



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE BIOMEDICINA
DEPARTAMENTO DE MEDICINA CLÍNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS MÉDICAS

ERICKA HELLEN SILVA ALMEIDA

**EFEITOS DO TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO NA EXPOSIÇÃO
ÁCIDA ESOFÁGICA EM PACIENTES COM DOENÇA DO REFLUXO
GASTROESOFÁGICO**

FORTALEZA

2019

ERICKA HELLEN SILVA ALMEIDA

EFEITOS DO TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO NA EXPOSIÇÃO ÁCIDA
ESOFÁGICA EM PACIENTES COM DOENÇA DO REFLUXO GASTROESOFÁGICO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Médicas. Área de concentração: Farmacologia Clínica.

Orientador: Prof^o Dr. Armênio Aguiar dos Santos

FORTALEZA

2019

A446e Almeida, Ericka Hellen Silva.
EFEITOS DO TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO NA EXPOSIÇÃO ÁCIDA
ESOFÁGICA EM PACIENTES COM DOENÇA DO REFLUXO GASTROESOFÁGICO / Ericka
Hellen Silva Almeida. – 2019.
95 f.: il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Medicina,
Programa de Pós- Graduação em Ciências Médicas, Fortaleza, 2019.
Orientação: Prof. Dr. Armênio Aguiar dos Santos.

1. Diafragma Crural. 2. Refluxo Gastroesofágico. 3. Monitoramento do pH
Esofágico. 4. Exercícios Respiratórios. I. Título.

CDD 610

ERICKA HELLEN SILVA ALMEIDA

EFEITOS DO TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO NA EXPOSIÇÃO ÁCIDA
ESOFÁGICA EM PACIENTES COM DOENÇA DO REFLUXO GASTROESOFÁGICO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Médicas. Área de concentração: Farmacologia Clínica.

Aprovada em: ___ / ___ / ____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Armênio Aguiar dos Santos (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Miguel Nobre Ângelo e Sousa
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Lenise Castelo Branco Camurça Fernandes
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

“Nunca foi sobre nós, ou que podemos fazer, é tudo sobre Você, para Você, Jesus”

Ministério Zoe

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu Deus por concluir esse trabalho, por ter estado comigo em cada fase, por ser meu amparo nas horas difíceis e por caminhar essa jornada do meu lado.

Agradecimento especial a minha família de Vitória da Conquista - Bahia, meu pai Istelio e mãe Cristiane por serem a minha base, por investirem tanto na minha formação, por orarem por mim e por nunca me deixarem desistir. Agradeço também aos meus irmãos Ludna e Isaque pelo apoio, pelas risadas, pelo ânimo diário e por acreditarem em mim sempre. Aos meus cunhados Jader Moura e Leide Misia e meu sobrinho Samuel Almeida pelo carinho. O amor e a saudade que tenho por vocês são infinitos.

Muito obrigado a todos os amigos da Bahia e do Ceará, em especial Palloma Cordeiro, Raquel Oliveira por estarem perto, mesmo quando longe.

Ao professor Miguel Ângelo Nobre e Souza, por tanta paciência, por todos os ensinamentos ao longo de dois anos, por acreditar no nosso trabalho, quando era quase impossível. Obrigado pelos conselhos e por dividir conosco tanto conhecimento!

Ao programa de pós-graduação em Ciências Médicas, em especial a Rita e Ivone por tanto colaborarem com nosso trabalho.

A família Labgastro que me acolheu desde o primeiro dia de laboratório, todas vocês me fizeram crescer, só tenho a agradecer por tudo que fizeram por mim, nunca me esquecerei de nenhum de vocês! São eles: Josire Lima, Débora Teles, Juliete Vaz, Felipe Vasconcelos, Heltia Duarte, Carlos Eduardo e Alessandra Maia.

Ao meu apoio essencial Patriciane Barreto, não teria conseguido sem você. Obrigado pelos conselhos, pelas conversas, por enxugar as minhas lágrimas quando mais precisei, por me incentivar a ser uma pessoa e pesquisadora melhor, te admiro muito. Você é muito especial para mim!

A Nadir Oliveira, não tenho nem palavras para expressar a minha gratidão, nunca irei me esquecer das nossas conversas, do seu apoio, pelos puxões de orelha de vez em quando, por me abraçar e dizer que tudo ia dar certo, e como deu.

A Tanila Aguiar por me ensinar tanto, não teria conseguido sem você! Você é meu exemplo de força, de perseverança, de coragem. Você foi meu espelho dentro do Labgastro!

A Mônica Coelho por dispor tanto do seu tempo para me ajudar, me ensinar tantas coisas que achava impossível aprender, obrigado querida Mônica!

Aos meus colegas de profissão e fisioterapeutas do Instituto Doutor José Frota, a coordenadora Ivone Azevêdo Benevides pela compreensão, pelo carinho e apoio,

agradecimento especial aos meus queridos amigos Lenise Castelo Branco, Nilce Almino, Vasco Diógenes, Bruno Farias, Andréa Nóbrega, Cecília Mendes, Ana Irene Medeiros, Emmanuel Thallyson, e tantos outros que me apoiaram nesse momento.

Aos meus alunos do Centro Universitário Estácio do Ceará, eu ensino e aprendo todos os dias com vocês, obrigado a toda coordenação do curso de Fisioterapia desta Instituição que tanto me fez crescer, em especial a Patricia Xavier, Wedla Matos, Geórgia Guimarães, Liana Praça e minha querida e especial amiga Caroline Pinho por tanto apoio nas horas difíceis, agradeço também a Yara Pinheiro, Diana Lima, Isabel Carvalho, Patrícia Pinheiro e Rui Cesáreo, vocês são incríveis!

Para mim não foi só um mestrado, foi ensinamento e aprendizado. Foi Deus dizendo que eu poderia ser um ser humano melhor, foi a vida me ensinando a nunca pensar que não conseguiria vencer desafios (desde a seleção). Não foi só um mestrado, foi sobre encontrar pessoas incríveis que eu nunca imaginei me ajudarem tanto, foi aprender a abaixar a cabeça quando necessário, foi a aprender a ouvir mais, a falar quando era conveniente e o mais importante: ficar calada. Não foi só um mestrado, foi uma escola que Deus me permitiu estar, chegar ao limite e me recompensar tão bem. Saio não somente com o título de Mestre, mas com valiosas lições que levarei o resto da vida!

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis. ”

José de Alencar

RESUMO

A doença do refluxo gastroesofágico (DRGE) é o retorno involuntário do conteúdo gastroduodenal para o esôfago, causada por alteração funcional ou anatômica dos mecanismos de contenção do refluxo, hipotonia do esfíncter esofágico inferior (EEI) e possível fraqueza do diafragma crural (DC). O objetivo do estudo foi avaliar os efeitos do treinamento muscular inspiratório na exposição ácida esofágica em pacientes com DRGE. O estudo foi realizado no laboratório de gastroenterologia da Universidade Federal do Ceará. Foram incluídos 32 pacientes com esofagite erosiva grau C ou D pela endoscopia digestiva alta, pacientes com fração de exposição ácida total acima de 4,2% na impedanciopHmetria de 24 horas e com sintomas de DRGE (escores RDQ e RSI). Todos os pacientes preencheram um questionário com sintomas do refluxo, realizaram exames impedanciopHmetria de 24 horas e manovacuometria para verificação da pressão inspiratória máxima (PiMáx) antes e após iniciar um treinamento muscular inspiratório (TMI). Os voluntários foram randomizados para realizar o TMI com carga ou sem carga através de um aparelho com carga pressórica linear (Threshold® IMT). O grupo treino com carga (TCC) com 17 voluntários, e o grupo treino sem carga (TSC) com 15 voluntários. Após o TMI, houve uma diminuição dos sintomas de refluxo em ambos os grupos, bem como aumentou a PiMáx nos dois grupos ($p=0.002$ no grupo TCC e $p=0.02$ no grupo TSC). No esôfago distal, houve diminuição no número de refluxo em ortostase no grupo TCC ($p=0,034$) e no número de refluxo em supino no grupo TSC ($p=0,049$) após o TMI. No esôfago proximal, o número de refluxo em supino no grupo TSC diminuiu após o TMI ($p=0,05$). Em todos os pacientes treinados ($n=32$), houve diminuição do número de refluxo em supino ($p=0,047$) e do número de refluxo total ($p=0,031$). O TMI aumentou a força muscular inspiratória dos dois grupos, tanto para o TSC quanto o TCC, diminuiu os sintomas da DRGE, e reduziu o número de refluxos para o esôfago proximal sem alterar significativamente a exposição ácida do esôfago distal. Estes resultados sugerem que o DC pode ser insuficiente em alguns pacientes com DRGE e que o TMI pode ser uma opção terapêutica.

PALAVRAS-CHAVE: Diafragma crural. Barreira antirrefluxo. Monitoramento do pH Esofágico. Exercícios Respiratórios.

ABSTRACT

Gastroesophageal reflux disease (GERD) is the involuntary return of gastroduodenal content to the esophagus, caused by functional or anatomical alteration of the mechanisms of reflux, lower esophageal sphincter (LES) hypotonia and possible weakness of the crural diaphragm (CD). The aim of this study was to evaluate the effects of inspiratory muscle training on esophageal acid exposure in patients with GERD. The study was carried out in the gastroenterology laboratory of the Federal University of Ceará. Thirty-two patients with grade C or D erosive esophagitis were included by upper gastrointestinal endoscopy, patients with a fraction of total acid exposure above 4.2% in 24-hour impedance and with symptoms of GERD (RDQ and RSI scores). All patients had a questionnaire with reflux symptoms, performed 24-hour impedance tests and manovacuometry to verify maximal inspiratory pressure (P_{Imax}) before and after starting inspiratory muscle training (IMT). The volunteers were randomized to perform IMT with or without load through a device with linear pressure load (Threshold® IMT). The loaded training group (LTG) with 17 volunteers, and the no load training group (NTG) with 15 volunteers. After IMT, there was a decrease in reflux symptoms in both groups, as well as increased P_{Imax} in both groups ($p = 0.002$ in the LTG group and $p = 0.02$ in the NTG group). In the distal esophagus, there was a decrease in the number of reflux in orthostasis in the LTG group ($p = 0.034$) and in the supine reflux number in the NTG group ($p=0.049$) after IMT. In the proximal esophagus, the supine reflux number in the NTG group decreased after IMT ($p=0.05$). In all trained patients ($n=32$), there was a decrease in supine reflux number ($p=0.047$) and total reflux number ($p=0.031$). IMT increased the inspiratory muscle strength of both groups for both LTG and NTG, decreased GERD symptoms, and reduced the number of refluxes to the proximal esophagus without significantly altering the acid exposure of the distal esophagus. These results suggest that CD may be insufficient in some patients with GERD and that IMT may be a therapeutic option.

KEY WORDS: Crural Diaphragm. Anti-flow barrier. Esophageal pH monitoring. Respiratory Exercises.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Barreira antirrefluxo.....	24
Figura 2	– Traçados dos canais de ImpedanciopHmetria de 24 horas (exame normal, quando comprimido)	27
Figura 3	– Traçados dos canais de ImpedanciopHmetria de 24 horas (exame anormal, quando comprimido)	28
Figura 4	– Traçado de impedanciopHmetria normal e linhas de impedanciometria e pHmetria em queda, evidenciando episódio de refluxo.....	29
Figura 5	– Localização dos canais de Impedância e pHmetria.....	30
Figura 6	– Exame de manometria esofágica de alta resolução na fase da deglutição em paciente sadio	31
Figura 7	– Fluxograma do delineamento do estudo	39
Figura 8	– Manovacômetro digital	41
Figura 9	– Aparelho de manometria esofágica de alta resolução	42
Figura 10	– Sonda de manometria esofágica de alta resolução	42
Figura 11	– Sonda e aparelho de ImpedânciaPhmetria	44
Figura 12	– Theshold IMT® avulso a esquerda e acoplado um ao outro a direita	46
Figura 13	– Theshold IMT® para falso treinamento (retirado sistema de resistência com membrana da válvula iunidirecional)	46
Figura 14	– Paciente em treinamento muscular inspiratório	47

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1.	Pressão inspiratória máxima (PiMáx) em cmH ₂ O antes e após o treinamento muscular inspiratório (TMI) no grupo treinamento com carga (TCC) com n=17. Comparação paramétrica utilizando o teste t de <i>Student</i> com p=0,002. Linhas horizontais expressas em média e desvio padrão.....	50
Gráfico 2.	Pressão inspiratória máxima (PiMáx) em cmH ₂ O antes e após o treinamento muscular inspiratório (TMI) no grupo treinamento sem carga (TSC) com n=15. Comparação paramétrica utilizando o teste t de <i>Student</i> com p=0,02. Linhas horizontais expressas em média e desvio padrão.....	50
Gráfico 3.	Comparação do escore RSI antes e após o treinamento muscular inspiratório nos grupos treinamento com carga + treinamento sem carga (n=32), com nível de significância com p<0,0001 realizado pelo teste de Dunn	54
Gráfico 4.	Comparação entre o grau de esofagite e escore RDQ pré treinamento dos grupos TCC+TSC (n=32), nível de significância p=0,507. Comparação não-paramétrica utilizando o teste ANOVA.....	54
Gráfico 5.	Comparação entre o grau de esofagite e escore RDQ pós treinamento dos grupos TCC+ TSC (n=32), significância com p=0,475, comparação não-paramétrica utilizando o teste ANOVA.....	55
Gráfico 6.	Comparação entre o grau de esofagite e escore RSI pré treinamento dos grupos TCC+TSC (n=32), significância com p=0,023, comparação não-paramétrica utilizando o teste ANOVA.....	55
Gráfico 7.	Comparação entre o grau de esofagite e escore RDQ pós treinamento dos grupos TCC+TSC (n=32), significância com p=0,003, comparação não-paramétrica utilizando o teste ANOVA	56
Gráfico 8.	Número de refluxo total do pré e pós treinamento muscular inspiratório dos grupos treinamento com carga e sem carga (TCC+ TSC) com n=32. Comparação paramétrica utilizando teste t de <i>Student</i> com nível de significância p=0,047. Linhas horizontais expressas em média e desvio padrão	58
Gráfico 9.	Número de refluxo em supino do pré e pós treinamento muscular inspiratório dos grupos treinamento com carga e sem carga (TCC + TSC) com n=32. Comparação paramétrica utilizando teste t de <i>Student</i> com nível de significância p=0,031. Linhas horizontais expressas em média e desvio padrão.....	58

- Gráfico 10. Número de refluxo em ortostase do pré e pós treinamento muscular inspiratório do grupo treinamento com carga (TCC) com n=17. Comparação paramétrica utilizando teste t de *Student* com nível de significância p=0,024. Linhas horizontais expressas em média e desvio padrão..... 60
- Gráfico 11. Número de refluxo em supino do pré e pós treinamento muscular inspiratório do grupo treinamento sem carga (TSC) com n=15. Comparação paramétrica utilizando teste t de *Student* com nível de significância p=0,037. Linhas horizontais expressas em média e desvio padrão..... 62

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Quadro 1.	Escala de Los Angeles	26
Tabela 1.	Descrição dos dados antropométricos dos grupos treinamento com carga (TCC) com n = 17 e treinamento sem Carga (TSC) com n = 15.....	48
Tabela 2.	Dados de esofagite e hérnia de hiato presentes na endoscopia digestiva alta dos pacientes dos grupos treinamento com carga (TCC) e treinamento sem carga (TSC). Variáveis de esofagite e hérnia de hiato expressas em números absolutos e porcentagem	49
Tabela 3.	Pressão inspiratória máxima (PiMáx) pré e pós treinamento muscular inspiratório dos grupos treinamento com carga e sem carga. Os dados de PiMáx foram expressos em média e mediana (mínimo e máximo) em ambos os grupos.....	51
Tabela 4.	Escore dos sintomas do questionário da doença do refluxo (RDQ) dos grupos treinamento com carga (n=17) e treinamento sem carga (n=15) pré e pós TMI, descritos em mediana (mínimo e máximo).....	52
Tabela 5.	Escore dos sintomas da doença do refluxo (RSI) dos grupos treinamento com carga (n=17) e treinamento sem carga (n=15) pré e pós TMI, descritos em mediana (mínimo e máximo).....	52
Tabela 6.	Escore dos sintomas do questionário da doença do refluxo (RDQ) dos grupos treinamento com carga e treinamento sem carga (n=32) pré e pós TMI	52
Tabela 7.	Escore dos sintomas do questionário RSI dos grupos treinamento com carga e treinamento sem carga (n=32) pré e pós TMI.....	53
Tabela 8.	Variáveis do canal proximal da impedanciopHmetria de 24 horas nos grupos TCC pré e pós TMI (n=17) expressos em média e mediana (mínimo e máximo).....	57
Tabela 9.	Variáveis do canal proximal da impedanciopHmetria de 24 horas no grupo TSC (n=15) pré e pós TMI, expressos em média e mediana (mínimo e máximo).....	57
Tabela 10.	Variáveis do canal proximal de impedanciopHmetria de 24 horas no pré e pós TMI nos grupos TCC+TSC (n=32), expressos em média e mediana (mínimo e máximo).....	58

Tabela 11.	Variáveis do canal distal da impedanciopHmetria de 24 horas no grupo TCC pré e pós TMI (n=17), expressos em média e mediana.....	59
Tabela 12.	Variáveis do canal distal de impedanciopHmetria de 24 horas no grupo TSC pré e pós TMI (n=15). expressos em média, desvio padrão e mediana.....	61
Tabela 13.	Variáveis do canal distal da impedanciopHmetria no grupo treinamento com carga (TCC com n=17) e treinamento sem carga (TSC com n=15) pós TMI.....	63

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%S	Fração do tempo com refluxo em supino
%Spt	Fração do tempo com refluxo em supino pós-treinamento
%O	Fração do tempo com refluxo em ortosase
%Opt	Fração do tempo em em ortosase pós-treinamento
%T	Fração do tempo com refluxo
%Tpt	Fração de tempo com refluxo pós-treinamento
BAR	Barreira antirrefluxo
cm	Centímetros
cmH ₂ O	Centímetros de água
CPT	Capacidade pulmonar total
DC	Diafragma crural
DRGE	Doença do refluxo gastroesofágico
EDA	Endoscopia digestiva alta
EEI	Esfíncter esofágico inferior
EES	Esfíncter esofágico superior
g	Gramas
HUWC	Hospital Universitário Walter Cantídeo
IBP	Inibidores de bomba de próton
IMC	Índice de massa corporal
JEG	Junção esófago-gástrica
Kg	Quilograma
mm	Milímetros
mmHg	Milímetros de mercúrio
Labgastro	Laboratório de gastroenterologia
MAR	Manometria esofágica de alta resolução
MLRS	Mais longo refluxo em supino
MLRO	Mais longo refluxo ácido em ortostase
MLRT	Mais longo refluxo ácido
NRS	Número de refluxo em supino
NRSpt	Número de refluxo em supino pós-treinamento
LRSpt	Mais longo refluxo em supino pós-treinamento

NRS	Número de refluxo em supino
NRSpT	Número de refluxo em supino pós-treinamento
NRPS	Número de refluxos prolongados em supino
NRPO	Número de refluxos prolongados em ortostase
NRPOpt	Número de refluxos prolongados em ortostase pós-treinamento
NRPT	Número de refluxos prolongados total
NRPTpt	Número de refluxo prolongados total pós-treinamento
NRT	Número de refluxo ácido total
NRTpt	Número de refluxo ácido total pós-treinamento
PÉMÁX	Pressão expiratória máxima
PIMÁX	Pressão inspiratória máxima
POEM	Miotomia peroral endoscópica
RDQ	Questionário de sintomas da doença do refluxo
RSI	Sintomas de refluxo laríngeo
TCC	Treino com carga
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
TMI	Treinamento muscular inspiratório
TSC	Treino sem carga
TTRS	Tempo total de refluxo em supino
TTRO	Tempo total de refluxo em ortostase
TTROpt	Tempo total de refluxo em ortostase pós-treinamento
TTRT	Tempo total de refluxo
TTRTpt	Tempo total de refluxo (min) pós-treinamento
UFC	Universidade federal do ceará
VC	Volume corrente
VR	Volume residual
ZpH	Impedânciophmetria

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	20
1.1	Aspectos históricos da avaliação funcional do esôfago	20
1.2	Anatomia gastroesofágica	21
1.3	Anatomia diafragmática	22
1.4	A barreira antirrefluxo	23
1.5	Doença do refluxo gastroesofágico	24
1.5.1	<i>Esofagite erosiva</i>	25
1.5.2	<i>Métodos para diagnóstico da DRGE</i>	26
1.5.2.1	<i>Impedanciometria de 24 horas</i>	27
1.5.2.2	<i>Manometria esofágica de alta resolução</i>	31
1.5.3	<i>Tratamento da DRGE</i>	33
1.5.3.1	<i>Treinamento muscular inspiratório</i>	33
1.6	Justificativa e relevância	35
1.7	Pergunta de partida	35
1.8	Hipótese	36
2	OBJETIVOS	36
2.1	Objetivo geral	36
2.2	Objetivos específicos	36
3	MATERIAIS E MÉTODOS	37
3.1	Tipo e local do estudo	37
3.2	População e amostra	37
3.3	Critérios de inclusão	37
3.4	Critérios de exclusão	38
3.5	Aspectos éticos	39
3.6	Delineamento do estudo	40
3.7	Avaliação clínica	41
3.8	Critérios para distribuição dos grupos	41
3.9	Avaliação funcional	41
3.9.1	<i>Manovacuometria</i>	41
3.9.2	<i>Manometria esofágica de alta resolução</i>	44
3.9.3	<i>Impedanciometria de 24 horas</i>	44

3.9.3.1	<i>Calibração da sonda</i>	44
3.10	Treinamento muscular inspiratório	46
3.11	Análise dos dados estatísticos	47
4	RESULTADOS	47
4.1	Descrição dos dados antropométricos dos grupos treinamento com carga (TCC) e treinamento sem carga (TSC) antes de iniciar o treinamento muscular inspiratório	47
4.2	Descrição da pressão inspiratória máxima (P_{máx}) no pré e pós treinamento muscular inspiratório	48
4.3	Descrição do questionário da doença do refluxo (RDQ) e índice de sintomas do refluxo (RSI) nos grupos TCC e TSC antes e após o treinamento muscular inspiratório	53
4.4	Comparação dos sintomas de refluxo (escores RDQ e RSI) antes e após o TMI entre pacientes com diferentes graus de esofagite	55
4.5	Descrição das variáveis de impedanciopHmetria do canal proximal antes e após o TMI dos grupos TCC e TSC	58
4.6	Descrição das variáveis de ImpedanciopHmetria do canal distal antes e após o TMI do grupo treinamento com carga (TCC)	58
4.7	Descrição das variáveis de impedanciopHmetria do canal distal antes e após o TMI do grupo TSC	60
4.8	Descrição das variáveis de ImpedanciopHmetria do canal distal antes e após o TMI dos grupos treinamento com carga (TCC) e treinamento com carga (TSC)	61
5	DISCUSSÃO	63
6	CONCLUSÃO	68
	REFERÊNCIAS	69
	Anexo A - Questionário de DRGE (RDQ)	75
	Anexo B - Questionário índice de sintomas do refluxo (RSI)	76
	Apêndice C – Escala de Borg	77
	Apêndice A - Termo de consentimento livre e esclarecido	78
	Apêndice B - Avaliação clínica padronizada	79
	Apêndice C – Medidas de pressão inspiratória máxima (P_{máx})	81
	Apêndice D - Diário De Impedanciophmetria 24 Horas	82

Apêndice E - Descrição detalhada do treinamento muscular inspiratório	83
Apêndice F - Ficha de treinamento muscular inspiratório sem supervisão	86
Apêndice G - Aprovação do Comitê de Ética	87
Apêndice H - Dados iniciais os pacientes do grupo treinamento com carga e treinamento sem carga.....	88
Apêndice I - Dados do canal proximal da ImpedanciopHmetria de 24 horas	89

1 INTRODUÇÃO

1.1 Aspectos históricos da avaliação funcional do esôfago

Em 1932 foi criado o primeiro gastroscópio com função de avaliar o estômago e esôfago, surgindo assim a endoscopia digestiva alta (EDA). A EDA passou por vários avanços tecnológicos até os dias atuais (TAVEIRA et al., 2011). Esse exame atualmente observa anormalidades anatômicas no estômago e esôfago, evidenciando ainda a existência de úlceras ou lesões esofágicas que poderiam ser simples, como focos inflamatórios, ou mais graves, sendo essas lesões definidas em escores de gravidade (SAKAE et al., 2012).

