotado como normal para os valores de função de correlação entre os sinais sEMG dos músculos vasto lateral e bíceps femoral e os acelerômetros em cães saudáveis a partir do seu valor médio e a incerteza estimada como o desvio padrão da média. Este intervalo de normalidade fica delimitado pelas duas linhas tracejadas. Também aparecem as funções de correlação calculadas nos membros direito e esquerdo de três cães displásicos, identificados pelos índices 1, 2 e 3.

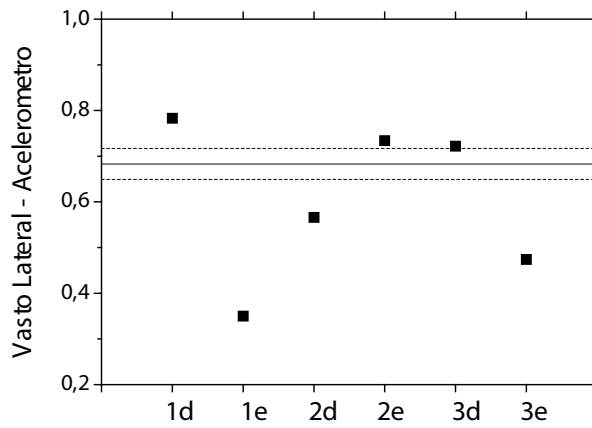


Figura 5: Função de correlação entre o sinal sEMG do músculo vasto lateral e do acelerômetro de cães saudáveis (linhas) e displásicos (pontos).

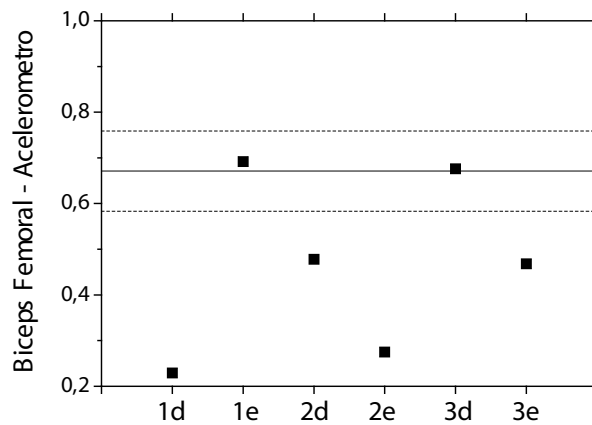


Figura 6: Função de correlação entre o sinal sEMG do músculo bíceps femoral e do acelerômetro de cães saudáveis (linhas) e displásicos (pontos).

Nas Figuras 7 e 8 são apresentados o intervalo adotado como normal para a assimetria entre as correlações dos sinais de sEMG dos músculos com acelerômetros em cães saudáveis, a partir do seu valor médio e a incerteza estimada como o desvio padrão da média. Este intervalo de normalidade fica delimitado pelas duas linhas tracejadas. Também aparecem as funções de assimetria entres os membros direito e esquerdo de três cães displásicos, identificados pelos índices 1, 2 e 3.

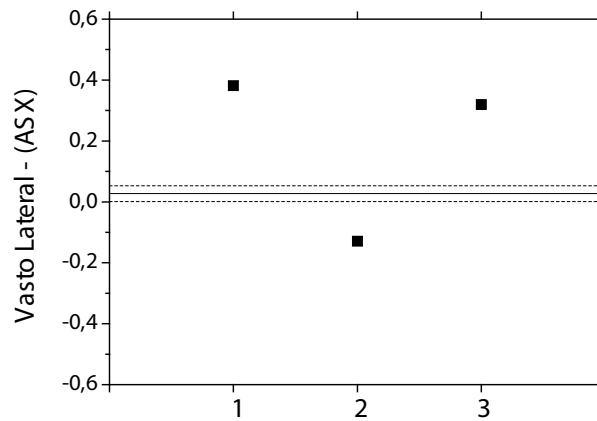


Figura 7: Função de assimetria entre os membros para a correlação entre o sinal de sEMG do músculo vasto lateral e o acelerômetro de cães saudáveis (linhas) e displásicos (pontos).

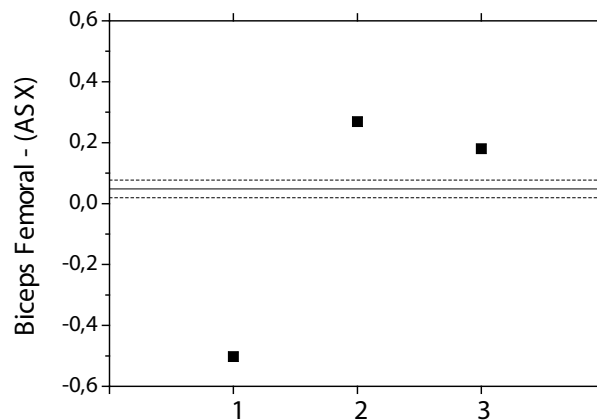


Figura 8: Função de assimetria entre os membros para a correlação entre o sinal de sEMG do músculo bíceps femoral e o acelerômetro de cães saudáveis (linhas) e displásicos (pontos).

4 | DISCUSSÃO

Em cães saudáveis, deve existir uma diferença de fase praticamente constante entre os sinais de sEMG (associado com a sinalização da contração muscular) e do acelerômetro (vinculado com a efetivação do movimento). Isto permite estabelecer valores médios com desvio padrão das médias pequenos e intervalos de normalidade bem definidos. Já em cães displásicos, essa diferença de fase deve mudar ao longo do tempo, tanto para os membros doentes, quanto para os sadios, gerando valores de correlação entre os sinais muito dispersos.

O intervalo de normalidade obtido para a função de correlação entre sinal de sEMG e acelerômetro foi menor para o músculo vasto lateral, do que para o bíceps femoral. Para este último músculo, os cães displásicos apresentaram um comportamento onde ao menos um dos membros ficava fora da região estabelecida como “normal”. Já para

o vasto lateral, todas as correlações ficaram fora da região de normalidade.

As funções de assimetria calculadas para cães displásicos ficaram bem afastadas do intervalo de normalidade e muito dispersas, com valores positivos ou negativos. Este resultado era esperado, já que a presença de displasia altera o padrão de resposta muscular em membros que apresentam a doença e também em membros sadios devido à sobrecarga.

5 | CONCLUSÃO

Foi verificada a eficácia de emprego da função de correlação entre sinais sEMG dos músculos vasto lateral e bíceps femoral em cães saudáveis da raça Golden Retriever para estabelecimento de padrões de normalidade e identificação de doenças como a displasia.

REFERÊNCIAS

BOCKSTAHLER B. *et al.* **Pelvic limb kinematics and surface electromyography of the vastus lateralis, biceps femoris, and gluteus medius muscle in dogs with hip osteoarthritis.** *Vet. Surg.*, v.41, p.54-62, 2012

BOGEY R. A., BARNES L. A., PERRY J. **“Computer algorithms to characterize individual subject EMG profiles during gait”.** *Arch. Phys. Med. Rehab.*, v. 73, n. 9, p.835-841, set. 1992.

CRAM J., KASMAN G.S. **The Basics of Electromyography: Criswell E. Cram’s Introduction to Surface Electromyography.** 2ª ed. Massachusetts: Jones and Bartlett Publishers. p.35-61. 2011.

DE LUCA C. J. **“The Use of Surface Electromyography in Biomechanics”.** *J. Appl. Biomechanic.*; v.13, n. 2, p.135-163, 1997.

WREN T. A. L. *et al.* **Cross-correlation as a method for comparing dynamic eletromiography signals during gait.** *Jornal of Biomechanic.* v.39, p.2714-2718, 2006.

ANÁLISE DO USO DA ABLAÇÃO HEPÁTICA EM NEOPLASIAS: PERSPECTIVA PARA DESENVOLVIMENTO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA PARA NEOPLASIAS

Jocyellen Christyne da Silva Casado

Universidade Federal de Alagoas, Faculdade de Medicina, Maceió – AL

Melissa Silva Monteiro

Universidade de Brasília, Programa de Pós Graduação em Engenharia Biomédica, Gama – DF

Joziane Porcino da Silva

Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia, Gama – DF

Suélia de Siqueira Rodrigues Fleury Rosa

Universidade de Brasília, Faculdade do Gama, Gama – DF

RESUMO: O tratamento usando a Ablação por Radiofrequência, nos últimos dez anos, tem-se mostrado promissor, com taxas de sobrevivência melhoradas. Um método alternativo no tratamento de algumas neoplasias, é modalidade técnica para as quais as opções de tratamento esgotavam-se. A Engenharia Biomédica, tradicionalmente, está associada aos avanços e intervenções em saúde e para saúde. Nesse sentido o trabalho aqui proposto discute, aplicando uma metodologia pesquisa qualitativa, identificando o impacto de desenvolver pesquisas tecnológicas por meio de confecção de dispositivos médicos. O resultado dessa análise promove uma posição implicando na necessidade de um conhecimento profundo

do contexto focalizado em que patologias específicas e em quais de seus graus se propõem soluções tecnológicas. Conclui-se que a técnica está sendo aperfeiçoada para as mais diversas neoplasias, como Hepatocarcinoma (o mais estudado), câncer de pulmão, tumores ósseos, e até mesmo para dores crônicas de face e cabeça, cada qual com protocolos clínicos, potências, tempo e diferentes condições do paciente. Fato que nos conduz a optar com base no construtivismo social e impacto econômico por gerar estudos em Equipamentos médico-assistenciais (EMA) que representam um setor estratégico no Complexo Industrial da Saúde.

PALAVRAS-CHAVE: Ablação, neoplasias, carcinoma hepatocelular, câncer de pulmão, radiofrequência.

ABSTRACT: The treatment using Radiofrequency Ablation, in the last ten years, has shown to be very promising, with improved survival rates. An alternative method in the treatment of some neoplasms, is the technicality for where the treatment options were few. The Biomedical Engineering is traditionally associated to the advances and interventions in health and for health. In this meaning, the work here proposed discusses, applying a qualitative research methodology, identifying the impact of the technological research development through medical device confection. The result of this

analysis promoted a position implying in the need of a deep knowledge of the context focused in which specific disease and in which of their grades the technological solution are proposed. It follows that the technique is in development for several neoplasms, as hepatocellular carcinoma, lung cancer, bone tumors, and even for chronicle headaches and facial pain, each one with clinical protocol, power rating, time and different patient conditions. Fact that leads us to choose based in social constructivism and economic impact by generating studies in medical care equipments, which represents a strategic sector in the Industrial Health Complex.

KEYWORDS: Ablation, neoplasms, carcinoma, hepatocellular, lung cancer, radiofrequency.

1 | INTRODUÇÃO

Ciência, Inovação e Interdisciplinaridade para um Brasil competitivo, sanará deficiências de produção tecnológica nacional. O papel da Engenharia Biomédica é o amadurecimento e a autoria decisiva nessa ação de desenvolvimento. Assim como, agregar evidências de pesquisas para guiar o desenvolvimento de um produto é uma das principais razões para que se desenvolvam estudos, formadores da literatura. As revisões sistemáticas, em engenharia biomédica, devem conter traços para nortear o desenvolvimento de projetos, indicando novos rumos para futuras investigações e identificando as tecnologias e inovações a serem geradas. Tomemos como exemplo a tecnologia agropecuária, que em 1973, com a criação da Embrapa, tornou do Brasil uma potência agrícola, rompendo os trilhões de pensamento céticos de que “tecnologia é coisa que se compra” (BRASÍLIA, 2007).

Na literatura revisada, houve uma diversificação no uso da Ablação por Radiofrequência (RFA) na área médica. Dentre essas aplicações temos: o hepatocarcinoma, o câncer de pulmão de não pequenas células, os tumores ósseos, a fibrilação atrial, as varizes e tratamento para dores crônicas da face e cabeça.

A neoplasia mais estudada para o uso da RFA é o carcinoma hepatocelular, para o qual existem diversos estudos e desenvolvimento de equipamentos mais diversificados e sofisticados.

O funcionamento da RFA tem-se pela indução de dano térmico ao tecido por meio da energia eletromagnética (Fig. 1). Para tanto, o paciente torna-se parte de um circuito fechado, incluindo o gerador de radiofrequência, a agulha presente no eletrodo e um outro grande eletrodo dispersivo (ground pads), resultando na geração de campo elétrico alternado com o tecido do paciente (BRASÍLIA, 2007). Tal agitação resulta em calor friccional ao redor do eletrodo, sendo que a discrepância entre a pequena área da agulha do eletrodo e a grande área dos ground pads provoca a geração do calor a ser concentrado e focado ao redor da agulha (RIBEIRO et al.,2007).

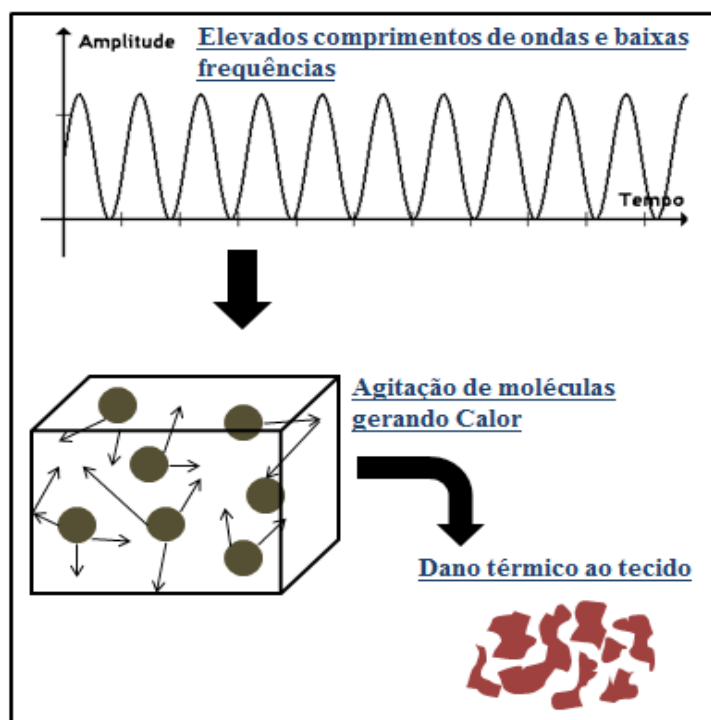


Figura 1: O desenho apresentado retrata de maneira simplificada o mecanismo de ação da RFA quando aplicado em um tecido tumoral.

Fonte: figura criada pela autora no Microsoft PowerPoint ©

O estudo tem como objetivo a revisão bibliográfica do método de RFA empregado nas mais diversas neoplasias e outras patologias, para que seu papel seja cada vez mais estudado e aperfeiçoado, tendo em vista que a RFA é um método alternativo para situações nas quais outras terapias conservadoras ou cirúrgicas foram esgotadas. A contribuição da investigação apresentada nesse artigo disponibiliza um resumo das evidências relacionadas a uma estratégia de intervenção via RFA, que nos guia na defesa da necessidade de desenvolvimento de produtos nacionais nesse seguimento da saúde e tecnologia. Além disso, o estudo foi avaliar se realmente os estudos para o tratamento com o método de RFA está tem melhorado a qualidade de vida e aumentado à expectativa dos pacientes, neste caso nas diferentes patologias observadas.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizadas revisões sistemáticas de estudos e meta-análises utilizando plataformas como PUBMED, SciELO e LILACS, para embasamento científico no uso da RFA na atualidade, e suas diferentes aplicações na área médica. Trata-se de uma revisão sistemática sem metanálise.

Além disso, foram analisados os métodos de RFA empregados em cada estudo apresentado neste, como também o seus resultados, a fim realizar uma possível estimativa futura sobre o uso da RFA, não apenas para tratamento do carcinoma hepatocelular, como também para outras patologias que ultrapassam as neoplasias, servindo de um norteamento para futuras investigações para esse método de

tratamento estudado.

Foram considerados critérios de inclusão (1) Uso do método de RFA tanto em neoplasias quanto em outras patologias, (2) os estudos retrospectivos, transversais, longitudinais e ensaios clínicos/estudos controlados randomizados (3) que tenham sido publicados em português, inglês ou espanhol, (4) artigos com as seguintes palavras chave: neoplasias, ablação, radiofrequência e carcinoma hepatocelular. Sendo excluídos os estudos publicados nos demais idiomas.

3 | RESULTADOS

Os estudos que cumpriram o padrão de Inclusão usado na metodologia são aqui apresentados e explicitados com seus respectivos desfechos em relação ao uso da RFA, em cada uma dessas patologias:

Carcinoma hepatocelular – O carcinoma hepatocelular é o tumor sólido mais comum no mundo, com incidência estimada em um milhão de novos pacientes por ano. Além disso, atrás apenas dos linfonodos, o fígado é o segundo maior alvo de metástases provenientes de outros tumores sólidos, o que é particularmente frequente em pacientes com adenocarcinoma colorretal por tratar-se do órgão mais acometido na doença metastática neste tipo de neoplasia (RIBEIRO *et al.*, 2007). Na pesquisa de Ribeiro e *et al.* (2007), foi realizado um estudo prospectivo com 113 pacientes com diagnóstico histológico positivo para malignidades hepáticas primárias ou metastáticas. Concluíram que o tratamento de ablação por radiofrequência, tanto para doenças hepáticas primárias quanto metastáticas, é seguro, efetivo e rápido. Os índices de complicações são aceitáveis, especialmente quando comparados aos de procedimentos cirúrgicos em pacientes com pouca função hepática. A RFA deve ser aplicada em casos selecionados, já que a ressecção cirúrgica permanece como método definitivo para cura de tumores hepáticos.

Osteoma Osteóide – O osteoma osteóide é uma lesão osteoblástica benigna que constitui aproximadamente 11% de todos os tumores ósseos benignos e usualmente ocorrem em homens jovens. Essa neoplasia é encontrada na segunda ou na terceira década de vida (MIYAZAKI *et al.*, 2014). Estudos feitos por Papathanassiou *et al.* (2008) demonstraram que para este tipo de tumor a taxa de sucesso após o primeiro procedimento de RFA é de 86,5% e após recidivas, a taxa de sucesso do segundo procedimento é de 95,7%.

Câncer de pulmão de não pequenas células – O câncer de pulmão de não pequenas células corresponde a cerca de 85% de todas as neoplasias de pulmão, sendo a principal causa de mortes por câncer no Brasil, atualmente (CERCI *et al.*, 2012). Estudos feitos por Sharma *et al.* (2012) e Das *et al.* (2010) mostraram que a taxa de recorrência local do câncer é de 31,5% com uma taxa de sobrevivência de 74% após 17 meses e 47% após 30 meses do uso da RFA.

Insuficiência Venosa Crônica dos Membros Inferiores (varizes) – As varizes

dos membros inferiores – que são veias dilatadas, alongadas e tortuosas – têm elevada prevalência mundial e são uma das mais importantes causas de desconforto e incapacidade para o trabalho (ALTIN *et al.*, 2014). Nestes casos pode-se utilizar como tratamento a RFA ou safenectomia convencional (tratamento conservador) e, vários estudos, como o de Lurie *et al.* (2003), de grande relevância sobre o assunto, revela que a radiofrequência demonstra ter maior impacto na melhoria da qualidade de vida do paciente – com menor dor pós-operatória e pela brevidade do regresso às atividades de vida diária – quando comparada à safenectomia convencional.

Fibrilação Atrial (arritmias) – A Fibrilação Atrial é a perturbação do ritmo cardíaco sustentada mais comum. Sua prevalência estimada é de 0,4% a 1% no geral, aumentando com a idade (MACHADO *et al.*, 2015). Segundo Hoyt *et al.* (2011) em 1190 procedimentos de RFAs por cateter, realizadas no Hospital Jonh Hopkins (EUA), houve uma taxa de 4,7% de complicações. Com isso tem-se um importante instrumento de tratamento das arritmias, que é considerado um tratamento de primeira linha para taquicardias.

Tratamento para dor crônica em face e cabeça – Existem várias síndromes de dor facial, incluindo neuralgia trigeminal, dor neuropática trigeminal e síndromes atípicas de dor facial (AKBAS *et al.*, 2016). Akbas *et al.* (2016) realizou um estudo retrospectivo para o tratamento de dores na face e cabeça com RFA. Neste estudo constatou-se que o tratamento com RFA é eficaz em pacientes que sofrem de dor craniofacial crônica e intratável, mas que neste âmbito há poucos estudos realizados.

O resultado obtido nesse estudo foi além das expectativas iniciais, pois o tratamento a base da RFA foi evidenciado em várias especialidades médicas e com resultados positivos. Das cinco patologias abordadas, apenas duas, tem atualmente estudos mais sólidos e protocolos mais bem definidos – o carcinoma hepatocelular e a Fibrilação atrial. As demais patologias apesar de apresentarem resultados positivos em seus estudos, deixam claro que existe um caminho a ser trilhado para expansão do conhecimento sobre a RFA em cada uma dessas áreas.

Apesar da necessidade de estudos mais aprofundados em tecnologia na área Biomédica ficar claramente explicitada nos resultados, principalmente no que se diz respeito a mais ensaios clínicos, podemos inferir que nesses últimos anos houve um crescente interesse nos estudos referentes ao uso da RFA.

4 | DISCUSSÃO

Atualmente uma das formas de tratamento alternativo, para diversas situações, como as citadas, é a RFA, que vem sendo amplamente utilizada devido a seus potenciais benefícios, incluindo redução da mortalidade e morbidade na população. Pode ser aplicada por via percutânea, laparoscópica ou por meio de laparotomia, como forma de tratamento primário ou como coadjuvante ao tratamento operatório em

diversas patologias (RIBEIRO et al., 2010).

Em todos os estudos apresentados, a RFA aparece como uma alternativa, exceto na Fibrilação Atrial, para tratamento de grande parte as patologias apresentadas (exceto tratamento para dor crônica de cabeça e face e arritmias), em sua grande maioria neoplasias, o que sugere a existência de mais um meio para o qual pode-se recorrer, frente a uma patologia na qual em muitos casos seu controle e cura são difíceis.

Frente aos dados apresentados na literatura atual, a radioablação de tumores tem hoje um papel bem definido para pacientes portadores de carcinoma hepatocelular, com lesões menores do que 3 centímetros, que possam ser tratadas, preferencialmente, por via percutânea, principalmente para pacientes em lista para transplante, ou para ser utilizada em conjunto a ressecção por via aberta (MEYERS, 2008).

No caso do Osteoma Osteóide, suas pequenas dimensões permitem normalmente a completa ablação por radiofrequência, sendo esta uma técnica segura, eficaz no alívio dos sintomas (MOSEY, T. et al., 2008; LEE et al. , 2006), adequada à maioria dos pacientes, de possível realização na maioria dos centros, de rápida execução e de custo relativamente baixo (PAPATHANASSIOU et al., 2008; LEE et al. , 2006; TORRIANI et al., 2004). A taxa de sucesso é alta, a taxa de complicações é baixa, a recuperação é rápida e geralmente não requer internamento [16] [17] (BAREI et al., 1999; JANKHARIA et al. 2009).

