



# Revista do FISIOTERAPEUTA

EDIÇÃO 17 - ASSINATURA SEMESTRAL

ISSN 2358 9671

**AVALIAÇÃO ORTOPÉDICA E RESPIRATÓRIA EM UMA PACIENTE PORTADORA DA SÍNDROME DE EHLERS-DANLOS: ELABORAÇÃO DE UMA PROPOSTA DE TRATAMENTO - RELATO DE CASO.**

Ana Claudia Rodrigues Carvalho, Deise Maria da Silva, Sílvia Fróes, Eduardo Filoni, Paulo Roberto Fonseca Junior, Evelin Ribeiro de Macedo

**COMPARACIÓN DE LA EFICACIA DE LAS TÉCNICAS DE ASPIRACIÓN ABIERTA/CERRADA EN PACIENTES SOMETIDOS A VENTILACIÓN MECÁNICA.**

Carmen Patricia Garcia Prieto, Aldo Fernández, Luis Escobar, Rogério Ultra

**PNEUMONIA NOSOCOMIAL: FATORES DE RISCO, CONHECIMENTO DOS PROFISSIONAIS DA SAÚDE E EFETIVIDADE DAS MEDIDAS PREVENTIVAS: UMA REVISÃO DA LITERATURA.**

Gabriela Araujo Lopes, Nayane Ramos, Bruno Coelho, Sílvia Ramos Fróes Bassini, Leandro Lazzareschi, Evelin Ribeiro de Macedo

**ENVELHECIMENTO ATIVO: ANÁLISE DAS PRESSÕES INSPIRATÓRIAS EM IDOSOPRATICANTES DE ATIVIDADES FÍSICAS E IDOSOS SEDENTÁRIOS: UMA REVISÃO DA LITERATURA.**

Nayane Ramos Paes, Thiago Soares Moreira, Sílvia Ramos Fróes Bassini, Evelin Ribeiro de Macedo

**ASSOCIAÇÃO ENTRE APNEIA OBSTRUTIVA DO SONO E INSUFICIÊNCIA CARDÍACA.**

João Carlos Moreno de Azevedo e Juliana Oliveira de Sousa

REVISTA INDEXADA

Sistema Regional de Información  
en Línea para Revistas Científicas  
de América Latina, el Caribe, España y Portugal

latindex



Instituto de  
**FISIOTERAPIA**  
Intensiva

## ESPECIALIZAÇÃO EM FISIOTERAPIA NEONATAL E PEDIÁTRICA: DA UTI AO AMBULATÓRIO



CARGA HORARIA: 900 HORAS

ENTRE TEORIA E PRÁTICA (Que se relaciona com as aulas desde o início do curso)

PROFESSORES RENOMADOS E ALTO ÍNDICE DE EMPREGABILIDADE PÓS-CURSO

**FAÇA SUA INSCRIÇÃO!!**

**TURMAS REDUZIDAS E  
VAGAS LIMITADAS ..**

**Dupla Certificação**

Reconhecida pelo **MEC**

Recomendada pela **Sociedade Brasileira  
de Terapia Intensiva**

### **INFORMAÇÕES**

**SITE:** [www.infisioterapiaintensiva.com.br](http://www.infisioterapiaintensiva.com.br)

**E-MAIL:** [institutfisioterapiaintensiva@hotmail.com](mailto:institutfisioterapiaintensiva@hotmail.com)

**TEL.:** (21) 21960317 / 981311073

**FACEBOOK:** @institutfisioterapiaintensiva



[WWW.INFISIOTERAPIAINTENSIVA.COM.BR](http://WWW.INFISIOTERAPIAINTENSIVA.COM.BR)

# Ao Leitor | EDITORIAL

Estamos continuando a trajetória lançando nosso número e desde já agradecendo a confiança depositada em nossa revista, permitindo o recebimento de vários artigos de grandes nomes da Fisioterapia, caminhando processos mais complexos, com a principal missão de divulgar uma Fisioterapia valorizada, ética, humanizada e baseada em evidências científicas. Sempre importante ressaltar que a revista, embora responsabilidade da Editora, ela existe para a Fortalecer a Fisioterapia, valorizando a através da evidencia , sendo seu verdadeiro dono : “O fisioterapeuta”, que confia na evolução e progresso da profissão através da pesquisa.

A necessidade de valorização, uma das frases proferidas pelos mais diversos tipos de especialistas da Fisioterapia nos indicam que estamos no caminho certo e que estamos conseguindo passar este ideal nas mais diversas frentes de trabalho assistenciais existentes na profissão.

E nesse momento alçamos voos mais distantes com a publicação de novos artigos em língua estrangeira a pedido de diversos assinantes , este fato nos deixa muito feliz e que venham mais, tornando a Fisioterapia globalizada em todo mundo.

Colegas apreciem esta edição, contamos com todos os senhores para novas publicações e no futuro novas indexações de nossa revista.

Fiquem com Deus

Boa leitura a todos.

Dr. Rogerio Ultra

## VOCÊ | ÍNDICE

AVALIAÇÃO ORTOPÉDICA E RESPIRATÓRIA EM UMA PACIENTE PORTADORA DA SÍNDROME DE EHLERS-DANLOS: ELABORAÇÃO DE UMA PROPOSTA DE TRATAMENTO. **Pg. 06**

COMPARACIÓN DE LA EFICACIA DE LAS TÉCNICAS DE ASPIRACIÓN ABIERTA/CERRADA EN PACIENTES SOMETIDOS A VENTILACIÓN MECÁNICA. **Pg. 11**

PNEUMONIA NOSOCOMIAL: FATORES DE RISCO, CONHECIMENTO DOS PROFISSIONAIS DA SAÚDE E EFETIVIDADE DAS MEDIDAS PREVENTIVAS: UMA REVISÃO DA LITERATURA. **Pg. 19**

ENVELHECIMENTO ATIVO: ANÁLISE DAS PRESSÕES INSPIRATÓRIAS EM IDOSOS PRATICANTES DE ATIVIDADES FÍSICAS E IDOSOS SEDENTÁRIOS: UMA REVISÃO DA LITERATURA. **Pg. 24**

ASSOCIAÇÃO ENTRE APNEIA OBSTRUTIVA DO SONO E INSUFICIÊNCIA CARDÍACA. **Pg. 30**

## VOCÊ | ATENDIMENTO

### ATENDIMENTO AO LEITOR

**Criticas, dúvidas ou sugestões para a revista** fale com:

leitor@revistadofisioterapeuta.com.br

www.revistadofisioterapeuta.com.br

### PARA ANUNCIAR

Para anunciar na revista fale com:

**Luiz Carlos**

Diretor Comercial

contato@revistadofisioterapeuta.com.br

Tel.: 21 98720-9714

### PARTICIPE DA REVISTA

Você artigos, teses, entrevistas ou outro tipo de publicação que queira publicar na revista? Gostaria de saber como funciona? escreva para nós.

contato@revistadofisioterapeuta.com.br

### DISTRIBUIÇÃO

A Revista Eletrônica só é distribuída mediante assinatura, não sendo disponibilizada gratuitamente.



# Revista do FISIOTERAPEUTA

ANO II - VOLUME XII - EDIÇÃO BIMESTRAL

ASSINATURA: R\$ 54,90

Diretor de Redação: Ed. LUBIANCO LTDA

Diretor de Arte: Josué F. Costa

Redação: Ed. LUBIANCO LTDA

Revisão: Glauco Sessa

Gerente Comercial: Luiz Carlos

Atendimento ao Cliente: Josué Costa

Planejamento e Operações: RMD

Consultoria de Marketing: Agência Rio Marketing Digital

Consultoria de Publicidade: Agência Rio Marketing Digital

Fotografia: Agencia Rio Marketing Digital

Revista do Fisioterapeuta

WebDeveloper: Agência Rio Marketing Digital

Designer/Diagramação: Agência Rio Marketing Digital

## CORPO EDITORIAL

Coordenador Editorial: Rogério Ultra - UNESA-UDABOL -I FI - IBRATI - RJ

Adriane Carvalho - The Royal Free London NHS Foudation Trust - Londres

Allan Kardec Resende Pontes - SINDACTA - RJ

Alvaro Camilo Dias - UCB - RJ

André Luís dos Santos Silva - Redentor - RJ

Andre Rebello - UCB-IFI

Andréia Cavalcanti - Redentor - RJ

Angela Tavares - Redentor - UNIFOA - RJ

Carina Perruso - UNESA - IFI - RJ

Christiano Bittercourt - UNESA - RJ

Daniel Xavier - IAPES - AM

Dayse Brasileiro - UNESA -RJ

Ernani Mendes - UNESA - RJ

Glauco Fernandes - UNIFOA - RJ

Gilberto Braga - Instituto Camillo Filho (ICF) - Piauí

Javier Ernesto Salas - Universidad de Concepción - Chile

Joao Carlos Moreno - UFRJ - UVA - RJ

José da Rocha - UERJ

José Prado Junior - UCP - RJ

José Luiz Saramago - HEAS - RJ

Juan Guillermo Pacheco - Universidade de Aquino - Bolívia

Luis Henrique André - UCL-HEAS - RJ

Leandro Azeredo - IACES - RJ

Luis Escobar - Universidad Nacional del Nordeste (UNNE) - IPES — Paraguay

Maria do Céu Pereira Gonçalves Abrantes - UCP - RJ

Mariel Patrício - UNESA - RJ

Nelly Kasan - HMMC - IFI -RJ

Monica Quintão - UFF - UNIFESO - RJ

Marcos Couto - UNESA -RJ

Patrícia Italo Mentges - NASM - California - CA

Rodrigo Tadine - IFI - IBRATI - SP

Rogério Ultra - UNESA-UDABOL -I FI - IBRATI - RJ

Sabrina Vargas - USC- ES

Sergio Shermont - UFF - UNIFESO - RJ

Victor Acácio - Universidade Lueji A'Nkonde (ULLAN) - Angola

Sandra Helen Mayworm - UCB - RJ

Sheila Torres - RJ

Vinicius Coca - Gama Filho - Fisiojobs - RJ

Revisores colaboradores: Glauco Fontes Sessa - IFI, SOBRATI (Revisão de tradução)

**Physio**

**Sphera**

**EU DEFENDO A FISIOTERAPIA**

CONGRESSO INTERNACIONAL ONLINE DE FISIOTERAPIA



# **CURSO DE ACUPUNTURA**

**FORMAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO**

Resolução 1 de 08 de junho de 2007

Informações: (21) 3335-9693  
[www.zangfu.com.br](http://www.zangfu.com.br)  
E-mail: [escolazangfu@zangfu.com.br](mailto:escolazangfu@zangfu.com.br)



**Rua Francisco Real, 519 - Padre Miguel - Rio de Janeiro - RJ**

# AVALIAÇÃO ORTOPÉDICA E RESPIRATÓRIA EM UMA PACIENTE PORTADORA DA SÍNDROME DE EHLERS-DANLOS: ELABORAÇÃO DE UMA PROPOSTA DE TRATAMENTO - RELATO DE CASO

Ana Claudia Rodrigues Carvalho<sup>1</sup>, Deise Maria da Silva<sup>1</sup>, Sílvia Fróes<sup>2</sup>,  
Eduardo Filoni<sup>3</sup>, Paulo Roberto Fonseca Junior<sup>4</sup>, Evelin Ribeiro de Macedo<sup>5</sup>

## RESUMO:

**Introdução:** A síndrome de Ehlers-Danlos (SED) abrange um grupo de desordens clínicas e genéticas do tecido conjuntivo, envolvendo múltiplos órgãos, pele, vasos e articulações. Ainda não há cura para a síndrome; o manejo da SED envolve basicamente suporte (psicoterapia e reabilitação) e prevenção de complicações.