Então, passou-se a estudar os mecanismos que causavam o refluxo e foi percebido que os relaxamentos transitórios do EEI eram comuns em pessoas com os mesmos sintomas. Esses relaxamentos transitórios foram observados em 1980 com a manometria convencional, que basicamente identifica as pressões intraesofágicas e intra gástricas, o que possibilita observar contrações ou relaxamentos musculares, através de um aparelho conectado por uma sonda que é introduzido em um paciente. Com o tempo, houve uma evolução na sonda de manometria com adição de múltiplos canais, com distância de 1 cm entre um e outro, bem como um novo sistema de codificação dos dados, a fim de verificar no mesmo momento em que se realiza o exame, as contrações esofágicas, exame esse conhecido por manometria de alta resolução (MAR) (VIEBIG, 2014; HENRY, 2014).

Com a necessidade de monitorar o pH esofágico em determinadas posições do dia, surgiu a pHmetria de 24 horas que consistia em introduzir uma sonda com fino calibre até 5 cm do bordo superior do EEI e deixa-la por 24 horas. Todos esses resultados eram enviados a um software que identificava com exatidão a hora do refluxo, quantos minutos de duração, e como estes aconteciam a cada posição corporal, foi então que os pesquisadores Jhonston e DeMeester incorporaram mais um método para diagnóstico da DRGE através de escores (JHONSTON; DEMEESTER, 1986).

A phmetria foi incorporada a impedanciometria, sendo que impedância é a medida de resistência elétrica à passagem de uma corrente ou entre dois pontos, esta foi criada na década de 90, e os dois pontos são medidos através do sensores de uma sonda, sendo dispostos dependendo do fabricante de cada sonda de impedanciophmetria. O aparelho detecta variações de resistência elétrica basal do esôfago, sendo que quando as substâncias são ingeridas ou há refluxos, estes alteram a resistência desses dois pontos (HERBELLA 2007).

Para verificar o trânsito esofágico e identificar ainda com mais exatidão algumas

patologias como hérnia de hiato e acalasia, descobriu-se também na MAR que era possível identificar e diferenciar as pressões da barreira antirrefluxo. A MAR mostra traçados de motilidade esofágica em tempo real, o programa cria um mapa com contorno isobárico codificados por cor, cada sensor verifica uma determinada pressão, geralmente as pressões analisadas vão de -50 a 300 mmHg, o que antes era registrado em papel, hoje pode se visualizar em tempo real (VIEBIG, 2014).

Até então não se sabia a importância do diafragma crural (DC) e hoje sabe-se que ele também pode conter o refluxo e a insuficiência crural pode levar a DRGE. Alguns recursos que podem ser utilizados para verificar hipotonia e espessura fina do DC são eletromiografia, Ultrassom endoscópica e MAR (NOBRE E SOUZA, 2016).

No nosso laboratório foram realizados diversos estudos a fim de comprovar que a insuficiência crural fosse uma possível causa para DRGE, realizando ainda exames de impedanciometria de 24 horas, MAR, seguindo parâmetros internacionais que são modificados a cada ano, inclusive realizando pesquisas que fortalecem o DC para verificar a funcionalidade deste na barreira antirrefluxo (BEZERRA, 2015).

1.2 Anatomia gastroesofágica

O esôfago é um tubo muscular que se origina na altura da 6ª vértebra cervical, tem aproximadamente 25 cm de comprimento e se estende da parte laríngea da faringe até o estômago. Ao nível da 10ª vértebra cervical o esôfago passa, através do hiato esofágico, no pilar direito do diafragma. O esôfago é dividido em terços: superior, médio e terço inferior, e possui dois esfíncteres: Esfíncter esofágico superior (EES) e esfíncter esofágico inferior (EEI) (HANKIN et al., 2015).

O EES é a parte proximal do esôfago, e consiste em uma zona de 2 a 4 cm de diâmetro com alta pressão localizada na junção da faringe com o esôfago, sendo esta formada por dois músculos estriados, o cricofaríngeo e uma região inferior que realiza a constrição da faringe, evitando também broncoaspiração do conteúdo do esôfago para o pulmão (VIEBIG, 2014; TSA, 2004).

O EEI se localiza no esôfago distal, com 2 a 4 cm de comprimento, composto de fibras musculares circulares assimetricamente espessadas, é uma zona de alta pressão que é envolto pelo diafragma crural, um dos componentes responsáveis por deter o conteúdo gastroduodenal para regiões superiores do esôfago (VIEBIG, 2014).

De acordo com Hankin et al. (2015), o esôfago é um órgão irrigado pelos ramos das

artérias aorta e subclávia, sendo drenado para a veia braquiocefálica esquerda e sistema venoso ázigo. O esôfago é inervado pelos nervos laríngeos recorrentes (terço superior) e plexo esofágico, nervo vago e troncos simpáticos torácicos (dois terços inferiores).

A fase esofágica da deglutição leva em torno de 5 a 8 segundos é responsável por levar o alimento da faringe até o estômago mediante ondas peristálticas (contrações musculares esofágicas). Conforme as ondas peristálticas e o bolo alimentar se aproximam do estômago o EEI relaxa, permitindo a passagem do alimento ao estômago (VANPUTE et al., 2014).

A função motora normal do esôfago consiste no relaxamento e contração dos esfíncteres e contração peristáltica dos segmentos modulados pelo córtex e tronco cerebrais e pelas influências periféricas a fim de promover o trânsito do bolo ingerido desde a boca até o estômago para proteção do esôfago contra o retorno do suco gástrico (refluxo). O peristaltismo depende da interação precisa e complexa entre o SNC, plexo mioentérico e musculatura lisa esofágica (VIEBIG, 2014).

O estômago é a parte mais dilatada do trato gastrointestinal, possuindo formato de bolsa, posicionado entre a parte abdominal do esôfago e o intestino delgado. Esse órgão se localiza nas regiões epigástrica, umbilical e hipocôndrio esquerdo do abdômen, é ainda dividido em 4 regiões: Cárdia, que se localiza ao redor da abertura do esôfago no estômago, fundo gástrico, área acima do óstio cárdico; corpo do estômago e piloro, dividido em antro pilórico e canal pilórico, parte terminal do estômago (DRAKE et al., 2005).

A parte muscular do estômago é composto por três camadas, externa longitudinal, intermediária circular e interna oblíqua e mais profundamente estão a mucosa e submucosa do estômago que formam as rugas, quando o estômago está vazio. Essas dobras permitem que o estômago se estire quando cheio (VANPUTE et al., 2014). A inervação do estômago inclui inervação extrínseca pelo sistema nervoso autônomo, e extrínseca pelos plexos mioentérico e submucoso. O plexo mioentérico recebe inervação parassimpática através do nervo vago e inervação simpática pelas fibras do gânglio celíaco (CONSTANZO, 2010).

1.3 Anatomia diafragmática

O diafragma é o principal músculo inspiratório, é um músculo estriado esquelético em formato de cúpula, que separa a cavidade torácica da cavidade abdominal, possuindo três orifícios: forame da veia cava, hiato aórtico e hiato esofágico. É inervado pelo nervo frênico, cuja origem parte dos ramos dos nervos espinhais C3, C4 e C5 no plexo cervical (PRESTO et al., 2009). O diafragma é composto por duas partes musculares, o diafragma costal e o

diafragma crural, enquanto o primeiro é uma faixa muscular fina, responsável por funções ventilatórias, o segundo é uma faixa muscular mais grossa e potente, servindo como esfíncter externo à junção esofagogástrica (JEG).

O diafragma é responsável pelo movimento principal da caixa torácica durante uma respiração calma, quando esse músculo se contrai, a cúpula torna-se plana, aumentando o volume da caixa torácica durante a inspiração, quando o diafragma relaxa ele retorna ao seu formato de cúpula, diminuindo o volume da cavidade torácica, na expiração (APPLEGATE, 2012).

Durante a inspiração, quando o diafragma se rebaixa, o movimento aumenta a pressão intra-abdominal e diminui a pressão intratorácica, favorecendo a expansão pulmonar, nesse momento de inspiração, a pressão é negativa. A contração diafragmática faz com que o volume da caixa torácica aumente e a pressão intrapulmonar diminua abaixo da pressão atmosférica. O ar flui da região de maior pressão fora do corpo para a região de menor pressão dentro dos pulmões, o ar continua a fluir dentro dos alvéolos até que a pressão intra-alveolar fique igual à pressão atmosférica (APPLEGATE, 2012).

Essa musculatura, quando contraída aumenta a pressão na junção esofagogástrica (JEG), favorecendo a contenção do refluxo. Uma das possíveis causas da DRGE foi descrito por Nobre e Souza et al. (2016), que é o déficit crural, definido como deficiência anatômica e funcional, sendo o primeiro uma hipotrofia muscular e o segundo quando há diminuição na pressão da JEG. É possível que o DC seja mais fino em pacientes com DRGE, bem como sua espessura se relacionar com o aumento da atividade na JEG.

1.4 A barreira antirrefluxo

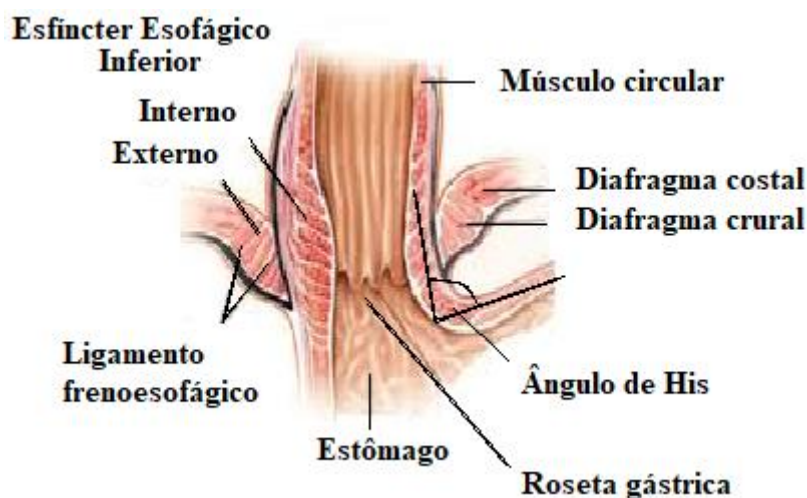
Há uma barreira antirrefluxo (BAR) fisiológica formada pelo EEI, DC, ligamento frenoesofágico, roseta gástrica e ângulo de His, sendo os dois primeiros os principais componentes dessa barreira. Essa barreira impede que o conteúdo gastroduodenal retorne às regiões esofágicas (FIGURA 1).

De acordo com Norton e Penna (2000), os componentes da barreira antirrefluxo são:

- O EEI, que é um segmento muscular liso e em forma de círculo, localizado na região infraesofágica. É uma zona de alta pressão podendo variar entre 15 a 40 mmHg, quando associado à JEG, a pressão chega até 150 mmHg em uma respiração profunda;
- O hiato diafragmático que é formado por fibras do DC, durante a inspiração, o hiato diafragmático se contrai aumentando a pressão intraluminal da JEG, impedindo o refluxo;

- O ligamento frenoesofágico, constituído pela fásia subdiafragmática, tendo como função impedir que o EEI seja submetido a pressão intratorácica negativa;
- O ângulo de His, formado pelo esôfago abdominal e fundo gástrico, geralmente esse ângulo é agudo no adulto e obtuso no recém-nascido, o que favorece o refluxo nessa população;
- A roseta gástrica, formada pelas pregas concêntricas da mucosa gástrica ajudando na contenção do conteúdo gástrico para o esôfago.

Figura 1. Junção esofagogastrica



Fonte: Adaptado de Mittal e Balaban (1997)

1.5 Doença do refluxo gastroesofágico

A doença do refluxo gastroesofágico (DRGE) é uma afecção digestiva crônica, caracterizada pelo retorno involuntário do conteúdo do estômago para esôfago (HENRY, 2014). Os sintomas típicos da DRGE são pirose e regurgitação ácida, possuindo condições endoscópicas variadas como ausência de lesão e ulcerações ou esôfago de Barrett (CARVALHAES et al., 2011).

Os sintomas atípicos subdividem em sintomas pulmonares, com tosse crônica, asma, pigarro, pneumonia, bronquiectasia, sintomas orais ou otorrinolaringológicas, como rouquidão, otite, sinusite, halitose, aftas ou erosões dentárias (HENRY, 2014). Os pacientes com manifestações extra-esofágicas, de acordo com Grusky e colaboradores (2006), quando avaliados na endoscopia digestiva alta, apresentam baixa prevalência para esofagite.

De acordo com Domingues e Morais-Filho (2009), os pacientes que apresentam dor torácica não cardiogênica podem ter esse sintoma com origem esofágica e, geralmente esses pacientes com episódios de dor torácica retroesternal sem explicação clara podem ter hipótese

diagnóstica de DRGE. Em contrapartida, pacientes podem apresentar sintomas característicos da DRGE, entretanto sem ter a doença. Esses pacientes apresentam pirose funcional, que pode ter origem na hipersensibilidade visceral passível de alterações discretas do pH esofágico, distensão luminal ou alterações motoras por contrações sustentadas da camada muscular do esôfago (ABRAHÃO JÚNIOR, 2014)

A DRGE pode ter diversas causas, entre elas, obesidade (Índice de massa corporal - IMC >30), sedentarismo e mal condicionamento físico, tabagismo, consumo exagerado de álcool e café, dieta inadequada, estresse físico, má postura, alimentação noturna (FEDERAÇÃO BRASILEIRA DE GASTROENTEROLOGIA, 2012). Outras doenças que podem levar a DRGE são colelitíase, úlcera péptica, presença de *Helicobacter pylori* (RODRIGUES JÚNIOR et al., 2012) e ainda outros estudos evidenciando a presença de um bolsão ácido ou “*acid pocket*” no estômago, sendo o conteúdo ácido da cárdia escapando do efeito que neutraliza o alimento, o mantendo ácido após as refeições, esse conteúdo pode se estender para o esôfago, ultrapassando a BAR, gerando o refluxo ácido (QUEIROZ, 2017). No nosso laboratório, descobrimos que há ainda outra possível causa para DRGE: a fraqueza muscular diafragmática. Essa região quando enfraquecida pode facilitar o retorno do conteúdo gástrico para o esôfago (BEZERRA, 2015).

O refluxo laringo-faríngeo pode estar associado a DRGE, acontecendo em períodos do dia e da noite e em posição ortostática. Nesse tipo de refluxo há acometimento principal do EES, tendo como manifestações específicas a rouquidão, disfagia, sialorréia, tosse seca e engasgos (MARAMBAIA et al., 2012). A laringe é sensível ao ácido gástrico, ocorrendo várias lesões nessa área, prejudicando, inclusive, a alterações da voz nos indivíduos (CIELO et al., 2011).

A DRGE pode se manifestar por um longo período, o que gera alto custo para a saúde individual e coletiva em vários países, podendo ainda prejudicar a qualidade de vida e produtividade dos indivíduos não tratados. Eles podem também se automedicar, fazendo com que a doença seja subdiagnosticada. Nos Estados Unidos a prevalência da DRGE é de 20% na população adulta, apresentando taxas similares na Europa. No Brasil estima-se que 12% da população adulta tenha sintomas do refluxo (NASI et al., 2006; LIMA, 2010).

1.5.1 Esofagite erosiva

O esôfago tem pouca resistência contra o ácido gástrico devido ao seu revestimento interno (VIEBIG, 2014). O ácido estomacal que vai em direção superior do esôfago pode gerar

inflamação na mucosa esofágica, esse processo com o tempo gera feridas ou erosões que são classificadas de acordo com sua gravidade, sendo grau A o grau mais ameno da esofagite e o grau D o mais grave, de acordo com a escala endoscópica de Los Angeles que classifica a esofagite (QUADRO 1). A esofagite erosiva é causada tanto por agentes extrínsecos quanto intrínsecos, sendo frequentemente associada a DRGE (COELHO, 2010).

Quadro 1. Escala de Los Angeles

Grau A	Uma ou mais erosões menores do que 5 mm
Grau B	Uma ou mais erosões maiores do que 5 mm em sua maior extensão, não contígua entre os ápices de suas pregas esofágicas
Grau C	Erosões contínuas (ou convergentes) entre os ápices de pelo menos duas pregas, envolvendo menos do que 75% do órgão
Grau D	Erosões ocupando pelo menos 75% da circunferência do órgão

Fonte: Henry (2014)

Apesar da alta prevalência, somente 50% dos indivíduos com DRGE apresentam lesões esofágicas e erosivas na EDA (VIEBIG, 2015). A esofagite erosiva pode ser causada por outras alterações associadas a hipotonia do EEI, dificuldade de limpeza esofágica ou ausência da diminuição da contratilidade esofágica e precisa ser tratada para que não evolua para uma lesão mais grave.

1.5.2 Métodos para diagnóstico da DRGE

Existem vários métodos para diagnosticar a DRGE, entre os exames para confirmar a DRGE estão endoscopia digestiva alta (EDA), monitorização do pH intraesofágico ou pHmetria de 24 horas. A manometria esofágica convencional ou de alta resolução e a cintilografia esofágica também podem contribuir para os achados clínicos na DRGE. Há também questionários/escalas para verificar os sintomas mais frequentes do refluxo.

O questionário de sintomas da doença do refluxo (RDQ) e índice de sintomas do refluxo (RSI) são formas de identificar os sintomas da doença. O RDQ avalia a frequência e intensidade dos sintomas: sensação de queimação no meio do peito, dor no meio do peito, sensação de queimação no estômago, dor no estômago, gosto ácido na boca e movimento desagradável do líquido ou alimento do estômago em direção a boca, com uma pontuação variando de 0 a 5.

O índice de sintomas do refluxo (RSI) avalia através de uma nota de 0 a 5, sendo o 0 a inexistência do sintoma e 5, problema severo para os sintomas: rouquidão ou problema com a

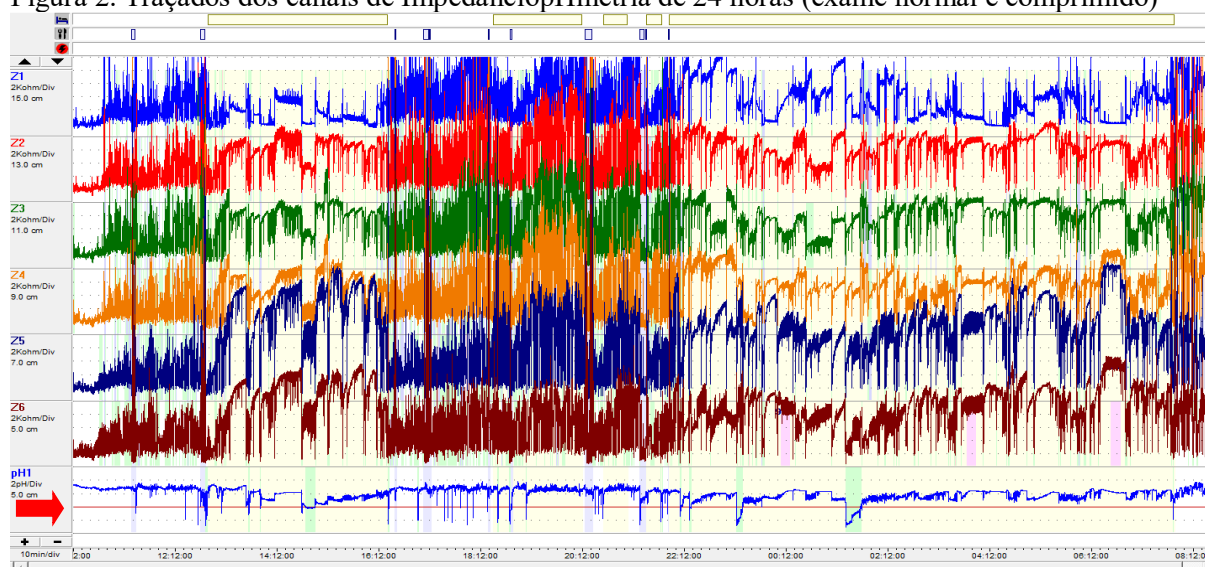
voz, pigarro, secreção excessiva na garganta ou no nariz, dificuldade para engolir alimentos, líquidos ou comprimidos, tosse após ter comido ou depois de deitar-se, dificuldades respiratórias ou episódios de engasgos, tosse incômoda ou irritante, sensação de algo parado na garganta e azia, dor no peito, indigestão ou ácido voltando do estômago. Nesses dois escores, quanto maior a nota, pior o sintoma do paciente. Tanto o escore RDQ quanto o RSI são validados para língua portuguesa, utilizados no Brasil (BOLIER et al., 2013).

Enquanto a EDA é útil para distúrbio estruturais do esôfago, o trânsito esofágico e função motora podem ser estudados pela esofagografia contrastada de bário, estudo de radioisótopos e impedância intraluminal esofágica. A manometria é o teste de escolha para avaliação da função motora do esôfago, sendo estabelecidos a cada ano novos padrões motores, antes desconhecidos, no esôfago, o que determinou novos mecanismos fisiológicos e padrões fisiopatológicos relacionados a esse órgão (VIEBIG, 2014).

1.5.2.1 ImpedanciopHmetria de 24 horas

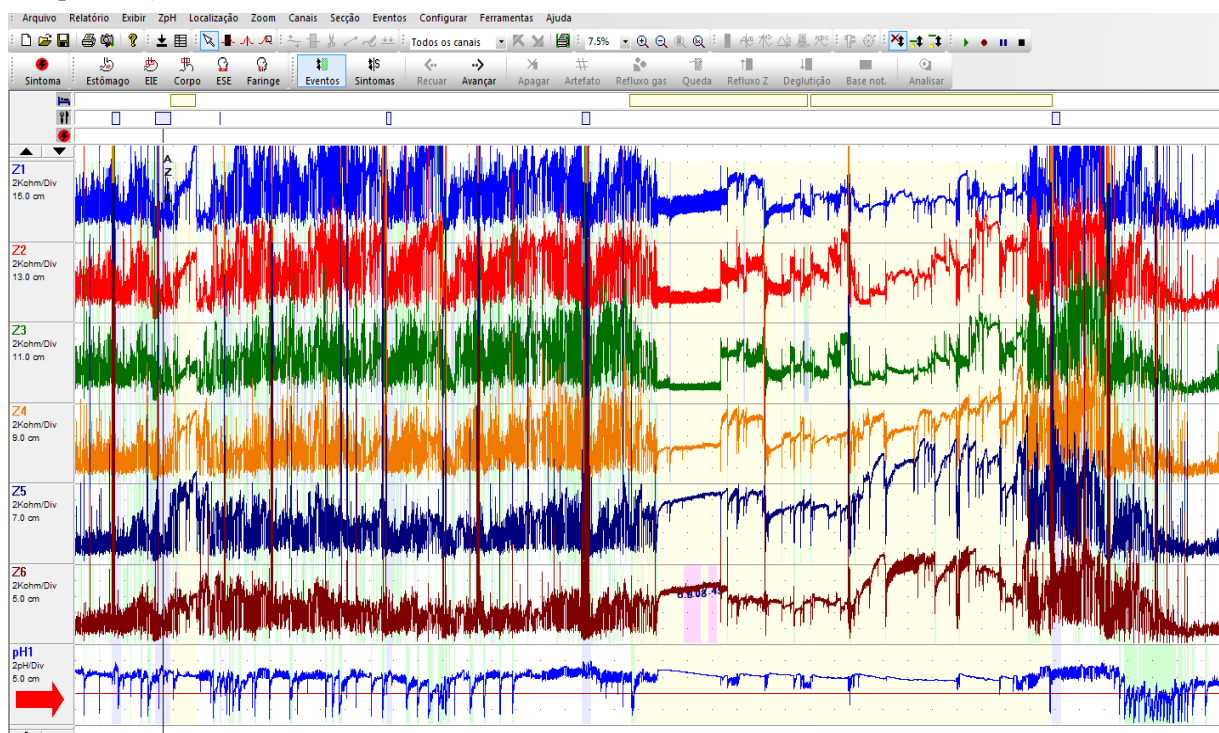
O objetivo da ImpedanciopHmetria de 24 horas é observar e analisar as variações de pH na região esofágica, verificando refluxos líquidos, sólidos ou gasosos (FIGURAS 2 e 3). Através desse exame é possível identificar essas variações em várias posições corporais, em supino e em ortostase por exemplo, ou durante as refeições. Durante a realização desse exame, o paciente é instruído a se alimentar normalmente, mantendo seu mesmo padrão alimentar e hábitos diários (VIEBIG, 2014).