Para o tratamento das varizes, de acordo com Subramonia *et al.*, (2005), cerca de 40% dos pacientes submetidos à safenectomia convencional apresentam sintomas neuropáticos no pós-operatório, embora a RFA não seja isenta de complicações, com casos descritos de dor neuropática em trajeto de nervo safeno, nervo sural (ROTH, 2007) e até neuropatia do nervo fibular com queda do pé (KUMAR *et al.*, 2010).

Para o câncer de pulmão de não pequenas células em pacientes com condições de operabilidade a cirurgia ainda é o método de escolha para tratamento definitivo. Os estudos sugerem que a ablação pode ser empregada para tratamento de tumores de não pequenas células periféricas em pacientes que não podem passar por operação. No entanto, há uma necessidade não somente de mais estudos quanto à utilização das técnicas ablativas, como também de uma maior experiência médica em relação à ablação para neoplasias de pulmão.

Na Fibrilação Atrial, ainda segundo Lurie *et al.*, (2003), a taxa de complicações da RFA por cateter da fibrilação atrial ainda varia muito entre diferentes publicações. Através deste estudo, essa variação também é existente em outras fontes da literatura.

Esse estudo apesar de teórico é de grande importância para os profissionais da saúde, bem como os profissionais que estão diretamente envolvidos na inovação tecnológica da área Biomédica. Pois reúne um mesmo tratamento para diversas patologias, o que se leva a um raciocínio amplificado na avaliação desse método de tratamento, visto que na maioria deles ele é um tratamento alternativo, ou seja, uma das últimas opções terapêuticas.

5 | CONCLUSÃO

A RFA vem sendo estudada em diversos âmbitos da área Biomédica e apresentando resultados positivos ao seu uso. Constitui mais um fator de avanço científico, na qual, apesar de possuir poucos estudos em sua área, parece bastante promissor diante dos dados apresentados.

6 | AGRADECIMENTOS

O grupo de pesquisa agradece aos órgãos que fomentaram o recurso do projeto: Ministério da Saúde via Departamento do Complexo Industrial e Inovação em Saúde (DECIIS), Centro de Desenvolvimento Tecnológico (CDT/UnB), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

REFERÊNCIAS

- ALTIN, F.H. *et al.* **Endovenous laser ablation for saphenous vein insufficiency: Short- and mid-term results of 230 procedures.** *Vascular.* v. 23, n.1, p. 3-8. Oct. 2014.
- AKBAS, M. *et al.* **Sphenopalatine ganglion pulsed radiofrequency treatment in patients suffering from chronic face and head pain.** *Brazilian Journal of Anesthesiology (English Edition).* Rio de Janeiro, v. 66, n. 1, p. 50-54. Jan.–Feb. 2016
- BAREI, D.P., MOREA, U.G., SCARBOROUGH, M.T. **Percutaneous radiofrequency thermal ablation of osteoid osteoma.** *Oper Tech Orthop.* v. 9, n. 2, p.72-8. Apr. 1999.
- BRASÍLIA. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Ciência, tecnologia, para uma Brasil Competitivo – o papel da Física.** Brasília, 2007. 110 p.
- CERCI, J. J. *et al.* **A tomografia por emissão de pósitrons com 2-[18F]-fluoro-2-desoxi-D-glicose é custo-efetiva em pacientes com câncer de pulmão não pequenas células no Brasil.** *Radiologia Brasileira,* v. 45, n. 4, p. 198-204, 2012.
- DAS, M. *et al.* **Alternatives to surgery for early stage non-small cell lung cancer-ready for prime time?** *Current Treatment Options in Oncology.* V.11, n.1-2, p.24–35, Jun. 2010.
- GOLDBERG, S.N., GAZELLE, G.S., MUELLER, P. R. **Thermal ablation therapy for focal malignancies: a unified approach to underlying principles, techniques, and diagnostic imaging guidance.** *AJR Am J Roentgenol, United States,* v. 174, n. 2, p. 323-3, Fev. 2000.
- HOYT, H. *et al.* **Complications arising from catheter ablation of atrial fibrillation: Temporal trends and predictors.** *Heart Rhythm. United States,* v. 8, n.12, p. 1869-1874. Dec. 2011.
- JANKHARIA, B., BURUTE, N. **Percutaneous radiofrequency ablation for osteoid osteoma: how we do it.** *Indian J Radiol Imaging. India,* v.19, n.1, p. 36-42. Feb. 2009.
- KUMAR, R.S., GOPINATH, M. **A rare cause of foot drop after radiofrequency ablation for varicose veins: case report and review of the literature.** *Neurol. India,* v. 58, n.2, p. 303-5. Mar – Apr. 2010.

- LEE, E.H., SHAFI, M., HUI, J.H. **Osteoid osteoma: a current review.** J Pediatr Orthop. USA, v.26, n.5, p. 695-700. Sep-Oct. 2006.
- LURIE, F. *et al.* **Prospective randomized study of endovenous radiofrequency obliteration (closure procedure) versus ligation and stripping in a selected patient population (EVOLVE Study).** J Vasc Surg. United States, v. 38, n. 2, p.207-14. Aug. 2003
- Machado V.M., Pereira M.R., Lida EK. **Perfil clínico dos pacientes portadores de fibrilação atrial atendidos em um hospital do sul de Santa Catarina.** Revista da AMRIGS. Porto Alegre, v. 59, n.3, p.192-197. Jul – set. 2015.
- MEYERS, S. P. **MRI of bone and soft tissue tumors and tumorlike lesions.** New York, NY: Thieme, 2008. p. 660-7.
- MIYAZAKI, A. N. *et al.* **Osteoma osteóide de acrômio que simula dor acrômio-clavicular.** Rev. bras. ortop., São Paulo, v. 49, n. 1, p. 82-85, Fev. 2014.
- MOSEER, T. *et al.* **Image-guided ablation of bone tumors: review of current techniques.** J Radiol. Paris, v. 89, n. 4, p. 461-71. Apr. 2008.
- PAPATHANASSIOU, Z.G. *et al.* **Osteoid osteoma: diagnosis and treatment.** Orthopedics, United States of American, v.3, n.11, p.1118-10. Nov. 2008.
- RIBEIRO JR, M. A. F. *et al.* **Ablação por radiofrequência de tumores hepáticos primários e metastáticos: experiência em 113 casos.** ABCD, arq. bras. cir. dig., São Paulo , v. 20, n. 1, p. 38-44, Mar. 2007.
- RIBEIRO, M.A. *et al.* **Radioablação de tumores hepáticos primários e metastáticos. Onde estamos e para onde vamos?** Revista de Medicina. Ribeirão Preto, v. 43, n.4, p. 451-4. Jul – Set. 2010
- ROTH, S.M. **Endovenous radiofrequency ablation of superficial and perforator veins.** Surg Clin North Am. USA v.87, n. 5, p. 1267-84. Oct. 2007.
- SHARMA A., ABTIN F., SHEPARD J.A. **Image-guided ablative therapies for lung cancer.** Radiologic Clinics of North America. v.50, n. 5, p. 975–99. Set. 2012.
- SUBRAMONIA, S., LEES, T. **Sensory abnormalities and bruising after long saphenous vein stripping: impact on short-term quality of life.** J Vasc Surg. USA, v.42, n.3, p.510-4. Sep. 2005
- TORRIANI, M., ROSENTHAL, D.I. **Radiofrequency ablation of osteoid osteoma.** In: Ellis, L.M., Curley, S.A., Tanabe, K.K. **Radiofrequency ablation for cancer: current indications, techniques and outcomes.** Springer .New York, p. 159-70. 2004.

AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO ENTRE ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DE SAÚDE SOBRE O CÂNCER DE PRÓSTATA

Elisângela de Andrade Aoyama

Faculdade JK, Brasília – DF

Francisca Bendilga Da Silva

Faculdade JK, Brasília – DF

Sirlandia de Souza Gomes

Faculdade JK, Brasília – DF

Rafael Assunção Gomes de Souza

Faculdade JK, Brasília – DF

Elivânia Rodrigues de Souza Assunção

Faculdade Apogeu, Brasília – DF

Ludmila Rocha Lemos

Faculdade JK, Brasília – DF

RESUMO: O câncer de próstata é caracterizado pelo aumento exagerado do tamanho da próstata, desenvolve-se lentamente, e é o câncer que mais afeta os homens no Brasil. Os fatores que mais influenciam no desenvolvimento do câncer de próstata são origens étnicas e hereditárias. Sua maior incidência ocorre em homens negros, e em casos hereditários, quando ocorre casos da doença em pessoas da família com menos de 60 anos de idade, a incidência é maior que na população geral. O objetivo desse trabalho é informar sobre o câncer de próstata como sendo uma doença que é fácil de ser diagnosticada através que métodos específicos, como: exame de toque retal, ultrassonografia, biópsia, exame de sangue PSA, estudos histopatológicos, entre outros. Esse tipo de câncer é bastante silencioso,

muitas vezes não apresenta sintomas, porém, em alguns casos ocorre dor ou dificuldade de urinar ou ejacular, dor na região dos testículos, sensação de bexiga sempre cheia, mesmo tendo urinado, micção noturna em pequenas quantidades e disfunção erétil.

PALAVRAS-CHAVE: câncer, diagnóstico, próstata, tratamento.

ABSTRACT: Prostate cancer is characterized by exaggerated enlargement of the prostate gland, it develops slowly, and is the cancer that most affects men in Brazil. The factors that most influence the development of prostate cancer are ethnic and hereditary origins. Its highest incidence occurs in black men, and in hereditary cases, when cases of the disease occur in people of the family under 60 years of age, the incidence is higher than in the general population. The objective of this study is to report prostate cancer as a disease that is easy to diagnose through specific methods such as: rectal examination, ultrasonography, biopsy, PSA blood test, histopathological studies, among others. This type of cancer is quite silent, often has no symptoms, but in some cases pain or difficulty to urinate or ejaculate, pain in the region of the testicles, sensation of bladder always full, even having urinated, night micturition in small amounts and erectile dysfunction.

KEYWORDS: cancer, diagnosis, prostate, treatment.

1 | INTRODUÇÃO

A próstata é uma glândula que se localiza no trato geniturinário do homem e é interligada com a bexiga, uretra e a vesícula seminal. Ela serve para nutrir os sêmens, para manter os espermatozoides vivos, sendo assim um órgão muito importante do sistema reprodutor masculino (INCA, 2017).

O câncer de próstata é uma doença que atinge cerca de 3/4 da população idosa com idades acima de 65 anos. Ela é o crescimento exagerado do tamanho da próstata, podendo então ser tratada se for diagnosticada precocemente ou quando o tumor é benigno. Entretanto, ao ser diagnosticada com um índice muito elevado pode já estar entrando em processo de metástase (MEDEIROS, 2011).

Alguns exames são muito eficazes para o rastreamento e o diagnóstico precoce, tais como: o toque retal e a dosagem de antígeno prostático específico (PSA).

O principal objetivo do trabalho é esclarecer e evidenciar a importância de um rastreamento de prevenção e de um diagnóstico conclusivo.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho utilizou artigos científicos disponíveis nas seguintes plataformas virtuais: Ministério da Saúde, Ciências da Saúde (LILACS), Scientific Electronic Library Online (SCIELO). Foi realizada pesquisa de campo específica, utilizando questionário estruturado a fim de obter os conhecimentos de profissionais, estudantes e da população do Distrito Federal.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Variáveis	Fi	Fr	Fi	Fr	
Idade					
14	20	10	0,33	10	0,33
20	25	8	0,27	18	0,6
25	30	3	0,1	21	0,7
30	40	5	0,17	26	0,87
40	53	3	0,1	29	0,97
53	60	1	0,03	30	1
Σ		30		1	

Tabela 1. Característica sócio demográfica dos entrevistados por meio de questionário específico.

Os dados apresentados na tabela 1 caracterizam a situação sócio demográfica dos entrevistados com base em questionário distribuído em saída de campo.

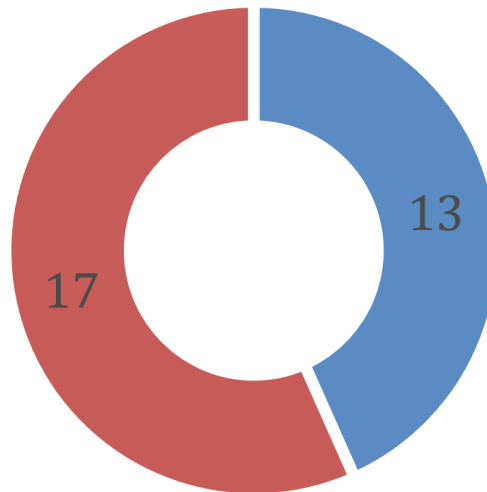


Gráfico 1. Conhecimento do entrevistado sobre câncer de próstata.

O gráfico 1 demonstra o sexo dos entrevistados tendo como base a população. Desses, 57% dos entrevistados tinham o conhecimento sobre o câncer de próstata e 43% não tinham se quer esse conhecimento.

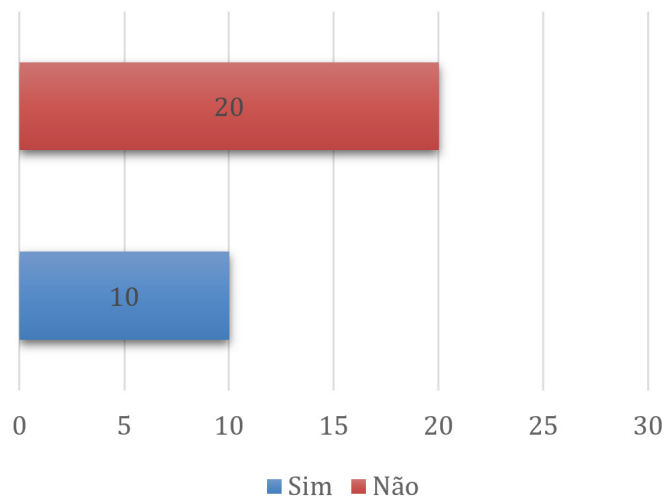


Gráfico 2. Analisar a função da próstata.

O gráfico 2 apresentado demonstra a opinião sobre os entrevistados; no qual 10 sabem analisar a função da próstata e 20 entrevistados não sabem analisar essa função.

Os métodos para diagnosticar o câncer de próstata são: toque retal, dosagem de antígeno prostático específico (PSA), ultrassonografia transretal, biópsia e o estudo histopatológico (INSTITUTO ONCOLOGIA, 2017). É bastante importante que o paciente faça o rastreamento periodicamente para que caso ocorra uma alteração o tratamento seja realizado o mais rápido possível.

Inclusive, o tratamento varia de paciente para paciente, visto que depende da idade e do estágio do tumor. O tratamento é realizado em equipe, contando com os especialistas: urologista, oncologista e oncologista de radiação.

4 | CONCLUSÃO

Através desse estudo podemos observar que a muitos dos entrevistados têm o conhecimento sobre o câncer de próstata, apesar da maioria não saber da função da próstata. O câncer de próstata é uma doença que demanda grande preconceito, por isso a maioria dos homens deixa de realizar os exames por conta própria, pois tem medo de acabar com sua integridade, conceito esse disseminado pelo senso-comum, porém sem fundamento. Sendo assim, muitos só descobrem a doença em um estado já avançado. Essa é a explicação dos altos índices de mortalidade decorrente do câncer de próstata - e que só aumentam - no Brasil e no mundo.

REFERÊNCIAS

Instituto Nacional do Câncer (INCA). **Próstata**. Disponível em: <http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/tiposdecancer/site/home/prostata/tratamento>. Acesso em: 16 mai. 2017.

MEDEIROS, A. P; MENEZES, M. F. B; NAPOLEÃO, A. A. **Fatores de risco e medidas de prevenção do câncer de próstata: subsídios para a enfermagem**. *Rev. bras. enferm.*, Abr 2011, vol.64, no.2, p.385-388. ISSN 0034-7167.

INSTITUTO ONCOLOGIA. **Tratamentos no Câncer de Próstata**. Disponível em: <http://www.oncoguia.org.br/conteudo/tratamentos/772/149/>. Acesso em: 18 mai. 2017.

AVALIAÇÃO ESTRUTURAL E FLUIDODINÂMICA DO DIÓXIDO DE SÍLICA (VIDRO LÍQUIDO) EM REVESTIMENTO DE PRÓTESES VASCULARES: ESTUDO EXPERIMENTAL

Maria da Glória Braz

Faculdade de Engenharia e Arquitetura (FEA) da
Universidade FUMEC
Belo Horizonte – Minas Gerais

Renata Nicoliello Moreira

Faculdade de Engenharia e Arquitetura (FEA) da
Universidade FUMEC
Belo Horizonte – Minas Gerais

Tânia Mara Grigolli Almeida

Faculdade de Engenharia e Arquitetura (FEA) da
Universidade FUMEC
Belo Horizonte – Minas Gerais

RESUMO: Atualmente, a tecnologia juntamente com a bioengenharia tem se preocupado com a espessura e flexibilidade das próteses de vasos sanguíneos, no intuito de diminuir o diâmetro para a introdução em vasos de menor calibre e percorrer sistemas vasculares mais tortuosos. Ressalta-se que os vasos sanguíneos sofrem diferentes níveis de tensão de cisalhamento, haja vista a diferença de velocidade do fluxo sanguíneo em cada um deles. Um dos maiores desafios da ciência dos materiais é a obtenção de biomateriais poliméricos hemocompatíveis. Os polímeros, por exemplo, pertencem à classe mais diversificada dos biomateriais. Em contrapartida, recentemente o vidro líquido se tornou a grande novidade da nanotecnologia. Esse material se baseia em Dióxido de Sílica

(SiO_2), que permite revestir, com camadas de vidro invisíveis e super duráveis em escala nanométrica, qualquer tipo de superfície, blindando-a das ações de agentes externos. Na tentativa de avaliar as propriedades mecânicas do vidro líquido na bioengenharia, propõe-se elaborar um modelo físico, empregando-se *stents* revestidos com esse material, inseridos em tubos de poliéster de pequeno calibre, e analisar o comportamento estrutural e de perda de pressão desse revestimento, utilizando a tensão de cisalhamento imposta por fluxo de fluido teste.

PALAVRAS-CHAVE: Prótese Vascular, Dióxido de Sílica, Fluidodinâmica, Avaliação Estrutural.

ABSTRACT: Most recently, technology and bioengineering have been focusing on thickness and flexibility of blood vessel prostheses, seeking to decrease the diameter in order to introduce into smaller blood vessels and to flow in more tortuous vascular systems. It is emphasized that the blood vessels possess different levels of shear stress, given the difference of blood flow velocity in each of them. One of the greatest challenges of materials science is obtaining hemocompatible polymeric biomaterials. Polymers, for example, belong to the most diverse class of biomaterials. In contrast, liquid glass has recently become the great novelty of nanotechnology. This material is based on silica dioxide (SiO_2), which allows it

to coat, on a nanometric scale, with invisible and super durable glass layers, any type of surface, protecting it from the actions of external agents. In an attempt to evaluate the mechanical properties of liquid glass in bioengineering, it is proposed to develop a physical model, using stents coated with this material, inserted in small caliber polyester tubes, and to analyze the structural behavior and pressure loss of this coating material, using the shear stress imposed by test fluid flow.

KEYWORDS: Vascular Prosthesis, Silica Dioxide, Fluid Dynamics, Structural Evaluation.

1 | INTRODUÇÃO

Próteses vasculares conduzem o fluxo sanguíneo e são empregadas na substituição dos vasos acometidos por obstrução, dilatação ou destruição no caso de algum trauma. Para Johnson e Lee (2002), em vasos de pequeno calibre, nenhum desses materiais apresentou melhor desempenho que a veia safena, enxerto que tem funcionamento comprovado e é habitualmente utilizado em seres humanos para cirurgia de revascularização periférica.

No entanto, deve-se considerar situações-problema, onde não exista veia disponível para substituição arterial. O avanço da engenharia de estruturas e materiais introduziu na medicina cardíaca as próteses para uso sem sutura, através de estudos com tramas e estruturas metálicas, incorporadas à parte plástica ou tecida da prótese.

Para a redução da hiperplasia intimal, Meyerson et al (2001) apresentaram um estudo, utilizando a avaliação da tensão de cisalhamento no endotélio, afirmando que os vasos sanguíneos sofrem diferentes níveis de tensão de cisalhamento, devido à diferença de velocidade do fluxo sanguíneo.

Atualmente, a tecnologia somada à bioengenharia tem se preocupado com a espessura e flexibilidade da prótese, com o fim de diminuir o diâmetro para a introdução em vasos de menor calibre e percorrer sistemas vasculares mais tortuosos. Diversos são os tipos de materiais hemocompatíveis, sendo os polímeros pertencentes à classe mais diversificada dos biomateriais.

Em contrapartida, recentemente o vidro líquido se tornou a grande novidade da nanotecnologia. Esse material se baseia em Dióxido de Silica (SiO₂), que permite revestir em escala nanométrica, com camadas de vidro invisíveis, quimicamente inertes e super duráveis, qualquer tipo de superfície, blindando-a das ações de agentes externos, sendo altamente resistente a ácidos e solventes e podendo ser aplicado até sobre tecidos, não afetando a porosidade e nem a flexibilidade da trama.

Na tentativa de avaliar as propriedades mecânicas do vidro líquido na bioengenharia, propõe-se elaborar um modelo físico, empregando-se *stents* revestidos com esse material, inseridos em tubos de poliéster de pequeno calibre e analisar o comportamento desse revestimento através da análise da tensão de cisalhamento imposta por fluxo de fluido teste.

Serão analisados, também, as próteses em tecido relacionando-se o comportamento lipofóbico e a diminuição da molhabilidade das superfícies das próteses, ou seja, o aumento da tensão superficial entre o sangue e a superfície da prótese.

Com relação ao fluido teste, diversos experimentos *in vitro* indicam soluções que mimetizam o sangue, podendo-se utilizar o glicerol (água com 36% de glicerina), pois segundo Pesarini (2005) é um fluido análogo ao sangue, para o caso de aferições de parâmetros hidrodinâmicos ou, ainda, a Goma Xantana, biopolímero produzido por bactérias gram negativas do gênero *Xanthomonas* que aumenta a viscosidade da solução, mesmo em baixas concentrações.

Especificamente nesse estudo, serão utilizados o Glicerol, a Goma Xantana, e, ainda, uma solução de gordura animal e glicerol, esta última mistura testará a magnitude da lipofobicidade do material ao ser revestido pelo vidro líquido.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

As próteses vasculares têm diâmetros que variam de 6 a 24mm, e comprimentos que não ultrapassam os 150mm. Assim, será construída uma caixa em acrílico com dimensões de 200X200mm, espessura da parede de 5mm, sendo executado um orifício de diâmetro de 25mm em duas paredes opostas. Nesses furos será fixado o tubo de poliéster, através de tubos retentores, anéis de vedação e reduções, quando for o caso.