**Objetivo:** Avaliar os possíveis comprometimentos ortopédicos e respiratórios em uma paciente portadora da Síndrome de Ehlers-Danlos e propôr um protocolo de tratamento fisioterapêutico.

**Materiais e Métodos:** Trata-se de um relato de caso. O estudo consiste em uma única avaliação. Foi parte do estudo uma paciente com diagnóstico clínico de Síndrome de Ehlers-Danlos, paciente da Clínica Escola de Fisioterapia da Universidade Cruzeiro do Sul. Foi realizada avaliação ortopédica e respiratória.

**Resultados:** Paciente apresenta déficit de força muscular, hiper mobilidade de punhos e tornozelos, diminuição da amplitude de movimento do ombro, déficit de equilíbrio, déficit postural, hipotrofia muscular e alterações da marcha. Na avaliação respiratória foi observado déficit de força da musculatura respiratória. A proposta de tratamento visa trabalhar os déficits observados na avaliação.

**Conclusão:** No presente estudo observou-se que a SED pode acarretar vários desequilíbrios nos diversos sistemas do corpo humano. São poucos os estudos que citam a fisioterapia como benéfica no tratamento da SED, fazendo-se necessário a realização de estudos de intervenções.

**Palavras-chaves:** Ehlers-Danlos; Tratamento; Fisioterapia.

## ABSTRACT:

**Introduction:** Ehlers-Danlos (SED) encompasses a group of clinical and genetic disorders of connective tissue involving multiple organs, skin, vessels and joints. There is still no cure for the syndrome; the management of SED basically involves support (psychotherapy and rehabilitation) and prevention of complications.

**Objective:** To evaluate the possible orthopedic and respiratory impairments in a patient with the Ehlers-Danlos Syndrome and propose a physical therapy treatment protocol.

**Materials and Methods:** This is a case report. The study consists of a single evaluation. It was part of the study, a patient with clinical diagnosis of Ehlers-Danlos Syndrome, Clinical School of Physiotherapy of the Southern Cross University patient. We conducted orthopedic and respiratory evaluation.

**Results:** The patient presents muscular strength deficits, hypermobility wrists and ankles, decreased shoulder range of motion, balance disorders, postural deficit, muscular hypotrophism and gait changes. In respiratory evaluation was observed strength deficit of the respiratory muscles. The proposed treatment aims to work deficits observed in the evaluation.

**Conclusion:** In this study it was observed that the SED can cause various imbalances in the various body systems. Few studies mentioning physiotherapy as beneficial in the treatment of SED, making it necessary to carry out intervention studies.

**Keywords:** Ehlers-Danlos; Treatment; Physiotherapy.

Word count: 1446

## INTRODUÇÃO:

A síndrome de Ehlers-Danlos (SED) abrange um grupo de desordens clínicas e genéticas causada por uma anormalidade na síntese e secreção do colágeno em tecido conjuntivos, envolvendo múltiplos órgãos, pele, vasos e articulações. É considerada um distúrbio raro, com incidência de 1 caso para cada 5.000 nascimentos, afetando igualmente homens e mulheres de todas as raças e etnias.<sup>1</sup>

As manifestações clínicas comuns da SED embora podendo manifestar-se em diferentes intensidades, são, fragilidade e hiperelasticidade cutâneas, perturbações da cicatrização, equimoses fáceis, laxidão e hiper mobilidade articulares, ruptura espontânea de vísceras e artérias (apenas nos subtipos mais graves).<sup>2</sup>

A SED envolve diversos aspectos psicossociais, incluindo problemas de autoestima, ansiedade, depressão e dor crônica.<sup>1,3</sup> O diagnóstico de SED é baseado fundamentalmente nos achados clínicos e história familiar; a análise molecular pode evidenciar mutações específicas de genes da síntese de

colágeno, auxiliando no aconselhamento genético.4 Ainda não há cura para a síndrome; o manejo da SED envolve basicamente suporte (psicoterapia e reabilitação) e prevenção de complicações.<sup>2</sup>

O Tratamento fisioterapêutico ocupa o centro dos programas elaborados para melhorar ou restaurar a função de um indivíduo ou prevenir disfunção.<sup>5</sup>

O objetivo deste estudo foi avaliar os possíveis comprometimentos ortopédicos e respiratórios em uma paciente portadora da Síndrome de Ehlers-Danlos e propor um protocolo de tratamento fisioterapêutico.

## MÉTODOS:

Trata-se de um relato de caso, consistindo em uma única avaliação. Foi parte do estudo uma paciente com diagnóstico clínico de Síndrome de Ehlers-Danlos, paciente da Clínica Escola de Fisioterapia da Universidade Cruzeiro do Sul.

Foi utilizado uma ficha de anamnese contendo informações sobre a paciente e os sinais vitais (Frequência Respiratória (FR), Frequência Cardíaca (FC), Pressão Arterial (PA) e Saturação de O<sup>2</sup> foram coletados no momento da avaliação. Na avaliação respiratória foram avaliados os volumes e capacidades pulmonares utilizando o aparelho Peak Flow Meter, o Voldyne marca NKS e para a força muscular respiratória foi avaliada através do manovacuômetro MVD 300, obtendo-se a P<sub>imáx</sub> e a P<sub>emáx</sub> através da preconização da Sociedade Brasileira de Pneumologia.

A análise postural foi realizada através da inspeção utilizando o simetrógrafo. A paciente usava trajes adequados para a avaliação, com top e shorts.

## História Clínica

Paciente J. C., do sexo feminino, 16 anos, parda, solteira, natural e procedente de São Paulo, estudante. Foi encaminhada ao setor de Fisioterapia da Universidade Cruzeiro do Sul em 23/02/2018 com diagnóstico clínico de Escoliose Toracolombar e Síndrome de Ehlers-Danlos, onde realiza fisioterapia ortopédica há 1 ano.

## RESULTADOS:

### Avaliação Física

Na avaliação, observou-se gibosidade torácica à direita e lombar à esquerda, protrusão de ombros, ombro deprimido à esquerda, cervical retificada, anteriorização e inclinada da cabeça à direita, mamilos assimétricos, retroversão pélvica com cristas ilíacas assimétricas, hiperextensão de joelho com patela medializada à direita, tornozelos e joelhos ligeiramente valgus, pés planos, escapulas abduzidas e pregas glúteas desalinhadas (Fig.1)

A paciente apresentou diferença na perimetria de membros superiores e inferiores (tabela 1), hiper-mobilidade nos movimentos de flexão e extensão de punho, desvio radial, extensão de quadril e dor-siflexão, diminuição da ADM ativa e passiva de flexão de ombro bilateral e déficit de força nos músculos extensores e flexores do tronco, encurtamento dos músculos peitoral maior e peitoral menor, paravertebrais, iliopsoas e isquiotibiais (tabela 2).

Também apresentou déficit no equilíbrio estático (apoio unipodal) e desalinhamento postural, tronco anteriorizado e pouca dissociação de cinturas durante a avaliação da marcha. Figura 1-Vista anterior e lateral no simetógrafo.



	DIREITO			ESQUERDO		
<b>ACRÔMIO-EPICÔNDILO LATERAL</b>	A26	B24	C24	A=27	B=25	C=23
<b>EPICONDILLO LATERAL-PROCESSO ESTILÓIDE</b>	A=24	B=21	C=20	A=24	B=21	C=20
<b>TROCANTER-EPICONDILLO FEMORAL</b>	A=26	B=31	C=36	A=25	B=30	C=35
<b>EPICONDILLO FEMORAL-MALEOLO LATERAL</b>	A=53	B=45	C=40	A=52	B=46	C=42

TABELA 2- GONIOMETRIA E FORÇA MUSCULAR BILATERAL

LADO DIREITO				LADO ESQUERDO		
ADM ATIVA	ADM PASSIVA	FM	MOVIMENTO	ADM ATIVA	ADM PASSIVA	FM
150	150	4	FLEXÃO DE OMBRO	150	170	4
80	80	4	EXT. DO OMBRO	50	80	4
125	170	4	ABD. DO OMBRO	150	170	4
30	50	4	ADUÇÃO DO OMBRO	30	50	4
70	70	4	RI DO OMBRO	70	70	4
100	100	4	RE DO OMBRO	100	100	4
140	140	4	FLEX. DE COTOVELO	140	140	4
0	0	4	EXT. DE COTOVELO	0	0	4
90	90	4	SUPINAÇÃO	90	90	4
90	90	4	PRONAÇÃO	90	90	4
110	120	4	FLEX. DE PUNHO	120	120	4
75	75	4	EXT. DE PUNHO	80	80	4
40	40	4	DESVIO ULNAR	40	40	4
40	40	4	DESVIO RADIAL	40	40	4
120	170	4	FLEX. DE QUADRIL	150	150	4
40	40	4	EXT. DE QUADRIL	40	40	4
20	20	4	ABD. DE QUADRIL	20	20	4
35	35	4	ADUÇÃO DE QUADRIL	35	35	4
25	25	4	RE DE QUADRIL	20	20	4
20	20	4	RI DE QUADRIL	15	15	4
110	120	4	FLEX. DE JOELHO	120	120	4
5	5	4	EXT. DE JOELHO	-5	-5	4
70	70	4	DORSIFLEXÃO	70	70	4
40	40	4	FLEXÃO PLANTAR	40	40	4



### **Avaliação respiratória**

Os sinais vitais encontraram-se dentro da normalidade (PAM 93,3 mmHg, FC 69 btm/min, FR 15 rpm e SAT O<sub>2</sub> 99%). O pico de fluxo expiratório apresentou-se dentro da normalidade, o previsto para a paciente é de 303,93 L/min. A capacidade inspiratória apresentou-se diminuída, sendo que o previsto para a paciente é de 8.53946 ml. A PImáx prevista é de 87.66 cmH<sub>2</sub>O, o valor encontrado no paciente foi de PImáx 33cmH<sub>2</sub>O, PEmáx previsto para o paciente é de 87.78 cmH<sub>2</sub>O, sendo que o valor encontrado foi de um PEmáx 51cmH<sub>2</sub>O, verificando assim, déficit de força dos músculos respiratórios. Na ausculta pulmonar foi observado murmúrio vesicular presente, diminuído em hemitórax direito. Paciente faz uso dos músculos acessórios da respiração, apresenta dispneia ao esforço.