Figura 2. Traçados dos canais de ImpedanciopHmetria de 24 horas (exame normal e comprimido)



Fonte: Autora do estudo

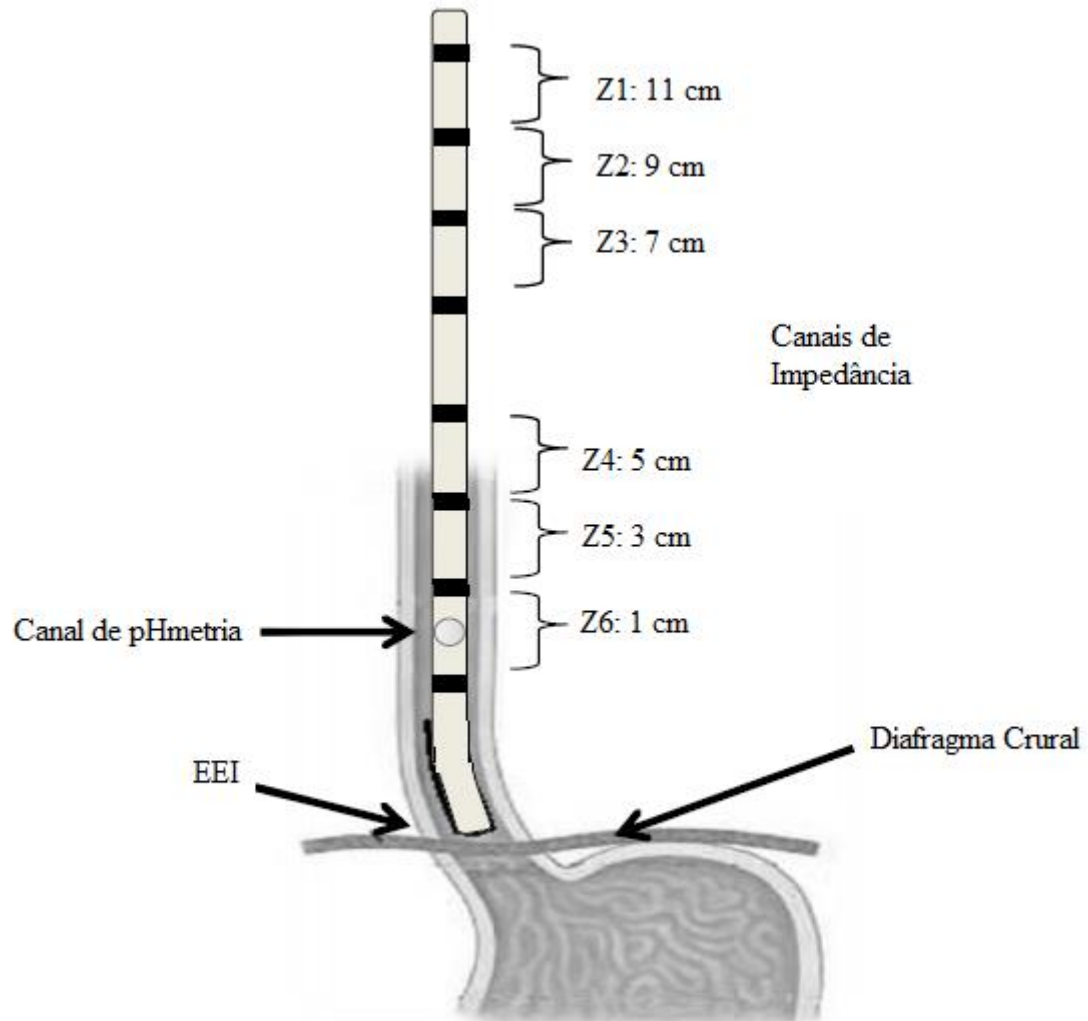
Figura 3. Traçados dos canais de ImpedanciopHmetria de 24 horas (exame anormal, quando comprimido).



A Impedanciophmetria de 24 horas, quando analisada e comprimida, é uma imagem colorida e em tempo real dos eventos que a sucederam (VIEBIG, 2014). Através dessa imagem é possível identificar um exame bem sucedido, onde é verificado as ondas de Impedância, canais Z1 ao Z6, e o canal distal de pHmetria. É possível ainda identificar a linha de base, onde ocorrerá o refluxo, essa linha de base corresponde a um valor de número 4. Sendo assim, quando a linha azul se aproxima da linha de base e cai, há um refluxo ácido (FIGURA 4). De acordo com Vandemplas e colaboradores (2007), os canais de Impedanciometria identificam refluxos não ácidos ou francamente ácidos.

Quando há uma queda abaixo da linha de base, o software identifica o refluxo, caso este seja ácido, há uma marcação esverdeada onde há o refluxo, na zona de pHmetria, caso esse refluxo seja não ácido ou francamente ácido, ele é identificado através dos canais de impedanciometria. Os refluxos francamente ácidos acompanham uma queda de pH a menos que não atinja a marca de 4,2 na linha de pHmetria. Os refluxos líquidos iniciam com uma queda na linha de base do pH, que ascende pelos canais de impedanciometria, os refluxos gasosos. Nas deglutições, os canais de impedância mais superiores são os primeiros a cair a linha de base (VANDEMPLAS et al., 2007).

Figura 5. Localização dos canais de Impedância e pHmetria



Fonte: Adaptada de Ferreira (2018)

As variáveis que podem ser analisadas em um exame de pHmetria são: Duração do período do exame (em horas e minutos); número total de refluxos; número de refluxos prolongados, mais longo refluxo ácido (em minutos e segundos); tempo total com refluxo (em minutos); fração do tempo com refluxo (em porcentagem); clareamento esofágico e incidência de refluxo. Todas as variáveis são descritas em valor total, em ortostase ou em supino.

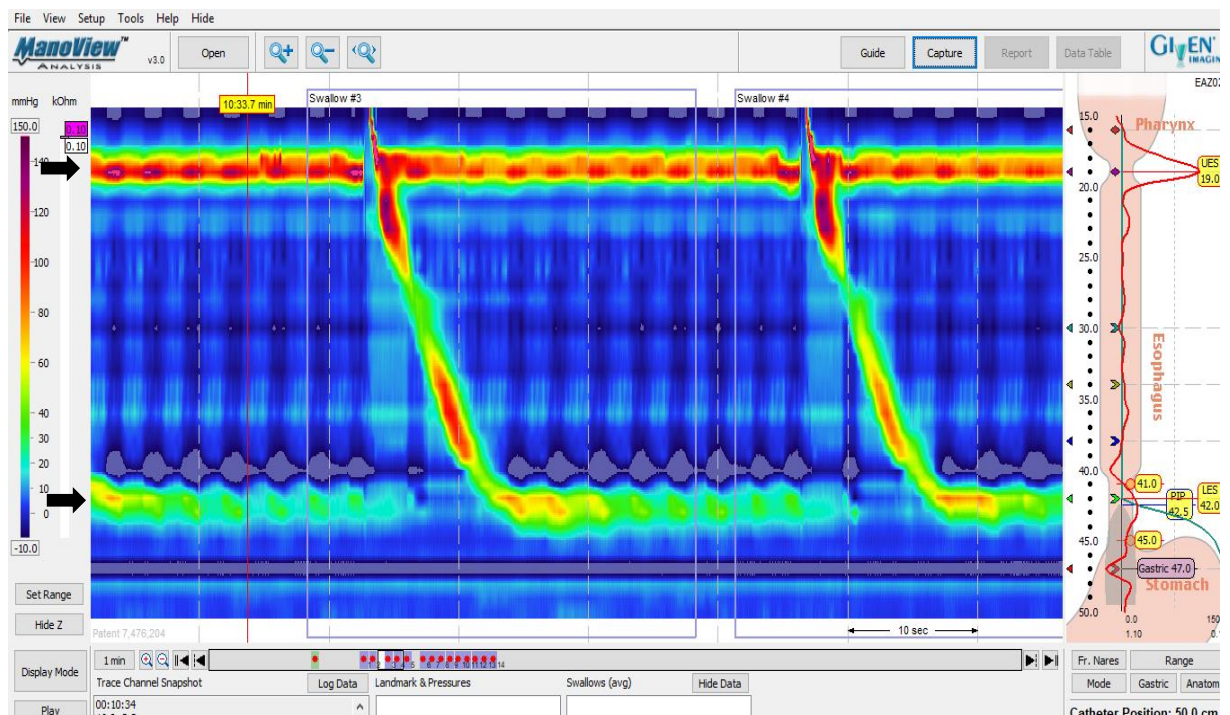
As variáveis que podem ser analisadas em um exame de Impedanciometria são: Duração do período do exame (em horas e minutos); número total de refluxos; fração do tempo com refluxo (em porcentagem); número de refluxos ácidos; fração com refluxos ácidos (em porcentagem); números de refluxos não ácidos; fração com refluxos não ácidos (em porcentagem); mais longo refluxo ácido (em minutos e segundos); clareamento esofágico e número de refluxos gasosos. Todas as variáveis são descritas em valor total, em ortostase ou em supino.

1.5.2.2 Manometria esofágica de alta resolução

A manometria esofágica de alta resolução (MAR) é uma tecnologia atual e moderna para diagnosticar desordens da motilidade esofágica, bem como estabelece parâmetros pressóricos normais da junção esôfago-gástrica (LAFRAIA et al., 2017).

A MAR se distingue da manometria convencional em muitos aspectos, entre eles a diferença entre pressões do DC e EEI, mesmo sendo componentes próximos, mostrando inclusive o rebaixamento diafragmático em inspirações, evidenciando ainda tipos de Acalásia, Hérnias de Hiato, incluindo o tamanho dessas, e fase da contração x relaxamento diafragmático (LAFRAIA et al., 2017).

Figura 6. Exame de manometria esofágica de alta resolução na fase da deglutição em paciente sadio.



Fonte: Autora do estudo

A MAR tem múltiplos sensores de pressão se comparado a manometria convencional, o programa cria um mapa através de contornos isobáricos codificados por cor, e em tempo real. Normalmente há a presença de 36 sensores, dispostos a cada centímetro. É possível identificar o EES, corpo esofágico, e EEI, além do DC na junção esôfago-gástrica, peristalse a cada deglutição, distúrbios de motilidade esofagianas, pressões gástricas e intra-bólus. Sendo que quanto mais forte a intensidade da cor, maior será a pressão (HERBELLA et al., 2008). A seta mais superior indica o EES e a seta mais inferior, o EEI (FIGURA 6).

Algumas das variáveis possíveis de identificar através da MAR (QUEIROZ, 2017; LAFRAIA, 2017; MARTINEZ, 2015).

- Valores basais, onde é mensurado as pressões basais, sem deglutição e respiração ao nível de volume corrente, é possível verificar:

- ✓ Integral de contratilidade (CI); com contorno isobárico em 2 mmHg acima da pressão gástrica, a CI é duração em segundos do período de 3 ciclos respiratório, expresso em pressão x comprimento;
- ✓ Pressões mínima, média e máximas da JEG, expressos em mmHg.
- ✓ Pressão intra-gástrica;
- ✓ Rebaixamento diafragmático (DS), é o quanto o diafragma se contraiu (rebaixou) durante a respiração basal
- ✓ Tempo de rebaixamento diafragmático (DT);
- ✓ Velocidade do rebaixamento diafragmático (DS/DT).

- Deglutições, onde é instilado 5 ml de soro fisiológico na boca do paciente para este realizar uma deglutição a cada 30 segundos, é possível verificar:

- ✓ Integral de contratilidade distal (DCI) que é a medida de pressão de contratilidade do esôfago, ou vigor contrátil da onda peristáltica, através do cálculo amplitude x duração x comprimento da onda;
- ✓ Pressão integral de relaxamento (IRP), que é a pressão de relaxamento do EEI;
- ✓ Pressão intra-bólus (PIB), pressão exercida sobre o EEI quando recebe o alimento;
- ✓ Velocidade frontal contrátil (CVF);
- ✓ Latência distal (DL) que é o tempo de peristalse, desde o começo da deglutição até a ampola epifrênica.

Atualmente é utilizado a classificação de Chicago 3.0 para classificar desordens de motilidade gastroesofágica (LAFRAIA et al., 2017). Antes de realizar a pHmetria de 24 horas é importante realizar a MAR a fim de saber a distância exata do bordo superior do EEI até o canal distal de pHmetria da sonda.

1.5.3 Tratamento da DRGE

O tratamento da DRGE é variável dependendo de outras condições clínicas que levem ao refluxo, por exemplo hérnia de hiato volumosa; esôfago de Barret e Acalásia, nesses casos mais graves o tratamento é cirúrgico. As cirurgias mais comuns são: Funduplicatura de Nissen/Toupet, Hiatoplastia, Miotomia Peroral Endoscópica (POEM)/ Miotomia de Heller, entre outras (FEDERAÇÃO BRASILEIRA DE GASTROENTEROLOGIA, 2012). O tratamento cirúrgico depende ainda das características e sintomas dos pacientes, presença de úlceras na região esofágica ou se tiveram ou não resposta ao medicamentos antirrefluxo (HENRY, 2014).

Se a DRGE não tão grave é indicado o tratamento medicamentoso (conservador), que consiste em administração oral de Inibidores de Bomba de Próton (IBPs), como o Omeprazol, Pantoprazol, Inibidores de receptores de H₂ histaminérgicos como a Ranitidina, e pró-cinéticos que melhoram o esvaziamento gástrico como a Domperidona e Bromoprida. Todos esses medicamentos que reduzem a acidez do estômago, evitando ou amenizando as erosões esofágicas.

Outros tipos de tratamento foram descritos por Henry (2014), são: Elevação da cabeceira da cama em pelo menos 15 centímetros, reduzir a ingestão de alimentos que pioram o refluxo, como alimentos cítricos, café, bebidas alcóolicas, hortelã, chocolate, e utilizar medicamentos controlados com cuidado, como os anticolinérgicos e bloqueadores de canais de sódio, evitar se deitar após refeições, manter um bom peso corporal e suspender o uso do cigarro.

Há vários mecanismos que impedem o ácido gástrico de refluir ao esôfago, entre eles: integridade anatômica da JEG, tônus esfíncteriano, relaxamento esfíncteriano em resposta as deglutições, adequado esvaziamento gástrico e boas pressões no EEI e diafragma crural. Um tratamento recente e adjuvante para a DRGE consiste em fortalecer a musculatura respiratória diafragmática, no qual está sobreposta ao EEI (LIMA et al, 2012; BEZERRA et al, 2015).

1.5.3.1 Treinamento muscular inspiratório

O treinamento muscular inspiratório (TMI) é uma forma de recrutar a musculatura respiratória, responsável por manter uma boa permeabilidade da via aérea, expansão e mecânica pulmonar, fortalecendo em especial o diafragma, principal músculo inspiratório. O diafragma pode sofrer alterações tanto em hipotrofia quanto em hipotonia quanto qualquer outro músculo esquelético (SAMPAIO et al., 2002).

Através do TMI, como em qualquer outro treinamento para fortalecer a musculatura

esquelética, existem efeitos metabólicos em todo o organismo, que levam ao aumento do suprimento de nutrientes, principalmente de oxigênio, para a região estimulada. O TMI envolve também um gasto energético que se dá pelo recrutamento das fibras musculares do tipo I e tipo II, fibras essas responsáveis pela força e resistência dos movimentos musculares (PINTO et al., 2011).

A intensidade e frequência dos exercícios respiratórios são amplamente discutidos na literatura, porém, ainda controversos em relação ao ideal para cada paciente. Fatores como idade avançada, sedentarismo e IMC elevado podem contribuir para uma fadiga precoce e pouca resistência ao exercício. Nesses pacientes é necessário realizar a “*endurance*” ventilatória, que é a capacidade de manter altos níveis de ventilação por longos períodos, ou seja, maior resistência e tolerância ao exercício (DO VALLE et al., 1997).

Antes de qualquer treinamento muscular inspiratório é necessário verificar a pressão inspiratória máxima do indivíduo (PiMáx) para se conhecer a força da musculatura inspiratória do paciente, além de servir como base para início do treino, que geralmente é 50% da PiMáx do indivíduo. O aparelho para mensurar essa pressão é sensível a respiração do paciente, geralmente utiliza-se o manovacuômetro. São realizados 3 inspirações para mensurar a média da PiMáx do paciente, com intervalo de 30 segundos a 1 minuto entre uma avaliação e outra (FELTRIM, 2018).

Os músculos respiratórios, assim como os demais músculos esqueléticos, podem melhorar sua função em resposta a um treinamento específico. O treinamento muscular, portanto, deve ser composto de estímulo de intensidade, duração e frequência suficientes para produzir respostas desejadas. Pode-se iniciar o exercício 3 vezes por semana durante 30 minutos, aumentando o tempo ou a frequência conforme capacidade do paciente (MARTINS, 2010).

O treino da musculatura inspiratória (TMI) é importante no paciente com DRGE uma vez que pode reduzir os sintomas da doença, melhora da dispneia, aumento da força da musculatura diafragmática e intercostal, melhora da condição física e melhora nos sintomas da DRGE (FARIA et al., 2011).

Sabe-se que o TMI é uma intervenção que vem sendo adotada para melhorar a força e a resistência dos músculos inspiratórios em pacientes com alteração da função respiratória (SOUZA et al., 2008). Há diversas formas e recursos para recrutar a musculatura respiratória. O TMI pode ser realizado com aparelhos do tipo linear com resistência ajustada por molas, ou alinear, como os incentivadores respiratórios (FELTRIM, 2018). Entre estes existe o Threshold® IMT, que é um dispositivo criado para melhorar a força muscular inspiratória e o

desempenho do exercício físico (HART et al., 2001).

O Threshold® IMT já está disponível no mercado de forma acessível, sendo um dispositivo de carga pressórica linear, cuja resistência é ajustada por molas. É um aparelho utilizado com muita frequência em atletas e pacientes com doenças cardiopulmonares a fim de melhorar o desempenho funcional e respiratório. Pode ser utilizado também para fortalecimento e *endurance* da musculatura respiratória (BASSO, 2013).

1.6 Justificativa e relevância

Uma das causas do refluxo gastroesofágico estudadas atualmente é a disfunção diafragmática, em especial a parte crural do músculo. Como o diafragma é uma musculatura esquelética estriada, pode ser fortalecida através de um treinamento muscular inspiratório. Sendo assim, o presente estudo se propõe a analisar os efeitos do treinamento muscular inspiratório nas variáveis de impedânciopHmetria na exposição ácida esofágica em pacientes com DRGE, analisando também os sintomas da doença e resposta da força muscular inspiratória em frente ao treinamento muscular inspiratório. Há ainda escassez de estudos descritos na literatura sobre o treinamento muscular inspiratório em pacientes com DRGE, sendo o presente trabalho relevante para o meio científico.

1.7 Pergunta de partida

O treinamento muscular com carga progressiva inspiratória diminui a exposição ácida esofágica nas variáveis de ImpedânciopHmetria esofágica, diminuindo os sintomas de refluxo e aumento da pressão inspiratória máxima em pacientes com DRGE?

1.8 Hipótese

Haverá uma melhor resposta ao treinamento muscular inspiratório nos pacientes que realizam o fortalecimento com carga progressiva se comparado aos pacientes que realizam o treinamento sem carga, uma vez que o TMI fortalece mais o diafragma crural dos pacientes que treinaram com carga, o que potencializa a ação deste músculo na barreira antirrefluxo, o que gera, conseqüentemente, melhora na força muscular inspiratória, maior redução nos sintomas do refluxo, diminuição da exposição ácida total, em decúbito e em ortostase se comparado aos pacientes que realizam o treinamento sem carga.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

- ✓ Avaliar os efeitos do treinamento muscular inspiratório na exposição ácida esofágica em pacientes com Doença do refluxo gastroesofágico.

2.2 Específicos

- ✓ Analisar os parâmetros de impedanciopHmetria de 24 horas dos canais proximal e distal em pacientes com DRGE pré e pós treinamento muscular inspiratório;
- ✓ Comparar os sintomas da DRGE antes e após o treinamento muscular inspiratório
- ✓ Avaliar a força muscular respiratória (Pimáx) dos pacientes do grupo Treinamento com carga e Treinamento sem carga antes e depois do treinamento muscular respiratório;
- ✓ Correlacionar os sintomas de refluxo gastroesofágico (escores RDQ e RSI) com o grau de Esofagite nos indivíduos que treinaram com carga e sem carga;
- ✓ Verificar a fração de exposição ácida total na ImpedanciopHmetria de 24 horas antes e após o TMI em todos os grupos treinados.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Tipo e local do estudo

Ensaio clínico randomizado, quantitativo, intervencionista, longitudinal e controlado em humanos. O estudo foi realizado no Laboratório de pesquisa em gastroenterologia (LABGASTRO) do Departamento de Medicina Clínica da Universidade Federal do Ceará.

3.2 População e amostra

A amostra foi formada pelos voluntários atendidos no serviço de endoscopia do Hospital Universitário Walter Cantídio (HUWC), no período de junho de 2017 a dezembro de 2018. O HUWC é caracterizado como nível terciário, referência no Estado do Ceará. A amostra foi composta por 32 indivíduos com diagnóstico de esofagite erosiva e/ou pHmetria evidenciando DRGE. Os voluntários foram recrutados no ambulatório de gastroenterologia do HUWC, no ambulatório de endoscopia do mesmo hospital, e também voluntários externos, que foram acompanhantes de pacientes durante consultas ou recrutados por meio de mídia social.

3.3 Critérios de inclusão

- Idade entre 18 a 65 anos;
- ImpedanciopHmetria alterada com fração de exposição ácida > 4,2%;
- Esofagite erosiva diagnosticada pela endoscopia digestiva alta (EDA) com grau C e D de acordo com a classificação de Los Angeles;
- Presença de sintomas de DRGE (escores RDQ e RSI).

3.4 Critérios de Exclusão

Serão excluídos da pesquisa sujeitos com:

- Portadores de doença do tecido conjuntivo;
- Diabetes mellitus;
- Hipotireoidismo/Hipertireoidismo;

- Medicamentos que alteram a motilidade gastrointestinal (propranolol, bloqueadores dos canais de cálcio, antidepressivos);
- Insuficiência cardíaca;
- Insuficiência renal crônica;
- Doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), asma ou qualquer doença que comprometa a função ventilatória;
- Síndrome da apneia e hipopneia obstrutiva do sono (SAHOS);
- Tabagismo;
- Consumo de etanol superior a 20g por dia;
- Voluntários com alteração cognitiva que dificulte a colaboração com o estudo.

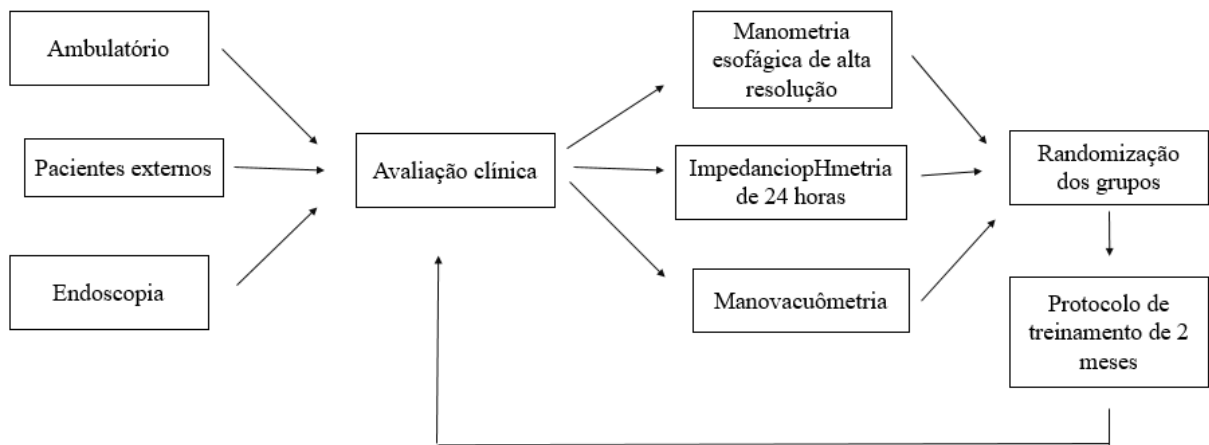
3.5 Aspectos Éticos

Foi solicitado a cada participante da pesquisa a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE - APÊNDICE A). Foram seguidas todas as determinações éticas da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisas com seres humanos (BRASIL, 2012). O projeto de pesquisa foi aprovado no Comitê de Ética sob o parecer de número 119.11.11 (APÊNDICE G).