A prótese será inserida no tubo de poliéster, logo após a aplicação e secagem do vidro líquido. Posteriormente, o fluxo de glicerol percorrerá o comprimento do tubo e da prótese, exercendo tensão nas paredes da mesma. Como a caixa acrílica é transparente poder-se-á perceber as nuances das vibrações e/ou distensões que poderão ocorrer ao longo do caminhamento do fluxo dentro da prótese.

Um conjunto motobomba, com altura manométrica máxima de 250mmHg promoverá a circulação de glicerol a partir de pequeno reservatório, através de uma tubulação de 25mm de diâmetro, equipada com medidor de vazão. A princípio, se empregará os valores de velocidade entre 25 a 37 cm/s, pois se tratam de resultados de monitoramento rigoroso de pessoas em repouso. A figura 1 apresenta, de modo bem simplificado, os estágios da presente pesquisa.

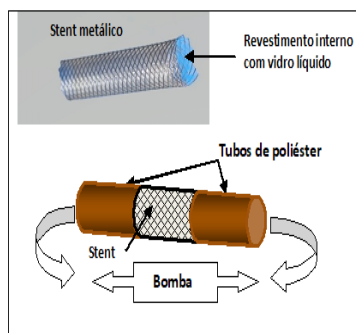


Figura 1: Estágios simplificados da pesquisa.

3 | RESULTADOS ESPERADOS

Considerando a busca em aberto pela prótese vascular ideal e que o dióxido de sílica vem apresentando características adequadas com relação à flexibilidade, estanqueidade e resistência, espera-se elaborar um modelo experimental para testar a hipótese de que esse material pode revestir os *stents* e as cânulas das próteses sintéticas e ser um substituto vascular adequado para vasos de qualquer calibre.

Ressalta-se que problemas crônicos tais como a estenose causada por hiperplasia fibromuscular da íntima, devido à desigualdade de complacência entre a prótese e o vaso, bem como a diferença de calibres entre o enxerto e o vaso receptor poderão ser reduzidos, como também, o uso de antiagregantes, caso os estudos apresentem bons resultados.

4 | DISCUSSÃO

É importante a verificação sistemática da pressão, juntamente com a visualização do comportamento do fluxo sanguíneo e o monitoramento da tensão de cisalhamento para aferir e garantir a qualidade e eficácia das próteses revestidas.

É de igual relevância, a pesquisa de novos revestimentos que diminuam a espessura da região viscosa que se localiza nas proximidades das paredes dos vasos, para que se possa promover o fluxo sanguíneo com velocidade e pressão constantes e dentro dos parâmetros da normalidade.

Posteriormente, caso a resposta seja positiva, empreender-se-á pesquisas e experimentos aplicados em animais.

5 | CONCLUSÃO

Em cirurgias de substituição de função vascular, as células musculares lisas migram da artéria nativa para a superfície interna da prótese, originando o estreitamento luminal. Embora haja discordâncias com relação à endotelização e hiperplasia intimal, a

presença desse crescimento é desfavorável à patência de próteses, sendo importante se investigar um material que interaja com o sistema biológico e atue no controle desse estreitamento.

REFERÊNCIAS

Johnson WC, Lee KK. **A comparative evaluation of polytetrafluoroethylene, umbilical vein, and saphenous vein bypass grafts for femoral-popliteal above-knee revascularization: a prospective randomized department of veterans affairs cooperative study.** The Journal Vascular Surgery [internet]. 2000.[cited 2008 Dec 19, 2010 May 12, 2011 Jun 15]; 32(2):268-77. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10917986>.

Meyerson SL, Skelly CL, Curi MA, Shakur UM, Vosicky JE, Glagov S, and Schwartz LB. **The effects of extremely low shear stress on cellular proliferation and neointimal thickening in the failing bypass graft.** The Journal Vascular Surgery [internet]. 2001. [cited 2015 Jul 1, 2016 Jun 4, 2017 Mar 13]; 34(1):90-7. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11436080>

Pesarini, Aldo. **Simulador de Fadiga para Testes de Próteses Valvulares Cardíacas.** (Tese). Curitiba. Universidade Federal do Paraná, 2005.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem a FUMEC, FUNADESP e FAPEMIG pelo apoio a essa pesquisa e a empresa Nanoclean pelo fornecimento do vidro líquido.

DESAFIOS PARA AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE CORTICAL EM INDIVÍDUOS COM SINTOMAS DE ARACNOFOBIA

Eder Manoel de Santana

Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Engenharia Elétrica
Uberlândia – Minas Gerais

José Corrêa Viana

Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Engenharia Elétrica
Uberlândia – Minas Gerais

Alcimar Barbosa Soares

Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Engenharia Elétrica
Uberlândia – Minas Gerais

Resumo: O artigo apresenta um estudo piloto para avaliação dos padrões corticais de indivíduos com alto grau de fobia a aranhas, por meio de eletroencefalografia além de uma análise acerca dos diversos desafios a serem enfrentados nesse tipo de estudo. Após a aplicação de um questionário, os indivíduos foram avaliados por um psicólogo, que definiu aqueles que apresentavam indícios de ansiedade em relação a aranhas. Estes indivíduos foram expostos à um experimento onde foram apresentadas imagens de aranhas e imagens classificadas como neutras com o objetivo de verificar se existia diferença significativa entre os dois tipos de imagens apresentadas. Os padrões corticais foram avaliados comparando-se a atividade durante

a exposição a imagens neutras e durante à exposição à imagens contendo aranhas. Os resultados mostram que não houveram diferenças significativas e, portanto, dentro dos limites do atual estudo, ainda não foi possível confirmar a possibilidade de verificar distinções fortes nos padrões corticais.

PALAVRAS-CHAVE: Aranhas, fobia, eletroencefalografia, padrões corticais.

ABSTRACT: The article presents a pilot study to evaluate the cortical patterns of use with a high degree of spider phobia through electroencephalography and an analysis of the various challenges to be faced in this type of study. After applying a questionnaire, the knowledge by a psychologist, who defined those who showed signs of equality in relation to spiders. What is what is what is what is what is what is what is what is what is what you want to say? Cortical patterns were oriented by comparing activity during exposure to neutral images and during exposure to images containing spiders. The results show that they are not available, therefore, within the limits of the current study, it has not yet been possible to confirm a possibility of verification of strong distinctions in cortical standards.

KEYWORDS: Spiders, phobia, electroencephalography, cortical patterns.

1 | INTRODUÇÃO

Fobia pode ser compreendida como um medo extremo e pode estar associada a diversos fatores, como aversão por lugares fechados, altura, animais ou até mesmo a pessoas. Portanto, é possível classificar as fobias em três grupos relacionados a desordem de ansiedade (ASSOCIATION, 2013): 1) fobias específicas: objetos ou situações que podem fazer com que um indivíduo desenvolva transtornos de ansiedade e que pode resultar em ataques de pânico; 2) agorafobia: basicamente é o medo de ter medo, ou seja, situações fora de sua familiaridade ou não confortáveis podem ocasionar nesta perturbação antecipatória e; 3) fobia social: caracteriza o transtorno gerado pelo medo do julgamento realizado por outras pessoas (BEAR, MARK F.; CONNORS, BARRY W.; PARADISO, 2008).

Além de se classificar a fobia específica como uma subárea das fobias, ainda é possível aumentar ainda mais sua granularidade e isso se fará necessário para identificar o objeto de estudo deste trabalho (ASSOCIATION, 2013). Assim, ainda dentro da fobia específica é possível definir o que a estimula: a) animal: aranhas, insetos, etc., b) ambiente natural: altura, tempestades, etc., c) lesões relacionadas a sangue (*blood-injection-injury*): classificadas em: c.1) medo de sangue; c.2) medo de injeções e transfusões; c.3) medo de cuidados médicos e; c.4) medo de lesões, d) situacional: aviões, elevadores, etc., e) outros: medo de fantasias, palhaços ou sons altos.

A fobia específica é o tipo de fobia mais comum na população em geral (ASSOCIATION, 2013), (LINARES et al., 2012). Dentro da fobia específica relacionada a estímulos animais, existe a fobia de aranhas ou aracnofobia, que é um dos medos mais comuns em diferentes níveis (LIMA, 2012). A aracnofobia é caracterizada pelo medo da exposição de aranhas ou até mesmo evitando lugares e ambientes onde esse aracnídeo pode existir.

Uma das técnicas utilizadas para mensurar o que pode impactar em modificações comportamentais no cérebro como a fobia, é o Eletroencefalograma (EEG). O mesmo é utilizado como ferramenta para visualização da atividade gerada pelo córtex cerebral através da voltagem gerada pelas correntes que fluem devido estímulos de vários neurônios localizados abaixo da superfície do crânio (SABBATINI, 1997), (LELIS; FILHO, 2014). Pacientes classificados com fobia de aranhas, quando expostos a blocos de imagens relevantes para a fobia específica apresentam nesses casos, sensação de medo, desgosto ou repugnância provocando maior ativação do córtex de associação visual, pré-frontal dorsolateral direito e hipocampo direito se comparados a pacientes com ausência deste tipo de fobia. (MERCHELBACH et al., 1998),[15].

Estudos como (WENDT et al., 2008) e (MURIS et al., 1993) sugerem que a ativação das regiões afetadas pela fobia atuam como um ato de mobilização da resposta defensiva do organismo. Assim, o objetivo deste trabalho foi verificar se a utilização do EEG permite identificar alterações nos padrões comportamentais ao se

comparar um indivíduo com um padrão classificado como comum em relação a uma pessoa classificada com fobia de aranhas. Para isso, foi utilizado um aparelho para capturar e registrar dados através do EEG com base em experimentos realizados em indivíduos que possuem fobia de aranhas. Os dados foram classificados em épocas de imagens relacionadas a aranhas e imagens classificadas como neutras, com o objetivo de verificar se existe alguma diferença significativa ao se confrontar estes dois grupos, buscando identificar algum grupo de canais que representam um nível substancialmente mais interessante de se analisar em relação aos demais. O Estudo em questão também aponta os desafios encontrados neste tipo de estudo envolvendo avaliação de atividade cortical em indivíduos com sintomas de aracnofobia.

2 | MATERIAIS E METODOS

Este artigo teve como objetivo de verificar se existe alteração nos padrões corticais de indivíduos que possuem ansiedade e que apresentam predisposição à fobia específica, neste caso, para fobia de aranhas. Para isso, foi aplicado o questionário traduzido SPQ-15, onde (OLATUNJI et al., 2009) apresenta e avalia a aderência do questionário através de avaliações psicométricas utilizando como base o SQP-31. O SPQ-15 é um questionário de respostas do tipo verdadeiro-falso.

O questionário foi aplicado à 33 voluntários. Após a aplicação do mesmo, um Psicólogo foi consultado para avaliar e definir um limiar para seleção dos indivíduos que possuem características que indicam algum indício de alteração comportamental. Após esta classificação, dois indivíduos foram categorizados como pessoas que possuem um nível de ansiedade superior aos demais, utilizando o limiar de mais de dez respostas positivas ao questionário aplicado. Cada voluntário selecionado participou da segunda etapa do experimento, que consistia na coleta dos sinais de EEG através do BrainNet (EMSA, 2017), que é um amplificador de sinais biológicos com 22 canais monopolares, 10 canais configuráveis, além de 4 canais DC utilizados para foto estimulação, oximetria, entre outras formas de estímulos. O BrainNet possui ainda resolução mínima do conversor analógico digital de 16 bits, taxa de amostragem selecionável de até 600 amostras/segundo por canal e canais amplificadores com filtros configuráveis pelo usuário com passa-alta entre 0,1 e 50 Hz e passa-baixa entre 20 e 100 Hz.

Todos os dados foram coletados no mesmo dia, buscando manter o ambiente similar durante todas as coletas, assim como a configuração de vídeo do computador onde foi apresentado aos participantes um vídeo contendo imagens de aranhas e imagens neutras. As Figuras 2 e 3 apresentam respectivamente uma imagem de aranha e uma imagem neutra apresentadas no vídeo.



Figura 2: Imagem de aranha apresentada durante a exposição ao vídeo



Figura 3: Imagem neutra apresentada durante a exposição ao vídeo.

No canto inferior esquerdo é possível notar um quadrado branco utilizado por um dispositivo de fotodiodo usado para sincronizar a exposição das imagens aos sinais EEG e, assim, definir corretamente as janelas de cada estímulo no EEG. As imagens de aranhas estão presentes em (FERREIRA JR. R. S.; BARRAVIERA B., 2002) onde os autores tratam sobre artrópodes de importância médica e as demais imagens retiradas do Google Imagens em bancos de imagens gratuitas. O vídeo foi criado utilizando o software Proshow Producer 6.0.3410, que é um software utilizado para confecção de Slideshows personalizados e teve duração de 1:49 minutos, sendo composto por 32 imagens de aranhas e 33 imagens neutras, apresentadas sem ordem intercalar. O tempo de exibição de cada imagem foi de 500 ms com intervalos de 500 ms, com a finalidade de possibilitar que os indivíduos pudessem assimilar a imagem vista antes da exposição de uma nova imagem.

Para a coleta foram tomados alguns cuidados como, manter as luzes apagadas, desconectar o notebook da tomada e demais aparelhos em modo avião a fim de evitar qualquer tipo de interferência. Os voluntários foram orientados a estar com o cabelo seco, limpo e sem uso de condicionador, remover brincos, piercings, pulseiras ou colares, além de evitar piscar durante o experimento.

O tratamento dos dados foi realizado com o MatLab versão R2015a. Após a importação dos sinais capturados com o BrainNet, foram aplicados filtros para remoção de ruídos de sinais antes da avaliação. A análise estatística, tanto para análise de distribuição normal das amostras quanto da verificação de diferença estatisticamente significativa entre os canais foi feita através do software R, versão 3.4.1.

3 | RESULTADOS

O tratamento dos sinais coletados foi realizado no Matlab. As interferências eletromagnéticas de 60Hz foram removidas por meio de um filtro notch 60Hz. Para o cálculo da potência do sinal após a remoção do valor linear dos dados foi utilizado um filtro *detrend*. Além disso, um filtro *lowpass* de ordem 5 foi aplicado, considerando um limiar de corte da frequência normalizada W_n definido por:

$$W_n = [l_{cutoffFreq}/(TxAms/2) \quad U_{cutoffFreq}/(TxAms/2)]$$

onde $l_{cutoffFreq} = 1$, $TxAms = 200$, $U_{cutoffFreq} = 30$.

Os dados de cada indivíduo foram separados em dois grupos: os sinais capturados onde eram exibidas imagens de aranhas contra os sinais capturados de imagens consideradas neutras. Para cálculo do instante de tempo da ativação do *trigger*, foi considerada a diferença entre o fim da primeira ativação e início da próxima chamada, identificando o instante inicial de cada pulso *trigger*. Os sinais registrados foram aqueles que atendiam ao limiar de ser inferior a 400 Hz. Após identificar o ponto de cada pulso *trigger* e correlacionar com um arquivo auxiliar para definir a ordem das imagens apresentadas, foi possível identificar quais épocas de cada indivíduo poderiam ser utilizadas. Assim, para cada indivíduo, as seguintes quantidades de épocas obtidas são apresentadas na Tabela 2.

Após isso foi realizada uma avaliação para verificar se as amostras seguiram uma distribuição normal. Para essa avaliação foi avaliada, para cada canal de cada indivíduo, todas as épocas válidas coletadas.

Indivíduo	Época Aranhas	Época Neutras
1	30	32
2	32	32

Tabela 2 - Quantidade de épocas válidas por indivíduo

O teste de normalidade utilizado foi o *Shapiro-Wilk*, porém foi verificado que os canais não eram aderentes a uma distribuição normal, considerando um *p-value* igual a 0,05.

Assim, para avaliação da existência de diferença significativa entre os canais, foi utilizado o teste *Wilcoxon-Mann-Whitney* para amostras independentes, também considerando um *p-value* de 0,05. Para esse, todas as épocas dos indivíduos foram agrupadas em dois grupos: épocas válidas relacionadas a imagens de aranhas e épocas válidas com imagens neutras.

Assim, não foi possível comprovar, de acordo com experimentos realizados, diferença estatisticamente significativa entre as épocas válidas de imagens de aranhas e as épocas válidas de imagens consideradas como neutras. Mesmo não conseguindo

identificar uma diferença significativa no comportamento dos diferentes tipos de imagens, algumas análises podem ser realizadas e serão discutidas na próxima seção.

4 | DISCUSSÃO

Algumas considerações devem ser observadas em relação ao trabalho realizado buscando justificar o resultado obtido, uma vez que o mesmo não está classificado em uma ordem de níveis de impacto ou relevância de avaliação. Tais considerações podem ser apontadas como desafios enfrentados em estudos com portadores de fobia específica de aranhas através de EEG.

O primeiro questionamento que pode ser realizado é sobre a quantidade de indivíduos e até mesmo em o tempo de experimento em que os mesmos foram expostos. Para um maior nível de confiabilidade dos resultados, uma avaliação de um número maior de voluntários, conforme em (WENDT et al., 2008) onde o experimento foi realizado com um grupo de 26 voluntários, sendo eles, 13 fóbicos com idade entre 19 e 31 anos e 13 voluntários para um grupo de controle com idade entre 19 e 26 anos, além da exposição à um experimento com maior duração objetivando mais épocas válidas.

Outro fator de impacto a ser avaliado é o software desenvolvido para avaliação (processamento, filtragem, seleção de épocas). Alguns parâmetros podem ser ajustados para verificar o impacto nos resultados em verificação de pesquisas futuras relacionadas à essa área.

A seleção de imagens neutras teve como objetivo proporcionar uma reação oposta ao comportamento do voluntário quando exposto a imagens contendo aranhas. Tais imagens podem ter gerado uma interpretação diferente da esperada dos indivíduos expostos ao vídeo, uma vez que as mesmas não podiam ser expostas aos voluntários antes do vídeo para validação.

Conforme apresentado no trabalho, algumas situações podem ser levadas em consideração para se chegar ao resultado. Mesmo contando com um psicólogo para definir um limiar de classificação em relação ao questionário aplicado, não se pode definir o mesmo como única ferramenta para classificação de fóbicos. Desta forma, foi considerado que aquelas pessoas que atendiam ao limiar possuíam indício de ansiedade. Mesmo que os resultados não tenham apresentado significância estatística, foi possível notar níveis de desconforto por parte dos voluntários quando expostos a imagens contendo aranhas. Uma avaliação mais completa junto a profissionais área de diagnóstico de fobia pode se fazer necessária para aumentar esta assertividade.

CONCLUSÃO

Concluiu-se que, para se encontrar diferenças estatisticamente significantes no

comportamento cortical de indivíduos portadores de fobia de aranhas existem ainda alguns desafios como um estudo minucioso com um número maior de voluntários e uma análise detalhada tanto do software utilizado na classificação dos dados quanto das imagens utilizadas no experimento. Mesmo com uso do questionário SPQ15 como ferramenta de seleção, ainda é necessária uma avaliação mais aprofundada para seleção dos voluntários.

Como existem alguns desafios relacionados a estudos nessa linha pode-se sugerir como trabalhos futuros a possibilidade de registrar e classificar estas pessoas em uma base de dados para experimentos futuros, pois identificou-se uma grande dificuldade de localizar voluntários qualificados em relação ao questionário aplicado. Como a quantidade de indivíduos foi pequena, apenas dois voluntários atendiam ao limiar, representando 6% da quantidade total de respostas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos Programas de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica e Engenharia Elétrica da Faculdade de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Uberlândia pela infraestrutura e também à CAPES, CNPq e FAPEMIG pelo apoio financeiro no desenvolvimento do estudo.

REFERÊNCIAS

ASSOCIATION, A. P. **Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5®)**. 2013.

BEAR, MARK F.; CONNORS, BARRY W.; PARADISO, M. A. **Neurociências: Desvendando o Sistema Nervoso**. 3rd ed. Porto Alegre, 2008.

EMSA. **BrainNet BNT 36**. Disponível em: <<http://www.emsamed.com.br/pt-br/brainnet-bnt-36>>. Acesso em: 14/7/2017.

FERREIRA JR. R. S.; BARRAVIERA B. **Artrópodes de Importância Médica**. 2002.

LELIS, A. B.; FILHO, J. C. Utilização de ondas cerebrais para controle de componentes eletrônicos. , p. 31, 2014.

LIMA, L. V. DE O. **Sistema para Auxílio no tratamento de aracnofobia usando Realidade Aumentada**. , 2012.

LINARES, I. M. P.; TRZESNIAK, C.; CHAGAS, M. H. N.; et al. **Neuroimaging in specific phobia disorder: a systematic review of the literature**. Revista brasileira de psiquiatria, v. 34, n. 1, p. 101–11, 2012. Elsevier. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22392396>>.

MERCKELBACH, H.; MURIS, P.; POOL, K.; JONG, P. J. DE. **Resting eeg asymmetry and spider phobia**. Anxiety, Stress and Coping, v. 11, n. 3, p. 213–223, 1998.

MURIS, P.; JONG, P. DE; MERCKELBACH, H.; ZUUREN, F. VAN. **Monitoring Coping Style and Exposure Outcome in Spider Phobics**. Behavioural and Cognitive Psychotherapy, v. 21, n. 4, p. 329–333, 1993.

OLATUNJI, B. O.; WOODS, C. M.; JONG, P. J. DE; et al. **Development and Initial Validation of an Abbreviated Spider Phobia Questionnaire Using Item Response Theory**. Behavior Therapy, v. 40, n. 2, p. 114–130, 2009. Elsevier B.V. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.beth.2008.04.002>>.

SABBATINI, R. M. E. **Mapeando o Cérebro**. Disponível em: <http://www.cerebromente.org.br/n03/tecnologia/eeg_p.htm>. Acesso em: 26/2/2017.

WENDT, J.; LOTZE, M.; WEIKE, A. I.; HOSTEN, N.; HAMM, A. O. **Brain activation and defensive response mobilization during sustained exposure to phobia-related and other affective pictures in spider phobia**. Psychophysiology, v. 45, n. 2, p. 205–215, 2008.

FOTOBIMODULAÇÃO APLICADA AO TRATAMENTO DA NEUROPATIA DIABÉTICA

Larissa Vanessa Machado Viana

Universidade Brasil, Doutoranda em Engenharia Biomédica, São Paulo, SP.

Raimundo Nonato Silva Gomes

Professor Adjunto da Universidade Federal do Espírito Santo, Doutor em Engenharia Biomédica, São Mateus, ES.

Vânia Thais Silva Gomes

Universidade do Vale do Paraíba, Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Doutoranda em Engenharia Biomédica, São José dos Campos, SP.

Elaine Cristine Santos Serejo de Oliveira

Universidade Estadual do Maranhão, Especialista em Enfermagem do Trabalho, São Sebastião da Boa Vista, PA.

Maria Silva Gomes

Universidade do Vale do Paraíba, Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Mestranda em Planejamento Urbano e Regional, São José dos Campos, SP.