Foi aplicado também a escala de qualidade Medical Outcomes – Short Form Health Survey 36-item (SF-36), que varia de 0 a 100, onde 0 (zero) o pior e 100 o melhor estado de saúde.<sup>6</sup> No item capacidade funcional apresentou um escore de 95, limitação por aspecto físico 75, dor 72, estado geral de saúde 42, vitalidade 40, aspectos sociais 75, aspectos emocionais 66,67 e saúde mental 76.

### **Proposta de tratamento**

A proposta de tratamento fisioterapêutico de acordo com o quadro avaliado tem por objetivo trabalhar a abertura da curvatura côncava lombar à esquerda e abertura da curvatura côncava torácica à direita, estabilização da coluna vertebral, o ganho de flexibilidade de abdutores, adutores, flexores e extensores do quadril, paravertebrais, peitoral maior e peitoral menor e escalenos, sendo proposto técnicas de alongamento passivo, realizados em 3 repetições, mantendo o músculo em posição de alongamento por 20 segundos.

Fortalecimento de membros superiores, membros inferiores e músculos estabilizadores do tronco através de exercício de ponte, com diferentes progressões, dificultando o exercício conforme a necessidade, exigindo-se maior força e controle, realizados em 3 séries de 10 repetições, mantendo a última repetição de cada série em isometria por 10 segundos.

Melhorar amplitude nos movimentos de flexão, abdução e adução de ombro bilateralmente, abdução, adução, rotação interna e rotação externa de quadril, melhorar equilíbrio estático e dinâmico. Promover reeducação postural global. Trabalhar força muscular respiratória, melhorar a expansibilidade

torácica e consequente qualidade de vida.

Exercícios de expansão torácica, associados a membros superiores com auxílio de bastão e exercício de conscientização diafragmática. Para treino dos músculos inspiratórios, foi realizado exercício de resistência linear através do aparelho Treshold IMT com carga inicial de 30% da PImáx obtido no manovacuometro, com o paciente inspirando profundamente através do bocal do aparelho, realizando 3 séries de 5 repetições.

### **DISCUSSÃO:**

A SED é uma doença multifatorial que afeta todos os níveis de funcionamento humano. Em nosso estudo, observou-se alterações notáveis dos aspectos vitalidade e aspectos gerias da saúde, através da escala SF-36.

A acuidade proprioceptiva também pode ser um fator importante para a força muscular (diminuindo a quantidade de fibras proprioceptivas), marcha e dor musculoesquelética, sendo observadas atrofia muscular, déficit de força muscular e alterações da marcha na paciente do caso clínico em questão.

Um dos sintomas mais marcantes da SED é a cifoescoliose<sup>7</sup>, podendo causar uma disfunção ventilatória restritiva.<sup>8</sup> Apesar da paciente ter apresentado alterações posturais importantes como a escoliose toracolombar com um ângulo de Cobb 48°, déficit de força da musculatura respiratória e diminuição da capacidade respiratória, a cirurgia não foi necessária para esta paciente até o momento.

Melhorar a aptidão física, em termos de resistência e treinamento de força muscular são estratégias de tratamento eficazes para a redução da dor, fato este também avaliado na nossa pesquisa.

No presente estudo observou-se que a SED pode acarretar vários desequilíbrios nos diversos sistemas do corpo humano e o conhecimento dos profissionais de saúde deve ser ampliado, visto que a síndrome é multifatorial e que necessita de atendimento multidisciplinar para facilitar o diagnóstico, direcionar para terapias efetivas e educar o paciente em relação à síndrome. São necessários mais estudos relacionados a SED, seus comprometimentos musculoesqueléticos, psíquicos e incapacidades relacionadas. Também se faz necessários estudos de intervenções, que contenham protocolos de tratamentos, visando direcionar o profissional de saúde em relação ao tratamento mais adequado. São poucos os estudos que citam a fisioterapia

como benéfica no tratamento da SED.

### **Conflitos de interesse**

Os autores declaram que não houve conflitos de interesse.

### **REFERÊNCIAS:**

Crisóstomo M.R, Gondim VJT, Benevides AN, Crisóstomo M.R, Pessoa SGP. Cervicoplastia na flacidez cutânea por síndrome de Ehlers-Danlos: relato de caso. Revista Brasileira Cirurgia Plástica, Fortaleza, v 25, n.3: p.556-8, 2010.

Lopes C, Manique A, Sotto-Mayor R, Cruz J, de Almeida MM, Calvino J, et al. Síndrome de Ehlers-Danlos – Uma causa rara de pneumotórax espontâneo. Revista Portuguesa de Pneumologia, Portugal, v.XII Nº 4: p. 471-480, julho/agosto, 2006.

Malfait F, Wesntrup RJ, De Paepe A. Clinical and genetic aspects of Ehlers-Danlos syndrome, classic type. Genetics IN Medicine, volume 12, Number 10, October 2010.

Nomura M.L, Surita FGC, Parpinelli MA. Síndrome de Ehlers-Danlos e gravidez – Relato de caso. RBGO - v. 25, nº 10, 2003.

Kisner, C, Colby LA. Exercícios terapêuticos: Fundamentos e técnicas. 4º Ed. São Paulo: Manole, 2005.

Perracini MR, Fló CM. Funcionalidade e envelhecimento. 1º ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan,2009.

Jasiewicz B, Potaczek T, Tesiorowski M, Lokas K. Spine deformities in patients with Ehlers-Danlos syndrome, type IV – late results of surgical treatment. Journal Scoliosis. 5:26 . p.2-7, 2010.

Trevisan ME, Portela LOC, de Moraes EZC. Ergoespirometria na escoliose idiopática. Fisioterapia e Pesquisa, São Paulo, v.17, n.2: p.136-40, abr./jun. 2010.

- 5- Fisioterapeuta Especialista e Mestranda em Terapia Intensiva IBRATI
- 4 – Fisioterapeuta – Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo
- 3 – Professor da Universidade Cruzeiro do Sul; Professor da Universidade Cruzeiro do Sul e Coordenador do Curso de Fisioterapia da Universidade de Mogi das Cruzes
- 2 – Professora da Universidade Cruzeiro do Sul
- 1 - Acadêmica do Curso de Fisioterapia da Universidade Cruzeiro do Sul.

# COMPARACIÓN DE LA EFICACIA DE LAS TÉCNICAS DE ASPIRACIÓN ABIERTA/CERRADA EN PACIENTES SOMETIDOS A VENTILACIÓN MECÁNICA

Carmen Patricia Garcia Prieto<sup>1</sup>, Aldo Fernández<sup>2</sup>, Luis Escobar<sup>3</sup>, Rogério Ultra<sup>4</sup>

## RESUMEN:

**Introducción:** La obstrucción de la vía aérea causa la disminución del VC, SatO<sub>2</sub>, la acumulación de secreciones favorece las infecciones; la aspiración es un procedimiento multidisciplinar en un servicio de UTI, esto requiere que todo profesional que interviene en el mismo debe saber realizar.

**Objetivos:** Diferenciar la eficacia de la técnica de aspiración Abierta/Cerrada en pacientes sometidos a Ventilación Mecánica Invasiva.

**Materiales y Métodos:** En este estudio fueron seleccionados publicaciones de Revistas Científicas y Libros, las palabras claves "Circuito Cerrado de Aspiración", "Circuito Abierto de Aspiración", "Complicaciones de la ventilación Mecánica" fueron seleccionados a través de los MeSH y DeCS, las Bases de datos utilizadas para la búsqueda LILACS, SCIELO, MEDLINE y GOOGLE ACADÉMICO. El tiempo de búsqueda de artículos desde la elaboración de la metodología y resultados fue de 7 meses y con 15 años de antigüedad, el Nivel de Evidencia fue realizado según el esquema de gradación propuesto por la Agència d'Avaluació de Tecnologia Mèdica (AATM) de la Generalitat de Catalunya y las Conclusiones.

**Resultados:** El 50% de los artículos incluidos en la investigación fueron de Tipo Ensayo Controlado Aleatorizado con muestras pequeñas, el 33% de los artículos incluidos en el estudio fueron de Tipo Ensayo Controlado Aleatorizado con muestras grandes y un 17% de los artículos incluidos fueron de tipo Ensayo Prospectivo Controlado no Aleatorizado. E el Nivel de Evidencia de los artículos incluidos en la investigación fueron de un 50% de Nivel III (Buena a Regular), mientras que un 33% fue de un Nivel II (Adecuada) y un 17% de los artículos incluidos en la investigación fueron de Nivel IV (Buena a Regular).

**Conclusiones:** se concluye que las aspiraciones con circuito cerrado son más efectivas en patologías que requieran alto grado de presión y una sepsia alta, ya que posee ventajas que podrían evitar que aparezcan complicaciones en el paciente y las aspiraciones con circuito abierto de aspiración posee ventajas que orilla mas en el campo de la economía.

**Palabras claves:** Circuito Cerrado de Aspiración, Circuito Abierto de Aspiración, Complicaciones de la ventilación Mecánica.

## SUMMARY:

**Introduction:** The obstruction of the airway causes the decrease of the VC, SatO<sub>2</sub>, the accumulation of secretions favors the infections; Aspiration is a multidisciplinary procedure in a UTI service, this requires that all professionals involved in it must know how to perform.

**Objectives:** To differentiate the efficacy of the Open / Closed aspiration technique in patients submitted to Invasive Mechanical Ventilation.

**Materials and Methods:** In this study, publications of Scientific Journals and Books were selected, the key words "Closed Circuit of Aspiration", "Open Circuit of Aspiration", "Mechanical Ventilation Complications" were selected through the MeSH and DeCS, the Databases used for the search LILACS, SCIELO, MEDLINE and GOOGLE ACADÉMICO. The search time for articles from the elaboration of the methodology and results was 7 months and with 15 years old, the Level of Evidence was made according to the gradation scheme proposed by the Agència d'Avaluació de Tecnologia Mèdica (AATM) of the Generalitat de Catalunya and the Conclusions.

**Results:** 50% of the articles included in the research were of randomized controlled trial type with small samples, 33% of the articles included in the study were of randomized controlled trial type with large samples and 17% of the articles included were of the non-randomized Controlled Prospective Trial type. The Level of Evidence of the articles included in the research was 50% of Level III (Good to Fair), while 33% was of a Level II (Adequate) and 17% of the articles included in the research. They were Level IV (Good to Fair).

**Conclusions:** it is concluded that aspirations with closed circuit are more effective in pathologies that require a high degree of pressure and a high sepsis, since it has advantages that could prevent complications from occurring in the patient and aspirations with an open aspiration circuit have advantages that shore more in the field of economics.