3.6 Delineamento do estudo

Os voluntários foram submetidos a avaliação clínica padronizada, a fim de recrutar e conhecer o perfil da amostra, incluindo ou não os indivíduos no tratamento. A ficha de avaliação contém dados sociodemográficos, medidas de Pimáx (Manovacuometria), comorbidades, uso ou não de medicamentos, resultados de endoscopia digestiva alta (EDA), hábitos de vida (etilismo/ tabagismo), informações sobre constipação e dispepsia, além dos questionários de sintomas de refluxo (escores RDQ e RSI). Após esses achados, os voluntários foram submetidos a exames de manometria esofágica de alta resolução, pHmetria de 24 horas e manovacuometria. Os pacientes incluídos foram randomizados, a fim de equilibrar a amostra e divisão dos grupos e, posteriormente submetidos a um treinamento muscular inspiratório por 2 meses. Após o treinamento, os dois grupos foram novamente submetidos a avaliação clínica e realizaram novos exames de MAR, impedanciopHmetria de 24 horas e manovacuometria (figura 7).

Figura 7. Fluxograma do delineamento do estudo



Fonte: Autora do estudo

3.7 Avaliação Clínica

- ✓ Questionário de avaliação padronizada/dispepsia (APÊNDICE A);
- ✓ Questionários de sintomas de refluxo (RDQ) e índice de sintomas do refluxo (RSI) (ANEXOS A e B);
- ✓ Ficha para avaliação da pressão inspiratória máxima (PiMáx) (APÊNDICE B).

3.8 Critérios para distribuição dos grupos

A distribuição dos grupos se deu inicialmente por avaliação clínica, com preenchimento do questionário, realização dos exames (MAR, impedanciopHmetria e manovacuometria), totalizando 67 indivíduos. Foram excluídos 35 voluntários por não de adequarem aos critérios de inclusão. Após essa etapa, os voluntários foram randomizados, através do site (www.random.org). O grupo TCC foi formado por 17 indivíduos, enquanto o grupo TSC foi formado por 15 indivíduos. Os pacientes excluídos apresentaram falta de interesse em realizar o estudo, problemas psicológicos, doenças prévias ao iniciar o estudo, desistência do tratamento, EDA, e/ou pHmetria sem alterações e tabagistas crônicos.

3.9 Avaliação Funcional

3.9.1 Manovacuometria

A manovacuometria é um procedimento realizado para saber as pressões máximas inspiratórias e expiratórias do paciente, graduadas em cmH_2O , são elas pressão inspiratória máxima ($P_{iM\acute{a}x}$) e pressão expiratória máxima ($P_{eM\acute{a}x}$). Se trata de um aparelho digital com medidas precisas, diferente do manovacômetro convencional analógico. A extremidade proximal é formada por uma peça bucal, um conector em policarbonato com válvula de obstrução e por uma linha de pressão de silicone, sendo que no nariz é acoplado um clipe nasal, evitando respiração nasal.

É um teste simples, rápido, não invasivo, voluntário e esforço-dependente, sua aplicabilidade visa identificar fraqueza muscular respiratória, força da tosse (refletida pela $p_{Em\acute{a}x}$), auxiliando no diagnóstico de doenças neuromusculares e distúrbios respiratórios para uma possível intervenção (SANTOS et al., 2017).

Os valores são gerados a partir do movimento respiratório com a peça distal ocluída, essa resistência respiratória gera as medidas inspiratórias e expiratórias máximas do paciente. Os valores de referências ainda são amplamente discutidos na literatura, sabendo-se que os valores de $P_{iM\acute{a}x}$ são negativos e $P_{eM\acute{a}x}$ são positivos devido a mecânica respiratória dos indivíduos (SANTOS et al., 2017).

Figura 8. Manovacômetro Digital



Fonte: Autora do estudo

De acordo com Silva et al. (2012) a manovacuometria deve ser feita antes de se iniciar qualquer treinamento muscular respiratório, o que pode permitir quantificar o aumento da força muscular obtida pelos exercícios respiratórios, em especial, a PiMáx no caso do presente estudo, além de também possibilitar um protocolo de treinamento para cada paciente. O próprio manovacuômetro pode ser utilizado para fortalecer a musculatura respiratória (FIGURA 8).

PROTOCOLO DO EXAME

O aparelho utilizado foi manovacuômetro digital da marca TPI®. O paciente é instruído a ficar em uma posição sentada e confortável. O avaliador orienta sobre como é realizado o exame. Após isso, o avaliador acopla a um clipe nasal na narina do paciente, evitando qualquer passagem de ar por essa região, logo após o avaliador acopla o bocal na boca do paciente.

Para avaliar a Pimáx, o paciente é orientado a realizar uma expiração completa até o volume residual (VR), em seguida o orientador obstrui a passagem de ar na peça bucal e solicita ao paciente que inspire o máximo que ele conseguir, ou seja, até a capacidade pulmonar total (CPT). Sendo obtida a primeira medida de pressão inspiratória máxima. As medidas são realizadas por 3 vezes, com um intervalo de 30 segundos entre elas, para se obter um valor real sobre a condição do paciente, as 3 medidas são então somadas e divididas pelo mesmo número, obtendo o valor da PiMáx daquele paciente.

3.9.2 Manometria esofágica de alta resolução

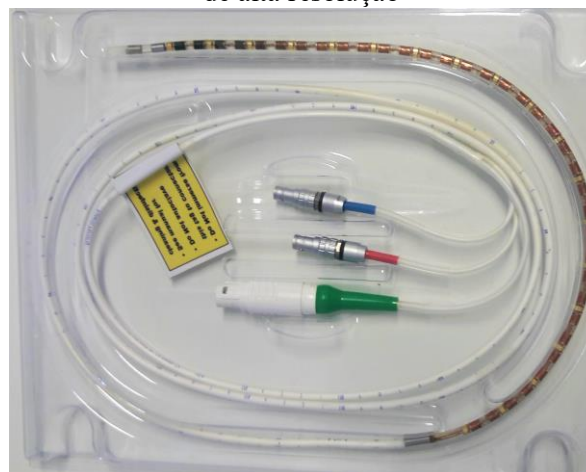
A avaliação manométrica foi realizada em um equipamento, com módulos de manometria de alta resolução e impedanciometria (ManoScanZ, GivenImaging, Yoqneam, Israel), que consiste em haste flexível, com diâmetro de 4,2 milímetros, composta de 36 canais de pressão circunferenciais, e com 18 canais de impedância (ManoScan ESO Z Catheter Given Imaging, Yoqneam, Israel) (FIGURAS 9 e 10).

Figura 9. Aparelho de manometria esofágica de alta resolução



Fonte: Autora do estudo

Figura 10. Sonda de manometria esofágica de alta resolução



Fonte: Autora do estudo

3.9.2.1 Calibração da sonda

A calibração foi realizada antes de cada exame. Para isso, a sonda foi introduzida na câmara de calibração a uma profundidade de 45 cm. Quando o processo é iniciado, a pressão de calibração máxima é atingida, a bomba é desligada e a câmara retornará à pressão atmosférica e, assim, a calibração de pressão será concluída. Em seguida, foi realizada a calibração “em vivo”, onde a sonda é imersa numa bacia rasa, com água a uma temperatura de 36°C a 38°C, livre de pressão. Ao se finalizarem as calibrações, as pressões serão zeradas.

PROTOCOLO DO EXAME

O exame é iniciado com o paciente sentado, após jejum de quatro horas e aplicação anestesia tópica com lidocaína spray a 10%. A sonda é inserida por via nasal, passando pela orofaringe, e esôfago. Após a sondagem, o paciente é deitado, fixado a sonda e será possível visualizar o EEI. Durante trinta segundos, o voluntário ficará sem executar deglutições e respira normalmente, para verificar as pressões basais da JEG, permitindo ainda a medição do bordo inferior EEI para o exame de ImpedanciopHmetria.

A manometria seguiu as normas internacionais padronizadas pela Associação Americana de Gastreenterologia (AGA, 2005). Inicialmente são realizadas dez deglutições de 5 ml de soro fisiológico 0,9% com intervalo mínimo de trinta segundos entre elas. A pressão do EEI será medida durante as manobras de arritmia sinusal respiratória, que consiste de inspirar profundamente por 5 segundos e expirar completamente por 5 segundos, durante um total de 1

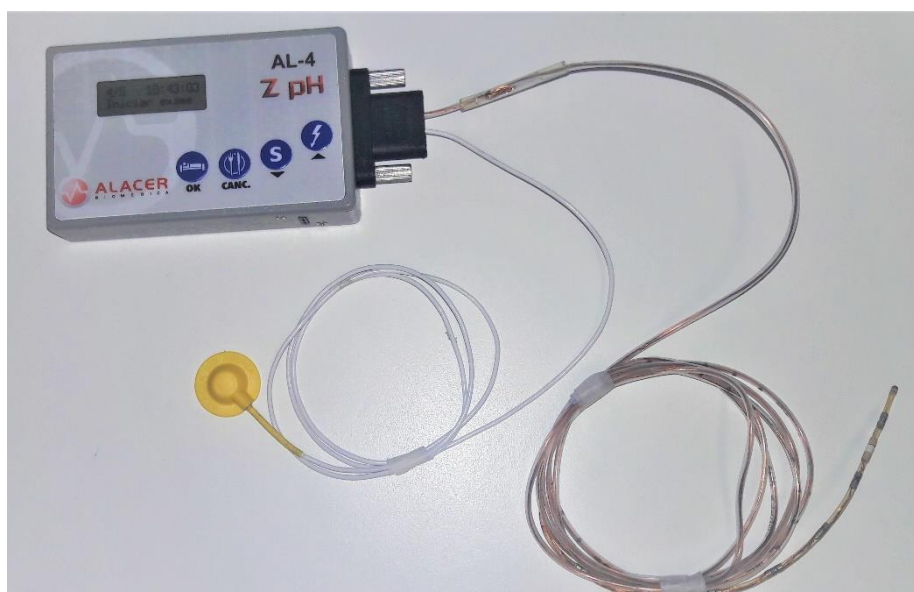
minuto, em seguida mensurada as pressões na JEG e avaliado ainda o rebaixamento diafragmático durante as manobras padronizadas.

O EEI foi determinado posicionando-se o e-sleeve no interior da JEG, onde a pressão registrada pelo sensor e-sleeve será bifásica. A pressão gástrica foi usada como zero referencial.

3.9.3 Impedanciometria de 24 horas

Após a realização da MAR, o paciente segue para realizar o exame de Impedanciometria. O exame de Impedanciometria do esôfago de 24 horas foi realizado com aparelho multicanal intraluminal (AL-4 - Alacer Biomédica, São Paulo). O sistema inclui um coletor de dados portátil e um cateter flexível. O cateter é constituído por duas partes, sendo a primeira a referência (cloreto de prata), fixada externamente na pele, e a segunda o corpo da sonda, que contém um sensor de pH (antimônio) e oito eletrodos de aço inox para a medida da impedância. Os eletrodos estão distribuídos ao longo da sonda e cada par adjacente representa um canal de gravação de impedância (FIGURA 11).

Figura 11. Sonda e Aparelho de Impedanciometria



Fonte: Autora do estudo

3.9.3.1 Calibração da sonda

Antes de iniciar a calibração é necessário introduzir a sonda por 10 minutos em solução tampão de pH 7,0 para hidratar os sensores. Após esse momento a sonda é conectada ao

aparelho então inicia-se o processo de calibração. A sonda é novamente introduzida em solução de pH 7,0 para calibração dos canais por aproximadamente 2 minutos, após introduz-se a sonda na solução de pH 1,0 até calibração completa. Os canais calibrados são de Impedanciometria, uma vez que não é necessário calibrar os canais de pHmetria. A Impedanciometria mensura refluxos não-ácidos ou francamente ácidos, enquanto a pHmetria mensura refluxos ácidos. Só é possível prosseguir com a realização do exame após calibração dos canais de impedanciometria.

PROTOCOLO DE EXAME

A medida do bordo superior do EEI foi localizada por meio da MAR para fixação da sonda utilizada no exame de pHmetria de 24 horas, que foi realizado imediatamente após a MAR. Os voluntários recebiam orientações acerca do exame e sobre o preenchimento do diário de sintomas. No diário foram anotados os horários de todas as refeições, as mudanças de postura (deitado ou em pé) e os sintomas que vieram a sentir durante as 24 horas com o aparelho (APÊNDICE C). Foi recomendado a manutenção dos hábitos alimentares e da rotina diária. Em seguida, era aplicada nova anestesia tópica (Lidocaína em gel), o cateter era introduzido via nasal e o transdutor de pH posicionado cinco cm acima do bordo proximal do EEI. A gravação era então iniciada e o voluntário liberado. Após 24 horas o voluntário retornava para o local de realização do exame.

Ao final do exame os dados do aparelho eram transferidos para um computador. Foi considerado episódio de refluxo ácido a queda rápida do pH esofágico para valores abaixo de quatro por pelo menos quatro segundos. O canal proximal utilizado para reconhecer o número de refluxo total, em ortostase e supino foram localizados na impedanciometria, no canal Z1 localizado a 11 centímetros do canal de pHmetria.

3.10 Treinamento muscular inspiratório

O aparelho utilizado para fortalecimento muscular inspiratório foi o Threshold IMT® produzido pela Phillips Respironics. O Threshold® IMT é um aparelho com carga pressórica linear, com resistência ajustada por molas. O aparelho possui uma variação de pressão entre -9 e -41 cmH₂O e uma válvula unidirecional mantém a pressão quando há inspiração. É necessário utilizar um clipe nasal para que não haja respiração pelo nariz, somente pela boca. Durante a expiração a válvula unidirecional se abre, o que não gera resistência, porém, durante a

inspiração, a válvula se fecha, o que gera a resistência para fortalecer a musculatura inspiratória (RIBEIRO et al., 2015) (FIGURAS 12 e 13).

Figura 12. Threshold® IMT avulso a esquerda e acoplado um ao outro a direita.



Fonte: Autora do estudo

Figura 13. Threshold® IMT para falso treinamento (retirado sistema de membrana de válvula unidirecional).



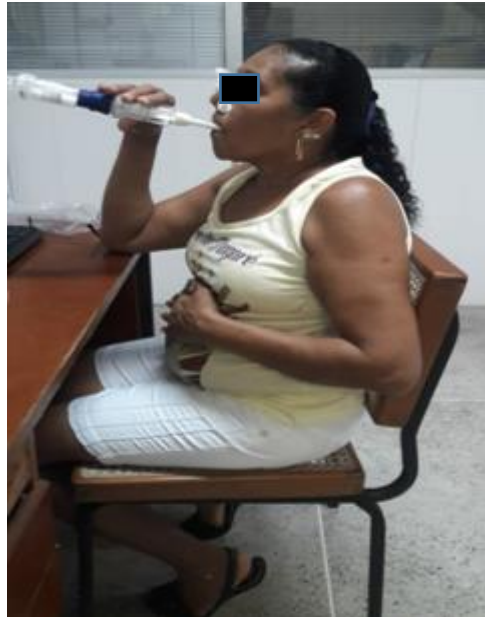
Fonte: Autora do estudo

PROTOCOLO DE TREINAMENTO

Os pacientes são instruídos a realizar os exercícios respiratórios 3 vezes por semana durante um período de 2 meses, cada sessão dura em torno de 40 minutos (FIGURA 14). Inicialmente o treinamento é realizado no laboratório de Gastroenterologia (Labgastro), nas primeiras semanas, todos os 3 dias, após o paciente ser instruído sobre o treinamento, passa a realizar os exercícios em seu domicílio 2 vezes na semana, sendo instruído a preencher uma ficha de dados diários incluindo sintomas e intensidade do exercício (escala de Borg - Anexo C). Os pacientes eram recomendados a não tomarem remédios que alterassem a motilidade gastroesofágica durante os 2 meses de treinamento.

O paciente é instruído a ir ao Labgastro no mínimo 1 vez por semana para ajustar a carga do Threshold, que começa com 50% da Pimáx. O paciente que realiza o treino sem carga recebe as mesmas instruções, entretanto o Threshold é alterado para que não haja resistência inspiratória, ou seja, retira-se a membrana fixa na parte inferior do equipamento, as informações completas e detalhadas do protocolo de treinamento estão no Apêndice D.

Figura 14. Paciente em treinamento muscular inspiratório



Fonte: Autora do estudo

3.11 Análise dos dados estatísticos

As variáveis quantitativas contínuas foram representadas por média e desvio padrão. As medidas quantitativas discretas, escore de sintomas e variáveis de impedanciopHmetria foram representadas por mediana (mínimo e máximo). A normalidade da amostra através do teste Shapiro-Wilk, utilizou-se também o teste de Mann Whitney e para comparação dos dados paramétricos o teste t de *Student*. Para a comparação intergrupos foi utilizada a análise de variância (ANOVA) seguida do teste de Tukey-Kramer. Para a comparação de variáveis não-normais foi realizado o teste de Kruskal Wallis seguido do teste de Dunn. O nível de significância foi de 5% ($p \leq 0,05$). Os programas estatísticos utilizados foram: JAMOVI® versão 0.9, PRISM® *Graphpad* versão 5.0 e *Statistical Software JMP*® SAS.

4 RESULTADOS

4.1 Descrição dos dados antropométricos dos grupos treinamento com carga (TCC) e treinamento sem carga (TSC) antes de iniciar o treinamento muscular inspiratório (TMI).

A amostra foi constituída por 32 indivíduos. O grupo TCC foi composto por 17 voluntários. Em relação ao gênero, o grupo TCC foi composto por 6 homens e 11 mulheres, em relação a idade, a média foi de $49,65 \pm 7,64$ anos, a altura, foi de $1,55 \pm 0,05$ m. Quanto ao peso, a média do grupo foi de $68,22 \pm 9,4$ kg, sendo o IMC com média de $28,48 \pm 3,47$ kg/m². O grupo TSC foi composto por 15 indivíduos. Quanto ao gênero, o grupo TSC foi composto por 5 homens e 10 mulheres, em relação a idade, a média foi de $42,67 \pm 11,05$ anos, a altura, foi de $1,58 \pm 0,07$ m. Quanto ao peso, a média do grupo foi de $6,28 \pm 13,58$ kg, sendo o IMC com média de $27,89 \pm 5,71$ kg/m². Em relação a idade, houve uma diferença significativa com $p=0,04$. Não houve diferença entre os grupos nas variáveis altura, peso e IMC (TABELA 1).

Tabela 1. Descrição dos dados antropométricos dos grupos treinamento com carga (TCC) com $n = 17$ e treinamento sem Carga (TSC) com $n = 15$.

	Grupo TCC	Grupo TSC	<i>p</i>
Gênero			
Masculino	6	5	-
Feminino	11	10	
Idade (anos)	$49,65 \pm 7,64$	$42,67 \pm 11,05$	0,04
Altura (m)	$1,55 \pm 0,05$	$1,58 \pm 0,07$	0,24
Peso (kg)	$68,22 \pm 9,4$	$6,28 \pm 13,58$	0,79
IMC (kg/m ²)	$28,48 \pm 3,47$	$27,89 \pm 5,71$	0,72

Nota: A variável gênero foi expresso em número absoluto. As variáveis idade, altura, peso e IMC foram expressos em média e desvio padrão. Significância verificada pelo teste de Mann Whitney

Todos os indivíduos realizaram endoscopia digestiva alta antes de iniciar o TMI, os dados de esofagite foram expressos de acordo com a escala de Los Angeles. Nos achados endoscópicos no grupo TCC ($n=17$), em relação a esofagite, houve 4 indivíduos com grau A, 8 com grau B, 1 com grau C e 4 indivíduos sem esofagite erosiva, e em relação a hérnia hiatal, em 15 indivíduos estava ausente, e em 2 estava presente, ambos com hérnia hiatal entre 2 a 3 cm. O grupo TSC teve 11 indivíduos com esofagite grau A, 3 com grau B, 1 com grau C e nenhum indivíduo sem esofagite erosiva. Nenhum indivíduo apresentou esofagite grau D em ambos os grupos, somente 1 indivíduo apresentou hérnia de hiato. Não houve diferença estatística significativa nas variáveis esofagite e hérnia de hiato em ambos os grupos (TABELA

2).

Tabela 2. Dados de esofagite e hérnia de hiato presentes na endoscopia digestiva alta dos pacientes dos grupos treinamento com carga (TCC) e treinamento sem carga (TSC). Variáveis de esofagite e hérnia de hiato expressas em números absolutos e porcentagem.

Endoscopia digestiva alta	Grupo TCC (n = 17)	Grupo TSC (n = 15)	<i>p</i>
Esofagite			
Sem esofagite	4 (23,5%)	-	0,28
Grau A	4 (23,5%)	11 (73,3%)	
Grau B	8 (47%)	3 (20%)	
Grau C	1 (6%)	1 (6,7%)	
Grau D	-	-	
Hérnia de hiato (cm)			
Ausente	15 (88,2%)	14 (93,3%)	0,25
2 – 3	2 (11,8%)	1 (6,7%)	

Nota: Teste t de Student.

4.2 Descrição da pressão inspiratória máxima (PiMáx) no pré e pós treinamento muscular inspiratório

A PiMáx do grupo TCC (n=17) aumentou significativamente ($p=0,002$), enquanto a PiMáx do grupo TSC (n=15), também aumentou ($p=0,02$). A força muscular inspiratória aumentou nos dois grupos, entretanto, no grupo TCC, a PiMáx foi estatisticamente mais significativa, conforme descrito na tabela 3.

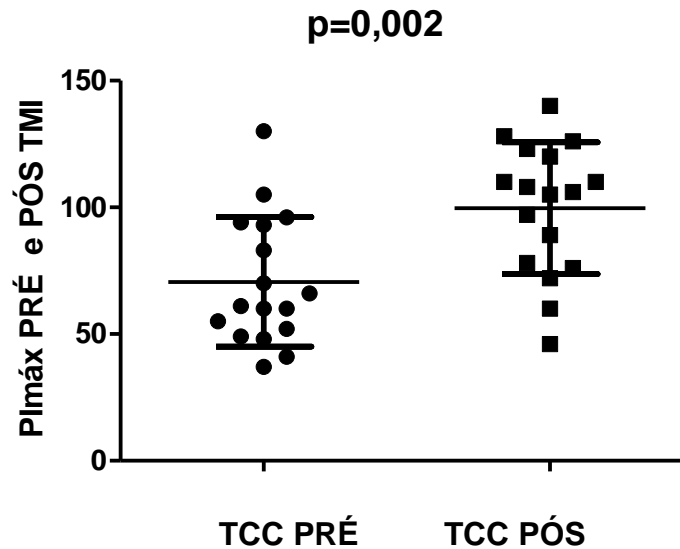
Tabela 3. Pressão inspiratória máxima (PiMáx) pré e pós treinamento muscular inspiratório dos grupos treinamento com carga e sem carga. Os dados de PiMáx foram expressos em média e mediana (mínimo e máximo) em ambos os grupos.

	PiMáx Pré (cmH ₂ O)	PiMáx Pós (cmH ₂ O)	Δ^*	<i>p</i>
TCC (n=17)				
Média	70,58±25,5	99,64±25,98	29,06	0,002
Mediana	61 (37-130)	106 (46-140)		
TSC (n=15)				
Média	81,46±27,36	90,06±31,86	8,6	0,02
Mediana	91 (40-120)	97 (32-140)		

Nota: *delta, ou variação da média, em cmH₂O. Teste t de Student

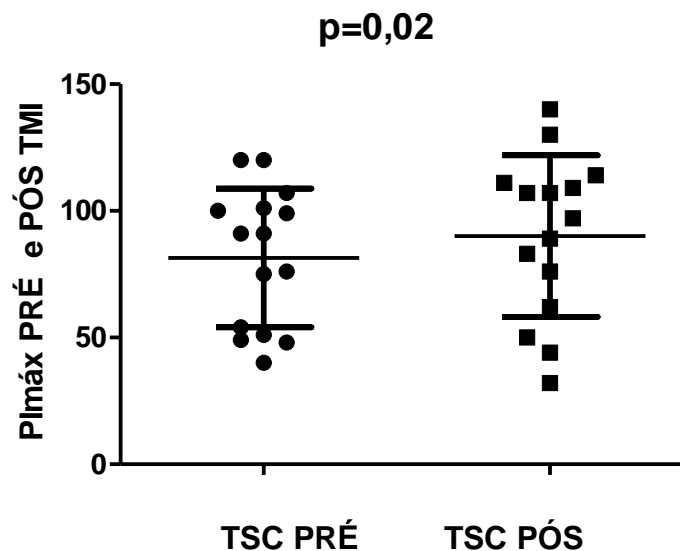
Quando comparamos a PiMáx no pré e pós treinamento do grupo TCC (n=17), há um aumento dessa pressão inspiratória com diferença estatística significativa com $p = 0,002$, evidenciando que houve uma melhora da força muscular inspiratória conforme gráfico 1.