Francileine Rodrigues da Conceição

Universidade do Vale do Paraíba, Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Mestranda em Engenharia Biomédica, São José dos Campos, SP.

Renata Amadei Nicolau

Cirurgiã-dentista, Doutora em Engenharia Biomédica (Universidade do Vale do Paraíba) e Doutora em Ciências Experimentais Aplicada à Biomedicina (Universitat Rovira i Virgili), São José dos Campos, SP.

RESUMO: O estudo objetivou realizar uma revisão sistemática sobre o tratamento da neuropatia diabética em membros inferiores com o uso da fotobiomodulação. Trata-se de uma revisão sistemática da literatura realizada no mês de novembro de 2015, utilizando-se as bases de dados: Lilacs, Scielo, Medline e Web of Science. Utilizaram-se os descritores: neuropatia diabética, terapia a laser de baixa intensidade e membros inferiores. Quanto ao idioma dos estudos avaliados, 7 (87,5%) estavam em inglês e 1 (12,5%) em português. Quanto ao ano de publicação, 8 (100%) estavam entre 2008 a 2013, sendo 1 (12,5%) de 2008; 2 (25%) de 2012; 3 (37,5%) de 2011; 1 (12,5%) de 2009; e 1 (12,5%) de 2013. Apesar da utilização de padrões diversos na utilização da fotobiomodulação os estudos analisados confirmaram os benefícios desta técnica não invasiva, tornando-a uma excelente indicação não farmacológica para pacientes com este tipo de acometimento.

PALAVRAS-CHAVE: Neuropatias Diabéticas; Terapia a Laser de Baixa Intensidade; Membros Inferiores.

ABSTRACT: The study had the objective to make a systematic review on the treatment of diabetic neuropathy in lower limbs using photobiomodulation. It is a systematic review of the literature conducted on November, 2015,

using as databases: Lilacs, Scielo, Medline and Web of Science. The descriptors used were: diabetic neuropathy, low intensity laser therapy in lower limbs. Seven (87,5%) of the evaluated studies were in English and one (12,5%) was in Portuguese. About the years of publication: 8 (100%) were published between 2008 and 2013, 1 of them (12,5%) of 2008; 2 (25%) of 2010; 3 (37,5%) of 2011; 1 (12,5%) of 2009; and 1 (12,%) of 2013. Despite the use of different standards in the use of photobiomodulation, the studies analyzed confirmed the benefits of this non-invasive technique, making it an excellent non-pharmacological indication for patients with this type of affection.

KEYWORDS: Diabetic Neuropathies; Low Intensity Laser Therapy; Lower Members.

1 | INTRODUÇÃO

O diabetes mellitus (DM) é uma síndrome metabólica que tem por caracterização a prevalência da hiperglicemia, conseqüentemente da deficiência e/ou distúrbio do metabolismo de proteínas, carboidratos e gorduras devido, fundamentalmente, à deficiência funcional da insulina, em forma absoluta ou relativa. É uma patologia crônica que apresenta complicações micro e macro vasculares, como a retinopatia, a nefropatia e a neuropatia, fatores estes que pioram a qualidade de vida do diabético (SANTOS, et al., 2014).

O DM possui inúmeras complicações de caráter degenerativo que ocorrem em um intervalo de anos após o início da doença, dentre elas a neuropatia diabética é uma das mais graves, devido ao comprometimento da qualidade de vida do indivíduo. A neuropatia diabética (ND) é caracterizada como o comprometimento dos nervos motores dos membros inferiores no indivíduo diabético que se determina por hipotrofia muscular, deformidades e pontos de pressão anormais e nas extremidades, diminuindo a função sudomotora, tornando o pé ressecado e vulnerável à ulceração, podendo ainda estar associada ao desenvolvimento de problemas isquêmicos e infecciosos em membros inferiores, podendo evoluir para um quadro de ulceração e em situações com maiores agravamentos, amputação de membros e incapacidade. (CISNEROS, 2010).

A real prevalência da neuropatia diabética é controversa, tendo sido relatados valores entre 5% e 100% deste acometimento. Acredita-se que essa discordância é devido à pequena amostra dos estudos realizados, aos diferentes critérios empregados para diagnosticar a disfunção neural e ao tipo de população estudada (SANTOS, et al., 2014).

A neuropatia diabética pode afetar um grupo de nervos ou um único onde os sintomas clínicos geralmente ocorrem somente após longo tempo de evolução da doença, mas disfunções autonômicas subclínicas podem ser detectadas precocemente. A relação com a neuropatia sensitivo-motora é variável, mas coexistem em aproximadamente 50% dos casos. (FOSS-FREITAS; MARQUES JUNIOR; FOSS, 2008).

Quanto ao tratamento, devido ao fato de a terapia farmacológica apresentar vários efeitos colaterais inúmeras outras terapêuticas foram propostas, dentre elas a fotobiomodulação, onde sua utilização como terapêutica surge como um método não invasivo e de pouquíssimas contraindicações no tratamento da neuropatia diabética (YAMANY; SAYED, 2012).

A fotobiomodulação pode ser efetiva em mediar os sintomas do processo inflamatório por meio da estabilização da membrana celular pela normalização das concentrações de cálcio, sódio e potássio, contribuindo com a regeneração celular; na vasodilatação, aumentando o transporte de oxigênio e nutrientes para as células danificadas e facilitando o reparo e remoção dos restos celulares; acelerando a atividade dos leucócitos; aumentando a síntese de prostaglandina devido à conversão das prostaglandinas PGG₂ e PGH₂ periosídeos em prostaglandinas PGI₂ que possui ação vasodilatadora e antiinflamatória; reduzindo a interleucina I; aumentando a resposta dos linfócitos afetando benéficamente toda a resposta linfática; estimulando a angiogênese de capilares linfáticos e sanguíneos por induzir o aumento de óxido nítrico e de fatores do crescimento que contribuem com este processo (COSTARDI, et al., 2008).

Diante disso, o estudo objetivou realizar uma revisão sistemática sobre o tratamento da neuropatia diabética em membros inferiores com o uso da fotobiomodulação.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de uma revisão sistemática da literatura, que compreende a análise de pesquisa que possibilita a síntese do conhecimento de um determinado assunto, além de mostrar as lacunas que precisam ser preenchidas através da realização de novos estudos.

A seleção do material foi realizada no mês de novembro de 2015. Para a seleção dos artigos foram utilizadas três bases de dados eletrônicas: *LILACS* (Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências Sociais e da Saúde), *SciELO* (*Scientific Electronic Library Online*), *MEDLINE* (*Medical Literature Analysis and Retrieval System Online*) e *Web of Science*. Os descritores foram selecionados a partir da terminologia em saúde consultada no DeCS (Descritores em Ciências da Saúde) da Biblioteca Virtual em Saúde; são eles: Neuropatias Diabéticas; Terapia a Laser de Baixa Intensidade; e Membros Inferiores – e seus correspondentes em inglês.

Os critérios de inclusão definidos foram: artigos originais, disponíveis na íntegra, publicados em português, inglês ou espanhol, no período compreendido de 2008 a 2015. Os critérios de exclusão foram: textos incompletos; artigos que não abordaram diretamente o tema do presente estudo; e trabalhos publicados em anais de congressos.

A partir dos descritores utilizados, obteve-se um total de 356 publicações nas bases de dados investigados, no entanto mediante os critérios de inclusão e exclusão, selecionou-se 20 artigos, mas houve repetição de 11 artigos, resultando em um total

de 8 selecionadas para a revisão.

Dos artigos que compuseram a amostra, 4 eram da MEDLINE, 2 do *Web of Science*, 1 do LILACS e 1 do SciELO. Após a leitura dos artigos inclusos no estudo, elaborou-se um quadro apresentando informações básicas dos artigos, tais como: autores, idioma, periódico, ano de publicação e tipo de estudo.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Quadro 1 demonstra as principais características dos estudos analisados. No que se refere ao idioma 7 (87,5%) estavam em inglês e 1 (12,5%) em português. Quanto ao ano de publicação, 8 (100%) estavam entre 2008 a 2013, sendo 1 (12,5%) de 2008; 2 (25%) de 2012; 3 (37,5%) de 2011; 1 (12,5%) de 2009; e 1 (12,5%) de 2013.

Quanto ao potencial terapêutico do laser de baixa intensidade, 8 (100%) dos estudos investigados confirmaram a eficácia da laserterapia aplicada às neuropatias diabéticas.

No que se refere aos parâmetros de irradiação utilizados na laserterapia para tratamento das neuropatias houve predominância da utilização de 3 J/cm² de energia como dose terapêutica com evolução para no máximo 8 J/cm² de energia. Em alguns estudos a predominância de aplicação do laser foi de distância de 30 cm da ponta do laser até o local irradiado.

A laserterapia de baixa intensidade oferece uma modalidade de tratamento seguro, que geralmente é livre de efeitos colaterais. Devido à natureza atérmica do laser, não há destruição de tecidos ou outros danos que habitualmente, são associados aos lasers de alta potência. Depois de mais de 40 anos de uso, nenhum efeito colateral perigoso tem sido registrado. Para tanto, diferentes tipos de lasers têm sido propostos para uso na laserterapia, fornecendo energia de modo pulsado ou contínuo e tendo comprimentos de ondas no espectro visível e invisível (PROCKT; TAKAHASHI; PAGNONCELLI, 2008).

Periódico	Autor (es)	Modelo/ Tipo de lesão	Área Estudada	Parâmetros (λ , P, Tempo)	Tipo de aplicação/ local	Parâmetros avaliados
Research in Veterinary Science	Lorenzina et.,al 2009	Rato/ axotomia do nervo ciático e dor visceral (cistite) Secção completa	Região posterior da pata direita pela secção do nervo ciático.	λ : 670nm P < 3 mw PME < 0,03 mw ET: 0,21 MJ/mm ² DE: 5,25 MJ/mm ²	Fora do local da lesão. Cauda do animal	+

Journal of Advanced Reserarch	Yamany; Sayed 2012	Humanos	Região lombo sacra e superfície plantar do pé .	λ : 850 nm DE: 5,7 J/cm ² Tempo: 4 semanas PM: 10 W T: 15 minutos	Local, com distância de 30 cm	+
Internacional Conference on Laser Applications	Battecha 2012	Humanos	Superfície plantar do pé . Parte inferior da perna	λ : 904 nm DE: 3 J/cm ² P:12 mW Tempo: 30 minutos/ 3 x/ 6 semanas	Local, com distância de 30 cm	+
Acta Paulista Enfermagem	Franco et. al. 2011	Humanos	Superfície dos pés	NC	NC	+
Journal of Pharmaceutical and Biomedical Sciences	Prathap et al., 2011	Wistar rats	Nervo ciático	λ : 632.08 nm 3j/cm ² 4 j/cm ² 5 j/cm ² 6 j/cm ² 7 j/cm ² 8 j/cm ² Controle T: 4 dias na semana por 4 semanas.	Local	+
Fisioterapia e Pesquisa.	Barbosa et. al.,2011	Ratos Wistar	Nervo isquiático	λ :660 nm DE: 10 J/cm ² E: 0,6 J P: 30 mW A: 0,06cm ² T: 21 dias 20 segundos	Local	+
Acta Medica Iranica	Bashiri 2013	Humanos	-	λ : 78 nm DE: 2,5 J/cm ² T: 2x/semana 5 minutos/ 4semanas	-	+
WorkSafeBC Evidence-Based Practice Group	Martin; 2008	Humanos	-	-	Local	+

Quadro 1. Principais características dos estudos analisados.

Fonte: Revisão de literatura.

Existem muitas pesquisas acerca da utilização da fotobiomodulação e o seu uso terapêutico. Resultados favoráveis, oriundos da utilização desta modalidade de tratamento, têm sido descritos na literatura (PEDREIRA; SÁ; MEDRADO, 2013). Uma diversidade de estudos, in vitro e in vivo, têm sido desenvolvidos com o intuito de demonstrar os efeitos terapêuticos do laser, embora outros demonstre o contrário (PROCKT; TAKAHASHI; PAGNONCELLI, 2008).

Dentre as terapêuticas não farmacológicas utilizadas com o objetivo de aliviar a dor em pessoas com neuropatia diabética, o uso do laser tem demonstrado um grande

potencial terapêutico, uma vez que os seus benefícios sobrepujam as contra-indicações. Com base nisto, estudo de revisão realizado por Franco et al. (2011) demonstrou que esta modalidade de tratamento não farmacológico é uma excelente abordagem terapêutica aos pacientes com neuropatias diabéticas em membros inferiores.

Outras modalidades de laserterapia de baixa intensidade referida nos achados bibliográficos desta revisão abordam que a laser acupuntura também é efetiva como terapêutica deste tipo de acometimento.

Vários parâmetros, como comprimento de onda, densidade de energia, modo do pulso e potência do laser, são utilizados de formas diversas para estimular a regeneração e acelerar a recuperação funcional de nervos lesados, o que dificulta uma padronização universal dos parâmetros adequados para a laserterapia de baixa intensidade. No entanto, segundo Barbosa, et al. (2010), em geral, o tratamento utilizando a laserterapia apresenta resultados positivos na regeneração nervosa.

A terapia com fotobiomodulação resulta em melhores resultados em pacientes com neuropatia diabética diminuindo as sensações de desconforto e algia, promovendo um melhor bem-estar comparados as terapias farmacológicas, visto que as terapias farmacológicas só demonstram uma melhora de 30% dos sintomas. (BASHIRI, 2013).

A irradiação de células por certos comprimentos de onda pode ativar alguns componentes resultando em reações bioquímicas que poderão alterar completamente o metabolismo celular. Esse tipo de reação é conhecido como a base dos efeitos dos lasers de baixa potência (KARU, 2005).

No que refere às reações bioquímicas no caso específico das neuropatias diabéticas o mecanismo da fotobiomodulação ainda não está totalmente claro, uma vez que o DM ocasiona inúmeras alterações anatomofisiológicas e bioquímicas em nível de células nervosas. Segundo Barbosa et al. (2010), mesmo com o grande número de estudos envolvendo o sistema nervoso e o laser de baixa intensidade ainda são deficitários os estudos que estabelecem os parâmetros para as variadas aplicações do laser.

Segundo Abreu e Nicolau (2015) e Gomes, Gomes e Nicolau (2016) ainda há muito a se pesquisar e descobrir sobre a aplicação da terapia com laser de baixa intensidade, sobretudo em humanos. Isso evidencia a necessidade de novos estudos abordando este tema de grande interesse não só para os pesquisadores da área, mas também para os indivíduos que sofrem as perdas e complicações geradas por este tipo de acometimento.

Os estudos encontrados utilizam como modelo seres humanos e também ratos, no qual nos dois modelos os resultados quanto a ativação da microcirculação, regeneração nervosa e alívio da dor foram significativos, os estudos variavam quanto ao tempo de aplicação da terapêutica, mas ao serem feitas as análises todos mostraram-se bastante efetivos no que se comparados ao grupo controle.

4 | CONCLUSÃO

De acordo com os resultados desse estudo foi possível observar que à aplicação da terapia com fotobiomodulação mostra-se efetiva no tratamento em pacientes com neuropatias diabéticas em membros inferiores, além disso possibilitou a identificação dos benefícios desta modalidade terapêutica, dentre elas o baixo potencial de reações adversas e o limitado número de contraindicações.

Apesar da utilização de padrões diversos na aplicação do uso do laser, os estudos analisados confirmaram os benefícios desta técnica não invasiva, tornando-a uma excelente indicação não farmacológica para pacientes com este tipo de acometimento.

REFERÊNCIAS

ABREU, E.M.C.; NICOLAU, R.A. Terapia a laser de baixa intensidade na regeneração do tecido nervoso após lesão medular. **Rev. Neurocienc.**, v. 23, n. 2, p. 297-304, 2015.

BACHIRI, H. Evaluation of low level laser therapy in reducing diabetic polyneuropathy related pain and sensorimotor disorders. **Acta Medica Iran.**, v. 51, n. 8, p. 543-547, 2013.

BARBOSA, I. B. et al. Efeito do laser de baixa intensidade (660nm) na regeneração do nervo isquiático lesado em ratos. **Fisioterapia e Pesq.**, v. 17, n. 4, p. 229-239, 2010.

BATECHA, K. H.; ATYA, A. M. Low intensity laser therapy (lilt) versus transcutaneous electrical nerve stimulation on microcirculation in diabetic neuropathy. **AIP Conf. Proc.**, v. 8, n. 8, p. 18-23, 2011.

COSTARDI, C. H. Z. et al. Efeito do laser de baixa intensidade (670 nm) após contusão muscular em ratos. **Fisioter. Mov.**, v. 21, n. 2, p. 21-30, 2008.

FRANCO, L. C. et al. Terapias não farmacológicas no alívio da dor neuropática diabética: uma revisão de literatura. **Acta Paul Enferm.**, v. 24, n. 2, p. 284-288, 2011.

GOMES, R.N.S.; GOMES, V.T.S.; NICOLAU, R.A. Tratamento da neuralgia pós-herpética com irradiações a laser de baixa intensidade: revisão da literatura. **Scientia Medica**, v. 26, n. 2, p. 1-10, 2016.

KARU, T. I. et al., Cellular Effects of low power laser therapy can be mediated by nitric oxide. **Lasers in Surgery and Med.**, v. 36, n. 1, p. 307–314, 2005.

LORENZINI, L. et al., Laser acupuncture for acute inflammatory, visceral and neuropathic pain relief: Na experimental study in the laboratory rat. **Research in Veterinary Science**, v. 88, n. 1, p. 159–165, 2010.

PRATHAP, S. et al., 2011. Effect of low level laser irradiation on motos nerve conduction velocity of experimentally induced neuropathy in Wistar rat. **Journal Of Pharmaceutical And Biomedical Sciences**, v. 13, n. 20, p. 1-10, 2011.

PROCKT, A. P.; TAKAHASHI, A.; PAGNONCELLI, R. M. Uso de terapia com laser de Baixa intensidade na cirurgia bucomaxilofacial. **Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial**, v. 49, n. 4, p. 1-10, 2008.

SANTOS, A. L. et al., Complicações microvasculares em diabéticos Tipo 2 e fatores associados: inquérito telefônico de morbidade autorreferida. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 20, n. 3, p. 761-770, 2015.

YAMANY, A. A.; SAYED, H. M. Effect of low-level laser therapy on neurovascular function of diabetic peripheral neuropathy. **Journal of Advanced Research**, v. 3, n. 1, p. 21–28, 2012.

INFLUÊNCIA DA POSTURA E DA FISIOTERAPIA SOBRE A ARTICULAÇÃO TEMPOROMANDIBULAR

Élcio Alves Guimarães

Docente do Curso de Graduação em Fisioterapia,
Centro Universitário do Triângulo (UNITRI)-
Uberlândia-MG.

Kennedy Rodrigues Lima

Mestrando (a) em Fisioterapia, Universidade
Federal de Uberlândia / Universidade Federal do
Triângulo Mineiro (UFU/UFTM)- Uberlândia-MG.

Alana Leandro Cabral

Mestranda em Ciências da Saúde, Faculdade de
Medicina, Universidade Federal de Uberlândia-
Uberlândia-MG.

Lucas Resende Sousa

Doutorando em Ciências da Saúde, Faculdade de
Medicina, Universidade
Federal de Uberlândia-Uberlândia-MG.

Gilmar da Cunha Sousa

Docente ICBIM, Universidade Federal de
Uberlândia (UFU), Uberlândia-MG.

Paulo César Simamoto Júnior

Docente Curso de Graduação em Odontologia,
Faculdade de Odontologia, Universidade Federal
de Uberlândia-Uberlândia-MG.

Alfredo Júlio Fernandes Neto

Docente Curso de Graduação em Odontologia,
Faculdade de Odontologia, Universidade Federal
de Uberlândia-Uberlândia-MG.

RESUMO: Disfunção Temporomandibular (DTM) representa um conjunto de distúrbios musculoesqueléticos associados ao sistema

estomatognático e com uma série de sintomas. E como mecanismo compensatório podem aparecer alterações da postura corporal. O objetivo do presente estudo, foi comparar a atividade muscular, por meio da EMG dos músculos Temporal e Masseter em pacientes sintomáticos em diferentes decúbitos, antes e após a realização da fisioterapia. Quinze pacientes foram submetidos à avaliação da atividade muscular, por meio da EMG de Superfície, dos músculos Temporal e Masseter, nos decúbitos deitado, sentado e de pé. Em seguida foi realizado tratamento fisioterapêutico. Como resultado obteve-se diferença significativa entre as variáveis posição e condição ao mesmo tempo com condição e momento. Portanto podemos concluir que houve diferença significativa na comparação da atividade muscular dos Músculos Temporal e Masseter, antes e após a realização da fisioterapia.

PALAVRAS CHAVE: DTM, EMG, Fisioterapia.

ABSTRACT: Temporomandibular dysfunction (TMD) represents a set of musculoskeletal disorders associated with the stomatognathic system and with a series of symptoms. And as a compensatory mechanism, changes in body posture may appear. The objective of the present study was to compare the muscular activity, through the EMG of the Temporal and

Masseter muscles in symptomatic patients in different positions, before and after the physical therapy. Fifteen patients were submitted to the evaluation of muscular activity, through Surface EMG, Temporal and Masseter muscles, lying down, sitting and standing. Physical therapy was then performed. As a result we obtained a significant difference between position and condition variables at the same time with condition and momentum. Therefore, we can conclude that there was a significant difference in the comparison of Muscle Temporal and Masseter muscle activity, before and after physical therapy.

KEY WORDS: TMD, EMG, Physiotherapy.

1 | INTRODUÇÃO

Disfunção Temporomandibular (DTM) representa um conjunto de distúrbios musculoesqueléticos associados ao sistema estomatognático e com uma série de sintomas (Furquim; Flamengui; Conti, 2015). Como mecanismo compensatório podem aparecer alterações da postura corporal (Ferreira et al., 2014). Exige tratamento complexo e multifatorial (Alves-Rezende et al., 2012).

Uma das formas de tratamento indicado para a DTM é a fisioterapia, por apresentar várias técnicas e equipamentos que podem ajudar nos resultados, como é o caso da Osteopatia (Sousa et al., 2015). Que é um meio terapêutico utilizado para tratar problemas biomecânicos, através de procedimentos manuais, sendo uma alternativa para o tratamento das DTM e dores orofaciais (Pickar; Bolton, 2012).

Deste modo, o objetivo do presente estudo, foi comparar a atividade muscular, por meio da Eletromiografia (EMG) de Superfície dos músculos Temporal e Masseter em pacientes sintomáticos em diferentes decúbitos, antes e após a realização da fisioterapia.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Durante a pesquisa 15 pacientes foram submetidos à avaliação da atividade muscular, por meio da EMG, dos músculos Temporal e Masseter, nos decúbitos deitado, sentado e de pé. Em seguida foi realizado tratamento fisioterapêutico aplicando a técnica da Osteopatia. Após foi realizada avaliação da atividade muscular nos 03 decúbitos.