**Key words:** Closed Aspiration Circuit, Open Aspiration Circuit, Complications of Mechanical Ventilation.

## 1. INTRODUCCIÓN:

Los pacientes del servicio de la Unidad de Terapia Intensiva (UTI) sometidos a Ventilación Mecánica

Invasiva (VMI) siempre están predispuesto a obstrucciones debido a acumulo de secreciones que forman tapones, por esto las aspiraciones endotraqueales son indispensables para desobstruir la vía aérea y permitir una buena ventilación pulmonar. La obstrucción de la vía aérea causa la disminución del Volumen Corriente (VC), Saturación de Oxígeno (SatO<sub>2</sub>) y otras variables mas, La acumulación de secreciones favorece las infecciones lo que complicaría su estancia en UTI.

“La aspiración endotraqueal es un procedimiento que objetiva mantener las vías aéreas que dan pasaje, removiendo, de forma mecánica, secreciones pulmonares acumuladas, especialmente en pacientes con vía aérea artificial” (FAVRETTO, 2012).

“A pesar de ser un procedimiento necesario, puede ocasionar complicaciones como lesión en la mucosa traqueal, dolor, desaliento, infección, alteración de los parámetros hemodinámicos y de los gases arteriales, bronco constricción, atelectasia, aumento de la presión intracraneal, alteraciones del flujo sanguíneo cerebral, entre otros”. (FAVRETTO, 2012)

Las aspiraciones son procedimiento multidisciplinar en un servicio de UTI, esto requiere que todo profesional que interviene en el mismo debe saber realizar. Las aspiraciones pueden ser Abiertas y Cerradas de acuerdo a la patología que conlleva el paciente estos son aplicadas de forma protocolar o no, de acuerdo a las ventajas y desventajas y de acuerdo a esto se trata de definir por parte de los profesionales de UTI

La revisión sistemática efectuada pretende dar respuesta a la pregunta ¿Qué diferencia hay entre la técnica de Aspiración Abierta y Aspiración Cerrada en pacientes sometidos a Ventilación Mecánica Invasiva?, el objetivo que se busca alcanzar es “Diferenciar la eficacia de la técnica de aspiración Abierta/Cerrada en pacientes sometidos a Ventilación Mecánica Invasiva”.

A través de la revisión Bibliográfica de artículos se podrán evidenciar la mejor técnica para realizar las aspiraciones en pacientes en ventilación mecánica Invasiva ya que esto nos permitirá realizar un análisis del costo beneficio de la aplicación de ambas técnicas.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 MARCO CONCEPTO

#### 2.1.1 Aspiración endotraqueal

##### Principios

- Todas las células del organismo requieren de la administración continua y suficiente de oxígeno.
- Para mantener niveles adecuados de oxígeno y de bióxido de carbono en los alvéolos y en la sangre debe existir una irrigación adecuada, así como una ventilación suficiente.
- Las secreciones retenidas favorecen el crecimiento de los microorganismos.
- Las secreciones de naturaleza mucoide tienden a acumularse, lo que puede ocasionar obstrucción parcial o completa de la vía aérea.
- La eliminación de las secreciones de la vía aérea reduce el potencial para la infección pulmonar y mejora la oxigenación.

##### Indicaciones

- Pacientes con ventilación mecánica a través de un tubo endotraqueal.

##### Contraindicaciones

- Hipoxemia refractaria.
- Hipertensión arterial sistémica severa.
- Arritmias cardíacas por hipoxia.
- Hipertensión intracraneana.

##### Material y equipo

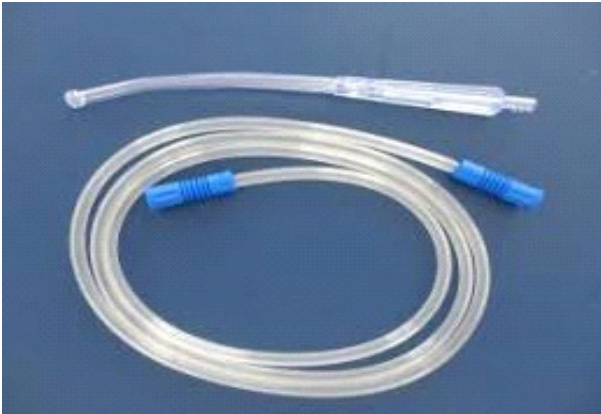
- Fuente de oxígeno fija o portátil.
- Bolsa reservorio con extensión.
- Succión de pared o aparato de aspiración portátil.
- Recipiente para recolección.
- Tubos conectivos.
- Estuche con catéter de aspiración.
- Dos guantes.

##### Complicaciones

- Lesiones traumáticas a la mucosa traqueal.
- Hipoxemia.
- Arritmias cardíacas.
- Atelectasias.
- Broncoaspiración.
- Reacciones vagales por estimulación.
- Broncoespasmo.
- Extubación accidental.



Circuito cerrado



Circuito abierto

### Puntos Importantes

El catéter del circuito cerrado dura 72 horas después de la conexión. Siempre verifique la funcionalidad del equipo del sistema de aspiración antes de iniciar el procedimiento. Mantiene el volumen de aire corriente, la fracción inspiratoria de oxígeno y la presión positiva al final de la espiración (PEEP) suministrados por el ventilador mecánico mientras se realiza la aspiración. Mantiene la fracción inspiratoria de oxígeno en niveles óptimos para el paciente. Protege a la enfermera a exposición de secreciones. Es un sistema cómodo y de bajo costo a largo plazo. Hiperoxigene al paciente 30 segundos antes de la aspiración de secreciones si no está contraindicado y un minuto posterior a la aspiración.

### 2.2. MARCO REFERENCIAL

La ventilación mecánica es un tratamiento de soporte vital, en el que utilizando una máquina que suministra un soporte ventilatorio y oxigenatorio, facilitamos el intercambio gaseoso y el trabajo respiratorio de los pacientes con insuficiencia respiratoria. (GUTIÉRREZ, 2011)

Para programar el modo respiratorio se deben tener en cuenta 3 aspectos comunes en la mayoría de los ventiladores mecánicos que son 1) Composición de entrega del gas, es decir la FIO<sub>2</sub> que le

proporcionamos, 2) Sensibilidad con que contará la programación, de tal forma que el paciente tendrá o no opción de generar con su esfuerzo un ciclo respiratorio soportado por el ventilador que ya hemos explicado previamente y 3) Forma de entrega del gas que puede ser por volumen o por presión. (GUTIÉRREZ, 2011)

La neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVIM) se mantiene como una entidad de alta mortalidad que afecta a las poblaciones sometidas a este procedimiento. A pesar de que se han diseñado estrategias para iniciar un tratamiento oportuno y apropiado, mejorando el pronóstico de mortalidad de los enfermos, no es menos cierto que la mortalidad atribuible es aún elevada con una terapia adecuada. (CALVO, 2011)

La aspiración endotraqueal es uno de los procedimientos más comúnmente realizados en pacientes con una vía respiratoria artificial. Es un componente de la higiene bronquial y la ventilación mecánica que consiste en la succión mecánica de secreciones pulmonares de la vía respiratoria artificial para evitar su obstrucción. (AAFRC, 2010)

La aspiración traqueal es un procedimiento de rutina en unidades de terapia intensiva de pacientes adultos, pediátricos y neonatales. Tiene como objetivo eliminar las secreciones de la vía aérea de pacientes sometidos a la ventilación pulmonar mecánica, permitiendo una mejor ventilación pulmonar. (CARVALHO & JOHNSTON, 2007)

A pesar de ser un procedimiento necesario, puede ocasionar complicaciones como lesión en la mucosa traqueal, dolor, desaliento, infección, alteración de los parámetros hemodinámicos y de los gases arteriales, bronco constricción, atelectasia, aumento de la presión intracraneal, alteraciones del flujo sanguíneo cerebral, entre otro. (PEDERSEN, 2009)

Los pacientes intubados pueden ser incapaces de toser adecuadamente las secreciones. Por lo tanto, la aspiración endotraqueal es importante para reducir el riesgo de consolidación y atelectasia que puede conducir a una ventilación inadecuada. (PEDERSEN, 2009)

Hay dos métodos de aspiración endotraqueal según la elección de sonda: abierta y cerrada. En la aspiración abierta es preciso desconectar al paciente del respirador; en la técnica cerrada se conecta una sonda estéril en línea al circuito del respirador; esto

permite pasar la sonda de aspiración por la vía respiratoria artificial sin desconectar al paciente del respirador. (TUPIÑO & JHOANA, 2017).

La aspiración endotraqueal con circuito cerrado es un procedimiento mediante el cual se introduce un catéter cubierto por un manguito de plástico flexible a la vía aérea traqueal artificial para retirar las secreciones suprimiendo la necesidad de desconectar al paciente del ventilador mecánico para efectuar la aspiración. (ARROYO, 1999)

Otras ventajas comprobadas de este sistema incluyen: mantenimiento de los parámetros cardiovasculares, protección del equipo, prontitud para la succión y reducción del coste con el procedimiento, pues utiliza un catéter cada 24 horas y dispensa el uso de un catéter. (ZEITOUN, 2001)

En un estudio realizado por MOHAMMADPOUR, 2015 "Reveló que el dolor de los pacientes y los cambios en la SpO2 son similares después de la aspiración endotraqueal en ambos sistemas de succión. Sin embargo, la oxigenación y la ventilación se conservan mejor con el sistema de succión cerrado". (MOHAMMADPOUR, 2015)

En otro artículo AFSHARI, (2014) se concluye que "La succión cerrada causó menos trastornos en la condición hemodinámica de los pacientes, tomó más tiempo y es más económica. Por lo tanto, este método puede reemplazar el método de succión abierta en el cuidado de pacientes gravemente enfermos. (AFSHARI, 2014)

La aspiración de secreciones con SCA no requiere del uso de barbijo, usar guantes estériles, abrir el catéter de succión, ni desconectar la vía aérea artificial del circuito respiratorio. Esto genera menor carga laboral para realizar una aspiración y menor tensión al paciente. (LORENTE L, 2006)

"El protocolo de fisioterapia respiratoria fue eficaz en la disminución de la Resistencia del sistema Respiratorio cuando comparado con el protocolo de aspiración. Esta disminución se mantuvo dos horas después de su aplicación, lo que no ocurrió cuando se realizó sólo la aspiración traqueal aislada". (ROSA, 2010)

La succión cerrada minimizó la pérdida de volumen pulmonar durante la succión pero, contra intuitivamente, dio lugar a una recuperación más lenta de la posición de Volumen Pulmonar al Final de la Espiración en comparación con la succión

abierta. Por lo tanto, no se puede asumir que el uso de succión cerrada proteja los volúmenes pulmonares después de la succión. Se debe considerar la posibilidad de restaurar el Volumen Pulmonar al Final de la Espiración después de cualquiera de los dos métodos de succión mediante una maniobra de reclutamiento. (CORLEY, 2012)

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS:

Este estudio es una Revisión Bibliográfica de la literatura con el fin de diferenciar las técnicas de Aspiración Abierta y Cerrada, la estrategia para realizar la búsqueda de los artículos que fueron seleccionados publicaciones de Revistas Científicas y Libros a través de fuentes documentales primarias y secundarias, las palabras claves "Closed and Open Endotracheal", "Circuit Suction" fueron seleccionados a través de los Medical Subject Headings (MeSH) y los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) las Bases de datos utilizadas para la búsqueda LILACS, SCIELO, PUBMED y GOOGLE ACADÉMICO.