Gráfico 1. Pressão inspiratória máxima (PiMáx) em cmH₂O antes e após o treinamento muscular inspiratório (TMI) no grupo treinamento com carga (TCC) com n=17. Comparação paramétrica utilizando o teste t de *Student* com $p=0,002$. Linhas horizontais expressas em média e desvio padrão.



Em relação a PiMáx no pré e pós treinamento do grupo TSC (n=15), há um aumento dessa pressão com diferença estatística significativa com $p = 0,02$, evidenciando que esse grupo melhorou a força muscular inspiratória conforme gráfico 2.

Gráfico 2. Pressão inspiratória máxima (PiMáx) em cmH₂O antes e após o treinamento muscular inspiratório (TMI) no grupo treinamento sem carga (TSC) com n=15. Comparação paramétrica utilizando o teste t de *Student* com $p=0,02$. Linhas horizontais expressas em média e desvio padrão.



4.3 Descrição do questionário da doença do refluxo (RDQ) e índice de sintomas do refluxo (RSI) nos grupos TCC e TSC antes e após o treinamento muscular inspiratório

Em relação aos sintomas da doença do refluxo (RDQ), cujas variáveis são os sintomas e respectivas intensidade. O grupo TCC (n=17) apresentou significância nos seguintes sintomas: dor no peito (p=0,03), queimação no estômago (p=0,01) e dor no estômago (p=0,09), queimação no peito e gosto ácido na boca não tiveram redução estatisticamente significativa se comparado antes e após o treinamento. O grupo TSC (n=15) apresentou redução nos sintomas do escore RDQ nas variáveis queimação no estômago (p=0,009) e movimento desagradável do líquido ou alimento em direção à boca, ou regurgitação, com p=0,05. As variáveis queimação no peito, dor no peito, dor no estômago e gosto ácido na boca não foram estatisticamente significativas (TABELA 4).

Tabela 4. Escore dos sintomas do questionário da doença do refluxo (RDQ) dos grupos treinamento com carga (n=17) e treinamento sem carga (n=15) pré e pós TMI, descritos em mediana (mínimo e máximo).

Variáveis	TCC		p	TSC		p
	Pré	Pós		Pré	Pós	
	Mediana			Mediana		
Queimação no peito	0 (0-5)	0 (0-3)	0,33	0 (0-5)	1 (0-3)	0,12
Dor no peito	1 (0-3)	0 (0-1)	0,03	1 (0-2)	0 (0-1)	0,20
Queimação no estômago	1 (0-5)	1 (0-1)	0,01	1 (0-5)	0 (0-3)	0,009
Dor estômago	0 (0-3)	0 (0-2)	0,09	0 (0-3)	0 (0-2)	0,38
Gosto Ácido na boca	0 (0-4)	0 (0-5)	0,90	0 (0-5)	0 (0-3)	0,40
Movimento desagradável do líquido ou alimento do estômago em direção à boca	1 (0-5)	1 (0-5)	0,14	1 (1-5)	1 (0-3)	0,05

Nota: Teste t de *Student*

O índice de sintomas do refluxo (RSI) antes e após o treinamento do grupo TCC foram estatisticamente significativos nas variáveis rouquidão e problema com a voz (p=0,03) e tosse incômoda ou irritante (p=0,05), dificuldade para comida, líquidos ou comprimidos (p=0,07) teve uma discreta tendência a significância, enquanto os sintomas pigarro, secreção excessiva na garganta ou nariz tosse após ter comido ou depois de deitar-se, dificuldades respiratórias ou episódios de engasgos, sensação de alguma coisa parada na garganta e azia, dor no peito, indigestão ou ácido voltando do estômago não foram estatisticamente significativos. O mesmo escore foi comparado no grupo TSC, sendo que a única variável com significância estatística

foi o sintoma rouquidão ou problema com a sua voz ($p=0,01$), os demais sintomas não foram estatisticamente significativos (TABELA 5).

Tabela 5. Escore dos sintomas da doença do refluxo (RSI) dos grupos treinamento com carga ($n=17$) e treinamento sem carga ($n=15$) pré e pós TMI, descritos em mediana (mínimo e máximo).

Variáveis	TCC		<i>p</i>	TSC		<i>p</i>
	Pré	Pós		Pré	Pós	
	Mediana			Mediana		
Rouquidão ou problema com sua voz	0 (0-4)	0 (0-1)	0,03*	0 (0-4)	0 (0-0)	0,01*
Pigarro	2 (0-4)	1 (0-5)	0,14	2 (0-5)	0 (0-5)	0,55
Secreção excessiva na garganta ou no nariz	0 (0-5)	0 (0-5)	0,90	0 (0-5)	3 (0-5)	0,38
Dificuldade para comida, líquidos ou comprimidos	0 (0-4)	0 (0-1)	0,07*	0 (0-4)	0 (0-1)	0,25
Tosse após ter comido ou depois de deitar-se	0 (0-5)	0 (0-2)	0,33	0 (0-5)	0 (0-2)	0,16
Dificuldades respiratórias ou episódios de engasgos	0 (0-5)	0 (0-4)	0,17	0 (0-5)	0 (0-4)	0,51
Tosse incômoda ou irritante	1 (0-5)	0 (0-2)	0,05*	0 (0-5)	0 (0-2)	0,44
Sensação de alguma coisa parada na garganta	0 (0-5)	0 (0-2)	0,24	0(0-5)	0 (0-2)	0,78
Azia, dor no peito, indigestão ou ácido voltando do estômago	0 (0-5)	0 (0-4)	0,57	0 (0-2)	2 (0-4)	0,54

Nota: Teste t de *Student*

Quando comparados os dois grupos ($n=32$) antes e após o treinamento muscular inspiratório, os sintomas estatisticamente significantes do RDQ foram: Queimação no estômago ($p<0,0001$), movimento desagradável do líquido ou alimento do estômago em direção à boca ($p=0,0004$), o sintoma queimação no peito teve uma discreta tendência a significância, os sintomas dor no peito, dor no estômago, gosto ácido na boca não foram estatisticamente significativos. O escore total do RDQ pré e pós treinamento, comparando todos os grupos dependentes ou não do treinamento com carga, não foi estatisticamente significativo ($p=0,593$) (TABELA 6).

Tabela 6. Escore dos sintomas do questionário da doença do refluxo (RDQ) dos grupos treinamento com carga e treinamento sem carga ($n=32$) pré e pós TMI.

Sintomas	Pré TMI	Pós TMI
		<i>P</i>
Queimação no peito		0,075
Dor no peito		0,450
Queimação no estômago		<0,0001*
Dor estômago		0,592

Gosto ácido na boca	0,447
Movimento desagradável do líquido ou alimento do estômago em direção à boca	0,0004*
Total	0,593

Nota: teste de Dunn

Quando comparados todos os indivíduos, independente dos grupos, os sintomas do escore RSI que foram estatisticamente significantes: Rouquidão ou problema com sua voz ($p=0,001$), Pigarro ($p<0,0001$), Tosse após ter comido ou deitar-se ($p=0,001$), Dificuldade respiratória ou episódios de engasgos ($p=0,001$), Tosse incômoda ou irritante ($p<0,0001$), Sensação de algo parado na garganta ($p=0,002$). Os sintomas secreção excessiva na garganta ou no nariz, dificuldade para engolir comida, líquidos ou comprimidos e azia, dor no peito, indigestão ou ácido voltando do estômago não foram estatisticamente significativos. O total do escore RSI comparando os dois grupos pré e pós TMI foi estatisticamente significativo com $p<0,0001$ (TABELA 7).

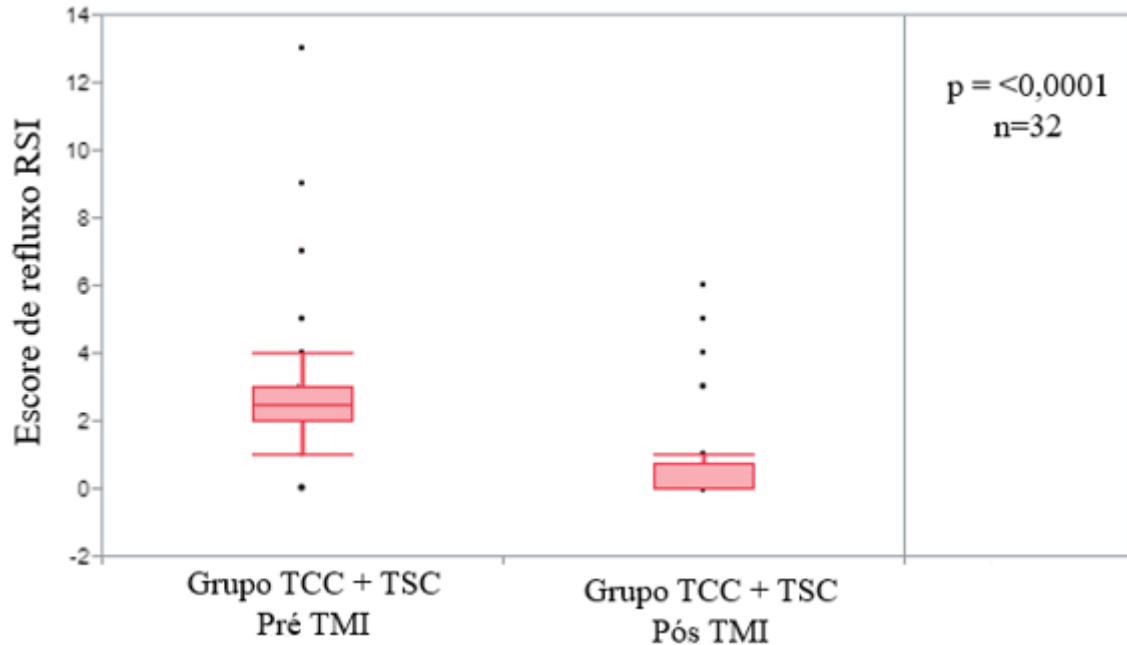
Tabela 7. Escore dos sintomas do questionário RSI dos grupos treinamento com carga e treinamento sem carga ($n=32$) pré e pós TMI.

Sintomas	Pré TMI	Pós TMI
	<i>P</i>	
Rouquidão ou problema com sua voz	0,001	
Pigarro	<0,0001	
Secreção excessiva na garganta ou no nariz	0,855	
Dificuldade para engolir comida, líquidos ou comprimidos	0,399	
Tosse após ter comido ou depois de deitar-se	0,001	
Dificuldades respiratórias ou episódios de engasgos	0,001	
Tosse incômoda ou irritante	<0,0001	
Sensação de alguma coisa parada na garganta	0,002	
Azia, dor no peito, indigestão ou ácido voltando do estômago	0,267	
Total	<0,0001	

Nota: Teste de Dunn.

Comparando o escore RSI com pacientes dos grupos TCC e TSC, com $n=32$, no pré e pós treinamento, o resultado é uma significância com $p <0,0001$ evidenciando melhora nesse questionário dos dois grupos após o TMI (GRÁFICO 3).

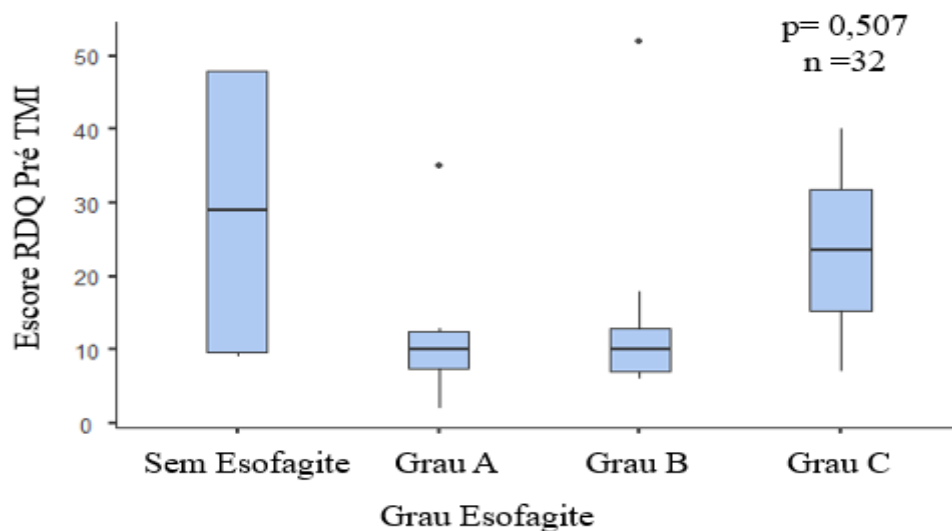
Gráfico 3. Comparação do escore RSI antes e após o treinamento muscular inspiratório nos grupos treinamento com carga + treinamento sem carga (n=32), com nível de significância com $p < 0,0001$ realizado pelo teste de Dunn.



4.4 Comparação dos sintomas de refluxo (escores RDQ e RSI) antes e após o TMI entre pacientes com diferentes graus de esofagite

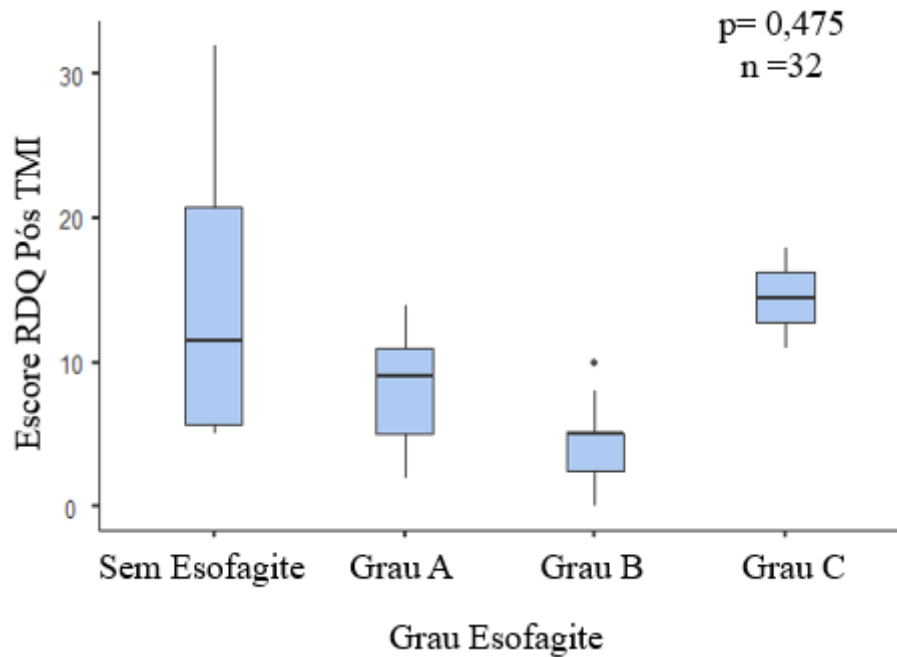
Quando comparado o grau de esofagite de ambos os grupos (n=32) com o escore do RDQ antes do treinamento muscular inspiratório, o resultado não é estatisticamente significativo com $p=0,507$. Antes de iniciar o treinamento, os grupos mais sintomáticos eram os pacientes sem esofagite, ou com esofagite grau C (GRÁFICO 4).

Gráfico 4. Comparação entre o grau de esofagite e escore RDQ pré treinamento dos grupos TCC+TSC (n=32), nível de significância $p=0,507$. Comparação não-paramétrica utilizando o teste ANOVA.



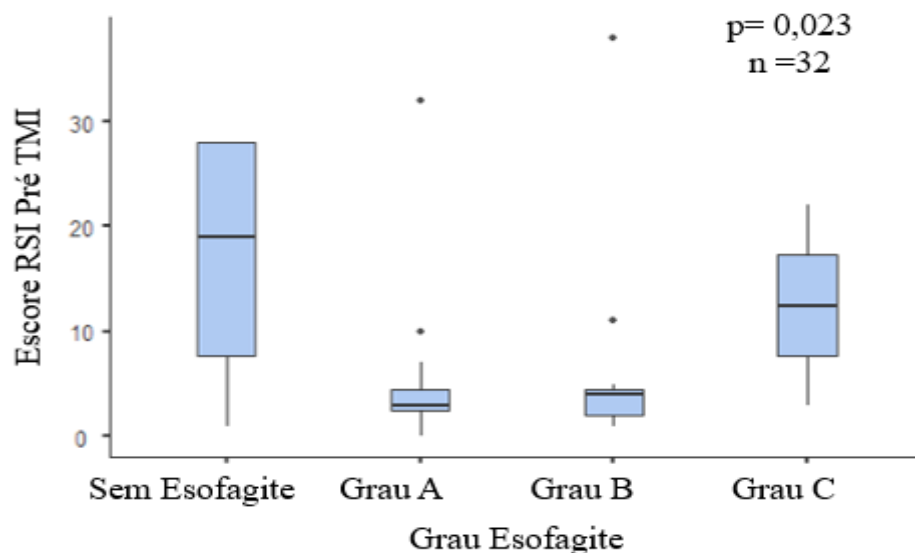
Quando comparado o grau de esofagite dos grupos TCC e TSC (n=32) com o escore do RDQ após o treinamento muscular inspiratório, o resultado também não é estatisticamente significativo com $p=0,475$ (GRÁFICO 5).

Gráfico 5. Comparação entre o grau de esofagite e escore RDQ pós treinamento dos grupos TCC+ TSC (n=32), significância com $p=0,475$, comparação não-paramétrica utilizando o teste ANOVA.



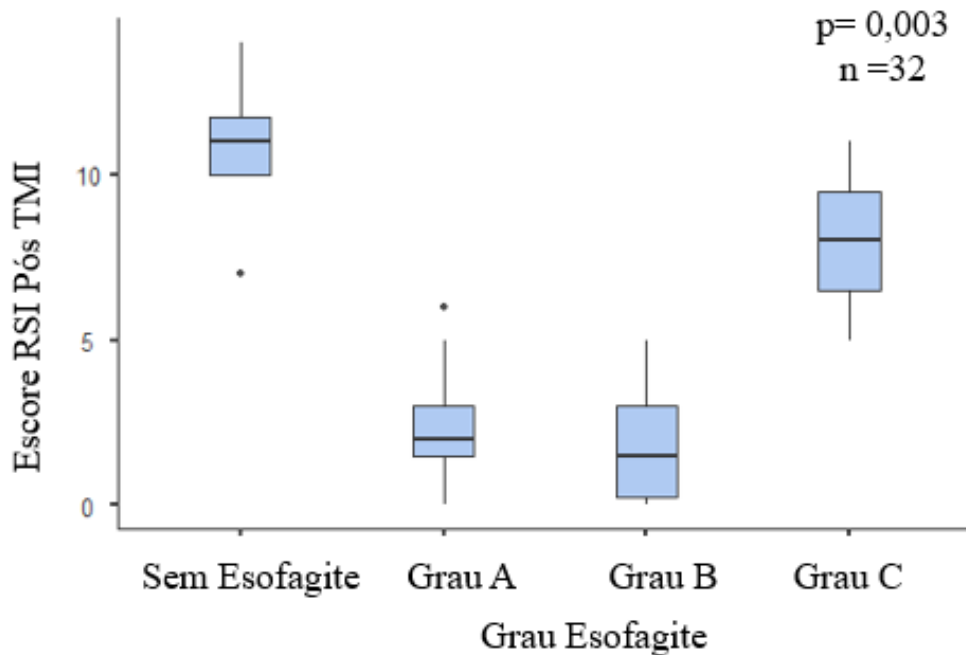
Quando comparado o grau de esofagite de ambos os grupos (n=32) com o escore do RSI antes do treinamento muscular inspiratório, o resultado é estatisticamente significativo com $p=0,023$, evidenciando melhora no escore RSI (GRÁFICO 6).

Gráfico 6. Comparação entre o grau de esofagite e escore RSI pré treinamento dos grupos TCC+TSC (n=32), significância com $p=0,023$, comparação não-paramétrica utilizando o teste ANOVA.



Quando comparado o grau de esofagite de ambos os grupos (n=32) com o escore do RSI após o treinamento muscular inspiratório, o resultado é estatisticamente significativo com $p=0,003$, evidenciando melhora no escore RSI (GRÁFICO 7).

Gráfico 7. Comparação entre o grau de esofagite e escore RDQ pós treinamento dos grupos TCC+TSC (n=32), significância com $p=0,003$, comparação não-paramétrica utilizando o teste ANOVA.



4.5 Descrição das variáveis de impedanciopHmetria do canal proximal antes e após o TMI dos grupos TCC e TSC

No grupo TCC, antes de iniciar o treinamento, o canal proximal da pHmetria de 24 horas registrou número de refluxo total, em média $31,8 \pm 42,3$ e mediana de 19 (179-1), após o treinamento, no mesmo canal, a média foi de $18,4 \pm 14,5$ e mediana de 17 (45-0), sem significância estatística, com $p=0,13$. O número de refluxo em ortostase, em média $29,1 \pm 41,3$, mediana de 19 (179-1), após o treinamento, média de $16,9 \pm 13,6$ e mediana de 17 (48-0), sem significância estatística, com $p=0,18$. Antes do TMI, o número de refluxo em supino foi em média $3,05 \pm 5,34$ e mediana de 0 (20-0), após o treinamento, média de $1,94 \pm 2,74$ e mediana de 1 (9-0), também sem significância estatística, com $p=0,32$. No grupo TCC não houve diferença estatística significativa em nenhuma variável pré e pós TMI (TABELA 8).

Tabela 8. Variáveis do canal proximal da impedanciopHmetria de 24 horas nos grupos TCC pré e pós TMI (n=17) expressos em média e mediana (mínimo e máximo).

CANAL PROXIMAL	PRÉ TMI		PÓS TMI		<i>p</i>
	Média	Mediana	Média	Mediana	
Número de Refluxo Total	31,8±42,3	19 (1-179)	18,4±14,5	17 (0-45)	0,13
Número de Refluxo em Ortostase	29,1±41,3	19 (1-179)	16,9±13,6	17 (0-48)	0,18
Número de Refluxo em Supino	3,05±5,34	0 (0-20)	1,94±2,74	1 (0-9)	0,32

Nota: Teste t de Student

Em relação ao canal proximal da pHmetria de 24 horas no grupo TSC, a variável NRT, antes do treinamento foi em média 41,26±26,6 e mediana de 33 (95-2), após o treinamento, no mesmo canal, a média foi de 32,93±23,51 e mediana de 30 (83-2), apesar da redução na variável, não houve significância estatística, com $p=0,21$. Antes do TMI, a variável NRO registrou, em média 27,73±15,46, mediana de 24 (51-2), após o treinamento, média de 27,2±23,01 e mediana de 25 (82-1), sem significância estatística, com $p=0,92$. Antes do TMI, NRS foi em média 13,8±14,97 e mediana de 10 (54-0), após o treinamento, média de 5,8±4,88 e mediana de 6 (16-1), com significância estatística, com $p=0,05$. No grupo TSC a variável NRS foi a única com significância (TABELA 9). Os refluxos do canal proximal foram medidos por impedanciometria.

Tabela 9. Variáveis do canal proximal da impedanciopHmetria de 24 horas no grupo TSC (n=15) pré e pós TMI, expressos em média e mediana (mínimo e máximo).

CANAL PROXIMAL	PRÉ TMI		PÓS TMI		<i>P</i>
	Média	Mediana	Média	Mediana	
Número de Refluxo Total	41,26±26,6	33 (2-95)	32,93±23,51	30 (2-83)	0,21
Número de Refluxo em Ortostase	27,73±15,46	24 (2-51)	27,2±23,01	25 (1-82)	0,92
Número de Refluxo em Supino	13,8±14,97	10 (2-54)	5,8±4,88	6 (1-16)	0,05*

Nota: Teste t de Student

Como os grupos foram semelhantes, em relação aos resultados do canal proximal de impedanciopHmetria, foram então unidos, formando um grupo maior, sendo então os grupos TCC e TSC antes e do treinamento (n=32). Houve diminuição do número de refluxo total e número de refluxo em supino com significância estatística de $p=0,047$ e $p=0,031$, respectivamente. Não houve redução significativa na variável número de refluxo em ortostase ($p=0,22$) (TABELA 10).

Tabela 10. Variáveis do canal proximal de impedanciopHmetria de 24 horas no pré e pós TMI nos grupos TCC+TSC (n=32), expressos em média e mediana (mínimo e máximo).