Para coleta de dados EMG, foi utilizado um eletromiógrafo da EMG System do Brasil: Modelo EMG-800C; Placa de conversão Analógico / Digital de 16 bits de resolução; amplificador de EMG com ganho de amplificação total de 2000 vezes; Filtro passa-banda de 20 a 500 Hz realizada por um filtro analógico do tipo Butterworth de dois pólos, software de coleta e análise de sinais com frequência de amostragem de 2000 Hz por canal; plataforma Windows e eletrodos bipolares ativos de superfície, cabo blindado e clipe de pressão na extremidade para acoplar os eletrodos adesivos

descartáveis.

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Uberlândia (CEP/UFU), com Número do Parecer: 832.182. Todos os voluntários assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

3 | RESULTADOS

Para avaliar se a posição (deitado, sentado e em pé) e o momento (antes após o tratamento) que o paciente foi submetido possuía alguma influência na Root Mean Square (RMS), realizou-se a análise de variância (ANOVA).

VARIÁVEIS	Temporal		Masseter	
	D	E	D	E
Posição	<2e-16 *	<2e-16 *	<2e-16 *	<2e-16 *
Condição	<2e-16 *	<2e-16 *	<2e-16 *	<2e-16 *
Momento	1,05e-07 *	<2e-16 *	0,00084 *	1,41e-08 *
Posição:Condição	7,78e-15 *	<2e-16 *	4,11e-09 *	6,19e-12 *
Posição:Momento	0,62	0,07	0,57	0,19
Condição:Momento	0,000185 *	1,03e-08 *	0,048 *	0,00044 *
Posição:Condição:Momento	0,95	0,671	0,899	0,74

Tabela 1 – P-valor obtido através da ANOVA para cada músculo e lado.

A Postura afeta significativamente a atividade dos músculos Temporal e Masseter na condição que o paciente é exposto e o momento avaliado de cada paciente são também significativos. O resultado mostra que há diferença entre as variáveis posição e condição ao mesmo tempo com condição e momento, mostrando que o tratamento foi eficiente quando comparada a condição do paciente.

4 | DISCUSSÃO

Em estudo realizado por Melo e Bianchini (2016) foram encontrados valores de repouso em TD e TE significativamente maiores que os de MD e ME. Como dado de característica postural habitual, a atividade elétrica dos músculos temporais é maior que a atividade de masseteres, também independente do IMF. O presente estudo corrobora com esses dados pois encontramos uma atividade dos músculos Temporal e Masseter aumentado, principalmente da postura de pé e no apertamento.

O músculo Temporal foi o que apresentou a maior atividade elétrica muscular, demonstrando assim uma disfunção entre M. Temporal e M. Masseter. Em função da DTM o M. Temporal apresenta maiores valores de RMS, em relação ao M. Masseter,

mesmo no movimento de mordida, sendo que estes deveriam ser sinérgicos, onde o M. Temporal deveria funcionar como estabilizador da articulação temporomandibular (ATM), ou seja, executar uma função estática, e o M. Masseter deveria funcionar como articulador da mandíbula, desempenhando uma função dinâmica durante o movimento de mordida.

Segundo estudo de Ferreira et al. (2009) as terapias fisioterapêuticas são meios coadjuvantes importantes no tratamento das DTM assim como a intervenção odontológica, participando no sentido de diagnosticar as causas, buscando recursos que eliminem ou minimizem os danos sobre as estruturas do sistema estomatognático, o que também contribuirá para gerar conforto e bem-estar ao indivíduo com DTM. Nosso estudo concorda plenamente, pois observamos que a Fisioterapia apresenta um efeito imediato significativo na diminuição da atividade elétrica muscular.

O efeito da terapia manual osteopática (TMO) em pacientes com DTM é amplamente desconhecida e seu efeito é controverso. Contudo, evidências empíricas sugerem que a TMO pode ser eficaz no alívio dos sintomas. Foi realizado um ensaio clínico controlado e randomizado de eficácia para testar esta hipótese. Realizou-se um estudo randomizado e controlado que envolveu pacientes adultos que DTM. Os pacientes melhoraram durante os seis meses. O grupo TMO exigiu significativamente menos medicação (medicação não esteróide e relaxantes musculares) (Cuccia et al. 2010).

Sendo assim, podemos ver a importância do indivíduo com DTM ser avaliado em toda a sua totalidade, por uma equipe interprofissional, para que se possa dessa maneira se obter respostas mais satisfatórias no tratamento.

5 | CONCLUSÃO

Concluimos que houve diferença significativa na comparação da atividade muscular dos Músculos Temporal e Masseter nas variações de postura e antes e após a realização da fisioterapia, mostrando assim que o tratamento fisioterapêutico é fundamental no tratamento das DTM associado à equipe interdisciplinar.

REFERÊNCIAS

Alves-Rezende, M.C.R.; Bertoz, A.P.M.; Aguiar S.M.H.C.A.; Alves-Rezende L.G.R.; Alves-Rezende A.L.R.; Montanher I.S.; Ruiz M.A.F.; Vargas, J.M.; Felipe, R.A.A.; Pires, M.F.A. **Therapeutic approach in temporomandibular disorders: physical therapy techniques associated with dental treatment.** Arch Health Invest, v. 1, n. 1, p. 18-23, 2012.

Cuccia, A.M.; Caradonna C.; Annunziata V.; Caradonna D. **Osteopathic manual therapy versus conventional conservative therapy in the treatment of temporomandibular disorders: A randomized controlled trial.** Journal of Bodywork & Movement Therapies, v. 14, p. 179-184, 2010.

Ferreira, F.V.; Ferreira, F.V.; Peroni, A.B.F.; Tabarelli, Z. **Desordens temporomandibulares: uma abordagem fisioterapêutica e odontológica.** Stomatos, v. 15, n. 28, p. 27-37, jan./jun. 2009.

Ferreira, M.C.; Bevilaqua-Grossi, D.; Dach, F.E.; Speciali, J.G.; Gonçalves, M.C.; Chaves, T.C. **Body posture changes in women with migraine with or without temporomandibular disorders.** Braz. J. Phys. Ther, v. 18, n. 1, p. 19-29, Jan-Feb. 2014. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PM C41 8 3235/>. Acesso em: 11 Feb. 2014.

Furquim, D.B.D.; Flamengui, L.M.S.P.; Conti, P.C.R. **DTM e dor crônica: uma visão atual.** Dental Press J Orthod, v. 20, n. 1, p. 127-133, 2015.

Melo, D.G.; Bianchini, E.M.G. **Relações entre potenciais elétricos dos músculos temporais e masseteres, força de mordida e índice morfológico da face.** CoDAS, v. 28, n. 4, p. 409-416, 2016.

Pickar, J.G.; Bolton, P.S. **Spinal manipulative therapy and somatosensory activation.** J Electromyogr Kinesiol, v. 22, n. 5, p. 785-94, Outubro. 2012.

Sousa, A.M.; Sousa, R.S.; Teles, J.C.M.A.; Gomes, P.X.L.; Santos-Junior, F.F.U. **Atividade elétrica muscular em portadores de disfunções temporomandibulares: uma revisão sistemática.** Neurociências. v. 11, n. 2, p. 89-97, 2015.

MODEL PROPOSAL FOR DEVELOPMENT OF A PASSIVE EXOSKELETON FOR LOWER LIMB

Carlos Roberto Fernandes

PUCPR, Programa de Pós Graduação em
Tecnologia em Saúde (PPGTS)
Curitiba, PR

Beatriz Luci Fernandes

PUCPR, Programa de Pós Graduação em
Tecnologia em Saúde (PPGTS)
Curitiba, PR

Maira Ranciaro

PUCPR, Programa de Pós Graduação em
Tecnologia em Saúde (PPGTS)
Curitiba, PR

Jordana Liliam Stefanello

PUCPR, Programa de Pós Graduação em
Tecnologia em Saúde (PPGTS)
Curitiba, PR

Percy Nohama

PUCPR, Programa de Pós Graduação em
Tecnologia em Saúde (PPGTS)
Curitiba, PR

RESUMO: Muitos exoesqueletos ou órteses de membros inferiores vêm sendo desenvolvidos a fim de promover a mobilidade de pessoas com limitação de movimentos causada por doenças, trauma ou envelhecimento. A maioria dos projetos, no entanto, não leva em consideração a ergonomia e segurança adequadas, o que pode provocar sérios danos ao usuário. Nós desenvolvemos um Exoesqueleto para

Membros Inferiores (EMI), e este artigo mostra as etapas consideradas durante o processo do seu desenvolvimento, fornecendo uma visão global da execução do projeto. Neste sentido, conceitos importantes e características ergonômicas, discutidas entre os membros de uma equipe interdisciplinar, são apresentados para garantir que o usuário não sofra danos durante o uso da órtese.

PALAVRAS-CHAVE: Exoesqueleto, Membros Inferiores, Suporte físico.

ABSTRACT: Many lower limb exoskeletons or orthoses have been developed in an attempt to promote the mobility of people with movement limitations caused by disease, trauma or aging. Most projects, however, do not take into account the correct ergonomics and safety, which can provoke serious damages to the user. We developed an Exoskeleton for Low Limbs (ELL), and this article brings the steps that were considered during the process of its development, providing a global vision of the project execution. In this sense, the important concepts and ergonomic characteristics, discussed between an interdisciplinary team, are presented to guarantee that the user does not suffer injuries during the use of the orthosis.

KEYWORDS: Exoskeleton, Lower Limb, Physical support

1 | INTRODUCTION

An exoskeleton is a device that physically supports the user, and is a mechanical device that the user can wear and fits the body (Aliman et al., 2017) allowing the assisted movements of the joints.

Human locomotion involves the synergy between the brain, muscles, and nerves, so the lower limbs can generate, in a controlled way, the force required to support ambulation. Locomotion can be restrained or reduced due to aging, diseases that lead to degeneration of the joints or central nervous system, or trauma to the spine. In these cases, the rehabilitation process is complex and difficult to perform without the aid of an external device such as an exoskeleton (Chen et al., 2013).

Some devices like ELL has been developed to assist the rehabilitation of spinal cord injury (SCI) patients to walk accessing narrow aisles, stairs or vehicles where the wheelchair does not allow. The aim of the ELL is, therefore, provide physical support to the activities of daily living (Viteckova et al., 2013; Aliman et al., 2017).

Important factors should be considered to design an ELL as the application, the degrees of freedom necessary to improve locomotion and neuroplasticity, the mechanical design appropriate to ergonomics and user safety, actuators, control systems, and robotization strategies (Chen et al., 2013).

The application of the ELL that includes rehabilitation, locomotion, powering of muscular weakness or military purposes will affect the choice of the mechanical systems and components (Aliman et al., 2017).

The present work brings an overview of the mechanical design of an innovative ELL to assist locomotion of paraplegic or quadriplegic people. The main innovation of the device is regarding its interchangeable systems for transforming it from passive to active by coupling motors and robotization systems. Besides, unlike the majority of the exoskeleton found in the literature, the ergonomics of the joints were respected, guaranteeing that the patient does not suffer further injuries.

The low cost of production and maintenance was also considered to allow the people with low-income to purchase the device.

2 | MATERIALS AND METHODS

Anatomical Characteristics

The first step for the ELL design was to define the anthropomorphic parameters. To determine the mechanical resistance and the dimensions it was necessary to establish an individual weight. It was done by using data from the statistical survey of the Brazilian population affected by SCI (IBGE, 2014) which defines an average height of 1.76 m, and an average weight of 70 kg.

The amplitude of movement in each joint, as well as the height of the SCI, its

severity, and age of the lesion, were discussed. It was chosen individuals with thoracic injury up to T10 since these individuals are fully independent and the abdominal muscles and trunk extensors (paravertebral muscles) are partially active, allowing seated postural stability without posterior support. The considered maximum extension and flexion data of the lower limb joints are presented in Table 1.

Item	α (degree)
Hip extension	13
Hip flexion	26
Hip lateral angle	8
Knee extension	0
Knee flexion	90
Knee lateral angle	3
Ankle angle	11

Table 1: Data selected for Extension and Flexion on LL (Arnold et al., 2010).

The segment weight is an important parameter to help the design process and to improve the gait movement. Table 2 shows the average segment weight determined by Zatsiorsky and Seluyanov mathematical model (Ranciaro et al., 2015). Those data were also used in the motor torque calculation.

Item	Weight (kg)
Foot	0,98 \pm 0,08
Leg	3,08 \pm 0,12
Thigh	10,16 \pm 0,36

Table 2: Average segment weight (Ranciaro et al., 2015).

Mechanical System

With the defined joint amplitude, weight and height of the user, the primary design conditions were established, and the description of ELL movements and structure had started.

The mechanical structure was designed as a frame attached to the back of the pelvis, hips, and legs of the user. Using the data from Table 1 and Table 2, and the SolidWorks Software available in PUCPR the ELL was designed, the static evaluations of the parts and the ELL mechanical resistance was evaluated. Materials were chosen to keep in mind the low cost and the mechanical resistance to guarantee the safety of the ELL. The material of choice was rods, sheets and blocks of aluminum 6061 alloy and, stainless steel 304 for axis and plantar base manufacturing.

The forces in each joint (Ranciaro et al., 2017) (Ferris et al., 2012) were calculated to verify that the pivot pins were sufficiently robust to avoid accelerated wearing and an unexpected breakage. To make easier to the user wears the ELL, Velcro strips were installed to maintain the ELL stable and close to the body.

The flexion-extension axes from the joints were aligned to the sagittal plane. The alignment and correct flexion-extension angles guaranteed the correct transmission and torque for the ergonomic movement.

The distance between the joints of the user can be adjusted by the lateral sliding rods bars that are locked by fast detached pins. The backplate is also adjustable by sliding rods and a screw mechanism to the length between the hips of the user. The mechanical system reached a total of 15.0 kg.

A rubber plate was attached to the feet of the ELL to prevent slip during walking. The ELL was assembled and worn by a healthy individual to evaluate the adjustment systems, the comfort, the walking pattern and the ergonomic parameters.

3 | RESULTS

Figure 1 shows the design of the ELL according to the parameters established.

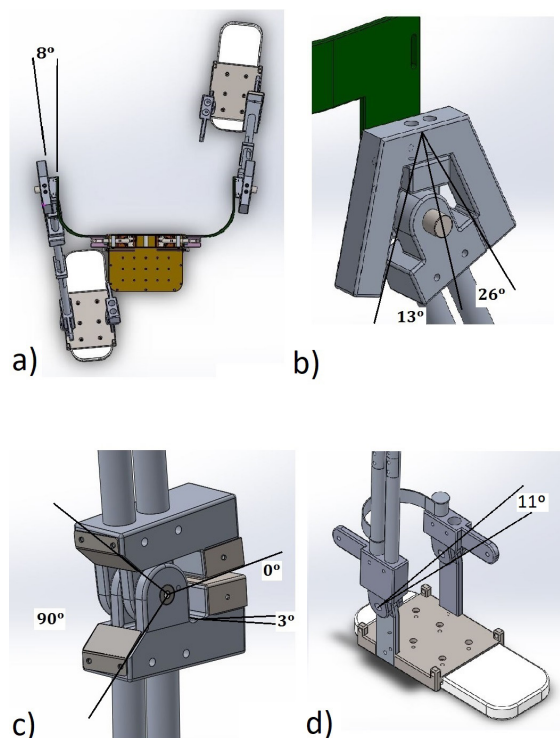


Figure 1: Illustration of the average angles used in the ELL: (a) Pelvis, (b) Hip, (c) Knee and, (d) Ankle.

Figure 1a presents an upper view of the ELL in which is possible to see the ergonomic angle executed (8 degrees) in a normal walking pattern. In the Hip articulation, 26 degrees was set as the limit for extension and 13 degrees the limit for flexion (Figure 1b). For the knee, in the sagittal plane (Figure 1c), it was imposed zero degrees to extension (stand up) and 90 degrees for flexion (seated) according to the anatomical angles. Figure 1d, also for the sagittal plane, demonstrated the anatomical angle of 11 degrees between the ankles.

Figure 2 presents the ELL assembled and ready for use aside from the image of

a healthy individual wearing it after the adjustment.

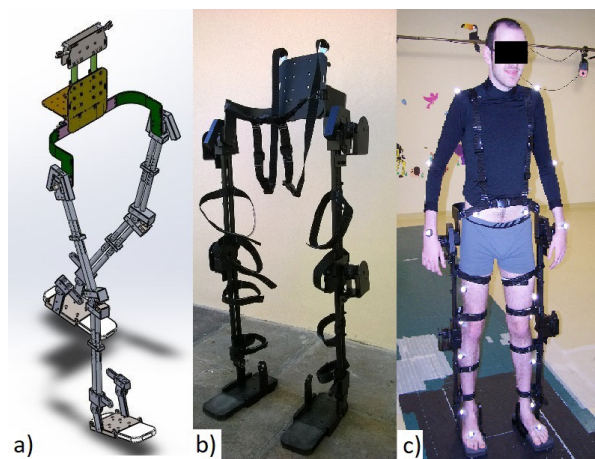


Figure 2: Assembled ELL: (a) as designed by CAD, (b) as assembled and, (c) testing by a healthy person.

4 | DISCUSSION

Recently, many ELL has been developed for different applications as support for post-stroke patients, paraplegic or hemiplegic rehabilitation, walking assistance for the elderly and, for body weight support augmenting human strength for military purposes (Giovacchini et al., 2015). In this paper, we presented a passive ELL structurally prepared for installation of motors, controllers, battery, and human-robot interfaces. For this reason, the structure is strong and heavier than some other of about 6.5 kg presented in the literature to be applied in assisted rehabilitation or weight support (Aliman et al., 2017; Giovacchini et al., 2015). Besides, using stainless steel to manufacture the plantar base, the center of mass was lowered to guarantee the stability.

The displacements at the human joints, defined by the degrees of freedom (DOF), guarantee the ergonomic support during walking. The hip, like the ankle joint, has 3 DOFs: flexion or extension, abduction or adduction and, internal or external rotation. The human knee joint works combining rolling and sliding movements between the tibial condyle and the femoral condyle (Aliman et al., 2017 (Feng et al., 2007). In the ELL, however, was not considered all the DOF of the human legs since the main objective was to assist the displacement in the in the sagittal direction with no lateral movement. Therefore, the pure rotation was considered in the three joints.

Joint range of motion is one of the important parameters to be considered to design an ELL (Feng et al., 2007). In the present work, the range of motion was defined by the angles listed in Table 1. For safety reasons, the ELL has mechanical stoppers in the hip and knee joints, blocking the flexion and extension beyond the specified angles, protecting the user.

The designing process of the ELL was long and demanded a multidisciplinary team. The development of the ELL is in progress to install the motors and the robotic

systems and, therefore, become an appropriate assistant device for walking support for paraplegic users. Further studies are planned to evaluate the effect of the ELL on the walking pattern of healthy and SCI patients.

ACKNOWLEDGMENTS

The authors are grateful to CNPq for research scholarships and financial support (files nos. 458818 / 2013-5, 309514 / 2014-2 and 459203 / 2014-2).

REFERENCES

- Aliman N, Ramli R, Haris SM. Design and Development of Lower Limb Exoskeletons: A Survey. *Robotics and Autonomous Systems*. 2017; S0921-8890(16):30427-4.
- Arnold M, Ward SR, Lieber RL, Delp SL. A Model of the Lower Limb for Analysis of Human Movement. *Ann Biomed Eng*. 2010; 38(2):269–279.
- Chen, G; Chan, CK; Guo, Z; Haoyong, Y. A Review on Lower Extremity Assistive Robotic Exoskeleton in Rehabilitation Therapy. *Critical Reviews in Biomedical Engineering*. 2013; 41(4-5):343-63.
- Feng Z, Qian J, Zhang Y, Shen L, Zhang Z, Wang Q. Biomechanical Design of the Powered Gait Orthosis. *IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics*; 2007 Dec 15-18; Sanya, China. 2007. p. 1698-1702.
- Ferris AE, Aldridge JM, Rábago CA, Wilken JM. Evaluation of a powered ankle-foot prosthetic system during walking. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2012; 93:1911-8.
- Giovacchini F, Vannetti F, Fantozzi M, Cempini M, Cortese M, Parri A, Yan T, Lefeber D, Vitiello Nicola. A light-weight active orthosis for hip movement assistance. *Robotics and Autonomous Systems*. 2015; 73: 123–134.
- IBGE. Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil [site internet]. 2014 Jul. Available from : http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_encaa/defaulttabpdf_UF.shtm.
- Ranciaro M, Fernandes CR, Stefanello J, Cunha JC, Fernandes BL, Nogueira Neto GN, Nohama P. Weight of lower limb segments for orthosis structural calculations. In: *Proceedings of the 1st International Workshop Technology*; 2015 Feb 02-06; Vitória, Brasil. 201. p. 98-101.
- Ranciaro M, Nogueira Neto GN, Fernandes CR, Cunha JC, Nohama P. Mimetic motion control for a lower-extremity active orthosis for hemiplegic people. *IEEE Latin America Transactions*. 2017; 15(2):225-231.
- Viteckova S, Kutilek P, Jirina M. Wearable lower limb robotics: A review. *Biocybernetics and Biomedical Engineering*. 2013; 33:96-105.

ESCOLA DE POSTURA: ABORDAGEM EDUCACIONAL NO TRATAMENTO DE DORES NA COLUNA

Lílian de Fátima Dornelas

Fisioterapeuta, Doutora em Ciências da Reabilitação

Centro Especializado em Reabilitação III – CER III – Uberlândia/MG

RESUMO: Programas baseados em uma participação mais ativa do indivíduo que apresenta dores na coluna têm-se destacado dentre as modalidades de tratamento. Neste estudo o objetivo foi avaliar a resposta de uma abordagem terapêutica associada com a educação em relação a dor, as atividades funcionais e a qualidade de vida de indivíduos com dores nas costas. Foram selecionados indivíduos com dor na região da coluna do Centro de Especializado de Reabilitação (CER III) da cidade de Uberlândia/MG, segundo critérios de inclusão e exclusão e avaliados antes e após o programa por meio das medidas: Escala visual analógica (EVA) e os questionários Roland Morris e o de qualidade de vida SF-36. O programa teve duração de três meses, realizados duas vezes por semana, de noventa minutos cada atendimento, sob abordagem teórica (educativa) e prática (tratamento). Doze indivíduos participaram do estudo, sendo sete homens e cinco mulheres, com idades entre 40 a 60 anos. O programa detectou na maioria dos participantes diminuição na intensidade

da dor, melhora na capacidade funcional e na percepção de sua qualidade de vida. Assim verificou-se que uma abordagem terapêutica associada com a educação para a coluna é uma boa opção de tratamento para melhor lidar com as dores nas costas e superar da melhor maneira possível as limitações do dia a dia.

PALAVRAS-CHAVE: Educação em saúde; Escola de Postura; Dor nas costas.