El presente trabajo tuvo un tiempo de búsqueda de los artículos, elaboración de la metodología y resultados de 3 meses con artículos de 15 años de antigüedad.

Luego de revisar los artículos de las bases de datos fueron seleccionados e incluidos para el análisis según los criterios de inclusión que fueron Artículos relacionados con las técnicas de aspiración, Artículos de no más de 15 años de antigüedad, Artículos con un diseño experimental; y los criterios de exclusión que fueron Tesis de Grado, Artículos con nivel de evidencia bajo y Artículos con revisiones descriptivas. Luego se organizó en una tabla donde se registraron el nombre del Autor, el Año de publicación, Tipo de Estudio, Nivel de Evidencia según esquema de gradación propuesto por la Agència d'Avaluació de Tecnologia Mèdica (AATM) de la Generalitat de Catalunya y las Conclusiones.

### 3. RESULTADOS:

Los resultados obtenidos en la búsqueda de los artículos en las distintas bases de datos dieron cuenta que en Lilacs se obtuvieron 8 artículos de los cuales 2 fueron incluidos y 6 excluidos; en Scielo se obtuvieron 2 artículos de los cuales 1 fue incluido y 1 excluido; en Google académico se obtuvieron 6 artículos de los cuales 1 fue incluido y 5 excluidos; en Pubmed se obtuvieron 7 artículos de los cuales 2 fueron incluidos y 5 excluidos.

En el (Gráfico 1) se observa que un 50% de los

artículos incluidos en la investigación fueron de Tipo Ensayo Controlado Aleatorizado con muestras pequeñas, el 33% de los artículos incluidos en el estudio fueron de Tipo Ensayo Controlado Aleatorizado con muestras grandes y un 17% de los artículos incluidos fueron de tipo Ensayo Prospectivo Controlado no Aleatorizado.

En el (Gráfico 2) se observa que el Nivel de Evidencia de los artículos incluidos en la investigación fueron de un 50% de Nivel III (Buena a Regular), mientras que un 33% fue de un Nivel II (Adecuada) y un 17% de los artículos incluidos en la investigación fueron de Nivel IV (Buena a Regular).

Las ventajas y desventajas que se encontró en el proceso de elaboración del trabajo demuestra, la importancia de la realización correcta de las técnicas para evitar la aparición de complicaciones, aunque una técnica sobre sale a la otra como se ve en la (Tabla 3), las ventajas que más favorecen al Sistema Cerrado de Aspiración es por la posibilidad de poder mantener un circuito sin perder la presión pulmonar y mantenerlo aislarlo del medio externo.

Considerando que el desarrollo de NAVM requiere la presencia de patógenos que accedan al tracto respiratorio inferior cuyas fuentes primarias son el tracto respiratorio superior y el tubo digestivo, la prevención de la colonización de estos sitios representa un blanco potencial para su prevención. En este sentido, se ha estudiado la descontaminación

oral con varios antisépticos como iseganan, clorhexidina y povidona yodada. Los resultados con ellos se comentan a continuación. (CALVO, 2011)

El consenso anterior recomendó el cambio semanal de circuitos, basado mayoritariamente en trabajos que usaron como comparador el cambio rutinario cada 48 horas. (CALVO, 2011)

La pérdida más significativa en el volumen pulmonar durante la succión ocurre principalmente durante la desconexión del ventilador. Por lo tanto, la succión con catéter abierto produce una mayor pérdida de volumen pulmonar en comparación con la succión con catéter en línea.

Sugerimos que es preferible la succión con catéter en línea, especialmente en pacientes con enfermedad pulmonar significativa y que requieren altas presiones positivas espiratorias finales, para evitar el abandono alveolar y la exacerbación de la hipoxemia durante la aspiración del tubo endotraqueal. (CHOONG, 2003)

El sistema cerrado de aspiración parece aumentar el riesgo de colonización, pero trae las ventajas de no disminuir los volúmenes pulmonares y no acarrear una caída de saturación especialmente en pacientes con insuficiencia respiratoria grave y en uso de niveles más altos de presión espiratoria final positivo. (PAGOTTO, 2010)

**Tabla 3:** Ventajas y desventajas de los Sistemas de Cerrado y Abierto de Aspiración.

*Fuente Propia: 30/03/2019*

VENTAJAS	Sistema Cerrado de Aspiración	Sistema Abierto Aspiración
Disminuye la pérdida de presión positiva espiratoria (PEEP).	Si	No
Disminuye el riesgo de contaminación.	Si	No
Genera menor carga laboral para realizar una aspiración y menor tensión al paciente.	Si	No
Costo económico es menor.	Si	No
Eficaz para eliminar las secreciones.	Si	Si
Hipoxemia asociada con la aspiración.	No	Si
Deterioro gasométrico.	No	Si
Deterioro hemodinámico.	No	Si
Compromete la fracción inspirada de oxígeno.	No	Si
Requiere del uso de barbijo.	No	Si
Requiere usar guantes estériles.	No	Si
Requiere desconectar la vía aérea artificial del circuito.	No	Si
Genera menor carga laboral para realizar una aspiración y menor tensión al paciente.	Si	No
Necesidad de un cambio diario.	Si	No
Causa de atrapamiento aéreo por aumento de la resistencia durante la inserción del catéter	Si	No

#### 4. CONCLUSIÓN

En este trabajo investigativos de revisión bibliográfica se concluye que las aspiraciones con circuito cerrado son más efectivas en patologías que requieran alto grado de presión y una sepsia alta, ya que posee ventajas que podrían evitar que aparezcan complicaciones en el paciente y las aspiraciones con circuito abierto de aspiración posee ventajas que orilla más en el campo de la economía.

Así pues podemos decir que existe una diferencia muy marcada entre ambas técnicas utilizadas y se recomienda la utilización del Sistema Cerrado de Aspiración ya que evita que aparezcan complicaciones relacionadas con la Neumonía asociada a la Ventilación y la pérdida de la presión intrapulmonar que disminuye los parámetros ventilatorios en el momento del procedimiento.

También cabe señalar que la realización adecuado del protocolo del Sistema Abierto de Aspiración puede ser una alternativa en servicios de UTI con poca solvencia económica como ocurre en nuestro medio ya sea en instituciones públicas y privadas.

#### 5. BIBLIOGRAFÍA

AMERICAN ASSOCIATION FOR RESPIRATORY CARE. (2010). Endotracheal suctioning of mechanically ventilated patients with artificial airways 2010. *Respiratory Care*, 55(6), 758-764.

ARROYO ER. (1999). Aspiración endotraqueal con sistema cerrado. *Revista Mexicana de Enfermería Cardiológica*, 7(1-4), 43-45.

AFSHARI A, SAFARI M, OSHVANDI K & SOLTANIAN AR. (2014). The effect of the open and closed system suction on cardiopulmonary parameters: time and costs in patients under mechanical ventilation. *Nursing and midwifery studies*, 3(2).

ALMGREN B, WICKERTS CJ, HEINONEN E & HÖGMAN M. (2004). Side effects of endotracheal suction in pressure- and volume-controlled ventilation. *Chest*, 125(3), 1077-1080.

BARZOLA SANCHEZ W M. (2017). eficacia de un sistema de aspiración cerrado comparado con el sistema de aspiración abierto en los cambios hemodinámicos de pacientes con ventilación mecánica.

BAUN MM, STONE KS & ROGGE J.A. (2002). Endotracheal suctioning: open versus closed with

and without positive endexpiratory pressure. *Critical care nursing quarterly*, 25(2), 13-26.

BOURGAULT AM, BROWN CA, HAINS SM, & PARLOW JL. (2006). Effects of endotracheal tube suctioning on arterial oxygen tension and heart rate variability. *Biological research for nursing*, 7(4), 268-278.

CARVALHO WBD & JOHNSTON C. (2007). Análise comparativa dos sistemas de aspiração traqueal aberto e fechado. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 53(2), 99-99.

CALVO M, DELPIANO L, CHACÓN E, JEMENAO P, IRENE M, PEÑA A & CEREDA M, VILLA, F, COLOMB E, GRECO G, NACOTI M & PESENTIA. (2001). Closed system endotracheal suctioning maintains lung volume during volume-controlled mechanical ventilation. *Intensive care medicine*, 27(4), 648-654.

CHOONG K, CHATRKAW P, FRNDOVA H & COX PN. (2003). Comparison of loss in lung volume with open versus in-line catheter endotracheal suctioning. *Pediatric Critical Care Medicine*, 4(1), 69-73.

CORLEY A, SPOONER AJ, BARNETT AG, CARUANA LR, HAMMOND NE & FRASER JF. (2012). End-expiratory lung volume recovers more slowly after closed endotracheal suctioning than after open suctioning: a randomized crossover study. *Journal of critical care*, 27(6), 742-e1.

DORNELAS BR. (2015). PEEP versus Aspiração Convencional na Remoção de Secreções em Pacientes Sob Ventilação Mecânica Invasiva. *Rev Bras Cien Med Saúde*, 3(3), 1-8.

FAVRETTO DO, SILVEIRA RCD, DA SILVA CANINI SRM, GARBIN LM, MARTINS FTM, & DALRI MCB (2012). Aspiração endotraqueal em pacientes adultos com via aérea artificial: revisão sistemática. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 20(5), 997-1007.

GUTIÉRREZ MF. (2011). Ventilación mecánica. *Acta médica peruana*, 28(2), 87-104.

JOHN VICTOR P, BINILA C & JOHN L M. (2007). Comparison of closed endotracheal suction versus open endotracheal suction in the development of ventilator-associated pneumonia in intensive care patients: an evaluation using meta-analytic tech



niques. Indian journal of medical sciences, 61(4), 201-211.

KAUR S, SINGH S, GUPTA R, & BINDRA T. (2014). Foreign body blocking closed circuits suction catheter: An unusual cause of retained tracheal secretions in a mechanically ventilated patient. International Journal of Applied and Basic Medical Research, 4(1), 50.

KYEONG-SOOK C & HO-RAN P. (2011). Endotracheal Colonization and Ventilator-associated Pneumonia in Mechanically Ventilated Patients according to Type of Endotracheal Suction System. Journal of Korean Academy of Nursing, 41(2).

LORENTE L, LECUONA M, JIMÉNEZ A, MORA M & SIERRA A. (2006). Tracheal suction by closed system without daily change versus open system. Intensive care medicine, 32(4), 538-544.

LORENTE L, JIMÉNEZ A, MORA M, & SIERRA A. (2006). Sistema cerrado de aspiración traqueal sin cambio diario versus sistema abierto. Intensive Care Med, 32, 2-6.

MOHAMMADPOUR A, AMINI S, SHAKERI MT & MIRZAEI S. (2015). Comparing the effect of open and closed endotracheal suctioning on pain and oxygenation in post CABG patients under mechanical ventilation. Iranian journal of nursing and midwifery research, 20(2), 195.