CANAL PROXIMAL	TCC+TSC PRÉ TMI		TCC+TSC PÓS TMI		P
	Média	Mediana	Média	Mediana	
Número de Refluxo Total	36,25±35,62	27 (1-179)	25,25±20,30	23 (0-83)	0,047*
Número de Refluxo em Ortostase	28,46±31,49	21 (1-179)	21,75±19,04	20 (0-82)	0,22
Número de Refluxo em Supino	8,09±12,06	4 (0-54)	3,75±4,3	2 (0-16)	0,031*

Nota: T de *Student* pareado

Gráfico 8. Número de refluxo total do pré e pós treinamento muscular inspiratório dos grupos treinamento com carga e sem carga (TCC+ TSC) com n=32. Comparação paramétrica utilizando teste t de *Student* com nível de significância $p=0,047$. Linhas horizontais expressas em média e desvio padrão.

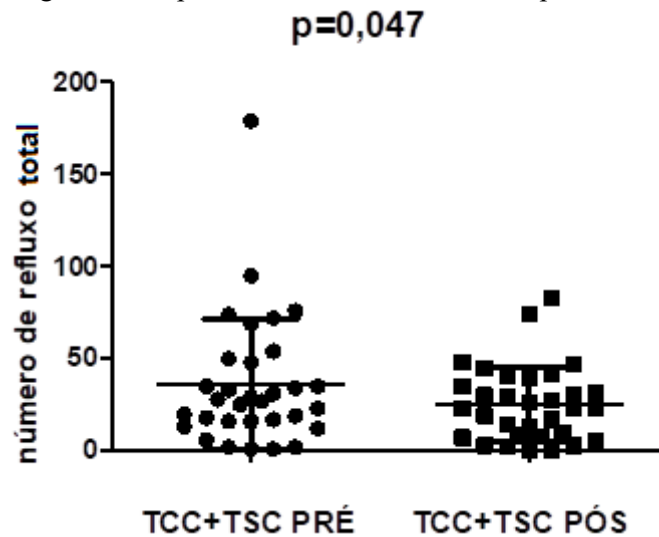
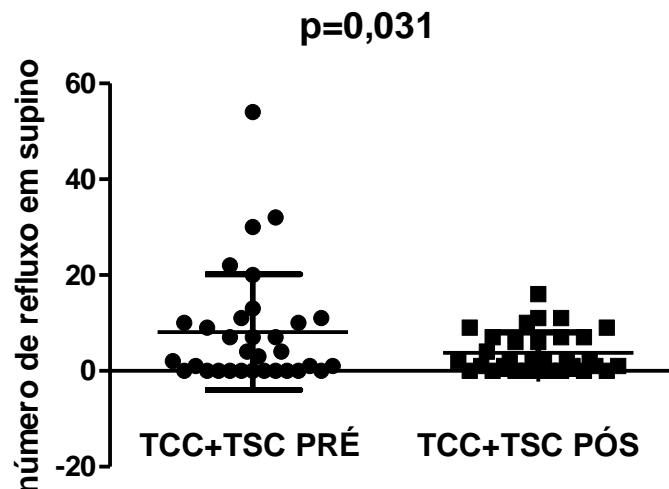


Gráfico 9. Número de refluxo em supino do pré e pós treinamento muscular inspiratório dos grupos treinamento com carga e sem carga (TCC + TSC) com n=32. Comparação paramétrica utilizando teste t de *Student* com nível de significância $p=0,031$. Linhas horizontais expressas em média e desvio padrão.



Os gráficos 8 e 9 referem-se as variáveis do canal proximal pHmetria com significância estatística dos grupos TCC e TSC unidos (n=32), no pré e pós treinamento muscular inspiratório. O gráfico 8 mostra a variável número de refluxo total com significância de $p=0,047$, enquanto o gráfico 9 mostra a variável número de refluxo em supino, com significância de $p=0,031$.

4.6 Descrição das variáveis de impedanciopHmetria do canal distal antes e após o TMI do grupo TCC

A variável número de refluxo em ortostase do canal distal na pHmetria de 24 horas do grupo TCC apresentou significância estatística com $p=0,034$ antes e após o treinamento. As variáveis: a variável número de refluxo total ($p=0,098$), número de refluxo prolongado total ($p=0,889$), mais longo refluxo total ($p=0,472$), tempo total de refluxo ($p=0,991$), fração de exposição ácida total ($p=0,970$), número de refluxo prolongado em ortostase ($p=0,874$), mais longo refluxo em ortostase ($p=0,548$), tempo total de refluxo em ortostase ($p=0,985$), fração de exposição ácida em ortostase ($p=0,942$), número de refluxo em supino ($p=0,311$), número de refluxo prolongado em supino ($p=0,461$), mais longo refluxo em supino ($p=0,918$), tempo total de refluxo em supino ($p=0,998$), fração de exposição ácida em supino ($p=0,954$) não tiveram significância estatística (TABELA 11).

Tabela 11. Variáveis do canal distal da impedanciopHmetria de 24 horas no grupo TCC pré e pós TMI (n=17), expressos em média e mediana.

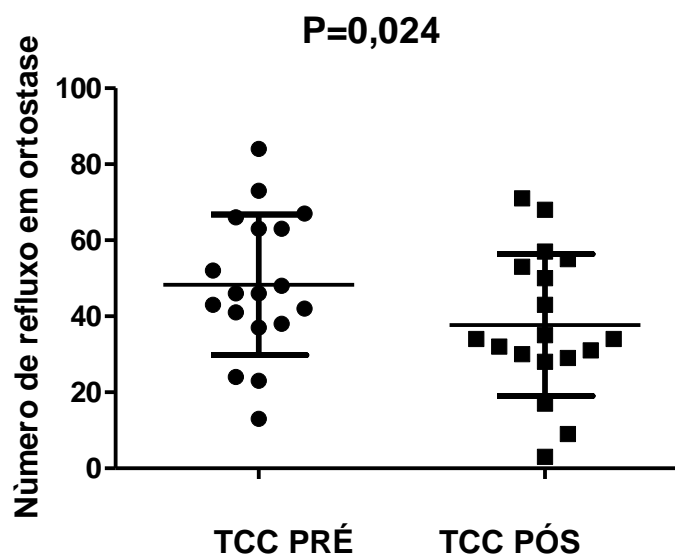
Canal Distal	Pré TMI		Pós TMI		P
	Media	Mediana	Média	Mediana	
Número de Refluxo Total	55,4±23,39	57	46,76±24,09	46	0,098
Número de Refluxo Prolongado Total	5,47±3,79	4	5,64±5,17	4	0,889
Mais Longo Refluxo Total (em segundos)	1340,8±1171,21	949	1056,94±1235,51	576	0,472
Tempo Total de Refluxo (em minutos)	118,8±46,82	-	118,58±92,62	-	0,991
Fração de Exposição Ácida Total (%)	8,43±3,4	-	8,48±6,69	-	0,970
Número de Refluxo em Ortostase	48,12 ±19,09	46	37,94±19,19	34	0,024*
Número de Refluxo Prolongado em Ortostase	4,29±3,18	4	4,64±4,31	3	0,874

Mais Longo Refluxo em Ortostase (em segundos)	732 ±270,88	736	936±932,6	620	0,548
Tempo Total de Refluxo em Ortostase (em ,minutos)	92,77±39,27	-	92,47±71,05	-	0,985
Fração de Exposição Ácida em Ortostase (%)	10,65±4,7	-	10,51±7,9	-	0,942
Número de Refluxo em Supino	8,11±8,31	5	9,7±9,15	7	0,311
Número de Refluxo Prolongado em Supino	1,11±1,41	1	0,88±1,36	0	0,461
Mais Longo Refluxo em Supino (em segundos)	806,11±1008,03	404	786±1313,76	260	0,918
Tempo Total de Refluxo em Supino (em minutos)	26,09±31,04	-	26,11±40,55	-	0,998
Fração de Exposição Ácida em Supino (%)	5,3±6,05	-	5,41±8,42	-	0,954

Nota: Teste t de Student

Houve diminuição do número de refluxo em ortostase se comparado o pré com o pós treinamento muscular inspiratório no grupo TCC (n=17), com significância de $p=0,024$ (GRÁFICO 10).

Gráfico 10. Número de refluxo em ortostase do pré e pós treinamento muscular inspiratório do grupo treinamento com carga (TCC) com n=17. Comparação paramétrica utilizando teste t de *Student* com nível de significância $p=0,024$. Linhas horizontais expressas em média e desvio padrão.



4.7 Descrição das variáveis de impedanciopHmetria do canal distal antes e após o TMI do grupo TSC

A variável Número de Refluxo em Supino do canal distal na impedanciopHmetria de 24 horas do grupo TCC apresentou significância estatística com $p=0,039$ se comparado antes e após o treinamento, a variáveis: Número de Refluxo Total ($p=1,00$), Número de Refluxo Prolongado Total ($p=0,718$), Mais Longo Refluxo Total ($p=0,454$), Tempo Total de Refluxo ($p=0,613$), Fração de Exposição Ácida Total ($p=0,580$), Número de Refluxo Prolongado em Ortostase ($p=0,182$), Número de Refluxo em Ortostase ($p=0,367$), Mais Longo Refluxo em Ortostase ($p=0,978$), Tempo Total de Refluxo em Ortostase ($p=0,363$), Fração de Exposição Ácida em Ortostase ($p=0,988$), Número de Refluxo Prolongado em Supino ($p=0,151$), Mais Longo Refluxo em Supino ($p=0,151$), Tempo Total de Refluxo em Supino ($p=0,105$), Fração de Exposição Ácida em Supino ($p=0,303$) não tiveram significância estatística (TABELA 12).

Tabela 12. Variáveis do canal distal de impedanciopHmetria de 24 horas no grupo TSC pré e pós TMI (n=15). expressos em média, desvio padrão e mediana.

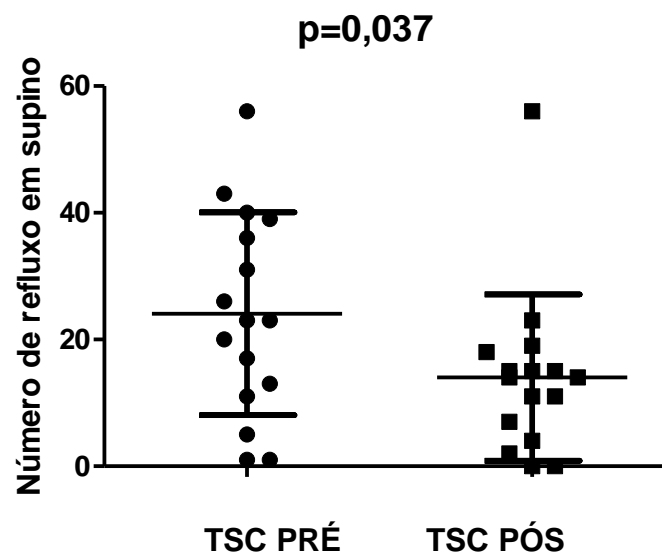
CANAL DISTAL	Pré TMI		Pós TMI		P
	Média	Mediana	Média	Mediana	
Número de Refluxo Total	75,33±39,14	61	70,33±31,25	62	1
Número de Refluxo Prolongado Total	8,27±5,78	6	7,6±4,97	6	0,718
Mais Longo Refluxo Total (em segundos)	2131,6±1238,3	1836	2240,1±1548,9	1608	0,454
Tempo Total de Refluxo (em minutos)	188,53±86,84	-	176±74,39	-	0,613
Fração de Exposição Ácida Total (%)	13,11±6,11	-	12,16±5,06	-	0,580
Número de Refluxo em Ortostase	52,27±25,17	47	57,4±26,7	50	0,182
Número de Refluxo Prolongado em Ortostase	4,2±2,65	5	5,47±4,82	4	0,367
Mais Longo Refluxo em Ortostase (em segundos)	1033,8±661,5	780	1094,6±885,5	992	0,978
Tempo Total de Refluxo em Ortostase (em minutos)	102,85±37,96	-	120,07±69,84	-	0,363

Fração de Exposição Ácida em Ortostase (%)	13,66±6,57	-	13,69±7,8	-	0,988
Número de Refluxo em Supino	24,13±16,56	23	14±13,61	14	0,037*
Número de Refluxo Prolongado em Supino	3,20±2,68	3	1,93±2,99	1	0,155
Mais Longo Refluxo em Supino (em segundos)	1393,07±1474,77	1330	1570,67±1836,89	628	0,151
Tempo Total de Refluxo em Supino (em minutos)	85,7±68,15	-	55,87±64,43	-	0,105
Fração de Exposição Ácida em Supino (%)	13,26±10,28	-	12,75±19,19	-	0,303

Nota: Teste t de *Student*

Houve diminuição do número de refluxo em supino se comparado o pré com o pós TMI no grupo TSC (n=15), com significância de $p=0,037$ (GRÁFICO 11).

Gráfico 11. Número de refluxo em supino do pré e pós treinamento muscular inspiratório do grupo treinamento sem carga (TSC) com n=15. Comparação paramétrica utilizando teste t de *Student* com nível de significância $p=0,037$. Linhas horizontais expressas em média e desvio padrão.



4.8 Descrição das variáveis de impedanciopHmetria do canal distal antes e após o TMI dos grupos TCC e TSC

Como os grupos era estatisticamente semelhantes antes e após o TMI, foi possível agrupá-los formando somente um grupo pré e outro pós TMI (n=32), para analisar as variáveis

do canal distal. Não houve diferença estatisticamente significativa em todas as variáveis, com exceção da variável número de refluxo em supino, sem tendência a significância, porém, mais próximo se comparado a todas outras variáveis ($p=0,061$) (TABELA 13).

Tabela 13. Variáveis do canal distal da impedanciopHmetria no grupo treinamento com carga (TCC com $n=17$) e treinamento sem carga (TSC com $n=15$) pós TMI.

CANAL DISTAL PÓS TMI	TCC	TSC	<i>p</i>
	Média		
Número de Refluxo Total	64,75	57,81	0,448
Número de Refluxo Prolongado Total	6,78	6,56	0,797
Mais Longo Refluxo Total (em segundos)	1711,53	1740,9	0,706
Tempo Total de Refluxo (em minutos)	151,49	145,5	0,732
Fração de Exposição Ácida Total (%)	10,62	10,2	0,711
Número de Refluxo em Ortostase	50,21	47,06	0,523
Número de Refluxo Prolongado em Ortostase	4,25	5,03	0,792
Mais Longo Refluxo em Ortostase (em segundos)	873,5	1010,3	0,788
Tempo Total de Refluxo em Ortostase (em minutos)	97,49	105,4	0,772
Fração de Exposição Ácida em Ortostase (%)	12,06	12	0,732
Número de Refluxo em Supino	15,62	11,71	0,367
Número de Refluxo Prolongado em Supino	2,09	1,37	0,161
Mais Longo Refluxo em Supino (em segundos)	1268,7	1153,8	0,340
Tempo Total de Refluxo em Supino (em minutos)	54,03	40,06	0,267
Fração de Exposição Ácida em Supino (%)	9,03	8,85	0,357

Nota: teste de Dunn.

5 DISCUSSÃO

O presente trabalho foi uma variação recente e atual de um estudo já realizado no nosso laboratório, onde os pesquisadores realizaram treinamento muscular inspiratório em pacientes com esofagite erosiva. Entretanto, nesse estudo foram incluídos pacientes com esofagite graus A, B, C e D, independente da exposição ácida esofágica na ImpedanciopHmetria de 24 horas (BEZERRA, 2015). No entanto era necessário que se elevasse o número da amostra, e selecionar-se somente os pacientes diagnosticados com esofagite erosiva graus C e D na endoscopia digestiva alta ou pacientes com fração de exposição ácida na ImpedanciopHmetria de 24 horas $>4,2\%$, independente do grau de esofagite.

Esse critério selecionou pacientes com diagnóstico padrão-ouro para DRGE, de acordo com (NASI et al., 2006), apesar de ser caracterizado como “zona cinza”, ou seja, exposição ácida entre 4,2 e 6%, os indivíduos com exposição ácida acima de 4,2 são considerados como pessoas com DRGE. Antes de iniciar o protocolo de treinamento, foi realizado o método padrão para diagnóstico da doença corroborando o que diz na literatura, de acordo com Henry (2014), onde o autor cita que os indivíduos são classificados como doentes quando há esofagite erosiva ou não erosiva e/ou alteração da ImpedanciopHmetria de 24 horas com exposição ácida total $>4,2\%$, ou seja, os indivíduos recrutados eram sintomaticamente e clinicamente diagnosticados como doentes.

O laboratório onde foi realizado o estudo foi um ambiente adequado para o treinamento, bem como a realização dos exames de manometria de alta resolução e ImpedanciopHmetria de 24 horas, apesar de haver pacientes com necessidade de repetir exames devido a problemas com sondas ou calibração do aparelho de ImpedanciopHmetria (BEZERRA, 2015; LIMA, 2010).

Uma das limitações do estudo foi a amostra pequena, sendo recrutado somente 32 pacientes, tendo um elevado número de desistência ou voluntários excluídos por razões diversas, entretanto todos os pacientes treinados possuíam condições de estar, ao menos 1 vez por semana no laboratório. Outra limitação é a confiança em aceitar que o paciente realmente realizava o treinamento em domicílio, sendo várias vezes questionado sobre o tempo e dificuldades do treinamento.

Outra fragilidade do estudo foi em relação a falta de controle em relação ao uso dos medicamentos que melhoram os sintomas da DRGE, sendo que os pacientes eram orientados a cessar esses medicamentos seja durante o TMI, seja para a realização dos exames antes e após treinamento, e também em relação a mudanças do hábito de vida durante o treinamento. Outra

imitação do estudo foi trabalhar com pessoas com sobrepeso, o que dificulta um bom desempenho físico.

O método para treinamento dos pacientes foi adequado, de acordo com (TREVISAN et al., 2010; CHAVES et al, 2012), onde os autores relatam que para fortalecer o diafragma é necessário, no mínimo 2 meses de treinamento, com intervalo de repouso de, no mínimo 1 dia, o que foi realizado no presente estudo, sendo importante citar que, apesar de fortalecer o diafragma crural para potencializar sua ação na barreira antirrefluxo, há ainda uma musculatura lisa incapaz de ser fortalecida, que é o EEI, principal componente da BAR.

Além do Threshold® IMT, há outras formas de fortalecer a musculatura diafragmática descritas na literatura, que são: Power Breath®, que é um dispositivo com carga pressórica linear com resistência variando entre 17 e 98 cmH₂O no aparelho com menor resistência, podendo chegar a 274 cmH₂O com resistência máxima (NEPOMUCENO JÚNIOR et al., 2015), incentivador inspiratório Respiro®, que possui carga gerada ao fluxo ao longo da inspiração, existindo vários modelos de resistência disponível no mercado, o mais comum deles, o Classic, a carga varia entre 10 a 40 cmH₂O (SILVA et al., 2015), geralmente o ponto de partida da carga é 50% da PiMáx do indivíduo, aumentando a carga progressivamente. Outro método recente, porém carece de mais estudo é estimulação elétrica diafragmática transcutânea, que também tem objetivo de recrutar o diafragma para aumentar sua funcionalidade (CANCELLIERO et al., 2012; FERREIRA et al., 2015).

Em relação aos resultados demográficos, ambos os grupos tiveram mais voluntários do gênero feminino do que masculino, sendo que o grupo TCC apresentou mais mulheres do que homens, os homens de ambos os grupos desistiram mais do estudo do que as mulheres. Apesar de haver diferença no gênero dos grupos individuais, a quantidade de mulheres e homens em cada grupo foi semelhante.

Em relação à altura, peso e IMC os grupos foram estatisticamente parecidos, evidenciando uma igualdade entre os dois grupos antes de iniciar o treinamento. Entretanto, em relação a faixa etária, os grupos tiveram diferença significativa, sendo o grupo mais jovem o de pacientes que foram treinados sem carga, o que pode haver influência no resultado do treinamento, respondendo melhor do que os pacientes do grupo TCC. O estudo de Fonseca (2010) demonstra que indivíduos mais jovens que realizam treinamento muscular inspiratório têm melhor resposta que indivíduos mais velhos, devido a diminuição de fibras musculares ao longo dos anos (sarcopenia). O IMC de ambos os grupos foi elevado, que segundo Vasconcellos e colaboradores (2013), pode influenciar no treinamento, os mesmos autores relatam ainda que

apesar do IMC ser elevado, pessoas com sobrepeso e fisicamente ativas podem ter melhor estado de saúde do que pessoas com peso normal.

Em relação aos sintomas de refluxo do pré e pós treinamento do grupo TCC, houve melhora significativa do escore RDQ, reduzindo praticamente todos os sintomas pós treinamento, principalmente no queimação do estômago, ou pirose. No mesmo grupo, o escore RSI também houve redução em quase todas os sintomas pós treinamento, sendo o mais significativo a variável rouquidão ou problema com a voz. No grupo TSC também houve melhora nos escores RSI e RDQ, com melhora estatística mais significativa no sintoma regurgitação no escore RDQ. Quando unidos os grupos, houve melhora estatística no pré e pós TMI somente no escore RSI, com significância de $p < 0,0001$, corroborando com os achados de Nobre e Souza e colaboradores (2015).

Em relação ao grau de esofagite, o grupo mais sintomático e com maior grau de esofagite foi o TCC em comparação ao grupo TSC, o que pode justificar o grupo TSC terem uma resposta melhor ao tratamento, pois além de serem mais sintomáticos, se comparando com os escores de refluxo RDQ e RSI, ainda apresentaram menor grau de esofagite, ou ausência da esofagite, corroborando com o estudo de Bezerra et al. (2015).

O treinamento muscular inspiratório também é eficaz para outras patologias, seja de origem respiratória ou não, por exemplo, doenças neuromusculares, onde há disfunção diafragmática devido problemas neurológicos de origem traumática, auto-imune ou adquirida, pacientes obesos, com mal desempenho físico, idosos ou até mesmo atletas. Outras patologias que têm boa resposta ao TMI são: Pneumonias, facilitar o desmame da ventilação mecânica, pacientes asmáticos, doenças obstrutivas ou restritivas, doença de Pompe (onde há disfunção diafragmática devido distrofia muscular), miastenia grave, entre outros (QUEIROZ et al., 2014; FONSECA et al., 2010; NODA et al., 2009; KUNISOSHITA et al., 2006).

Em nosso laboratório, o mesmo treinamento muscular inspiratório para fortalecimento do diafragma crural para melhorar os sintomas do refluxo, força muscular inspiratória e exposição ácida esofágica foi realizado por Nobre e Souza e colaboradores (2015), onde recrutaram 12 pacientes e o submetem a TMI de 2 meses os sintomas de pirose e regurgitação ácida diminuíram significativamente ($p < 0,003$). Os mesmos autores também avaliaram exposição ácida total antes e depois do TMI e verificaram que não houve melhora nos canais proximal e distal se comparado o pré com o pós treinamento dos grupos, entretanto houve melhora significativa na progressão proximal do refluxo em ortostase.

Outro estudo foi realizado por Bezerra e colaboradores (2015), com resultados semelhantes ao presente estudo, nesse estudo, os pesquisadores evidenciaram melhora no canal

proximal do refluxo, porém sem significância estatística no canal distal. Uma possível causa desse fenômeno é devido a diminuição do refluxo nas regiões inferiores do esôfago, ou refluxos que não ascendem a regiões superiores.

Houve uma melhora da função ventilatória do diafragma costal, apesar de a $P_{iM\acute{a}x}$ dos grupos serem estatisticamente iguais antes de iniciar o tratamento, após o treinamento, ambos os grupos apresentaram melhora na força muscular inspiratória, sendo que o grupo TCC apresentou uma melhora mais significativa da $P_{iM\acute{a}x}$ se comparado ao TSC. O TMI aumentou a $P_{iM\acute{a}x}$ em ambos os grupos, achado que corroborou com o estudo de Chaves et al. (2012), onde os autores verificaram o aumento na força muscular inspiratória nos dois grupos, independente da carga inspiratória ofertada, nesse estudo, o treinamento também foi de dois meses.

A respiração normal ao nível de volume corrente é em torno de 500 ml, quando o indivíduo inspira desde o volume até a capacidade pulmonar total, cerca de 3500 ml há um esforço fisiológico do diafragma e da caixa torácica, o que pode negativar mais ainda a $P_{iM\acute{a}x}$, aumentar a pressão do pulmão sobre o gradil costal (pressão transmural), recrutando outros músculos além do diafragma (CONSTANZO, 2010). Ou seja, mesmo se o indivíduo realizar respirações profundas do volume residual (VR) até a capacidade pulmonar total (CPT) sem carga inspiratória, já há um trabalho diafragmático maior, o que justifica a melhora da $P_{iM\acute{a}x}$ do grupo treinado sem carga.