ABSTRACT: Programs based on a more active participation of the individual presenting with pain in the spine have been highlighted among the modalities of treatment. In this study the objective was to evaluate the response of a therapeutic approach associated with education in relation to pain, functional activities and quality of life of individuals with back pain. Individuals with pain in the region of the column of the Specialized Rehabilitation Center (CER III) of the city of Uberlândia / MG, according to inclusion and exclusion criteria were evaluated and evaluated before and after the program through the following measures: Visual analogue scale (EVA) And the Roland Morris and SF-36 quality of life questionnaires. The program lasted three months, twice a week, of ninety minutes each service, under a theoretical (educational) and practical (treatment) approach. Twelve individuals participated in the study, seven men and five women, aged 40 to 60

years. The program detected in the majority of participants a decrease in pain intensity, improvement in functional capacity and perception of their quality of life. Thus it has been found that a therapeutic approach associated with spinal education is a good treatment option to better deal with back pain and to best overcome the limitations of everyday life.

KEYWORDS: Health education; Back school; back pain.

INTRODUÇÃO

Dor é a queixa mais comum em casos de afecções musculoesqueléticas, podendo ser localizada ou difusa, decorrer de comprometimento de estruturas articulares, tendíneas, ósseas, dos músculos e de suas fâscias, bem como ocorrer em condições agudas e crônicas¹. Dentre as dores, as mais frequentes estão localizadas na coluna e acredita-se que a dor é proveniente de um desequilíbrio dessa estrutura, acarretando uma sensação multidimensional que varia em cada paciente, dependendo da nocicepção individual².

A Organização Mundial de Saúde³ estima que 80% dos sujeitos têm ou terão, um dia, dor na região da coluna e, em 40% dos casos a dor inicial tende a se tornar crônica. A dimensão desses dados traz como consequência prejuízos econômicos, sendo que as despesas relacionadas às dores, incluindo os gastos para os negócios, indústria e governo totalizam cerca de 50 bilhões de dólares anuais⁴. No Brasil, as doenças da coluna correspondem à primeira causa de pagamento do auxílio-doença e a terceira causa de aposentadoria por invalidez. Essas estimativas demonstram que as dores na coluna se tornaram um problema de caráter epidemiológico na população⁵.

As dores na coluna geram sofrimento físico, mental e emocional devido à incapacidade de o indivíduo controlar a dor e à redução de sua capacidade funcional. Além disso, acarretam ausências frequentes ao trabalho, aposentadorias e baixa produtividade e desencadeiam uma redução da qualidade de vida dos indivíduos, que acabam contribuindo para a cronicidade do problema^{1,2}. Para tanto, faz-se necessário não apenas uma intervenção reabilitadora, afinal isso se torna cada vez mais inviável já que, entre as décadas de 70 e 90, o índice de dores na coluna teve um crescimento 14 vezes maior que o crescimento populacional^{3,4}.

Há uma tendência em direção no foco educacional associado a programas de reestruturação funcional com treinamento supervisionado e informações sobre a coluna. Nessa perspectiva, a Escola de Postura apresenta-se como uma opção de abordagem interessante pelos resultados positivos evidenciados desde sua criação⁶. Originalmente denominado “*Back School*”, o método foi criado pela fisioterapeuta Mariane Zachrisson-Forsell em 1969, com o intuito de reduzir os quadros de lombalgias crônicas. O programa baseia-se em intervenções teórico-práticas e utilizado na prevenção e tratamento de indivíduos com dores na coluna⁷.

O nome *Back School* traduzido para o português apresenta suas variações,

como Escola de Postura, Escola de Coluna e Programa Educacional sobre Coluna. No Brasil, a Escola de Postura surgiu em 1972, no Hospital do Servidor Público em São Paulo, com Knoplich, médico reumatologista formado pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, que foi pioneiro em implantar o método no Brasil e o responsável pelo sucesso do mesmo. Algumas modificações na forma de aplicação e nos parâmetros de avaliação foram surgindo no decorrer das décadas, para melhor adaptação, porém, sem desvincular-se do seu fundamento principal de educação em saúde^{8,9}.

A educação em saúde corresponde a qualquer atividade que visa alcançar a saúde buscando desencadear mudanças comportamentais individualmente. É um adjuvante para o tratamento padrão, inclusive foi recomendada de acordo com o *guideline* do EULAR (*European League Against Rheumatism – 2006*⁸. “O paciente deve estar absolutamente ciente de que sua participação, especialmente no estar bem consigo mesmo, apesar da doença, será um ponto de partida fundamental para o sucesso terapêutico”. Grupos educacionais consistem em persuadir o paciente para aumentar a adesão ao tratamento e estimular a autoeficácia, adotando atitudes que irão beneficiar a sua condição e, além disso, representam os meios mais comuns e menos dispendiosos de se trabalhar educação do paciente^{9,10}.

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a resposta de um programa de educação postural em relação a dor, as atividades funcionais e a qualidade de vida de indivíduos com dores nas costas.

MATERIAL E MÉTODO

Participantes

Indivíduos com encaminhamento para fisioterapia por dor na região da coluna e avaliados pelo médico responsável do Centro de Especializado de Reabilitação III (CER III) da cidade de Uberlândia/MG com diagnósticos de lombalgia, cervicalgia ou dosalgia. CAAE: 59643416.7.0000.5704.

Critérios de inclusão/exclusão: Idade entre 18 e 60 anos, pois abaixo de 18 anos os problemas mecânicos não são tão frequentes e, acima de 60 anos, os pacientes podem apresentar neoplasias, distúrbios pulmonares, cardiovasculares, diminuição da capacidade física, osteoporose e outros problemas que podem prejudicar o acompanhamento das atividades das aulas práticas. Não ter doença grave coexistente: neoplasia, anemia, cardiopatia, distúrbio ventilatório, crises convulsivas, doença psiquiátrica, isto é, condição clínica estável. Não cadeirante. Ter condições sociais para participar do programa. Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) assinado.

A Escola de Postura assim denominado para este estudo estruturou-se em intervenções pedagógicas e terapêuticas. Andrade e colaboradores (2005)¹ concluíram

em sua revisão de literatura sobre as Escolas de Postura no Brasil que vem sendo utilizados os programas de diversas formas, variando entre o número de aulas, número de participantes, tipo de profissionais envolvidos, prática ou não de exercícios durante as aulas, demonstrando assim as modificações do método, às vezes necessárias para atender às necessidades de cada serviço. O que foi feito neste estudo, para tanto, foram 24 aulas pedagógicas e terapêuticas, de 60 minutos cada, ministradas 2 vezes por semana, no período de 3 meses, com uma ou duas fisioterapeutas capacitadas, com oito pacientes para cada terapeuta.

Medidas de avaliação

1- Questionário Roland Morris (RM): utilizado para avaliar o desempenho funcional dos participantes e foi o primeiro questionário específico para dor lombar validado no Brasil, apresentando uma alta confiabilidade teste-reteste (ICC de 0,94) e entre examinadores (ICC de 0,95)²⁴. Além disso, esse instrumento foi escolhido por ser de simples apresentação e ter um sistema de escore padronizado. Sua estrutura é formada de 24 questões que envolvem o cotidiano dos pacientes que sofrem de lombalgia, sendo que cada questão assinalada indica uma incapacidade funcional. A pontuação 24 indica maior número de incapacidades, e 0 aponta o melhor estado de saúde do indivíduo¹¹.

2- Short-Form Health Survey (SF-36): O SF-36 foi adaptado e validado para o português por Ciconelli, em 1999 e, desde então, esse instrumento é um dos mais difundidos na área da saúde. Consiste em 36 itens divididos em 8 domínios: capacidade funcional, aspectos físicos, dor, estado geral de saúde, vitalidade, aspectos sociais, aspectos emocionais e saúde mental. O escore final pode variar de zero a cem, sendo que zero corresponde ao pior e cem ao melhor estado de saúde¹².

3-Escala Visual Analógica (EVA): A EVA é uma escala semelhante a uma régua, numerada de 0 a 10, sendo 0 sem dor e 10, a dor mais insuportável sentida pelo paciente. Este assinala a nota da dor nas costas no dia da avaliação¹³.

Procedimentos

Os participantes foram avaliados por meio dos questionários no início e no final da Escola de Postura. Os participantes que faltaram duas vezes consecutivas ou três vezes alternadas, foram desligados da Escola de Postura. No primeiro dia de aula foi exposto aos participantes sobre o horário e os dias da semana do curso, uso adequado de vestimentas e normas gerais do programa educacional.

O programa educacional foi composto de duas partes:

Parte I: Pedagógica

O enfoque é principalmente sobre a mudança de hábito que deve ser adotada por cada pessoa, a parcela de responsabilidade que o paciente tem sobre a sua dor e a importância de manter uma regularidade nas atividades físicas. Consiste de palestras informativas com duração de 60 minutos cada aula, ministradas por fisioterapeuta,

psicólogo, terapeuta ocupacional, médico, assistente social, nutricionista e educador físico.

Parte II: Terapêutica

A meta é ensinar exercícios, atividades globais de alongamento, fortalecimento muscular, encorajamento para a atividade física, posturas, recursos analgésicos e exercícios aeróbicos que podem ser realizados em casa e local de trabalho. É a parte prática da aula, em que será realizada na sala de grupo do CER, previamente reservada e terá a duração de 60 minutos cada aula.

Cronograma

O cronograma da Escola de Postura foi baseado nos programas pré existentes documentados na literatura brasileira¹⁰ e adaptados a realidade local e da Instituição. A duração foi de 03 meses, sendo duas vezes por semana, duas horas cada sessão.

AULAS DA ESCOLUNA DE COLUNA	RESPONSÁVEL
1ª aula Dinâmica em grupo/construção do CD de música para relaxamento Apresentação do curso e aplicação de questionários	Psicóloga Fisioterapeuta
2ª aula Video sobre lombalgia/debate sobre o assunto https://www.youtube.com/watch?v=wrS2uTfCHNU Exercícios de alongamento para o tronco e exercícios respiratórios	Fisioterapeuta
3ª aula Diagnóstico de patologias da coluna vertebral/medicamentos/ tratamento não conservador Exercícios de alongamento para o tronco, membros inferiores e superiores, exercícios respiratórios, automassagem com a bolinha nos pontos dolorosos	Médico Fisioterapeuta
4ª aula Anatomia da coluna vertebral/Função do disco intervertebral/ musculatura de tronco Exercícios de alongamento para o tronco, membros inferiores e superiores, introdução de exercícios aeróbicos e automassagem com bolinha nos pontos dolorosos	Fisioterapeuta
5ª aula Biomecânica e Cinesiologia da coluna vertebral Treino ergonômico das profissões do grupo, exercícios posturais e corretivos do dia a dia	Fisioterapeuta
6ª aula Vias respiratórias/Diafragma e intercostais/Musculatura acessória/ Funções da respiração Exercícios respiratórios mesclados com atividades para tronco, membros superiores e inferiores, exercícios de relaxamento com uso de música	Fisioterapeuta
7ª aula Orientações sobre AVD e AVP/adaptações Treino de ergonomia, exercícios de alongamento e fortalecimento para o tronco, membros superiores e inferiores e exercícios aeróbicos	Terapeuta Ocupacional Fisioterapeuta
8ª aula Mecanismo da dor, algias na coluna e tratamento conservador Atividades de relaxamento com música, exercícios de alongamento, automassagem, ensino, uso e indicações para uso da bolsa térmica.	Fisioterapeuta
9ª aula Sistema Nervoso e estresse – fatores psicossociais influenciando na dor – como lidar com a dor Atividades de relaxamento com música, automassagem na região da face, cervical, lombar, glútea, coxas, panturrilhas e face plantar dos pés, exercícios de alongamento na cadeira.	Psicóloga Fisioterapeuta

10ª aula Saúde e alimentação (obesidade, obstipação intestinal) Exercícios aeróbicos mesclados com atividades de fortalecimento	Nutricionista Fisioterapeuta
11ª aula Ergonomia/Profissões Treino de ergonomia, exercícios que podem ser realizados dentro do local de trabalho	Fisioterapeuta
12ª aula Roda de conversa com o grupo sobre educação em saúde – O que eu aprendi até agora com a Escola de Postura. Exercícios aeróbicos, de alongamento, fortalecimento para coluna, membros superiores e inferiores, relaxamento com música.	Psicóloga e Fisioterapeuta
13ª aula Sistema locomotor, fases da marcha, tipos de pisada, uso e tipos de calçados Automassagem para os quadris, pernas e pés, alongamentos para o tronco e membros inferiores.	Fisioterapeuta
14ª aula Opções de lazer e recursos comunitários, direitos Exercícios aeróbicos mesclados com exercícios de fortalecimento para o tronco, membros superiores e inferiores	Assistente Social Fisioterapeuta
15ª aula Atividade física, tipos e suas especificidades Exercícios respiratórios mesclados com exercícios para o tronco, de relaxamento com música, automassagem com a bolinha	Educador Físico Fisioterapeuta
16ª aula Automassagem terapêutica e seus benefícios Automassagem na face, cervical, lombar, região glútea, coxas, panturrilhas e face plantar dos pés e relaxamento com música;	Fisioterapeuta
17ª aula Estratégias de relaxamento/Dinâmica em grupo Exercícios respiratórios, posturais, de relaxamento com música	Psicóloga Fisioterapeuta
18ª aula Higiene e Comorbidades Exercícios de alongamento, fortalecimento, respiratórios, aeróbico	Enfermeira Fisioterapeuta
19ª aula Sono e repouso Treino ergonômico (posturas para dormir), exercícios para preparar o corpo para o sono e ao acordar, exercícios respiratórios.	Médico Fisioterapeuta
20ª aula Hábitos de vida na prevenção das dores na coluna Treino ergonômico, exercícios na cadeira, exercícios que podem ser feitos em casa e no local de trabalho	Fisioterapeuta
21ª aula Roda de conversa – Escola de Postura: capacitação ou multiplicação Exercícios de alongamento, fortalecimento, respiratórios, aeróbicos e de relaxamento com música	Fisioterapeuta
22ª aula Fazendo a cartilha em conjunto – exercícios domiciliares na prevenção e tratamento das dores na coluna Exercícios aeróbicos, alongamento, automassagem para os membros inferiores e de fortalecimento para o tronco.	Fisioterapeuta
23ª aula Aplicação dos questionários/reavaliação Exercícios ministrados pelos próprios alunos. O que eu aprendi na prática na Escola de Postura.	Fisioterapeuta
24ª aula Educação permanente em saúde/Depoimentos/Entrega das cartilhas e dos certificados/Confraternização	Fisioterapeuta

RESULTADOS

Doze indivíduos participaram do estudo, sendo sete homens e cinco mulheres,

com idades entre 40 a 60 anos. O protocolo de tratamento detectou nos participantes, diminuição na intensidade da dor, melhora na capacidade funcional e na percepção de sua qualidade de vida (Tabela 1).

Testes	N	Antes		Depois		Mínimo-Máximo
		Média	DP	Média	DP	
RM	12	10,58	3,03	3,5	2,61	0-24
SF-36	12	42,67	7,21	82,5	6,85	0-100
EVA	12	7	1,28	2,58	1,08	0-10

Tabela 1: Estatísticas descritivas dos escores padronizados dos participantes do estudo, do Questionário Roland-Morris (RM), do Questionário de Qualidade de vida do SF-36 e da Escala Visual Analógica (EVA), Uberlândia, 2017

DISCUSSÃO

As dores na coluna são a primeira causa de perda de trabalho e absenteísmo, sendo que, a proporção de indivíduos que retornam ao trabalho é abaixo de 50% após 6 meses de absenteísmo e quase nula após 2 anos¹⁴. A abordagem terapêutica associada com a educação para a coluna pode ser uma estratégia mais resolutiva no tratamento para melhor lidar com as dores nas costas e superar da melhor maneira possível seus prejuízos relacionados às questões profissionais e pessoais, conforme detectado no presente estudo.

Os tratamentos convencionais não têm conseguido reduzir o impacto das dores na coluna e programas baseados em uma participação mais ativa do indivíduo tem-se destacado por melhorar a sua compreensão sobre sua condição, capacitando-o a tomar decisões que reduzem os riscos de agravar sua condição e minimizam a dependência dos prestadores de cuidados de saúde^{3,4}. Estudos^{4,5,6} sobre a Escola de Postura apresentam resultados positivos que variam desde benefícios voltados para a condição musculoesquelética à qualidade de vida, e aspectos psicossociais^{7,8}. No estudo de Moffet e colaboradores⁷, 92 indivíduos com lombalgia crônica foram randomizados em dois grupos com o objetivo de comparar um programa teórico-prático de Escola de Postura com o regime de exercícios isoladamente. Os autores encontraram melhora em relação à dor e incapacidade funcional nos dois grupos em quatro semanas, porém, após 16 semanas, os pacientes que fizeram somente exercícios retornaram a seus níveis originais de incapacidade, enquanto os pacientes do grupo da Escola de Postura continuaram a melhorar. Nesse estudo, os autores sugerem que pacientes com lombalgia crônica se beneficiariam com programas de educação postural, tal como é oferecido com a Escola de Postura.

Esses benefícios também foram identificados no estudo de Linton e colaboradores⁶, que realizaram uma pesquisa com 66 pacientes, divididos em dois grupos: um grupo participou durante cinco semanas de várias atividades de exercício pelo menos quatro

horas por dia e receberam aulas de Escola de Postura e o outro grupo não recebeu nenhuma intervenção. Os autores concluíram que o grupo da Escola de Postura teve melhora significativa em relação ao grupo controle nos parâmetros: intensidade da dor, ansiedade, qualidade de sono e fadiga, com manutenção da melhora após seis meses. Os autores sugerem que programas de prevenção secundária, que alteram fatores de estilo de vida, podem representar um método eficaz para lidar com problemas de dor musculoesquelética.

Por fim, a experiência mundial e os estudos sobre educação para a coluna devem ser considerados como uma boa opção de tratamento para pacientes com algias vertebrais, por consistir de um programa multidisciplinar, que oferece aos pacientes variadas informações para poder melhor lidar com suas dores nas costas e superar, da melhor maneira possível, as limitações do dia a dia¹². Como o próprio nome diz, por ser uma escola, têm a vantagem de conscientizar o paciente da importância de tomar atitudes preventivas na recorrência de sua dor e orientar exercícios terapêuticos a serem seguidos pelo resto de suas vidas.

CONCLUSÃO

Verificou-se efetividade da Escola de Postura na intensidade da dor, capacidade funcional e percepção da qualidade de vida dos pacientes com dores na região da coluna. Uma abordagem terapêutica associada com a educação para a coluna deve ser considerada como uma boa opção de tratamento, por consistir de um programa multidisciplinar, que oferece aos pacientes variadas informações para poder melhor lidar com suas dores nas costas e superar, da melhor maneira possível, as limitações do dia a dia.

REFERÊNCIAS

- 1- ANDRADE, S. C.; ARAÚJO, A. G. R.; VILAR, M. J. P. “Escola de Coluna”: revisão histórica e sua aplicação na lombalgia crônica. *Revista Brasileira de Reumatologia*, v. 45, m. 4, p. 223-228, 2005.
- 2- CHUNG, T. M. Escola de Coluna – Experiência do Hospital das Clínicas da USP. *Acta Fisiátrica*, v. 3, p. 13-17, 1996.
- 3- CICONELLI, R. M.; FERRAZ, M. B.; FERRAZ, M.B.; SANTOS, W.; MEINÃO, W.; QUARESMA, M.R. Tradução para a língua portuguesa e validação do questionário genérico de avaliação de qualidade de vida SF-36 (Brasil SF-36). *Revista Brasileira de Reumatologia*, v. 39, p. 143-150, 1999.
- 4- FERREIRA, M. S.; NAVEGA, M. T. Efeitos de um programa de orientação para adultos com lombalgia. *Acta Ortopédica Brasileira*, v. 18, n. 3, p. 127-131, 2010.
- 5- HEYMANS, M. W.; VAN TULDER, M. W.; ESMAIL, R.; BOMBARDIER, C.; KOES, B. W. Back schools for nonspecific low back pain: a systematic review within the framework of the Cochrane Collaboration Back Review Group. *Spine*, v.30, n.19, p. 2153-2163, 2005.
- 6- LINTON, S. J.; BRADLEY, L. A.; JENSEN, I.; SPANGFORT, E.; SUNDELL, L. The Secondary

Prevention of Low-Back Pain – a Controlled-Study with Follow-Up. *Pain*, v. 36, p. 197-207, 1989.

7- MOFFETT, J. A. K.; CHASE, S. M.; PORTEK, I.; ENNIS, J. R. a Controlled, Prospective-Study to Evaluate the Effectiveness of a Back School in the Relief of Chronic Low-Back-Pain. *Spine*, v. 11, p. 120-122, 1986.

8- NUSBAUM, L.; NATOUR, J.; FERRAZ, M. B.; GOLDENBER, J. Translation, adaptation and validation of Roland-Morris Questionnaire – Brazil Roland Morris. *Brazilian Journal Medicine Biology*, v. 34, p. 203-210, 2001.

9- TSUKIMOTO, G. R.; RIBERTO, M.; BRITO, C. A.; BATISTELLA, L. R. Avaliação longitudinal da Escola de Postura para dor lombar crônica através da aplicação dos questionários de Roland Morris e Short Form Health Survey (Sf-36). *Acta Fisiátrica*, v. 13, n. 2, p. 63-69, 2006.

10- TEIXEIRA, M. J.; PIMENTA, C. A. M.; GROSSO, S. A. A.; CRUZ, D. A. L. M. Avaliação da dor: fundamentos teóricos e análise crítica. *Revista Medicina*, v. 78, p. 85-114, 1999.

11- SOUZA, M. C.; ORLANDI, A.; JONES, A.; JENNINGS, F.; BIRUEL, E. Grupos educacionais para pacientes com espondilite anquilosante: revisão sistemática. *Revista Dor*, v. 13, n. 3, p. 256-260, 2013.

12- OLIVEIRA, E. S.; GAZETT, M. L.; SALIMENE, A. C. M. Dor crônica sob a ótica dos pacientes da escola de postura da DMR HC FMUSP. *Acta Fisiátrica*, v. 11, n.1, p. 22-26, 2004.

13- EINSTEIN, S. M.; HERNING, S. A.; COLE, A. J. “Reabilitação do paciente com dor na coluna vertebral”; DeLisa JA IN: *Tratado de Medicina de Reabilitação*, Editora Manole, São Paulo, terceira edição, 2002. p.1495-1525.

14- ZOCHLING, J.; VAN DER HEIJDE, D.; BURGOS-VARGAS, R. ASAS/EULAR recommendations for the management of ankylosing spondylitis. *Annual Rheumatology Disability*, v. 65, n.4, p. 442-452, 2006.