PEDERSEN CM, ROSENDAHL-NIELSEN M, HJERMIND J & EGEROD I. (2009). Endotracheal suctioning of the adult intubated patient—what is the evidence?. Intensive and Critical Care Nursing, 25(1), 21-30.

PIACENTINI E, BLANCH L & FERNÁNDEZ R. (2004). Changes in lung volume with three systems of endotracheal suctioning with and without pre-oxygenation in patients with mild-to-moderate lung failu-

re. Intensive care medicine, 30(12), 2210-2215.

PAGOTTO IM, OLIVEIRA LRDC, ARAÚJO FC, CARVALHO NAAD & CHIAVONE P. (2010). Comparação entre os sistemas aberto e fechado de aspiração: revisão sistemática. Revista Brasileira de Terapia Intensiva, 20(4), 331-338.

ROSA FKD, ROESE CA, SAVIA, DIAS AS, & MONTEIRO MB. (2010). Comportamento da mecânica pulmonar após a aplicação de protocolo de fisioterapia respiratória e aspiração traqueal em pacientes com ventilação mecânica invasiva. Revista Brasileira de Terapia Intensiva, 19(2), 170-175.

TUPIÑO S & JHOANA E. (2017). Relación entre conocimientos y prácticas de los enfermeros sobre la aspiración endotraqueal con circuito cerrado a pacientes conectados a ventilación mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos Adultos del Hospital Nacional Cayetano Heredia, 2015. Revisado el 12/Ene/2019 en <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/>.

VALDERAS B. (2014). Repercussion on respiratory and hemodynamic parameters with a closed system of aspiration of secretion.

ZAMBRANO A. (2011). Actualización Consenso Neumonía asociada a ventilación mecánica: Segunda parte. Prevención. Revista chilena de infectología, 28(4), 316-332.

ZEITOUN SS, BARROS AL, DICCINI S & JULIANO Y. (2001). Incidência de pneumonia associada à ventilação mecânica em pacientes submetidos à aspiração endotraqueal pelos sistemas aberto e fechado: estudo prospectivo-dados preliminares. Rev Latinoam Enferm, 9(1), 46-52.

- 1 - Fisioterapeuta
- 2 - Orientador
- 3 - Co-orientador
- 4 - Co-orientador

## ANEXO TABLAS

Tabla 1: Artículos encontrados en las distintas bases de datos.

Base de Datos	Número de Artículos	Artículos incluidos	Artículos excluidos
Liliacs	8	2	6
Scielo	2	1	1
Google Académico	6	1	5
Medline (PubMed)	7	2	5

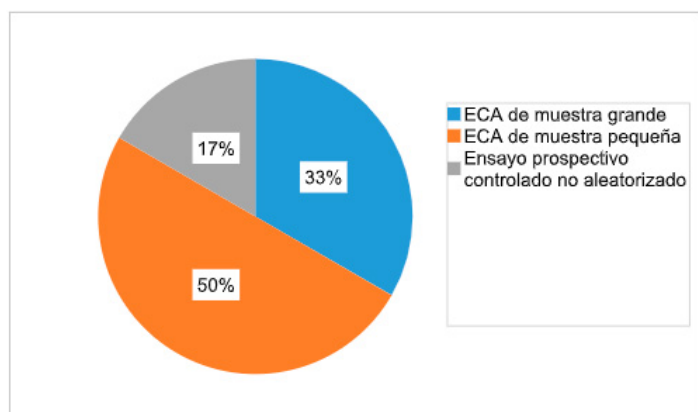
Tabla 2: Artículos organizadas según los Autores, Año de publicación, Tipo de Estudio, Nivel de Evidencia y Conclusiones.

Autor/es	Año	Diseño	Nivel de Evidencia	Conclusión
LORENTE L., JIMÉNEZ, A., MORA M & SIERRA A.	2006	ECA de muestra grande	II Adecuada	CTSS sin cambio diario es la opción óptima para pacientes que necesitan succión traqueal por más de 4 días.
FARAJI A, KHATONY A, MORADIG, ABDI A & REZAEI M	2015	ECA de muestra pequeña	III Buena a regular	Trastornos de gases en sangre arterial en el cerrado. La técnica de succión fue menor que la técnica abierta. Por lo tanto, para eliminar los efectos no deseados de la aspiración endotraqueal sobre los gases de la sangre arterial, se recomienda la técnica de succión cerrada.
HAMISHEKAR et. al.	2014	ECA de muestra grande	II Adecuada	Con base en los resultados obtenidos de nuestro estudio, el impacto de la succión es similar entre CTSS y OTSS con respecto a la aparición de VAP. Parece que los médicos deben considerar muchos factores, como la duración de la ventilación mecánica, las comorbilidades, los parámetros de oxigenación, la cantidad de aspiración requerida y el costo antes de usar cada tipo de sistema de succión traqueal.
KYEONG-SOOK C & HO-RAN P.	2011	Ensayo prospectivo controlado no aleatorizado	IV Buena a regular	Para pacientes con alto riesgo de neumonía, se debe usar CSS para disminuir la colonización endotraqueal.
VALDERAS B.	2014	ECA de muestra pequeña	III Buena a regular	La técnica de aspiración no produce alteraciones clínicamente importantes en los parámetros estudiados. 2. No hay diferencias entre los dos sistemas de aspiración. 3. La técnica con CS es más rápida.
CHOONG K, CHATRKAW P, FRNDOVA H & COX PN.	2003	ECA de muestra pequeña	III Buena a regular	La pérdida más significativa en el volumen pulmonar durante la succión ocurre principalmente durante la desconexión del ventilador. Por lo tanto, la succión con catéter abierto produce una mayor pérdida de volumen pulmonar en comparación con la succión con catéter en línea. Sugerimos que es preferible la succión con catéter en línea, especialmente en pacientes con enfermedad pulmonar significativa y que requieren altas presiones positivas al final de la espiración, para evitar el abandono alveolar y la exacerbación de la hipoxemia durante la aspiración del tubo endotraqueal.

Fuente Propia: 22/03/2019

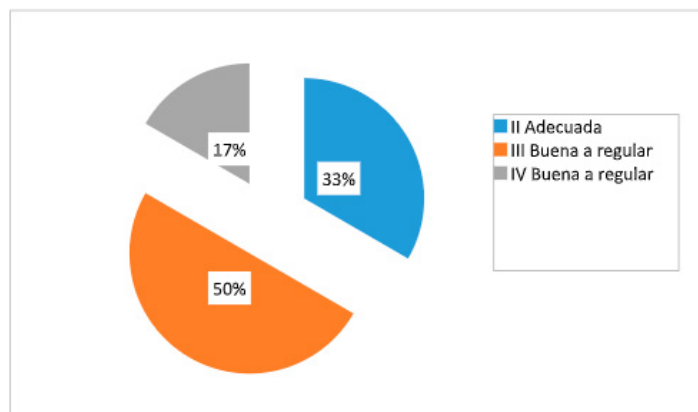
## ANEXO GRÁFICOS

Gráfico 1: Porcentaje de artículos según el Tipo de Investigación.



Fuente Propia: 25/03/2019

Gráfico 2: Porcentaje del Nivel de Evidencia de los artículos incluidos para el análisis.



Fuente Propia: 25/03/2019

# PNEUMONIA NOSOCOMIAL: FATORES DE RISCO, CONHECIMENTO DOS PROFISSIONAIS DA SAÚDE E EFETIVIDADE DAS MEDIDAS PREVENTIVAS: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Gabriela Araujo Lopes<sup>1</sup>, Nayane Ramos<sup>2</sup>, Bruno Coelho<sup>3</sup>, Silvia Ramos Fróes Bassini<sup>4</sup>, Leandro Lazzareschi<sup>5</sup>, Évelin Ribeiro de Macedo<sup>6</sup>

## RESUMO:

**Introdução:** Pneumonia nosocomial são aquelas que acometem pacientes internados por mais de 48h, por qualquer afecção, podendo esta evoluir para a PAVM quando o paciente encontra-se em UTI sob o uso de ventilador mecânico, que aumentam os riscos de 7 a 21 vezes de adquirir a pneumonia.

**Objetivo:** Analisar na literatura estudos que avaliem os fatores de risco, conhecimento dos profissionais a respeito da Pneumonia nosocomial, bem como a efetividade das medidas de prevenção e protocolos já existentes.

**Método:** Trata-se de uma revisão da literatura, pesquisadas nas bases de dados Scielo, Bireme, Medline, LILACS, obtendo como resultado final a seleção de sete artigos, do ano de 2002 a 2018. Resultados: Profissionais da área da saúde possuem conhecimento regular em relação à PAVM e suas medidas preventivas e/ou profiláticas, necessitando de capacitação e reciclagem de forma continuada. As medidas do bundle mais adotadas são: elevação da cabeceira de 30° a 45°, ausência de líquido presente no circuito do ventilador, higiene oral e pressão do balonete, tendo respostas diferenciadas na incidência da pneumonia, dependendo a forma como eram aplicadas.

**Conclusão:** A alta incidência e morbimortalidade decorrente da PAVM se dão pela associação dos fatores de risco modificáveis e a não adesão completa do bundles, sendo esta justificada pelo conhecimento regular dos profissionais, bem como a desatualização dos mesmos.

**Palavras-chave:** Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica, Pneumonia nosocomial, Prevenção.

## ABSTRACT:

**Introduction:** Nosocomial pneumonia are those that affect hospitalized patients for more than 48 hours, due to any condition, which can progress to VAP when the patient is in the ICU under the use of a mechanical ventilator, which increase the risks from 7 to 21 times of get pneumonia.

**Objective:** To analyze in the literature studies that evaluate the risk factors, knowledge of the professionals regarding nosocomial pneumonia, as well as the effectiveness of the existing prevention

measures and protocols.

**Method:** It is a literature review, researched in the databases Scielo, Bireme, Medline, LILACS, obtaining as final result the selection of seven articles, from the year 2002 to 2018.

**Results:** Health professionals have knowledge regular in relation to VAP and its preventive and / or prophylactic measures, requiring training and recycling on an ongoing basis. The most adopted bundle measures were: head elevation from 30 to 45°, absence of liquid present in the ventilator circuit, oral hygiene and cuff pressure, with differentiated responses in the incidence of pneumonia, depending on how they were applied.

**Conclusion:** The high incidence and morbidity and mortality due to VAP are due to the association of modifiable risk factors and the complete lack of adherence of the bundles, which is justified by the regular knowledge of the professionals, as well as their outdatedness.

**Keywords:** Pneumonia Associated with Mechanical Ventilation, Nosocomial pneumonia, Prevention.

## INTRODUÇÃO:

A Pneumonia é uma infecção do parênquima pulmonar, comprometendo bronquíolos respiratórios e alvéolos, que são preenchidos por exsudato inflamatório, prejudicando as trocas gasosas. Esta pode ser causada por fungos, vírus e bactérias<sup>1</sup>.