Em relação ao canal proximal, não houve melhora estatística significativa após o TMI em nenhuma das variáveis do grupo que realizou o treinamento com carga, entretanto, o grupo que treinou sem carga apresentou significância somente na variável número de refluxo em supino. Quando comparados os grupos unidos TCC e TSC no pré e pós treinamento, o canal proximal apresentou maior diferença estatística com significância em 2 variáveis, número total de refluxos e número de refluxo em supino, evidenciando melhora na variação de refluxo do canal proximal quando o paciente está deitado.

Se comparados individuais no pré e pós treinamento, não houve significância estatística nas variáveis da ImpedanciopHmetria do grupo TCC, com exceção da variável número de refluxo em pé. No grupo TSC houve uma diferença estatística somente na variável número de refluxo deitado, quando agrupados, a variável que mais se aproximou à tendência estatística foi a variável número de refluxo prolongado em supino, justificada pelo possível aumento na pressão da junção esofagogástrica.

Quando ao canal distal da ImpedanciopHmetria de 24 horas, não houve redução da exposição ácida total, em decúbito ou em ortostase de ambos os grupos se comparados

individuais no pré e pós treinamento. Quando comparados os grupos unidos, pois eram estaticamente parecidos, antes e após o treinamento, as variáveis de canal distal também não foram estatisticamente significantes, com exceção da variável número de refluxo prolongado em supino, sem tendência a significância, porém, mais próximo se comparado a todas outras variáveis.

Quando comparados os dois grupos, treinamento com carga e sem carga após o treinamento, as variáveis mais longo refluxo total, número de refluxo em ortostase e número de refluxo em Supino tiveram diferença estatística, provando que pode haver melhora nessas variáveis independente da forma de treinamento, ou seja, com o sem carga, corroborando com os achados de Chaves et al. (2012).

O diafragma é um músculo profundo, responsável por quase toda a pressão inspiratória, não é um músculo difícil de ser treinado, porém é necessário, como em todo treinamento muscular, haver disciplina no treinamento. Quando utilizamos essa musculatura para diminuir os sintomas da DRGE e possível diminuição da exposição ácida esofágica é necessário também manter bons hábitos alimentares, evitando alimentos ou outros fatores que podem gerar o refluxo.

É possível, em estudos futuros, realizar o treinamento com pessoas fisicamente ativas, e não sedentárias, apesar de terem DRGE. Essas pessoas podem ter melhor resposta ao treinamento muscular inspiratório se associado com bons hábitos diários. E ainda aumentar a intensidade do exercício respiratório, sendo realizado com maior frequência semanal, ou até diariamente.

O treinamento com carga progressiva é eficaz para diminuição dos sintomas da DRGE, melhora da força muscular inspiratória mais acentuada se comparado ao grupo que treinou sem carga, ou com carga mínima, entretanto em relação a exposição ácida esofágica não houve melhora nas variáveis no canal distal, somente no canal proximal, o que pode-se pensar que o treino com carga progressiva, ou também sem carga, realizando respirações abdominais do VR até a CPT podem ser úteis na terapêutica da DRGE, sendo uma forma de tratamento acessível e com pouco custo à população.

A patogênese da DRGE é multifatorial, e sua forma de tratamento é ampla, variando desde tratamento cirúrgico ao tratamento conservador. O estudo realizou uma forma atual de tratar a doença, portanto faz-se necessário mais estudos na área, incluindo uma amostra maior, ou com novas abordagens para melhorar a forma de treinamento muscular inspiratório com indivíduos refratários ou não a medicações que alteram a motilidade gastroesofágica, o que irá evidenciar novos resultados.

6 CONCLUSÃO

Foi verificado que não houve melhora significativa na fração do tempo total de exposição ácida do canal distal desse exame, entretanto houve discreta melhora em variáveis do canal proximal, o número de refluxo em supino tanto no canal proximal quanto no distal diminuíram em ambos os grupos

O TMI aumentou a força muscular inspiratória em ambos os grupos, de forma significativa, sendo que no grupo que realizou o treinamento com carga, a significância foi maior.

Todos os pacientes treinados de ambos os grupos apresentaram redução nos sintomas do refluxo gastroesofágico nos escores RDQ e RSI após o treinamento, o que pode contribuir positivamente para a terapêutica da doença.

A amostra foi homogênea em relação aos achados endoscópicos nas variáveis esofagite de refluxo e hérnia hiatal, quando comparados os escores RDQ com o grau de esofagite, houve uma melhora maior desse score em pacientes sem esofagite, no grupo TCC. E contrapartida, houve uma redução mais significativa dos sintomas após o treinamento em pacientes do grupo TSC.

Em todos os pacientes que realizaram o treinamento, no pós TMI, em relação aos achados endoscópicos de esofagite erosiva ou sem esofagite, os pacientes com grau C apresentaram melhora mais significativa em relação ao score RDQ, os pacientes sem esofagite apresentaram melhor resposta no score RSI.

REFERÊNCIAS

ABRAHÃO JÚNIOR, L. Doença do Refluxo Gastroesofágico. **JBM**. Vol 102, nº 31. Pág 31-6. Nov/Dez. 2014.

_____. LEMME, E. CARVALHO, B. ALVARIZ, A. AGUERO, G. SHECHTER, R. Relação entre o tamanho da hérnia hiatal e o tempo de exposição ácida esofágica nas doenças do refluxo erosiva e não-erosiva. **Arq Gastroenterol**. Vol 43, nº 1, Jan-Mar, 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-28032006000100010>.

ANDREOLLO, Nelson A. LOPES, Luiz R. COELHO-NETO, João de S. Doença do Refluxo Gastroesofágico: Qual a eficácia dos exames no diagnóstico. **ABCD Arq Bras Cir Dig**. Vol 2010, nº 1. Pág 6-10, 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-67202010000100003>.

APPLEGATE, Edith. **Anatomia e Fisiologia**. 4º ed. Rio de Janeiro:Elsevier. 2012.

AMERICAN GASTROENTEROLOGICAL ASSOCIATION (AGA). An American Gastroenterological Association medical position statement on the clinical use of esophageal manometry. **Gastroenterology**, v. 128, p. 207-8, 2005.

BASSO, Renata P. Efeitos do treinamento muscular inspiratório e da cinesioterapia respiratória na capacidade de exercício, sincronia tóraco-abdominal e na função muscular respiratória em pacientes com DPOC. (Dissertação – Mestrado). Universidade Federal de São Carlos. São Paulo. 2013. 130f.

BEZERRA, Patrícia C. Efeito do treinamento muscular inspiratório na exposição ácida e na variabilidade da frequência cardíaca em indivíduos com esofagite de refluxo. Universidade Federal do Ceará. 2015. 79 f.

BOLIER, E. A. et al. Systematic review: questionnaires for assessment of gastroesophageal reflux disease. *Diseases Of The Esophagus*, [s.l.], v. 28, n. 2, p.105-120, 18 dez. 2013. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1111/dote.12163>.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Comissão Nacional de Ética em Pesquisa. Resolução nº. 466/12. Brasília,2012.

CANCELLIERO, Karina M. ILKE, Daniela. SAMPAIO, Luciana M. DOS SANTOS, Vera L. STIRBULOV, Roberto. COSTA, Dirceu. Estimulação diafragmática elétrica transcutânea (EDET) para fortalecimento muscular respiratório: estudo clínico controlado e randomizado. **Fisioter Pesq**. Vol 19, nº 4 pág 303-308. 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S1809-29502012000400002>.

CARVALHAES, A. et al. Doença do refluxo gastroesofágico: diagnóstico. **Rev Assoc Med Bras**. Vol 57, nº 5. Pág 499-507. 2011.

CHAVES, R. SUESADA, M. POLISELF, S. RODRIGUEZ, T. Respiratory physiotherapy can increase lower esophageal sphincter pressure in GERD patients. **Respir Med**. Vol 106, nº 12, pág 1794-1799, 2012.

CIELO, Carla A. DIDONÉ, Dayane D. TORRES, Enma M. LIMA, Josiane P. Refluxo

laringofaríngeo e bulimia nervosa: alterações vocais e laríngeas. **Rev. CEFAC.** 2011 Mar-Abr; 13(2):352-361.

COELHO, Marina S. MACEDO, Evaldo. MOCELLIN, Marcos. GUZELA, Ricardo. RAMOS JÚNIOR, Odery. Prevalência de Alterações Laríngeas em Portadores de Esofagite Erosiva. *Arq. Int. Otorrinolaringol.* São Paulo - Brasil, v.14, n.2, p. 180-183, Abr/Mai/Junho - 2010.

CONSTANZO, Linda S. **Fisiologia.** 4º ed. São Paulo: Elsevier. 2010.

DO VALLE, Paulo H. COSTA, Dirceu. JAMAMI, Mauricio. OISHI, Jorge. BALSISSEIRA, Vilmar. Avaliação do treinamento muscular e do treinamento físico em indivíduos sedentários e em atletas. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde.** Vol 2, nº 4. 1997.

DOMINGUES GRS, MORAES-FILHO JPP. Dor torácica não-cardiogênica. **Arq Gastroenterol.** v. 46 – no.3 – jul./set. 2009. <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-28032009000300018>.

DRAKE, Richard L. VOGL, Wayne. MITCHELL, Adam W. **Gray's Anatomia Para Estudantes.** 2º ed. São Paulo: Elsevier. 2005

FARIA, Teresa C. SANTOS, Bruna R. FERNANDES, Cássia C. JESUZ, Danielle C. SANTOS, Evelin A. Hérnia de hiato: perfil social, patológico e cirúrgico dos pacientes que se submetem à cirurgia hérnia. **Ver Enf UFPE.** Vol 5, nº 5. Pág 1253- 60, Jul, 2011.

FEDERAÇÃO BRASILEIRA DE GASTROENTEROLOGIA et al. Doença do refluxo gastroesofágico: tratamento não farmacológico. **Rev. Assoc. Med. Bras.,** São Paulo, v. 58, n. 1, p. 18-24, Feb. 2012 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302012000100009&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 23 Mar. 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-42302012000100009>.

FELTRIM, Maria I. NOZAWA, Emilia. SILVA, Ana M. Fisioterapia **Cardiorrespiratória na Unidade de Terapia Intensiva Cardiológica.** 1º ed. Edgar Blucher: São Paulo, 2018.

FERREIRA, Juliete Vaz. Avaliação da função motora da junção esofagogástrica em obesos e sua relação com a DRGE (Dissertação – Mestrado). Universidade Federal do Ceará – UFC. Fortaleza, 75f. 2018.

FERREIRA, Lucas L. MELLO, Juliana R. BRITO, Marcus V. CAVENAGHI, Odete. Efetividade da estimulação diafragmática elétrica transcutânea a força muscular respiratória, volumes e capacidades pulmonares: Revisão sistemática. **Revista de Medicina (Ribeirão Preto).** Vol 48, nº 5. Pág 491-500. 2015.

FONSECA, Marília de A. CADER, Samaria A. DANTAS, Estelio H. BACELAR, Silvia C. DA SILVA, Elirez, B. LEAL, Sylvania M. Programas de treinamento muscular respiratório: impacto na autonomia funcional de idosos. **Rev Assoc Med Bras** vol 56, nº 6, pág 642-8. 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-42302010000600010>.

GURSKI, Richard R. DA ROSA, André R. DO VALLE, Enio. DE BORBA, Marcelo A. VALIATI, André A. Manifestações extra-esofágicas da doença do refluxo gastroesofágico. **J**

Bras Pneumol. Vol 32, Nº 2, pág 150-60. 2006.

HANKING, Mark H. MORSE, Dennis E. BENNETH-CLARCK, Carol A. **Anatomia Clínica.** 1º ed. Porto Alegre: Artmed. 2015.

HART, N. SYLVESTER, K. WARD, S. CRAMER, D. MOCHAM, J. POLKEY, M. Evaluation of inspiratory muscle trainer in healthy humans. **NCBI.**Vol 95, nº 6. Jun, 2001. Pags 526-31.

HENRY, Maria A. Diagnóstico e tratamento da Doença do Refluxo Gastroesofágico. **ABCD Arq Bras Cir Dig.**Vol 27, nº 3. Pág 210-215. 2014.

HERBELLA, et al. Novas técnicas ambulatoriais para avaliação da Motilidade Esofágica e sua aplicação no estudo do megaesôfago. **Rev. Col. Bras. Cir.**Vol. 35 - nº 3, mai. / jun. 2008.

JHONSTON, L. DEEMESTER, T. Development of the 24-hour intraesophageal pH monitoring composit scoring system. **J Gastroenterol.** Suplemento. Vol 8, nº 1, pág 52-58, 1986.

KUNIKOSHITA, LN et al . Efeitos de três programas de fisioterapia respiratória (PFR) em portadores de DPOC. **Rev. bras. fisioter.**, São Carlos , v. 10, n. 4, p. 449-455, dez. 2006 . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-35552006000400014&lng=pt&nrm=iso>. acesso em 23 maio 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-35552006000400014>.

LAFRAIA, Fernanda M. et al . A pictorial presentation of esophageal High Resolution Manometry current parameters. **ABCD, arq. bras. cir. dig.**, São Paulo , v. 30, n. 1, p. 69-71, Mar. 2017 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-67202017000100069&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 19 Abr. 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/0102-67202017000100069>.

LIMA, M. J. V. et al. Efeito do treinamento diafragmático na barreira antirrefluxo e nos sintomas de pacientes com esofagite de refluxo. Fortaleza. In: Simpósio Internacional de Fisioterapia Respiratória. 15º, 2010. Porto Alegre. Anais. Revista Brasileira de Fisioterapia, Porto Alegre, 2010, v.14, p.375.

MARAMBAIA, O. ANDRADE, N. VARELA, D. JUNCAL, M. Refluxo laringofaríngeo: estudo prospectivo correlacionando achados laringoscópicos precoces com a pHmetria de 24 horas de 2 canais. **Rev Bras Otorrinolaringol.** Vol 68. Nº 1, 81-5, jan/fev. 2002.

MARTINS, Giovanni B. Influência de manobras inspiratórias padronizadas na pressão do esfíncter esofágico inferior de pacientes com esofagite erosiva leve e motilidade esofágica. (Dissertação – Mestrado). Universidade Federal do Ceará – UFC. Fortaleza, 65f.

MITTAL, Ravinder K.; BALABAN, David H.. The Esophagogastric Junction. **New England Journal Of Medicine**, [s.l.], v. 336, n. 13, p.924-932, 27 mar. 1997.

MOORE, Keith. AGUR, Anne. DALLEY, Arthur. **Anatomia orientada para clínica.** 4ª

edição. Guanabara Koogan: São Paulo. 2013

NASI, Ary; MORAES-FILHO, Joaquim Prado P. de; CECCONELLO, Ivan. Doença do refluxo gastroesofágico: revisão ampliada. **Arq. Gastroenterol.**, São Paulo , v. 43, n. 4, p. 334-341, Dec. 2006 . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-28032006000400017&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 04 Maio de 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-28032006000400017>.

NEPOMUCENO JÚNIOR, B. OLIVEIRA, P. PIRES T. MARTINEZ, B. NETO, M. Efeito do treinamento muscular inspiratório associado a reabilitação física após hospitalização prolongada: série de casos. **Revista Pesquisa em Fisioterapia**. Vol 5, nº 3. Pág 237-244. 2015.

NODA, Juçiana L. SONODA, Lilian T. SANGEAN, Márcia. FÁVERO, Francis M. FONTES, Sissy. OLIVEIRA, Acary S. O efeito do treinamento muscular respiratório na miastenia grave: revisão da literatura. **Ver. Neuroc**. Vol 17, nº 1. Pág 37-45. 2009.

NOBRE E SOUZA, M.A. et al. Anatomical and functional deficiencies of the crural diaphragm in patients with esophagitis. **Neurogastroenterol Motil**. vol. 29 nº 1 pp: 1-8; 2016.

_____. et al. Inspiratory muscle training improves antireflux barrier in GERD patients. **J Physiol Gastrointest**. Vol 33 nº3, pág 862–867. Out, 2013.

NORTON, Rocksane C. PENNA, Francisco J. Refluxo Gastroesofágico. **Jornal de Pediatria**. Vol 76, Supl 2. Pág 219. 2000.

PINTO, Ronei. LUPI, Renata, BRENTANO, Michel. Respostas metabólicas ao treinamento de força: uma ênfase no dispêndio energético. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**. Vol 13, nº 2. Pág 150-7. 2011.

PRESTO, B. L.V.; PRESTO, L. D. N. **Fisioterapia Respiratória**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

QUEIROZ, Antônio G. DA SILVA, Daiane D. LIRA, Rosemary A. BASSINI, Sílvia R. UEMATSU, Edna de S. Treino Muscular Respiratório Associado à Eletroestimulação Diafragmática em Hemiparéticos. **Neurocienc**. Vol 22, nº 2. Pág 294-299. 2014.

QUEIROZ, Natália S. Parâmetros da manometria de alta resolução para avaliação da junção esofagogastrica e suas relações com o padrão de refluxo avaliado por monitorização prolongada. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo – SP. 2017.

RIBEIRO, Jeany Borges e Silva et al . Medidas das pressões do esfíncter esofágico inferior por manobras inspiratórias padronizadas. **ABCD, arq. bras. cir. dig.**, São Paulo , v. 28, n. 3, p. 174-177, Sept. 2015 . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-67202015000300174&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 04 Maio de 2019.

RODRIGUES JR., Lino et al . Helicobacter pylori eradication does not influence gastroesophageal reflux disease: a prospective, parallel, randomized, open-label, controlled trial. **Arq. Gastroenterol.**, São Paulo , v. 49, n. 1, p. 56-63, Mar. 2012 . Disponível em

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-28032012000100010&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 04 Maio de 2019.

SAKAE, Thiago M. SAKAE, Gislene R. RUZON, Rafaela F. Perfil epidemiológico dos exames de Endoscopia Digestiva Alta no Hospital Nossa Senhora da Conceição de 2007 a 2010. **Arq. Catarin. Med.** Vol 41,nº4 pág: 38-41. 2012.

SAMPAIO, Luciana M. JAMAMI, Maurício. PIRES, Valéria A. COSTA, Audrey. Força muscular respiratória em pacientes asmáticos submetidos ao treinamento muscular respiratório e treinamento físico. **Rev. Fisiot. Univ. São Paulo.** Vol 9. nº 2. Pág. 43-8. Jul/Dez, 2002.

SANTOS, Roberta M. PESSOA-SANTOS, Bruna V. REIS, Ivanize M. LABADESSA, Ivana G. JAMAMI, Maurício. Manovacuometria realizada por meio de traqueias de diferentes comprimentos. **Fisiot. Pesqui.** Vol 24. Nº 1, pág 9-14, 2017.

SILVA, Karolyna N. MARTINS, Nayara C. SILVEIRA, Janne M. REIS, Geovane R. Músculos Respiratórios: Fisiologia, Avaliação E Protocolos De Treinamento. **Revista Cereus** nº.6, online – dez/2011-jun/2012.

SILVA, P. ALMEIDA, K. DIAS, V. ANDRADE, F. ALMEIDA, M. Treinamento muscular inspiratório com incentivador a fluxo Respirom® no pós-operatório tardio de cirurgia cardíaca pode melhorar desfechos funcionais? Um estudo duplo-cego, randomizado e sham controlado. **ASSOBRAFIR Ciência.** Vol 6, nº 2, pág 43-54. 2015.

SOUZA, E. et al. Análise eletromiográfica do treinamento muscular inspiratório sob diferentes cargas do Threshold®IMT. **Perspectivas Online.** Vol 2, nº 7. Pág 104-108. 2008.

TAVEIRA, Leonardo N. RICCI, Tatiana C. QUEIROZ, Morgana T. ZEITUNA, José M. Endoscopia digestiva alta na rede pública de saúde do Brasil - Análise quantitativa por estados e regiões do país. **Gastroenterol. Endosc. Dig.** vol 30, nº 4. Pág 142-147. 2011.

TREVISAN, Maria E. PORTO, Andressa S. PINHEIRO, Thiely. Influência do treinamento da musculatura respiratória e de membros inferiores no desempenho funcional de indivíduos , nº com DPOC. **Fisioter Pesq.** Vol 17, nº 3, pág 209-13, 2010.

TSA, Eduardo T. Prevenção de aspiração pulmonar do conteúdo gástrico. **Rev. Bras. Anesthesiol.** Vol 54, nº 2. Pág 261-275. 2004.

TUFIK, Sérgio. **Medicina e Biologia do sono.** 1º ed. Manole: Barueri- SP. 2009

VANPUTTE, Cinnamon L. REGAR, Jenifer L. RUSSO, Andrew F. **Anatomia e Fisiologia de Seeley.** 10º ed. Porto Alegre: Artmed. 2014.

VANDEMPHAS, Y. DREVREKER, T. HAUSER, B. Gastroesophageal reflux and chronic respiratory disease: past, present, and future. **Jornal de Pediatria** - Vol. 83, Nº3, PÁG 196-8 2007.

VASCONCELLOS, Fabício. AGUIAR, Luiz. LIMA, Ada. PASCHOALINO, Tânia. MONTEIRO, Wallace. Exercício físico e síndrome metabólica. **Atividade física e saúde.** Vol

12, nº 4. Out/Dez. 2013

VIEBIG, Ricardo G. **Manometria esofágica, Phmetria esofágica e Manometria Anorretal: Como fazer e interpretar.** 1º ed. Rubio: Rio de Janeiro – RJ. 2014.

ANEXO A - QUESTIONÁRIO DE DRGE (RDQ)

1. Pensando nos seus sintomas ao longo dos últimos sete dias, quantas vezes você teve os seguintes?

	Não teve	Menos de 1 dia por semana	1 dia por semana	2-3 dias por semana	4-6 dias por semana	Diariamente
Sensação de queimação no meio do peito						
Dor no meio do peito						
Sensação de queimação no meio do estômago						
Dor no meio do estômago						
Gosto ácido na sua boca						
Movimento desagradável do de líquido ou alimento do estômago em direção à boca						

2. Pensando nos sintomas ao longo dos últimos sete dias, como você avaliaria os seguintes?

	Não teve	Muito leve	Leve	Moderada	Moderadamente intensa	Intensa
Sensação de queimação no meio do peito						
Dor no meio do peito						
Sensação de queimação no meio do estômago						
Dor no meio do estômago						
Gosto ácido na sua boca						
Movimento desagradável do de líquido ou alimento do estômago em direção à boca						

ANEXO B - QUESTIONÁRIO ÍNDICE DE SINTOMAS DO REFLUXO (RSI)

Indique abaixo se você apresentou algum(ns) dos sintomas referidos no último mês e de que forma isto afetou você: Marque (0) zero, se o sintoma não é um problema e (5) cinco se é um problema severo.

1. Rouquidão ou problema com sua voz	0	1	2	3	4	5
2. Pigarro	0	1	2	3	4	5
3. Secreção excessiva na garganta ou no nariz	0	1	2	3	4	5
4. Dificuldade para engolir comida, líquidos ou comprimidos	0	1	2	3	4	5
5. Tosse após ter comido ou depois de deitar-se	0	1	2	3	4	5
6. Dificuldades respiratórias ou episódios de engasgos	0	1	2	3	4	5
7. Tosse incômoda ou irritante	0	1	2	3	4	5
8. Sensação de alguma coisa parada na garganta	0	1	2	3	4	5
9. Azia, dor no peito, indigestão ou ácido voltando do estômago	0	1	2	3	4	5

ANEXO C - ESCALA DE BORG

0	Extremamente leve
1	
2	Muito leve
3	
4	Leve
5	
6	Um pouco pesado
7	
8	Pesado
9	<i>Muito Pesado</i>
10	Extremamente Pesado

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**TÍTULO DA PESQUISA: EFEITOS DO TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO NA EXPOSIÇÃO ÁCIDA ESOFÁGICA EM PACIENTES COM DRGE**

PESQUISADORES: Prof. Dr. MIGUEL ÂNGELO NOBRE E SOUZA - CREMEC 5521
Ft. ERICKA HELLEN SILVA ALMEIDA – CREFITO: 206.187-F

Prezado(a) Colaborador(a),

Você está sendo convidado(a) a participar desta pesquisa que objetiva analisar o Efeito do treinamento muscular inspiratório na exposição ácida em pacientes com Doença do Refluxo Gastroesofágico.