TREINAMENTO COGNITIVO E MOTOR NA PROMOÇÃO DA SAÚDE DE INDIVÍDUOS COM DOENÇA DE PARKINSON

Lilian de Fatima Dornelas

UFMG

RESUMO: Introdução: A Doença de Parkinson (DP) acomete a região dos núcleos da base do encéfalo, levando a prejuízos motores e não motores. Estratégias que associam benefícios motores e não motores tendem a proporcionar maior qualidade de vida, diminuição do risco de quedas, aumento da motivação e da participação de indivíduos com DP nas atividades do dia a dia. Objetivo: avaliar um programa de treinamento de dupla tarefa no sistema motor e cognitivo em um grupo de indivíduos com DP, quanto ao desempenho funcional e à qualidade de vida. Método: Participaram da terapêutica seis indivíduos com DP num período de seis meses, avaliados quanto ao equilíbrio, velocidade da marcha e qualidade de vida no início e no final do programa terapêutico. Resultados: A abordagem mostrou uma tendência à manutenção da função e uma melhora da percepção da qualidade de vida. Conclusão: O treinamento de dupla tarefa no sistema motor e cognitivo realizado em grupo com parkinsonianos proporcionou melhora da percepção da qualidade de vida sob a ênfase da promoção da saúde.

PALAVRAS-CHAVE: Doença de Parkinson; Reabilitação; Fisioterapia.

ABSTRACT: Introduction: Parkinson's disease (PD) affects the region of the nuclei of the base of the encephalon, leading to motor and non-motor damage. Strategies that associate motor and non-motor benefits tend to provide greater quality of life, decrease risk of falls, increase motivation and participation of individuals with PD in day-to-day activities. Objective: to evaluate a dual task training program in the motor and cognitive system in a group of individuals with PD regarding functional performance and quality of life. Methods: Six subjects with PD in a six-month period, evaluated for balance, gait velocity and quality of life at the beginning and at the end of the therapeutic program participated in the therapy. Results: The approach showed a tendency to maintain the function and an improvement in the perception of quality of life. Conclusion: The dual task training in the motor and cognitive system performed in a group with parkinsonians provided an improvement in the perception of quality of life under the emphasis of health promotion.

KEYWORDS: Parkinson's disease; Rehabilitation; Physiotherapy.

INTRODUÇÃO

A Doença de Parkinson (DP) resulta no comprometimento das vias

neurodopaminérgicas da região dos gânglios da base, devido à deficiência de dopamina, desencadeando um complexo quadro clínico. A DP tem sido entendida como uma doença sistêmica que apresenta sintomas motores, como rigidez, bradicinesia, tremor e alteração postural; e também sintomas não motores, tais como sintomas de depressão, apatia, problemas cognitivos e distúrbios do sono, que podem impactar negativamente na vida diária e na qualidade de vida dos indivíduos acometidos por esta patologia^{1,2}.

Estima-se que cerca de cinco milhões de pessoas em todo do mundo possuem a DP, afetando cerca de 0,3% da população geral e 1% a 2% da população acima dos 60 anos. No Brasil existem poucos números sobre a DP e esta não é uma doença de notificação compulsória, porém, fala-se em uma prevalência de 100 a 200 casos por 100.000 habitantes. Seja no Brasil ou em qualquer país do mundo, trata-se da segunda doença neurodegenerativa mais comum, gerando impacto social e econômico^{3,4}.

O tratamento na DP envolve os medicamentos que devem produzir melhora funcional, com um mínimo de efeitos adversos e sem indução do aparecimento de complicações futuras e a realização de cirurgia para implante de estimulador cerebral profundo, para melhor controle da doença, não sendo um procedimento curativo e com necessidade de estabelecimento de critérios para sua indicação e realização⁵. Além disso, a fisioterapia é indicada como tratamento conservador, com o principal objetivo relacionado à maximização da capacidade funcional e minimização de complicações secundárias². Keus et al. (2007)⁶ traçaram as principais recomendações para a reabilitação fisioterápica na DP: estratégias com estímulos para o treinamento da marcha, táticas cognitivas para melhorar as transferências, exercícios para o equilíbrio, treinamento da mobilidade articular e força muscular para implementar a capacidade física.

Embora não se tenha evidências mostrando qual a abordagem conservadora é mais eficiente para pessoas com a DP, muitos estudos^{7,8,9,10,11} vêm apoiando a prática do exercício físico, independentemente da idade e do estágio da doença, pois existe uma relação de benefícios cardiovasculares, função física, saúde global e bem-estar, influenciando positivamente nos sintomas motores e não motores. Para alguns pesquisadores^{10,11,12}, estes benefícios ocorrem por meio de mecanismos que reduzem a inflamação no sistema nervoso central, promovendo, assim, a resiliência neuronal, conferindo um benefício neuroprotetor.

Vários programas terapêuticos para indivíduos com DP são descritos na literatura, como as atividades aeróbicas e com resistência física, Tai Chi, Yoga, dança, exercícios funcionais, treino de equilíbrio e de marcha com o uso de pistas sensoriais, fortalecendo a importância do exercício físico na promoção da saúde^{7,8,9,10}. Destaca-se aqui, o treinamento de dupla tarefa no sistema motor e cognitivo que envolve a motivação e o engajamento, aumentando flexibilidade, força e resistência, com conseqüente diminuição da depressão, favorecendo a maior participação do paciente no tratamento e melhorando ou impedindo a progressão das deficiências¹¹.

Estudos^{11,12,13} que incorporam práticas cognitivas e motoras em grupo de parkinsonianos têm mostrado benefícios superiores no que diz respeito à melhora dos sintomas motores e não motores, quando comparadas com abordagens isoladas e passivas. Fuzhong et al. (2012)¹³ realizaram um estudo com 195 indivíduos com DP nos estágios I a III segundo a classificação de *Hoehn & Yahr*, com o objetivo de examinar se o Tai Chi poderia melhorar a estabilidade postural comparado a programas individuais de resistência e flexibilidade muscular. Esses autores observaram que os pacientes que fizeram Tai Chi apresentaram resultados mais eficazes na melhora da postura, da capacidade física e dos aspectos emocionais, em relação aos que participaram de treino individual de força e exercícios de alongamento. O Tai Chi estimula movimentos simétricos, amplos e diagonais em pé, tais como deslocamento do peso, deslocamento do centro de massa sobre a base de apoio, balanceios ântero-posteriores e laterais, associados com a respiração.

Assim, o presente estudo tem como objetivo avaliar um programa de treinamento de dupla tarefa no sistema motor e cognitivo em indivíduos com DP, quanto à promoção da saúde, sob a hipótese de que os parkinsonianos são capazes de melhorar o desempenho nas tarefas propostas, repercutindo positivamente no desempenho funcional e na qualidade de vida. Justifica-se a necessidade de realizar este estudo sob a perspectiva de apontar práticas terapêuticas voltadas para a promoção da saúde sob o prisma da qualidade de vida aos acometidos pela DP.

MÉTODO

Trata-se de um estudo transversal realizado no Centro Especializado em Reabilitação III (CER III) da cidade de Uberlândia, Minas Gerais. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e se encontra na Plataforma Brasil, registro: 1.795.346 (CAAE: 59643516.0.0000.5704).

O CER III é um Centro Especializado em Reabilitação que visa garantir a habilitação e reabilitação de habilidades funcionais das pessoas com deficiência física, intelectual e visual para promover sua autonomia e independência. É uma implantação do governo federal que amplia o acesso e a qualidade desses serviços no âmbito do Sistema Único de Saúde. Na cidade de Uberlândia, o CER III foi criado no ano de 2014 e atende patologias neurológicas, reumatológicas, traumato-ortopédicas da população local e das regiões do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. Assim, este estudo ocorreu por meio do Projeto de Extensão por livre demanda. Isto é, à medida que os pacientes foram triados com a DP no CER III, os mesmos foram encaminhados para o projeto em grupo e após o estabelecimento dos critérios de inclusão/exclusão, os pacientes iniciaram o tratamento terapêutico voltado para o treinamento de dupla tarefa no sistema motor e cognitivo. Aqueles pacientes que não encaixaram para o grupo foram encaminhados para atendimentos de fisioterapia individual ou para orientações na mesma Instituição.

Participantes: indivíduos com diagnóstico de DP, encaminhados para a fisioterapia no CER III.

Crítérios de inclusão/exclusão: indivíduos com diagnóstico de DP, de origem idiopática, nos estágios I a III pela escala de *Hoehn & Yahr* modificada¹⁴, com avaliação cognitiva acima de 17 pela *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA)¹⁵, medicados e com o termo de consentimento livre e esclarecido assinado.

Geralmente, os estudos relacionados com parkinsonianos^{7,8,9} sugerem que as intervenções sejam feitas no momento *ON* para maior efetividade do tratamento. O fenômeno *on-off* é a flutuação motora que ocorre em decorrência da medicação. Caracteriza-se a fase *on* o efeito da medicação que reflete a atenuação dos sintomas motores, e a fase *off* o efeito do final da dose, notando uma diminuição da ação da levodopa, que leva a uma exacerbação dos sintomas motores^{8,9}. Assim, todos os pacientes foram orientados a estar na fase *ON* da medicação no momento dos atendimentos.

PROCEDIMENTOS

Os pacientes do CER III são encaminhados para atendimento por meio de pedidos médicos dos Postos de Saúde ou por outros profissionais de saúde do NASF, das Unidades de Atendimento e Hospitais públicos. Inicialmente, os pacientes chegam por demanda e todos são triados por um fisioterapeuta do local. Neste momento, os indivíduos com diagnóstico de DP são direcionados para a fisioterapeuta responsável pelo grupo de Parkinson e o mesmo, por meio de uma avaliação fisioterapêutica realiza uma anamnese (queixa principal, história da doença atual e pregressa, data do primeiro diagnóstico, cuidador, atividades de vida diária (AVD's), fatores ambientais e individuais, participação social, uso de medicamentos) e aplica instrumentos para o estabelecimento dos critérios de inclusão/exclusão. Os indivíduos que necessitam de avaliação neurológica são encaminhados para melhor efetividade do tratamento.

INSTRUMENTAÇÃO

- a) Escala de Estadiamento de Hoehn & Yahr (HY – *Degree of Disability Scale*)¹⁴, que compreende cinco estágios de classificação para avaliar a severidade da Doença de Parkinson e abrange, essencialmente, medidas globais de sinais e sintomas que permitem classificar o indivíduo quanto ao nível de incapacidade. Os sinais e sintomas incluem instabilidade postural, rigidez, tremor e bradicinesia. Os pacientes classificados nos estágios I, II e III apresentam incapacidade leve a moderada, enquanto os que estão nos estágios IV e V apresentam incapacidade mais grave.
- b) Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson (*Unified Parkinson's Disease Rating Scale* – UPDRS)¹⁶, amplamente utilizada para monitorar a

progressão da doença e a eficácia do tratamento medicamentoso. Avalia os sinais, sintomas e determinadas atividades dos pacientes por meio do auto relato e da observação clínica. É composta por 42 itens, divididos em quatro partes: atividade mental, comportamento e humor; atividades de vida diária (AVD's); exploração motora e complicações da terapia medicamentosa.

c) *Montreal Cognitive Assessment (MoCA)*¹⁵: concebida como um instrumento de rastreio breve da disfunção cognitiva ligeira, com versão portuguesa. Este instrumento avalia diferentes domínios cognitivos: função executiva, capacidade viso-espacial, memória, atenção, concentração, memória de trabalho, linguagem e orientação temporal e espacial. A pontuação máxima é de 30 pontos.

Posteriormente, os pacientes que se encaixaram nos critérios de inclusão foram submetidos aos instrumentos:

a) Escala de Equilíbrio de Berg (EEB)¹⁷, desenvolvida para mensurar mudanças na manutenção do equilíbrio funcional por meio do tempo. São 14 itens que atribuem a cada função valores de 0 a 4, de acordo com o nível de dependência ou independência durante atividades envolvendo sentar, levantar e mudanças de posição. A soma do total de pontos indica a capacidade de equilíbrio de maneira global, sendo os pontos interpretados da seguinte maneira: 0 a 20 - dependente de cadeira de rodas; 21 a 40 - capaz de deambular com assistência, e 41 a 56 - independente.

b) *Timed Up and Go Test (TUGT)*¹⁸, um teste quantitativo simples e rápido que consiste em colocar o indivíduo sentado numa cadeira confortável, com apoio para as costas e braços, utilizando seus calçados usuais e seu dispositivo de auxílio à marcha, e após o comando “vá”, o indivíduo deve se levantar da cadeira e andar um percurso linear de 3 metros, com passos seguros, retornar em direção à cadeira e sentar-se novamente. O tempo requerido para completar a tarefa é mensurado em segundos por um cronômetro. Os pontos são interpretados da seguinte maneira: 10 segundos é considerado normal, entre 11-20 segundos moderado risco para quedas e acima de 20 segundos, risco de quedas.

c) Questionário de Qualidade de vida para Doença de Parkinson (PDQ-39)¹⁹, escala específica para a Doença de Parkinson a qual compreende 39 itens que podem ser respondidos com cinco opções diferentes de resposta: “nunca, de vez em quando, às vezes, frequentemente e sempre ou impossível para mim”. Ele é dividido em oito categorias: mobilidade (10 itens), atividades de vida diária (6 itens), bem-estar emocional (6 itens), estigma (4 itens), apoio social (3 itens), cognição (4 itens), comunicação (3 itens) e desconforto corporal (3 itens). A pontuação varia de 0 (nenhum problema) a 100 (máximo nível de problema), ou seja, baixa pontuação indica a percepção do indivíduo de uma melhor qualidade de vida.

d) Escala de Atividade de Parkinson (*Parkinson Activity Scale - PAS*)²⁰, escala que identifica os problemas funcionais de indivíduos que estão nos estágios

moderado e severo da doença. O conteúdo da PAS reflete alguns problemas de movimento na DP, tais como dificuldade de controlar o centro de massa corporal quando levantando de uma cadeira, hesitação, festinação ou *freezing* na marcha, limitação da mobilidade axial e dificuldade em realizar movimentos complexos, como fazer duas tarefas ao mesmo tempo. Os itens da escala são divididos em quatro categorias: transferências na cadeira, acinesia na marcha, mobilidade na cama e mobilidade na cama com uso do cobertor. O escore varia de zero a quatro em cada categoria, de modo que uma pontuação máxima indica melhor condição do paciente e a mínima indica que o indivíduo necessita de ajuda física.

Ao final do programa (após seis meses), todos os instrumentos foram reaplicados.

O grupo participou da terapia duas vezes por semana, com 60 minutos cada (divididos em 30 minutos de mobilidade e 30 minutos para treinos funcionais) por seis meses. Cada atendimento foi dividido em quatro períodos:

1º período: Posição sentada - durante 10 minutos. Foram realizados exercícios de flexibilidade, ativos livres para membros superiores e inferiores e tronco, atividades psicomotoras com as mãos e os pés.

2º período: Posição deitada - durante 20 minutos. Foram realizados exercícios de flexibilidade para membros superiores, inferiores e tronco e treino de trocas posturais (rolar à postura semi ajoelhada).

3º período: Posição em pé - durante 25 minutos. Foram realizadas atividades de coordenação, equilíbrio, agilidade, ritmo, condicionamento e resistência cardiorrespiratória.

4º período: Posição sentada - durante 5 minutos. Exercícios respiratórios e de relaxamento.

O treinamento de dupla tarefa no sistema motor e cognitivo consistiu no uso de habilidades cognitivas e motoras integradas às atividades funcionais. As atividades propostas foram compostas de tarefas tempo-dependente, estímulo motivacional, transposição de obstáculos em movimento, tomada súbita de decisão, divisão de atenção, tarefas mnemônicas, música, dança e canto. Verificação de pressão arterial e frequência cardíaca foram realizadas antes e após cada atendimento.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística das variáveis estudadas foi descritiva e inferencial. Não foi aplicado tamanho do efeito pelo formato do Projeto que ocorre na Instituição que é de Extensão e por livre demanda.

RESULTADOS

Seis indivíduos participaram do estudo, cinco do sexo masculino e uma do sexo

feminino, nas idades entre 40 a 60 anos. Os resultados mostraram uma tendência à manutenção do quadro evolutivo da doença (UPDRS antes: 35,17; depois: 36,33) e do estado cognitivo (MoCA antes média: 19,83; após média: 20,17).

Na escala de equilíbrio de BERG, os pacientes não apresentaram melhora quando comparadas as médias antes (52,33) e depois (50,83), visto que o tempo da velocidade da marcha não diminuiu (antes: 11; depois: 12,33).

Embora não tenha sido observada melhora da condição funcional em relação às condições do dia a dia (PAS antes: 35,17; depois: 31,17), o questionário PDQ 39 mostrou que, os indivíduos apresentaram melhora da percepção da qualidade de vida, quando comparadas as médias antes (50,33) e depois (45,33) da terapêutica (TABELA 1).

TESTES	Antes		Depois	
	Média	DP	Média	DP
MOCA*	19,83	6,61	20,17	5,77
UPDRS*	35,17	8,97	36,33	16,16
PAS*	35,17	4,95	31,17	5,63
BERG*	52,33	2,16	50,83	4,87
TUG*	11	2	12,33	3,26
PDQ39*	50,33	28,57	45,33	23,85

TABELA 1: Média e Desvio-Padrão (DP) dos testes aplicados antes e depois da terapêutica.

Nota: Valores de referência – MOCA: >26 - normalidade; UPDRS: valor baixo - normal; PAS: valor alto – melhor condição; BERG: 53 a 46 – menor risco de quedas; PDQ39: valor baixo – maior qualidade de vida.

DISCUSSÃO

O treinamento de dupla tarefa no sistema cognitivo e motor realizado no grupo com parkinsonianos ocorreu num ambiente descontraído, proporcionando aos pacientes oportunidades de compartilhar suas experiências pessoais, alongar sua musculatura, mobilizar as articulações, treinar habilidades corporais e melhorar o equilíbrio e a coordenação, além de proporcionar melhora da percepção da qualidade de vida sob a ênfase da promoção da saúde.

Uma vez que a DP é uma condição degenerativa e que não há cura, a possibilidade de minimizar a presença dos sinais motores e não motores por meio de uma intervenção terapêutica faz da fisioterapia um suporte reabilitacional fundamental na vida desses indivíduos. Estudos apontam que o exercício pode aumentar a neuroplasticidade^{21,22} e pode ser um fator neuroprotetor para indivíduos com DP. Assim, o tratamento fisioterapêutico se torna indispensável desde a fase inicial da doença, uma vez que minimiza e retarda sua evolução, além de proporcionar ao paciente melhor qualidade de vida e funcionalidade.

A prática da terapia envolvendo habilidade cognitivas e motoras realizadas em grupo tem sido bem aceita entre os profissionais e entre os próprios pacientes²¹.

Esta prática com pacientes com DP é baseada em três fatores. O primeiro é favorecer o movimento do indivíduo utilizando estratégias cognitivas. O segundo é melhorar os efeitos secundários da DP que afeta o músculo esquelético e o sistema cardiorrespiratório em decorrência da redução da atividade física, idade avançada e falta de condicionamento físico. E por fim, o terceiro fator é a promoção de exercícios que favoreçam a atividade física diária²³. É preciso que haja o controle regular dos progressos e que os atendimentos sejam cuidadosamente ajustados às necessidades dos pacientes para o sucesso terapêutico.

O treinamento de dupla tarefa no sistema motor e cognitivo estimula não somente as funções cognitivas e motoras, mas também proporciona aumento da autoestima e da confiança. Assim, na nossa experiência, os trabalhos que envolvem atividades em grupo com música, dança, pistas sensoriais e abordagens de dupla tarefa têm sido os melhores estímulos para os indivíduos com DP adquirirem, acima de tudo, qualidade de vida^{24,25}.

É importante identificar os fatores que mais influenciam a qualidade de vida dos parkinsonianos, considerando que tais questões podem não ser percebidas no exame físico por não integrarem a lista de sintomas motores mais frequentemente conhecidos²⁶. No presente estudo, observou-se incremento na percepção da qualidade de vida avaliada por meio do questionário PDQ-39. Isso aponta que já não se considera observar apenas os sinais motores como determinantes da qualidade de vida dos parkinsonianos, mas também os não motores, pois com a evolução da doença, surgem alterações que certamente acarretam o comprometimento de outras dimensões da qualidade de vida^{26,27}.

As características da amostra acompanhada limitam generalizações, pelo número baixo da amostragem e ausência de grupo controle. A hipótese do presente estudo foi parcialmente confirmada, já que ocorreu melhora da percepção da qualidade de vida, porém com tendência à manutenção das atividades funcionais.

CONCLUSÃO

Os resultados encontrados permitem melhor compreensão do quanto a Doença de Parkinson interfere na qualidade de vida, sendo que maior percepção da qualidade de vida pode produzir impacto positivo na saúde. Nesse sentido, os resultados constituem indícios de que a atuação dos profissionais de saúde, em especial os fisioterapeutas, deve se voltar para a melhoria da qualidade de vida, com conseqüente impacto na doença. Isso pode ser alcançado com uma abordagem terapêutica voltada tanto para os sinais motores e não motores.

Este estudo não possui conflito de interesse.

REFERÊNCIAS

- 1 – ALLEN, N. E. et al. The effects of an exercise program on fall risk factors in people with Parkinson's disease: a randomized controlled trial. **Movement Disorders**, v. 25, n. 9, p. 1217-1225, 2010.
- 2 – GOULART, F. R.P. et al. O impacto de um programa de atividade física na qualidade de vida de pacientes com doença de Parkinson. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 9, n. 1, p. 49-55, 2005.
- 3- BOVOLENTA, T. M.; FELÍCIO, A. C. O doente de Parkinson no contexto das Políticas Públicas de Saúde no Brasil. **Einstein (São Paulo)**, v. 14, n. 3, p. 7-9, 2016.
- 4- ALVAREZ, A. M. et al. O impacto da aposentadoria nas pessoas com doença de Parkinson em idade ativa. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 19, n. 1, p. 1-9, 2017.
- 5- BARBOSA, M. T. et al. Parkinsonism and Parkinson's disease in the elderly: A community-based survey in Brazil (the Bambuí study). **Movement Disorders**, v. 21, n. 6, p. 800-808, 2006.
- 6 – KEUS, S. H. J. et al. Evidence-Based Analysis of Physical Therapy in Parkinson's Disease with Recommendations for Practice and Researchers. **Movement Disorders**, v. 22, n. 4, p. 451-446, 2007.
- 7- CRUISE, K. E. et al. Exercise and Parkinsons: benefits for cognition and quality of life. **Acta Neurology Scandian**, v. 123, p. 13-19, 2011.
- 8– ZHANG, Y. et al. Effects of Tai Chi and Multimodal Exercise Training on Movement and Balance Function in Mild to Moderate Idiopathic Parkinson Disease. **American Journal Physical Medicine Rehabilitation**, v. 94, n. 10, p. 922-929, 2015.
- 9- HASHIMOTO, H. et al. Effects of dance on motor functions, cognitive functions, and mental symptoms of Parkinson's disease: A quasi-randomized pilot trial. **Complement Therapy Medicine**, v. 23, p. 210-219, 2015.
- 10- ROMENETS, S. R. et al. Tango for treatment of motor and non-motor manifestations in Parkinson's disease: A randomized control study. **Complement Therapy Medicine**, v. 23, p. 175-184, 2015.
- 11- TERRA, M. B. et al. Efetividade da fisioterapia com treinamento de dupla tarefa no sistema motor e cognitivo em indivíduos com Doença de Parkinson. **Revista Saúde e Pesquisa**, v. 7, n. 2, p. 241-249, 2014.
- 12– VOLPE, D. et al. A comparison of Irish set dancing and exercises for people with Parkinson's disease: A phase II feasibility study. **BMC Geriatrics**, v. 13, n. 54, p. 2-6, 2013.
- 13– FUZHONG, L. et al. Tai Chi and Postural Stability in Patients with Parkinson's Disease. **The New England Journal Medicine**, v. 6, n. 9, p. 511-519, 2012.
- 14- GOULART, F.; PEREIRA, L. X. Uso de escalas para avaliação da doença de Parkinson em fisioterapia. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 2, n. 1, p. 49-56, 2005.
- 15- SIMÕES, M. R., FREITAS, S., SANTANA, I., FIRMINO, H., MARTINS, C., NASREDLINE, Z., VILAR, M. (2008). **Montreal Cognitive Assessment (MoCA): Versão 1**. Coimbra: Laboratório de Avaliação Psicológica, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra.
- 16- MARTÍNEZ-MARTÍN, P.; GIL-NAGEL, A.; GRACIA, L. M.; et al. Unified Parkinson's Disease Rating Scale characteristics and structure. **Movement Disorders**, v. 9, n. 1, p. 76-83, 1994.