Tem como fisiopatologia básica um processo inflamatório primário e posterior infecção das vias aéreas periféricas, alveolares e intersticiais, ocorre condensação por exsudato, tornando o parênquima menos complacente, dando a característica restritiva, e com o decorrer da doença e acúmulo de secreções, possuindo características obstrutivas<sup>2</sup>.

Segundo os dados do Ministério da Saúde (MS), apenas em 2010, ocorreram mais de 208 mil internações no Sistema Único de Saúde (SUS) em decorrência de pneumonia e aproximadamente 43 mil idosos morreram devido à enfermidade<sup>3</sup>.

Pneumonias nosocomiais são aquelas que acometem pacientes internados, portadores de outras afecções, cirúrgicas ou não. A Pneumonia

Associada à Ventilação Mecânica (PAVM) é aquela que surge 48-72h após intubação endotraqueal e instituição da Ventilação Mecânica Invasiva <sup>2,4</sup>.

De acordo com os dados de vigilância do National Nosocomial Infection Surveillance (NNIS) do Center for Disease Control and Prevention (CDC), nos pacientes intubados a incidência desta infecção é de 7 a 21 vezes maior, se comparados aos que não necessitam da VM. E cerca de 10% a 20% dos pacientes que necessitam deste suporte por mais de 48 horas desenvolverão uma infecção pulmonar vinculada ao respirador mecânico<sup>1</sup>.

A própria presença da cânula traqueal também é um fator de risco que prejudica os mecanismos naturais de defesa fisiológica, como diminuição da filtração e umidificação do ar que está sendo instituído, o reflexo de tosse e movimento mucociliar abolido ou ineficaz, aumentando as chances para que bactérias colonizem as vias aéreas superiores e possam alcançar os pulmões mais facilmente <sup>5</sup>.

Estratégias, medidas preventivas e profiláticas, como os bundle são amplamente divulgados a fim de minimizar a incidência das pneumonias nos ambientes hospitalares, uma vez que hospitais com vigilância efetiva e programa de controle de infecção hospitalar têm uma frequência de pneumonia 20% inferior aos que não possuem <sup>4</sup>.

Apesar da ampla divulgação entre os profissionais sobre condutas profiláticas, há ainda, aumento dos casos de Pneumonias neste ambiente. Assim, o objetivo do estudo foi analisar na literatura estudos que avaliem os fatores de risco, conhecimento dos profissionais a respeito da Pneumonia nosocomial, bem como a efetividade das medidas de prevenção e protocolos já existentes.

#### MÉTODOS:

Trata-se de uma revisão de literatura, com busca nas publicações entre os anos de 2002 a 2018, nas bases de dados Scielo, Bireme, Medline, LILACS, com palavras chave: Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica, Pneumonia nosocomial, Prevenção, as palavras chaves foram pesquisadas separadamente e em conjunto.

Após a busca de artigos, a seleção foi dividida em duas etapas, sendo a primeira pela leitura dos títulos e resumos, e a segunda, pela leitura dos artigos na íntegra considerando como critério de inclusão: publicações realizadas no período de 2002 a 2018, artigos que continham as palavras

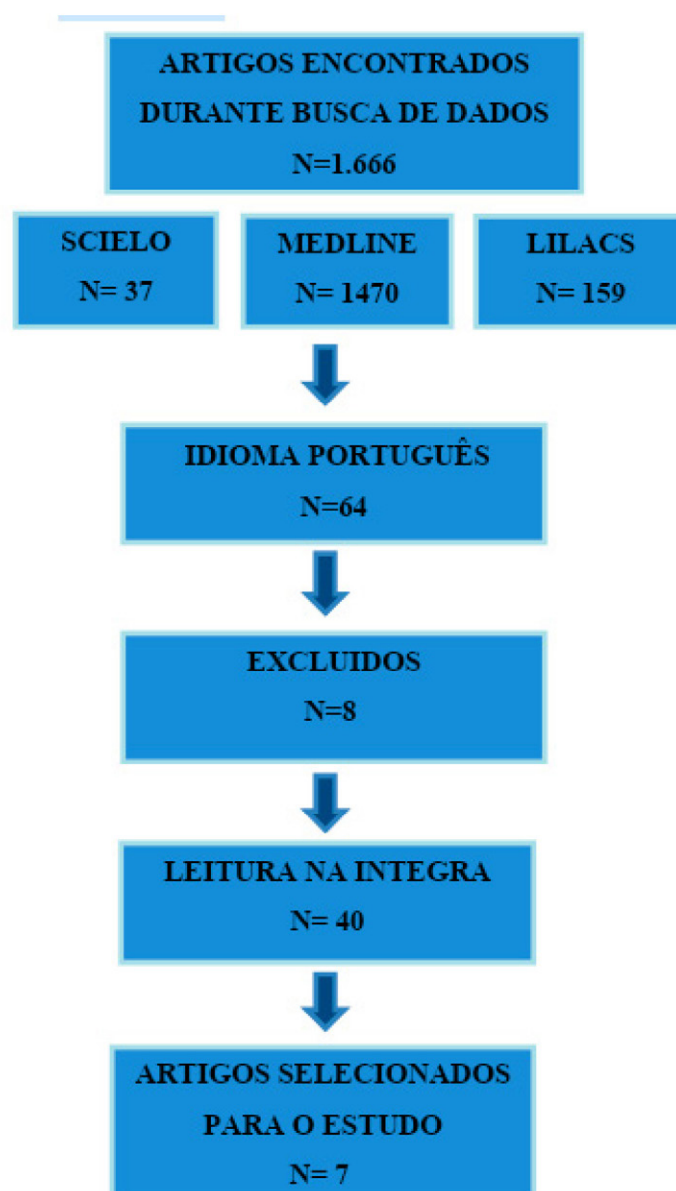
chaves descritas, que apresentassem intervenção com medidas preventivas, análise do conhecimento dos profissionais sobre prevenção e profilaxia da PAVM, e fatores de risco e como critério de exclusão: revisão de literatura, estudos com tratamento exclusivamente medicamentoso, e artigos que abordassem outros tipos de Pneumonia.

#### RESULTADOS:

A partir da busca dos descritores nas bases de dados referidas foram encontrados 1.666 artigos disponíveis referentes ao tema. Redefinindo a busca com o período de publicação entre 2002 e 2018, e idioma português o número reduziu para 64 artigos. Após a leitura do título e resumo destes artigos, 8 foram excluídos por serem revisões e teses, foram selecionados 40 artigos para a leitura na íntegra. Sendo por fim, 7 artigos selecionados para compor a presente revisão da literatura.

#### Quadro 1 - Fluxograma de artigos encontrados

#### Quadro 1 - Fluxograma de artigos encontrados



Quadro 2- Estudos selecionados		
Autor e ano	Objetivo	Resultados
Ono et. al 2010	Avaliar as pressões de balonetes dos tubos traqueais e/ou cânulas de traqueostomia nas angulações de zero, 30 e 60 graus de inclinação da cabeceira do leito de pacientes internados em unidades de terapia intensiva adulta.	Ao modificar a inclinação da cabeceira de 30° para 0°, houve redução média de 16,9% na pressão de balonete e um aumento médio de 11,8% na PP. Já na alteração de 30° para 60°, a pressão de balonete reduziu, em média 18,8% e a PP teve aumento médio de 13,3%.
Sachetti et. al 2010	Avaliar a adesão ao bundle de ventilação mecânica em UTI, e o impacto dessa adesão nas taxas de PAVM.	Houve aumento de adesão do bundle de: elevação da cabeceira, ausência de líquidos no circuito do ventilador, higiene oral e pressão do balonete. Porém não houve diferença estatística em relação à incidência de PAVM.
Gonçalves et. al 2012	Determinar a eficácia de estratégia educativa para melhorar o desempenho da equipe de enfermagem na realização de procedimentos preventivos da PAVM.	A intervenção foi eficaz para higienização da língua (51%), montagem do ventilador (43%) e ordem correta tubo-nariz-boca na higiene brônquica (13%).
Meinberg et. al 2012	Avaliar os efeitos da higiene bucal com clorexidina 2% e escovação mecânica sobre a taxa de PAVM em uma população mista de pacientes VM prolongada.	As taxas de PAVM foram de 45,8% no grupo placebo e de 64,3% no grupo clorexidina/escovação mecânica.
Bork et. al 2015	Verificar a adesão de medidas preventivas de pneumonia pelos profissionais de saúde, da UTI geral adulta de um hospital público, Ponta Grossa-PR.	Os profissionais aplicaram todas as medidas preventivas do bundle. Foi registrado que dos 33 pacientes acometidos a VM, apenas 13 adquiriram a PAVM.
Barrada et. al 2017	Avaliar o nível de conhecimento dos profissionais intensivistas de um hospital a respeito da PAVM, e elaborar um plano de orientação acerca do resultado obtido.	Após avaliação dos questionários, os profissionais demonstraram possuir conhecimento regular sobre a PAVM.
Mota et. al 2017	Avaliar a incidência da PAVM em UTI, em Hospital Público com controle de infecção atuante, porém sem implementação do bundle.	De 190 pacientes admitidos na UTI em 24 meses, 90,5% utilizaram VM. A incidência de PAVM foi de 23,2%, a taxa de mortalidade global dos pacientes com pneumonia foi de 72,7%.

## DISCUSSÃO:

Considerando a relevância no reconhecimento e na complexidade da PAV, Barrada et al.<sup>6</sup>, avaliaram a respeito do conhecimento dos profissionais acerca da PAVM, obtiveram concentração de respostas regular para vigilância, aspiração e prevenção de microrganismos no ventilador, já em relação a descontaminação do trato digestivo a concentração do número de repostas foi ruim, e em relação a lavagem da mão, uso de luva, avental e pressão do cuff a média de conhecimento dos profissionais foram excelentes. Enquanto o estudo de Gonçalves et al.<sup>4</sup>, realizaram colocações de cartazes relacionados a prevenção da PAV, seguido da realização de workshop, antes da avaliação, tiveram como resultado eficácia para a realização correta da montagem do VM com técnica asséptica, higienização da língua e a manutenção da ordem correta tubo-nariz-boca durante o procedimento de higiene brônquica, corroborando com os estudos que demonstraram que a aprendizagem contínua transforma a prática.

No estudo de Barrada et al.<sup>6</sup> dentre os profissionais participantes a única categoria que não havia especialização na área hospitalar, eram os profissionais auxiliares/técnicos de enfermagem, enquanto o estudo de Gonçalves et al.<sup>4</sup>, foi executado somente com esta categoria de profissionais, não sendo possível realizar o comparativo, porém este achado ressalta a necessidade de capacitação e atualização

de toda a equipe da UTI, para que haja continuidade no tratamento com qualidade e de forma eficaz.