1. **PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA:** Para participar da pesquisa você irá preencher um questionário com dados sociodemográficos, e também será submetido a Manometria Esofágica de Alta Resolução e pHmetria de 24 horas, mas lembramos que sua participação é voluntária, você tem a liberdade de não querer participar, e pode desistir em qualquer momento, mesmo após ter iniciado o estudo, sem nenhum prejuízo para você.
2. **FORMAS DE ASSISTÊNCIA:** Caso você necessite de alguma forma de orientação ou encaminhamento por se sentir desconfortável por causa da pesquisa, você será orientado(a) pelas pesquisadoras Patriciane Hedwiges Barreto pelo telefone (85) 99249-2470 e/ou Ericka Hellen Silva Almeida pelo telefone (85) 99794-6385.
3. **CONFIDENCIALIDADE:** Todas as informações que você nos fornecer serão utilizadas somente para essa pesquisa. Suas respostas ficarão em sigilo e o seu nome não aparecerá nos questionários e nem quando os resultados forem apresentados.
4. **ESCLARECIMENTOS:** Se tiver alguma dúvida a respeito da pesquisa e/ou questionários ou exames utilizados na mesma, sinta-se a vontade para entrar em contato a qualquer momento com a pesquisadora responsável.

Nome: Patriciane Hedwiges Barreto (Pesquisadora Responsável)

Telefone: (85) 99249-2470

E-mail: patricianebarreto@hotmail.com

Nome: Ericka Hellen Silva Almeida (Pesquisadora Responsável)

Telefone: (85) 99794-6385

E-mail: Ericka_hellen@hotmail.com

Se desejar obter mais informações sobre seus direitos e os aspectos éticos envolvidos na pesquisa, poderá consultar o e do Hospital Universitário Walter Cantídeo. Comitê de Ética da Universidade Federal do Ceará

Comitê de Ética da Universidade Federal do Ceará

Rua Coronel Nunes de Melo, 1000, Bairro Rodolfo Teófilo, Fortaleza – CE
 Telefone para contato: (85) 3366-8344

Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Walter Cantídeo

Rua Capitão Francisco Pedro, 1290, Bairro Rodolfo Teófilo, Fortaleza – CE.
 Telefone para contato: (85) 3366-8589 E-mail: cephuwc@huwc.ufc.br

5. RESSARCIMENTO DAS DESPESAS: Caso você aceite participar dessa pesquisa, não receberá nenhuma compensação financeira.

CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO

Pelo presente instrumento que atende as exigências legais, o Sr(a) _____, portador(a) da cédula de identidade _____, declara que, após a leitura minuciosa desse Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, teve a oportunidade de fazer perguntas, esclarecer dúvidas que devidamente foram explicadas pela pesquisadora, ciente dos serviços e procedimentos aos quais será submetido e, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, firma seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO em participar voluntariamente desta pesquisa. E, por estar de acordo, assina o presente termo.

Fortaleza, CE. _____ de _____ de _____.

 Assinatura do Participante

 Assinatura do Pesquisador

**APÊNDICE B - AVALIAÇÃO CLÍNICA PADRONIZADA
 SINTOMAS DRGE/DISPESIA**

COMORBIDADES

Diabetes: Não () Sim ()
 Asma: Não () Sim ()
 Insuf Renal: Não () Sim ()
 Transplante: Não () Sim ()
 Artrite reumatóide: Não () Sim ()
 Hipotireoidismo: Não () Sim ()

DPOC: Não () Sim ()
 Cirrose: Não () Sim ()
 Insuf Card: Não () Sim ()
 Pressão alta: Não () Sim ()
 LES: Não () Sim ()

TEM ALGUMA OUTRA DOENÇA? Não () Sim ()
 Outras (quais?) _____

CIRURGIA ABDOMINAL PRÉVIA? Não () Sim ()
 Qual(is)? _____

MEDICAMENTOS

FAZ USO DE MEDICAÇÕES? Não () Sim ()
 Qual (is)?(antiácido, omeprazol, para pressão, para diabete, AAS)

TOMA OMEPRAZOL (ou outro IBP)? Não () Sim ()
 MELHORA COM OMEPRAZOL (ou outro IBP)? Não () Sim ()
 QUANTO MELHORA?
 Quase nada () Pouco () Moderadamente () Muito ()
 TRATOU H PYLORE NO PASSADO? Não () Sim ()
 () QUANDO: _____

ENDOSCOPIA

TEM ENDOSCOPIA? (Anotar data, local e resultado) Não () Sim ()

TESTE DE UREASE: Negativo () Positivo ()
 HÉRNIA HIATAL: Não () Sim ()
 TAMANHO DA HÉRNIA HITAL (EM CM): _____
 TEM ESOFAGITE EROSIVA (0 – não; 1 – Grau A; 2 – Grau B; 3 – Grau C; 4 – Grau D)
 Não () Grau A () Grau B () Grau C () Grau D ()
 TEM ESOFAGITE NÃO EROSIVA: Não () Sim ()
 TEM ÚLCERA: Não () Sim ()
 BIOPSIA GÁSTRICA COM H PYLORI? Não () Sim ()

HÁBITOS

FUMA? Não () Sim () N° de cig/dia _____

BEBE (bebida alcoólica)? Não () Sim () <20g/dia () >20g/dia ()

CONSTIPAÇÃO

O INTESTINO É PRESO?

Não () Sim ()

FREQUÊNCIA DE EVACUAÇÃO: menos que 1/sem () 1/sem () 2/semana

() 3/semana () mais que 3/semana ()

HÁ QUANTO TEMPO? 1-2 anos () entre 2-5 anos () entre 5-10 anos () > de 10 anos

()

A EVACUAÇÃO É INCOMPLETA? (QUANDO FAZ COCO SENTE QUE FICOU ALGUMA COISA?)

Não () Sim ()

AS FEZES SÃO RESSECADAS E DURAS?

Não () Sim ()

FAZ MUITO ESFORÇO PARA EVACUAR (FAZER COCO)?

Não () Sim ()

AS FEZES SAEM EM BOLAS (PEDAÇOS RESSECADOS)?

Não () Sim ()

DISPEPSIA

FICA MUITO CHEIO APÓS UMA REFEIÇÃO TAMANHO NORMAL (EMPACHAMENTO, EMPAZINAMENTO)?

Não () Sim ()

FREQUÊNCIA :< 1/sem () 1/sem () 2-4/semana () 5-7/semana ()

INTERROMPE UMA REFEIÇÃO DE TAMANHO NORMAL PORQUE FICOU CHEIO?

Não () Sim ()

FREQUÊNCIA :< 1/sem () 1/sem () 2-4/semana () 5-7/semana ()

APÊNDICE C – MEDIDAS DE PRESSÃO INSIRATÓRIA MÁXIMA (PIMÁX)

NOME: _____

PESQUISADOR (A): _____

	DATA	PIMÁX 1	PIMÁX 2	PIMÁX 3	PIMÁX FINAL	OBSERVAÇÕES
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

ORIENTAÇÕES

- ✓ Não molhar o equipamento (não tomar banho, não pegar chuva);
- ✓ Comer tudo, não fazer dieta, alimentar-se, não evitar nenhum alimento;
- ✓ Tomar café da manhã normalmente, almoçar normalmente, lanche normalmente e jantar normalmente;
- ✓ Anotar todas as refeições detalhadamente com os horários de início e fim;
- ✓ Anotar todos os sintomas detalhadamente;
- ✓ Anotar a hora que deitou e levantou.

APÊNDICE E - DESCRIÇÃO DETALHADA DO TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO

Inicialmente o paciente era colocado em sedestação na cadeira, com joelhos em flexão e pés em extensão apoiado no chão, dorso e cabeça eretos. A pesquisadora então orientava o paciente a se manter calmo e tranquilo, sem uso de acessórios como bolsa ou celular sobre o corpo, para realizar a respiração abdominal sem o dispositivo com carga pressórica linear (Threshold® IMT), sem respirar pelo nariz, somente com a boca aberta discretamente, como os pacientes não sabiam do que se tratava essa respiração, o orientador mostrava nele próprio como executar a respiração.

A respiração abdominal consiste em inspirar utilizando somente o movimento abdominal, evitando qualquer movimento torácico, a fim de não recrutar outros músculos envolvidos na inspiração. Após a pesquisadora mostrar nela própria como realizava a respiração, então instruía ao paciente para que realizassem em si mesmo, quando este tinha dificuldade, a orientadora apoiava as suas mãos sobre a região abdominal do paciente para certificar-se que a respiração estava correta.

Quando o paciente não conseguia realizar as inspirações abdominais, o orientador deslocava o paciente para uma maca, e então a inspiração abdominal era realizada com paciente em decúbito dorsal. As mãos do paciente eram apoiadas sobre a barriga a fim de haver maior feedback visual e tátil.

Após o paciente realizar a inspiração abdominal do volume residual até a capacidade pulmonar total (inspiração profunda e lenta) era então orientado a sustentar por 3 segundos essa respiração. Após esse momento, o paciente recebia o Threshold® IMT e era instruído a realizar respirações abdominais com o aparelho.

Um clipe nasal foi acoplada ao nariz do paciente, para que ele respirasse somente pela boca. O treinamento era realizado com o paciente em sedestação, uma mão apoiada sobre a barriga e outra com o aparelho. Após a pesquisadora se certificar de que o paciente estava realizando a respiração correta, então era designada uma carga para cada paciente, que se iniciava com 50% da pressão inspiratória máxima dos pacientes do grupo treinamento com carga progressiva, sendo modificada em 10% a cada semana, quando o limite de pressão do dispositivo era alcançado, acoplava-se um outro dispositivo a fim de aumentar a carga inspiratória, sendo o limite dos dois dispositivos juntos, -82 cmH₂O.

Os pacientes do grupo treinamento com carga mínima receberam as mesmas instruções, entretanto, não havia carga promovida pelo dispositivo, uma vez que havia sido retirada a

membrana que fornece a resistência na inspiração. A mola do dispositivo era ajustada da maneira que sempre estivesse com carga mínima, em -9 cmH₂O e sem a membrana, evitando qualquer resistência do dispositivo.

Os pacientes dos dois grupos eram instruídos a realizar o exercício 3 vezes por semana, sendo que cada paciente teria que estar no laboratório pelo menos uma vez por semana para ajustar a carga e entregar a ficha com sintomas e receber uma nova ficha para treinamento em casa, os pacientes que treinaram sem carga receberam as mesmas instruções, entretanto, as molas que geram resistência no dispositivo não era ajustada nesse grupo.

Alguns pacientes, por dificuldade em realizar o exercício em casa, por conveniência, optaram por estar 3 vezes por semana no laboratório. O paciente só era liberado a realizar o exercício em casa quando confirmado que já poderia realizar o treinamento sozinho. A pesquisadora enviava mensagens em rede social, ligava semanalmente a todos os pacientes para confirmar que o treinamento foi feito em domicílio.

Cada paciente recebeu um kit com Threshold® IMT, clipe nasal, ficha para anotação dos sintomas diários e ficha para anotação dos exercícios e escala de Borg, para que possa identificar o cansaço do dia que realizou o exercício.

Os pacientes eram recomendados a não tomarem remédios que alterassem a motilidade gastroesofágica durante os 2 meses de treinamento, sendo orientado a procurar a autora do estudo a qualquer momento durante o treinamento.

APÊNDICE F - FICHA DE TREINAMENTO MUSCULAR INSPIRATÓRIO SEM SUPERVISÃO

Orientações

- ✓ Reservar pelo menos 30 minutos para o treinamento
- ✓ Posicionamento: sentado com os pés apoiados, coluna reta, pescoço e ombros relaxados
- ✓ Lembrar de encher bem a barriga quando puxar o ar
- ✓ Lembrar de cada vez que puxar o ar segurar 1, 2 e 3 e depois soltar
- ✓ Lembrar de descansar após a cada 20 vezes que puxar o ar
- ✓ Anotar a hora que começou e terminou

10x20 séries/insp. Data ____/____/____

1	Descanso de 1 minuto	2	Descanso de 1 minuto	3	Descanso de 1 minuto	4	Descanso de 1 minuto	5	Descanso de 1 minuto	6	Descanso de 1 minuto	7	Descanso de 1 minuto	8	Descanso de 1 minuto	9	Descanso de 1 minuto	10
---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------	----

Início: _____ Término: _____ Tempo de duração: _____ Escala Borg
(cansaço) _____

10x20 séries/insp. Data ____/____/____

1	Descanso de 1 minuto	2	Descanso de 1 minuto	3	Descanso de 1 minuto	4	Descanso de 1 minuto	5	Descanso de 1 minuto	6	Descanso de 1 minuto	7	Descanso de 1 minuto	8	Descanso de 1 minuto	9	Descanso de 1 minuto	10
---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------	----

Início: _____ Término: _____ Tempo de duração: _____ Escala Borg
(cansaço) _____

10x20 séries/insp. Data ____/____/____

1	Descanso de 1 minuto	2	Descanso de 1 minuto	3	Descanso de 1 minuto	4	Descanso de 1 minuto	5	Descanso de 1 minuto	6	Descanso de 1 minuto	7	Descanso de 1 minuto	8	Descanso de 1 minuto	9	Descanso de 1 minuto	10
---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------	----

Início: _____ Término: _____ Tempo de duração: _____ Escala Borg
(cansaço) _____

APÊNDICE G - APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO WALTER CANTÍDIO
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
Rua Capitão Francisco Pedro, 1299 - Rodolfo Teófilo - 40.430-376 - Fortaleza-CE
FONE: (85) 3366-0589 / 3366-8612 E-MAIL: unhucen@huwc.ufc.br

Protocolo nº: 119.11.11

Pesquisador(a) Responsável: Patrícia Carvalho Bezerra

Departamento / Serviço: Amb de Gastroenterologia/HUWC

Título do Projeto: "Função autonômica cardiovascular e quantificação do refluxo sudomotor em pacientes portadores de doença do refluxo gastroesofágico".

O Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Walter Cantídio analisou na reunião do dia 19/12/11 o projeto de pesquisa supracitado e baseando-se nas normas que regulamentam a pesquisa em seres humanos, do Conselho Nacional de Saúde (Resoluções CNS 196/96, 251/97, 292/99, 303/00, 304/00, 347/05, 346/05), resolveu classificá-lo como: **APROVADO**.

Solicitamos a necessidade de apresentação de relatório ao CEP-HUWC da pesquisa dentro de 12 meses (data prevista: 19/12/2012).

Fortaleza, 19 de dezembro de 2011.

Dra. Maria de Fátima de Souza
Coordenadora do CEP - HUWC

APÊNDICE I - DADOS DO CANAL PROXIMAL DA PHMETRIA DE 24 HORAS

	NOME	NRT PRÉ	NRO PRÉ	NRS PRÉ	NRT PÓS	NRO PÓS	NRS PÓS
TREINO COM CARGA	MZMS	35	25	11	45	48	2
	ECM	13	13	0	8	8	0
	MENS	50	45	7	13	11	2
	CSS	74	55	20	40	32	9
	SHGM	12	12	0	19	19	0
	MFFC	28	26	3	17	17	1
	CMRM	35	32	4	27	27	0
	MCSS	18	16	2	30	28	2
	JPJ	20	20	0	23	17	6
	FCR	6	6	0	0	0	0
	STAS	31	27	4	9	9	0
	VLLS	1	1	0	3	2	1
	FIIF	19	19	0	10	10	0
	MLSBB	2	1	1	5	3	2
	ALM	1	1	0	0	0	0
	AMMM	17	17	0	23	22	1
JWSA	179	179	0	42	35	7	
TREINO SEM CARGA	AMD	54	44	11	30	21	9
	MICG	76	44	32	83	82	1
	JCFS	27	14	13	35	25	10
	FMA	72	51	22	23	17	6
	JDMR	23	14	9	26	22	4
	JPF	34	24	10	47	46	2
	SMFF	33	26	7	32	25	7
	CCS	95	42	54	41	30	11
	JJSB	69	40	30	74	67	7
	APJ	2	2	0	3	3	0
	MAMM	25	15	10	14	3	11
	AMF	48	47	1	2	1	1
	ADSJ	29	22	7	29	27	2
	AOS	16	15	1	48	32	16
	MLOC	16	16	0	7	7	0

DADOS DO CANAL PROXIMAL DA PHMETRIA DE 24 HORAS

	NOME	NRT PRÉ	NRPT PRÉ	MLRT PRÉ	TTRT PRÉ	% TOTAL PRÉ	NRO PRÉ	NRPO PRÉ
TREINAMENTO COM CARGA	MZMS	77	10	1348	187	12,9	73	9
	ECM	67	7	992	128	9	66	7
	MENS	62	10	748	163	11,5	48	9
	CSS	115	9	2220	215	15,2	84	5
	SHGM	41	2	480	73	5	41	2
	MFFC	65	3	744	85	6	63	2
	CMRM	75	2	520	103	7,2	67	1
	MCSS	62	1	972	76	5,4	46	1
	JPJ	55	3	780	76	5,3	37	1
	FCR	57	14	916	177	13,5	52	10
	STAS	68	6	736	129	9,2	63	6
	VLLS	24	3	949	77	5,3	24	3
	FIIF	24	9	5085	173	12,4	23	7
	MLSBB	20	2	3188	105	7,6	13	1
	ALM	45	2	897	82	6,1	43	1
	AMMM	41	6	1260	88,9	6,1	38	4
JWSA	44	4	959	82	5,7	42	4	
TREINAMENTO SEM CARGA	AMD	122	4	677	124	8,66	88	2
	MICG	111	12	1636	319	22,1	72	5
	JCFS	49	3	3508	127	8,8	38	2
	FMA	53	6	1836	149	10,2	41	6
	JDMR	42	12	3732	223	16	22	5
	JPF	70	5	628	92	6,4	47	5
	SMFF	55	16	2248	304	20,8	39	9
	CCS	105	11	1372	241	17,6	63	7
	JJSB	119	8	3096	240	14,7	82	5
	APJ	17	2	2304	67	4,7	16	2
	MAMM	61	12	4244	316	23,1	33	8
	AMF	162	22	1380	185	12,8	106	2
	ADSJ	61	5	3657	240	16,7	40	0
	AOS	53	2	780	83	5,9	48	1
	MLOC	50	4	877	118	8,2	49	4

DADOS DO CANAL PROXIMAL DA PHMETRIA DE 24 HORAS

	NOME	MLRO PRÉ	TTRO PRÉ	% O PRÉ	NRS PRÉ	NRPS PRÉ	MLRS PRÉ	TTRS PRÉ	% S PRÉ
TREINAMENTO COM CARGA	MZMS	1348	177	19,1	5	1	404	10	2
	ECM	992	127	9,3	1	0	64	1	1,7
	MENS	748	135	18,6	16	0	292	29	4,1
	CSS	400	123	12,5	31	4	2220	92	21,5
	SHGM	480	73	9,3	0	0	0	0	0
	MFFC	328	71	7,6	4	1	744	14	3
	CMRM	520	92	14,1	13	0	184	11	1,4
	MCSS	972	65	8,5	16	0	156	11	1,8
	JPJ	366	43	3,7	19	2	780	33	11,8
	FCR	916	149	18,8	7	4	540	28	5,4
	STAS	736	125	12,9	5	0	72	4	0,9
	VLLS	949	77	9,8	0	0	0	0	0
	FIIF	673	74	10,5	6	3	2866	99	14,3
	MLSBB	610	38	4,7	7	1	3188	67	11,6
	ALM	757	68	7	3	1	788	14	3,7
AMMM	690	61,2	5,8	3	2	1260	27,6	6,6	
JWSA	959	79	8,9	2	0	146	3	0,5	
TREINAMENTO SEM CARGA	AMD	450	69	11,2	36	2	677	55	6,73
	MICG	1104	153	26,6	40	7	1636	165	19,1
	JCFS	496	60	6,1	11	1	3508	67	14,5
	FMA	732	116	20,1	13	1	1200	32	3,7
	JDMR	2200	89	12,8	20	7	3732	135	19,2
	JPF	628	77	10,1	23	0	160	16	2,3
	SMFF	1908	163	22,3	17	7	2248	141	19,4
	CCS	1372	153	20	43	4	924	88	14,6
	JJSB	700	143	13	39	3	3096	97	18,3
	APJ	2304	67	6,8	1	0	36	1	0,1
	MAMM	1336	118	19,7	31	5	4244	197	25,7
	AMF	462	101,7	10,3	56	5	1330	83,5	18
	ADSJ	159	45	5,1	26	5	3516	195	34,6
	AOS	780	73	7,8	5	1	420	10	2,2
MLOC	877	115	13	1	0	169	3	0,5	

DADOS DO CANAL PROXIMAL DA PHMETRIA DE 24 HORAS

	NOME	NRT PÓS	NRPT PÓS	MLRT PÓS	TTRT PÓS	% TOTAL PÓS	NRO PÓS	NRPO PÓS	MLRO PÓS
TREINAMENTO COM CARGA	MZMS	76	16	4172	328	22,3	57	15	4172
	ECM	32	0	200	29	2	32	0	200
	MENS	39	1	360	46	3,3	34	1	360
	CSS	83	10	5024	255	18,9	55	5	780
	SHGM	56	8	1252	136	9,4	50	8	1252
	MFFC	47	3	528	80	5,3	43	2	416
	CMRM	79	4	484	127	8,7	68	3	484
	MCSS	83	9	1196	163	12,2	71	7	1196
	JPJ	46	3	1352	82	6,1	17	3	1352
	FCR	63	14	2876	255	19,8	53	10	1336
	STAS	29	5	620	61	4,8	28	5	620
	VLLS	9	0	207	14	1	9	0	207
	FIIF	32	1	526	55	3,8	30	1	526
	MLSBB	38	8	1088	123	8,5	29	7	1088
	ALM	3	0	183	4	0,3	3	0	183
	AMMM	33	12	1463	184	12,8	31	10	1164
JWSA	47	2	576	74	5,1	35	2	576	
TREINAMENTO SEM CARGA	AMD	62	4	4100	184	12,9	44	3	1008
	MICG	125	18	1608	333	23,1	114	18	1608
	JCFS	48	8	3924	189	13,1	48	8	3924
	FMA	44	11	1360	158	10,9	29	9	1360
	JDMR	37	6	4268	189	13	30	3	1032
	JPF	81	6	1128	165	11,2	78	6	1128
	SMFF	64	6	1720	121	8,6	50	4	388
	CCS	94	2	332	97	6,7	79	1	332
	JJSB	118	15	992	209	13,1	96	13	992
	APJ	19	2	1532	57	3,9	19	2	1532
	MAMM	50	4	3396	152	11,4	37	2	300
	AMF	55	9	900	147	10,2	45	6	536
	ADSJ	108	14	2099	305	21,1	57	1	552
	AOS	92	7	5368	235	15,9	79	4	852
	MLOC	58	2	875	99	7,3	56	2	875

DADOS DO CANAL PROXIMAL DA PHMETRIA DE 24 HORAS

	NOME	TTRO PÓS	% O PÓS	NRS PÓS	NRPS PÓS	MLRS PÓS	TTRS PÓS	% S PÓS
TREINAMENTO COM CARGA	MZMS	299	32,3	19	1	1144	28	5,3
	ECM	29	3,1	0	0	0	0	0
	MENS	41	3,3	5	0	196	5	3,3
	CSS	97	12,1	29	4	5024	157	29
	SHGM	129	12,8	7	0	216	8	1,7
	MFFC	66	7,3	7	1	528	14	2,3
	CMRM	115	11,8	13	0	292	12	2,5
	MCSS	132	20,8	13	2	676	31	4,3
	JPJ	59	8,5	29	0	228	23	3,5
	FCR	161	17,7	11	4	2876	94	24,9
	STAS	61	7,4	1	0	12	0	0
	VLLS	14	1,5	0	0	0	0	0
	FIIF	51	7,3	4	0	99	4	0,5
	MLSBB	101	11,1	11	1	348	22	4,2
	ALM	4	0,5	0	0	0	0	0
	AMMM	153	14,7	3	2	1463	32	7,9
JWSA	60	6,6	13	0	260	14	2,6	
TREINAMENTO SEM CARGA	AMD	100	10,3	18	1	4100	84	18,2
	MICG	324	37,2	11	0	272	9	1,6
	JCFS	189	20,1	0	0	0	0	0
	FMA	117	14,3	19	1	348	42	6,5
	JDMR	68	5,3	7	3	4268	121	73
	JPJ	161	17,8	4	0	116	4	0,7
	SMFF	71	8,8	14	2	1720	49	8,3
	CCS	85	9,2	15	1	300	12	2,3
	JJSB	177	19,1	23	2	628	32	4,8
	APJ	57	6,1	0	0	0	0	0
	MAMM	60	11,1	15	2	3396	92	11,6
	AMF	107	11,8	11	2	900	39	7,4
	ADSJ	76	12,3	56	12	2099	229	27,7
	AOS	111	10,6	15	3	5368	124	28,9
	MLOC	98	11,4	2	0	45	1	0,2