- 17- MIYAMOTO, S. T.; LOMBARDI, J.; BERG, . O.; et al. J. Brazilian version of the Berg balance scale Braz. **Journal Medicine Biology**, v. 37, p. 1411-1421, 2004.
- 18- MORRIS, S.; MORRIS, M. E.; LANSEK, R. Reliability of measurements obtained with the timed “Up & Go” test in people with Parkinson’s disease. **Physical Therapy**, v. 81, n. 2, p. 810-819, 2001.
- 19- JENKINSON, C.; PETO, V.; FITZPATRICK, R. et al. Self-reported functioning and well-being in patients with Parkinson’s disease: comparison of the short-form health survey (SF-36) and the Parkinson’s Disease Questionnaire (PDQ-39). **Age Ageing**, v24, p. 505-509, 1995.
- 20- HENDERSON, L.; KENNARD, L.; CRAWFORD, T. J.; et al. Scales for rating motor impairment in Parkinson’s disease: studies of reliability an convergent validity. **Journal Neurology Neurosurgery Psychiatry**, v. 54, p. 18-24, 1991.
- 21- NI M.; MOONE K.; SIGNORIELA J.F. Controlled pilot study of the effects of power yoga in Parkinson’s disease. **Complement Therapy Medicine**, v. 25, p. 126-131, 2016.
- 22- NIMWEGEN, M. et al. Promotion of physical activity and fitness in sedentary patients with Parkinson’s disease: randomised controlled trial. **BMJ**, v. 576, p. 1-11, 2013.
- 23- SHULMAN, L. M. et al. Randomized Clinical Trial of 3 Types of Physical Exercise for Patients With Parkinson Disorder *Journal Neurology*, v. 70, n. 2, p. 183-190, 2013.
- 24- AMANO, S. et al. The effect of Tai Chi exercise on gait initiation and gait performance in persons with Parkinson’s disease. **Parkinson Res Disorder**, v. 19, p. 955-960, 2013.
- 25- PARK, A.; ZID, D.; RUSSELL, J.; et al. Effects of a formal exercise program on Parkinson’s disease: A pilot study using a delayed start design. **Parkinsonism and Related Disorders**, v. 20, p. 106-111, 2014.
- 26- TEIVE, H. A. G. **Doença de Parkinson**: um guia prático para pacientes e familiares. São Paulo: Lemos; 2000. C.3 Doença de Parkinson: conceitos gerais. p.31-33.
- 27- XU, Q.; PARK, Y.; HUANG, X.; et al. Physical activities and future risk of Parkinson disease. **Neurology**, v. 75, p. 341, 2010.

RECONHECIMENTO DE PADRÕES DE MOVIMENTOS DA MÃO A PARTIR DE SINAIS MIOELÉTRICOS DO ANTEBRAÇO UTILIZANDO REDES NEURAIS ARTIFICIAIS E ALGORITMOS GENÉTICO

Aron Alexandre Martins Lima

Universidade Tecnológica Federal do Paraná,
Departamento de Elétrica
Cornélio Procópio

Fabio Augusto Guidotti dos Santos

Universidade Tecnológica Federal do Paraná,
Departamento de Elétrica
Cornélio Procópio

Fábio Kazuo Hashimoto de Barros

Universidade Tecnológica Federal do Paraná,
Departamento de Computação
Cornélio Procópio

Rafael Martinelli de Araujo

Universidade Tecnológica Federal do Paraná,
Departamento de Elétrica
Cornélio Procópio

Victor Hideki Yoshizumi

Universidade Tecnológica Federal do Paraná,
Departamento de Elétrica
Cornélio Procópio

Maria Eugenia Dajer

Universidade Tecnológica Federal do Paraná,
Departamento de Elétrica
Cornélio Procópio

Danilo Hernane Spatti

Universidade Tecnológica Federal do Paraná,
Departamento de Elétrica
Cornélio Procópio

a análise da atividade elétrica da contração muscular, possuindo inúmeras aplicações na área da medicina, sendo uma delas sua utilização como mecanismo de controle de próteses mioelétricas. Atualmente, as próteses possuem uma participação importantíssima no tratamento de reabilitação de pacientes amputados, pois, não há mais a preocupação de imitar e sim de recuperar a função do membro perdido. Tendo isso em vista, este trabalho relata a aplicação de um sistema inteligente híbrido (SIH), utilizando Redes Neurais Artificiais (RNAs) e Algoritmos Genéticos (AG) para reconhecimento de padrões do movimento “fechar mão”, com variações na orientação do membro e intensidade de força do movimento, a partir de sinais mioelétricos.

PALAVRAS-CHAVE: Eletromiografia, Redes Neurais Artificiais, Algoritmos Genéticos, Sistemas Inteligentes Híbridos.

ABSTRACT: The electromyographic signal allows the electrical activity analysis of muscular contractions, which has a large application in medical areas. An application of these signals is using as a control mechanism for the myoelectric prostheses. Nowadays, prostheses have a very important participation in the rehabilitation treatment of amputees' patients, since there is no longer the concern to imitate, but to recover the function of the lost limb. This work reports

RESUMO: O sinal eletromiográfico permite

the application of a hybrid intelligent system (HIS) using Artificial Neural Networks (ANNs) and Genetic Algorithms (GA) to recognize the patterns of the “closed hand” movement, with variations in the orientation of the limb and intensity of movement, from electromyographic signals.

KEYWORDS:Artificial Neural Networks, electromyography, Pattern Recognition.

1 | INTRODUÇÃO

No Brasil, houve um acréscimo significativo do número de amputados nos últimos anos. Segundo o Ministério da Saúde, no ano de 2016 o Sistema Unificado de Saúde (SUS) realizou 54.766 procedimentos de amputações de membros e, dentre as causas, destacam-se doenças vasculares, acidentes de trânsito e acidentes de trabalho (DATASUS, 2017).

Segundo os dados do “National Limb Loss Information Center”, somente nos Estados Unidos, o número de pessoas com membros amputados é de aproximadamente 1,7 milhão de pessoas (NATIONALLIMBLOSS INFORMATION CENTER, 2017). Sendo assim, diversos estudos focados em próteses inteligentes vêm sendo desenvolvidos na área da medicina para melhorar a acessibilidade e a independência das pessoas afligidas por tais traumas (BAI, et al, 2015), (HUANG, et al, 2005), (HERLE, et al, 2010).

Para próteses de membros superiores, os pesquisadores optam pela abordagem de controle a partir de sinais mioelétricos - eletromiografia (EMG), feito utilizando-se leitura de pulsos elétricos musculares, por se tratar de um método não invasivo e de fácil adaptação (HERLE, et al, 2010)(AL-TIMEMY, et al, 2015).

Dessa forma, para o controle das próteses, é necessária a identificação do movimento pretendido, a qual pode ser realizada por meio de duas abordagens principais: reconhecimento de padrões e não reconhecimento de padrões (OSKOEI e HU, 2007). Para o reconhecimento de padrões, comumente utiliza-se as redes neurais artificiais, pois são ferramentas poderosas em classificar padrões a partir de uma base de treinamento (IWANA, et al, 2016). Entretanto, um problema enfrentado nesse sistema é a determinação da sua topologia, ou seja, estipular o número de camadas, neurônios e a taxa de aprendizado. Para isso, outro sistema inteligente, como um Algoritmo Genéticos (AG), pode ser utilizado. O AG tem seu funcionamento baseado na teoria evolucionista de Darwin, onde indivíduos são cruzados, sofrem mutações e extinções, a fim de obter após diversas gerações uma população desenvolvida (LINDEN,2012).

Deste modo, este trabalho apresenta o uso dessas ferramentas para a classificação de movimentos da mão utilizando sinais mioelétricos. Para esse propósito, a RNA otimizada será alimentada com sinais processados a partir da utilização de transformadas *wavelets*. O processamento de sinais utilizando *wavelets* tem por objetivo a extração de características do sinal, gerando uma análise no domínio do

tempo e da frequência, a partir das diferentes formas de ondas dos sinais (B'CHARRI, et al,2017).

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados utilizados neste estudo foi cedido por Rami Khushaba, as informações sobre estes estão disponíveis em Al-Timemy, et al (2015). A coleta dos dados foi realizada na “*University of Technology*” em Sydney, Austrália, com 10 voluntários de idade entre 20 e 33 anos, com circunferência de braço média de $26,59 \pm 2,41$ cm, e que não possuíam contato prévio com ferramentas EMG. Os voluntários foram introduzidos ao sistema 20 minutos antes do teste final. Todos os voluntários foram aprovados pelo conselho de ética da universidade onde o experimento foi aplicado, e todos consentiram na participação do estudo. Os dados de 6 eletrodos EMG com ganho de 1000, foram capturados com um sistema Bagnoli *desktop EMG system*, da empresa americana Delsys Inc.

Os eletrodos foram dispostos na circunferência do antebraço, igualmente espaçados, e um eletrodo de referência foi posicionado no pulso dos voluntários. Ainda no pulso dos voluntários, foi disposto um acelerômetro 3D do tipo MPU-6050 do *InvenSense*, como apresenta a Figura 1.



Figura 1: Configuração dos eletrodos.

Fonte:AL-TIMEMY, et al, 2015.

Um conversor de 12 bits Analógico/ Digital da *National Instruments*, BNC-2090 foi utilizado para amostrar o sinal em uma frequência de 4.000Hz.

Os voluntários, já com eletrodos e acelerômetro predispostos como citado anteriormente, passaram por uma série de movimentos. Estes movimentos foram divididos em 6 classes: (C1) - Mão fechada, (C2) - Mão aberta, (C3) -Extensão do Pulso (C4) - Flexão do Pulso, (C5) – Desvio Ulnar do Pulso, (C6) – Desvio Radial do Pulso (AL-TIMEMY, et al, 2015).

Cada uma destas classes foi subdividida em 9 subclasses que definiam 3 orientações diferentes do pulso, como apresentado na Figura 2, em 3 diferentes intensidades: fraca, média e forte. Para cada uma destas subclasses intrínsecas, foram realizados 3 testes para minimizar possíveis erros, gerando assim $3 \times 3 \times 3 \times 6 = 162$ dados amostrados com taxa de 4.000 Hz por 5 segundos.

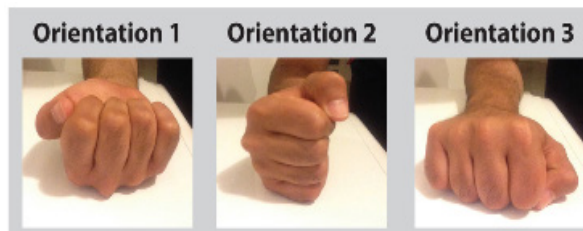


Figura 2: Orientações do pulso.

Fonte:AL-TIMEMY, et al, 2015.

Para este trabalho serão utilizados somente os dados referentes à classe (C1) - Mão fechada, sendo esta subdividida em 9 subclasses. Para melhor classificação, subdividiu-se as subclasses em 3 grupos, onde, no grupo 1, estão as subclasses 1, 5 e 9. No grupo 2, estão as subclasses 2, 6 e 7 e no grupo 3, as subclasses 3, 4 e 8, como apresentado nos Quadros 1, 2 e 3, respectivamente.

	Grupo 1		
Subclasses	1	5	9
Orientação	1	2	3
Intensidade	Fraca	Média	Forte

Quadro 1: Configuração das subclasses no grupo 1.

	Grupo 2		
Subclasses	2	6	7
Orientação	1	2	3
Intensidade	Médio	Forte	Fraco

Quadro 2: Configuração das subclasses no grupo 2.

	Grupo 3		
Subclasses	3	4	8
Orientação	1	2	3
Intensidade	Forte	Fraco	Médio

Quadro 3: Configuração das subclasses no grupo 3.

A escolha do tratamento dos dados foi realizada a partir de testes empíricos utilizando 4 diferentes famílias de *wavelets*, sendo elas Daubechies, Coiflets, Symlets, e Haar, todas com nível de decomposição 3. As *wavelets* foram aplicadas aos dados no tempo e inseridas em uma *Multilayer Perceptron* (MLP), com 2 camadas escondidas, de 9 e 7 neurônios respectivamente. A taxa de aprendizagem foi de 0,05, com 70% dos dados para treinamento e 30 % para testes a a família Haar apresentou os melhores resultados e foi escolhida para as etapas de pré-processamento, com nível de decomposição 3, e com janela de sobreposição de informações de 50%.

Para a classificação, foi utilizado um sistema inteligente híbrido, composto por RNA e AG, no qual o Algoritmo Genético ficou responsável por determinar os

parâmetros topológicos para a melhor RNA capaz de resolver o problema, e a RNA por classificar as subclasses de movimentos. Foi utilizada uma RNA por grupo. A RNA utilizada foi uma MLP, com 70% (6.149) dos dados para treinamento e 30% (2.635 dados) para testes, com confiabilidade de 98%.

O AG possui 4 saídas, 3 delas são camadas escondidas para a RNA, contendo o número de neurônios em cada camada de 0 a 31, e quarta saída é a taxa de aprendizagem correspondente, de 0,0025 a 0,5. Para o AG utilizou-se uma taxa de mutação de 0,005, uma taxa de cruzamento de 0,7, população de 20 indivíduos, e 10 gerações. Para comparar a acurácia e tempo de processamento foi realizado um teste, aumentando para 25 a quantidade de gerações do AG.

3 | RESULTADOS

A partir dos procedimentos descritos no tópico anterior, obteve-se os resultados para cada uma das três RNAs criadas. Estes estão apresentados nos Quadros 4, 5 e 6.

		Classificação(%)			
		1	5	9	Incerteza
Desejado	1	100	0	0	0
	5	0	99,88	0	0,11
	9	0	0	100	0
Total de Acertos		99,96			

Quadro 4: Matriz de confusão para grupo 1.

		Classificação(%)			
		2	6	7	Incerteza
Desejado	2	99,88	0	0	0,11
	6	0	99,88	0	0,11
	7	0	0	100	0
Total de Acertos		99,92			

Quadro 5: Matriz de confusão para grupo 2.

		Classificação(%)			
		3	4	8	Incerteza
Desejado	3	99,89	0	0	0,11
	4	0	99,20	0	0,80
	8	0	0,12	98,96	0,92
Total de Acertos		99,35			

Quadro 6: Matriz de confusão para grupo 3.

O Quadro 4 apresenta os resultados para a RNA do grupo 1, contendo as subclasses 1, 5 e 9. O Quadro 5 apresenta os resultados para o grupo 2, contendo as subclasses 2, 6 e 7. Por último, o Quadro 6, apresenta os resultados para o grupo 3,

contendo as subclasses 3, 4 e 8.

O Quadro 7, apresenta a topologia ótima para a RNA encontrada pelo AG com 10 gerações, junto ao tempo utilizado para determinação desta.

	Topologia ótima encontrada				Tempo(h)
	G1	25	31	4	0,45
G2	24	30	4	0,25	31:45:36
G3	30	17	5	0,07	34:55:48

Quadro 7: Topologia encontrada e tempo para determinação da topologia da RNA pelo AG.

O Quadro 8, apresenta a taxa de acertos para cada um dos grupos, testados com a melhor topologia RNA encontrada pelo AG durante 25 gerações.

25 Gerações		
Grupo	Total de Acertos (%)	Tempo(h)
G1	99,96	75:48:00
G2	99,96	80:25:48
G3	99,73	81:28:48

Quadro 8: Total de acertos e tempo para determinação da topologia da RNA pelo AG com aumento de gerações.

4 | DISCUSSÃO

Com os resultados obtidos, apresentados nas Tabelas 4, 5 e 6, pode-se observar, que a taxa de acertos, para o grupo 1, dos 2.635 dados utilizados para teste da rede treinada, há apenas 1 erro na subclasse 5, enquanto as outras classificaram 100%. Já para o grupo 2, dos 2.635 dados utilizados no teste, houveram 2 erros, nas subclasses 2 e 6, com 100% de acertos na subclasse 7. Finalmente, para o grupo 3, dos 2.635 dados utilizados no teste, houveram cerca de 16 erros, com maior taxa de erro na subclasse 8.

É possível observar também que, quase todos os erros são provenientes da alta taxa de confiabilidade, já que a RNA somente classifica um dado, se este atingir confiabilidade de 98%. Por tal motivo, boa parte dos erros estão na incerteza da RNA e não em uma classes distinta da qual deveria estar.

O aumento de 10 para 25 gerações do AG, dobrou o tempo de processamento da melhor topologia, porém não demonstrou uma melhora significativa no resultado. No entanto, o teste com 10 gerações se mostrou mais eficiente.

5 | CONCLUSÃO

O estudo realizado buscou aplicar sistemas inteligentes na solução de desafios enfrentados na área de classificação de movimentos através de sinais eletromiográficos.

A partir de um banco de dados de leituras EMG em diversos pacientes, foi possível estudar o comportamento eletromiográfico presente no antebraço durante o movimento de cerramento de mãos em diferentes rotações e níveis de força. Tal estudo foi feito através do tratamento de sinais utilizando a transformada *wavelet*, gerando assim uma base de dados focada em extração de características.

Com isso, foi possível elaborar um sistema inteligente híbrido utilizando conceitos biológicos e computacionais, como as Redes Neurais Artificiais e Algoritmos Genéticos, resultando em um sistema eficaz em classificação de padrões.

Sendo assim, o resultado obtido foi uma classificação com taxa de acertos na ordem de 99%. Estes resultados indicam uma classificação eficiente, na qual praticamente todas as amostras foram classificadas corretamente, de acordo com a rotação e nível de força do movimento.

Diante desses resultados, abre-se então espaços para estudos na aplicação de sistemas inteligentes em prótese onde será possível a interpretação e atuação fiel à movimentação do paciente. Futuramente, espera-se aplicar esse sistema para a classificação de outros tipos de movimentos, expandindo então a aplicação prática do sistema desenvolvido. e, dessa forma, buscar a melhora da qualidade de vida de pessoas que não possuem em sua totalidade os membros superiores.

6 | AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Universidade Tecnológica Federal do Paraná pela disponibilização de equipamentos para a realização dos testes e a Rami Khushaba pela disponibilização do banco de dados EMG e contribuição no desenvolvimento desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

Al-Timemy AH, Khushaba RN, Bugmann G, Escudero J, **Improving the Performance against Force Variation of EMG Controlled Multifunctional Upper-Limb Prostheses for Transradial Amputees**, IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering, Accepted for Publication, 2015.

Bai O, Kelly G, Fei DY, Murphy D, Fox J, Burkhardt B, Lovegreen W, Soars J. **A wireless, smart EEG system for volitional control of lower-limb prosthesis**. TENCON 2015 – 2015 IEE Region 10 Conference. Nov. 2015.

B'charri OE, Latif R, Abenaou A, Jenkal W. **An efficient wavelet-based feature extraction scheme for electrocardiogram signals**. International Conference of Wireless Technologies. Abril 2017.

Herle S, Man S, Lazea G, Marcu C, Raica P, Robotin R, **Hierarchical myoelectric control of a human upper limb prosthesis**. Robotics in Alpe-Adria-Danube Region (RAAD), Jun. 2010.

Huang Y, Englehart KB, Hudjins B, A. D. C. Chan ADC, **A Gaussian mixture model based classification scheme for myoelectric control of powered upper limb prostheses**, IEEE Transaction on Biomedical Engineering, vol. 52, no. 11, pp. 1801–1811, November 2005.

Iwana BK, Frinken V, Uchida S . **A Robust Dissimilarity-based Neural Network for Temporal Pattern Recognition**. 15th International Conference on Frontiers in Handwriting Recognition. Out. 2016.

Linden R. **Algoritmos Genéticos**. Ciencia Moderna, vol 1, 2012.

Ministério da Saúde, DATASUS, 2017. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih%2Fcvn%2Fqiuf.def>

National Limb Loss Information Center. “Amputation statistics by cause limb loss in the united states”. disponível em: http://www.amputee-coalition.org/fact_sheets/amp_stats_cause.html. Acesso em 28 mai. 2017.

Oskoei M, Hu H, **Myoelectric control systems – A survey**, Biomedical Signal Processing and Control, vol. 2, no. 4, October 2007, pp. 275-294.

SOBRE OS ORGANIZADORES

LAIS DAIENE COSMOSKI Professora adjunta do Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais (CESCAGE), nos cursos de Tecnologia em Radiologia e Bacharelado em Farmácia. Analista clínica no Laboratório do Hospital Geral da Unimed (HGU). Bacharel em Biomedicina pelas Universidades Integradas do Brasil (UniBrasil). Especialista em Circulação Extracorpórea pelo Centro Brasileiro de Ensinos Médicos (Cebamed) Mestre em Ciências Farmacêuticas pelo programa de Pós Graduação em Ciências Farmacêuticas da UEPG. Possui experiência com o desenvolvimento de pesquisas na área de avaliação clínico/laboratorial de processos fisiopatológicos.

FABRÍCIO LORENI DA SILVA CERUTTI Coordenador de Curso do Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais (CESCAGE). Professor adjunto do Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico (ILAPEO). Tecnólogo em Radiologia pela Universidade Tecnologia Federal do Paraná (UTFPR). Mestre e doutorando em Engenharia Biomédica pelo programa de Pós Graduação em Engenharia Elétrica e Informática Industrial (CPGEI) da UTFPR. Possui experiência com o desenvolvimento de pesquisas na área de diagnóstico por imagem, física nuclear, controle de qualidade e simulação computacional.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-85107-68-0



9

788585 107680