A fim de avaliar a eficácia das medidas preventivas, tais como aplicação de bundles, denominação de um pacote com pequenas intervenções adotadas para prevenção e cuidado de algo, que quando implementados em conjunto, tendem a resultar em melhora substancial na assistência em saúde, Sachetti et al.<sup>8</sup>, demonstraram que após a intervenção educativa teve alta adesão de quatro dos seis itens propostos, sendo eles a elevação da cabeceira de 30 a 45°, ausência de líquido presente no circuito do ventilador, higiene oral e pressão do balonete, porém não demonstraram redução significativa em relação à incidência de PAVM. Já para Bork et al.<sup>7</sup> além dos quatro itens de medidas, outros dois tiveram boa adesão, sendo eles a interrupção da sedação e filtro de nebulizador dentro do prazo de validade, e diferente do resultado obtido por Sachetti et al.<sup>8</sup> houve resultado significativo em relação a incidência de PAVM, no qual, de 33 pacientes sob VM, 13 desenvolveram Pneumonia, além de ter redução na média de dias de permanência na UTI. Esta divergência pode ser atribuída pela não adesão completa e diferenças no empenho dos profissionais entre os turnos, uma vez que estes estudos estão de acordo com os tópicos de medidas preventivas publicadas na VII Diretriz de Pneumonia associada à ventilação mecânica.

Meinberg et al.<sup>9</sup>, realizaram somente o uso da clorexidina a 2% gel na higienização oral de pacientes sobre VM quatro vezes ao dia, até o final da internação e constatou que não houve diminuição da incidência de PAVM em pacientes heterogêneos quando comparados ao grupo placebo, podendo ser pelo uso da técnica de forma isolada, e/ou pelo fato dos pacientes terem ficados por tempo menor que 48 horas sob ventilação, sendo excluídos da amostra. Este achado vai de encontro a colocação de Bork et al.<sup>7</sup> que ao implantarem medidas preventivas baseadas em evidências não podem ser aplicadas isoladamente.

De acordo com o Ono et al.<sup>10</sup>, após executar mudança da angulação da cabeceira em zero, 30° e 60°, é necessário avaliar a pressão do balonete pois há redução significativa da pressão em mudanças de angulação, possibilitando desta forma a aspiração de conteúdo orofaríngeo, ocorrendo pneumonia por aspiração, e escape aéreo, e este último podendo interferir na troca gasosa na qual irá agravar o quadro clínico do paciente.

O estudo de Mota et al.<sup>11</sup>, reforça a necessidade da união multisetorial no ambiente hospitalar afim de diminuir a incidência da PAVM, pois dados coletados de um hospital conveniado ao SUS, que possui Serviço de Controle de Infecção Hospitalar (SCIH) atuante porém sem implementação de bundles, constatou que dos 190 pacientes internados na UTI durante o período de 24 meses, 90,5% foram submetidos a VM, e desses, 23,2% apresentaram a PAVM, e desses, grande maioria evoluíram para óbito.

Estes achados ressaltam a necessidade das mudanças serem expandidas para outras áreas atuantes no ambiente hospitalar, como a vigilância de infecção e setor administrativo, para que realize troca de informações multisetoriais com o intuito de suprir a necessidade um do outro, fornecendo materiais, organizando palestras e eventos com fins educativos para melhorar a capacitação e reciclagem dos profissionais, e então, as ações executadas possam ter uma melhora substancial na saúde a médio e longo prazo, podendo assim reduzir os gastos com tratamentos e sequelas futuras desta população.

Limitações do estudo se deram pelo número reduzido de artigos publicados que avaliassem o conhecimento e atuação de outras categorias de profissionais atuantes no âmbito hospitalar, além de enfermeiros, técnicos e auxiliares de enfermagem a cerca da PAVM.

## CONCLUSÃO:

Conclui-se que a alta incidência e morbimortalidade decorrente da PAVM se dão pela associação dos fatores de risco modificáveis e a não adesão completa do bundles de prevenção, sendo esta justificada pelo conhecimento regular dos profissionais do tema, bem como a desatualização dos mesmos, reforçando assim a necessidade do aprendizado de forma continuada.

## AGRADECIMENTOS:

À Prof<sup>ª</sup> Me. Silvia R. F. Bassini e ao Prof<sup>º</sup> Dr. Leandro Lazzareschi por orientar o trabalho em questão.

## REFERÊNCIAS:

1. BEZERRA, Emanuela Lima et al. Prevalência de pneumonia em pacientes de uma Unidade de Terapia Intensiva de um Hospital-Escola de Fortaleza-CE. Revista Brasileira em Promoção da Saúde, v. 25, n. 2 Sup, p. 20-24, 2012.
2. TARANTINO, A. B., et al. Doenças Pulmonares.

5º ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A, (2002): p.180-222.

3. FERRAZ, Rosemeire de Olanda et al. Tendência de mortalidade por pneumonia nas regiões brasileiras no período entre 1996 e 2012. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. v. 43, n. 4, p. 274-279, 2017.

4. GONÇALVES, Fernanda Alves Ferreira et al. Eficácia de estratégias educativas para ações preventivas da pneumonia associada à ventilação mecânica. *Escola Anna Nery Revista de Enfermagem*, v. 16, n.4, p. 802-808, 2012.

5. MENDES, Fernanda Moura et al. Pneumonia por ventilação mecânica. *UNILUS Ensino e Pesquisa*, v. 12, n. 27, p. 99, 2015.

6. BARRADA, Letícia Marcelino et al. Pneumonia associada à ventilação mecânica: avaliação do conhecimento e orientações à profissionais intensivistas. *UNILUS Ensino e Pesquisa*, v. 14, n. 36, p. 41-55, 2017.

7. BORK, Luany Caroline Adamovicz et al. Adesão às medidas preventivas de pneumonia associada à ventilação mecânica. *Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção*, v. 5, n. 1, p. 12-16, 2015.

8. SACHETTI, Amanda et al. Adesão às medidas de um bundle para prevenção de Pneumonia associada à ventilação mecânica. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, v. 26, n. 4, p. 355-359, 2010.

9. MEINBERG, Maria Cristina de Avila et al. Uso de clorexidina 2% gel e escovação mecânica na higiene bucal de pacientes sob ventilação mecânica: Efeitos na Pneumonia Associada a Ventilador. 2012.

10. Ono, F. C et al. Análise das pressões de balonetes em diferentes angulações da cabeceira do leito dos pacientes internados em unidade de terapia intensiva. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, v. 20, n. 3, p. 220-225, 2010.

11. Mota, Écila C. et al. Incidência da Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica em Unidade de Terapia Intensiva. *Medicina (Ribeirao Preto. Online)*, v. 50, n. 1, p. 39- 46, 2017.

Universidade Cruzeiro do Sul, São Miguel/SP. E-mail: nayanne\_id@yahoo.com.br

3 Acadêmico do curso Bacharelado de Fisioterapia, Universidade Cruzeiro do Sul, São Miguel/SP. E-mail: bcoelhoo@gmail.com

4 Professora Mestre docente do curso de Fisioterapia da Universidade Cruzeiro do Sul, Mestrado em Semiótica e Tecnologia da Informação. E-mail: silvia.froes@uol.com.br.

5 Professor Doutor docente do curso de Fisioterapia da Universidade Cruzeiro do Sul, Doutorado em Engenharia Biomédica. E-mail: leandro.lazzareschi@cruzeirodosul.edu.br

6 Fisioterapeuta Pós Graduada em Terapia Intensiva na SOBRATI e Mestranda em Terapia Intensiva pela IMBES. E-mail: evelin.ribeiro.fisio@gmail.com

1 Acadêmica do curso Bacharelado de Fisioterapia, Universidade Cruzeiro do Sul, São Miguel/SP. E-mail: gabi.loopees@gmail.com

2 Acadêmica do curso Bacharelado de Fisioterapia,

# ENVELHECIMENTO ATIVO: ANÁLISE DAS PRESSÕES INSPIRATÓRIAS EM IDOSOS PRATICANTES DE ATIVIDADES FÍSICAS E IDOSOS SEDENTÁRIOS: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Nayane Ramos Paes<sup>1</sup>, Thiago Soares Moreira<sup>2</sup>, Silvia Ramos Fróes Bassini<sup>3</sup>, Évelin Ribeiro de Macedo<sup>4</sup>

## RESUMO:

**Introdução:** O processo de envelhecimento traz uma gama de modificações fisiológicas que acarretam na redução da força dos músculos inspiratórios e expiratórios com o avançar da idade, perda esta relacionada à redução gradual da massa e da força da musculatura, levando ao comprometimento no transporte de oxigênio e na capacidade funcional dos idosos.

**Objetivo:** Revisar na literatura as Pressões Respiratórias Máximas em idosos praticantes de atividade física e idosos sedentários, bem como ressaltar a eficácia da prática de exercícios físicos como meio de protelar o declínio das funções corporais advindas do envelhecimento.

**Métodos:** Revisão Sistemática realizada nas bases de dados: Bireme, MedLine e Scielo, com estudos realizados no período entre 2010 à 2018, considerando os descritores: Envelhecimento, Fisiologia do exercício e Pressões Respiratórias, assim como seus equivalentes em inglês.

**Resultados:** Foram encontrados 2217 artigos. Após a leitura dos títulos, resumos e leitura na íntegra, foram selecionados 6 artigos para compor a presente revisão de literatura.

**Conclusão:** Envelhecer é um processo natural que envolve perdas e ganhos, e do ponto de vista fisiológico, depende significativamente do estilo de vida que a pessoa assume desde a infância e/ou adolescência. Portanto, a prática de atividade física é uma alternativa para protelar o declínio das funções corporais por combater o sedentarismo e contribuir diretamente para a melhora e manutenção da capacidade funcional do idoso.

**Palavras-chave:** Envelhecimento, Fisiologia do exercício e Pressões Respiratórias

## ABSTRACT:

**Introduction:** The aging process brings a range of physiological changes that reduce the strength of the inspiratory and expiratory muscles with the advancing age, a loss that is related to the gradual reduction of the mass and the strength of the muscles, leading to the compromise in oxygen transport and functional capacity of the elderly.

**Objective:** To review in the literature the Maximum Respiratory Pressure in elderly practicing physical

activity and sedentary elderly, as well as to emphasize the effectiveness of the practice of physical exercises as a means of delaying the decline of the corporal functions of aging.

**Methods:** Systematic review carried out in the databases: Bireme, MedLine and Scielo, with studies conducted in the period between 2010 and 2018, considering the descriptors: Aging, Exercise Physiology and Respiratory Pressures, as well as their equivalents in English. Results: 2217 articles were found. After reading the titles, abstracts and reading in full, 6 articles were selected to compose the present literature review.

**Conclusion:** Aging is a natural process that involves losses and gains, and from the physiological point of view, it depends of the lifestyle that the person assumes from childhood and / or adolescence. It is concluded that the practice of physical activity is an alternative to delay the decline of body functions by combating sedentary lifestyle and contribute directly to the improvement and maintenance of the functional capacity of the elderly.

**Key-words:** Aging, Exercise physiology, Respiratory pressures

## INTRODUÇÃO:

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a tendência de envelhecimento da população brasileira se manteve na última pesquisa, e o número de idosos (indivíduos com mais de 60 anos) irá quadruplicar até o ano de 2060, representando quase 27% de toda a população brasileira<sup>1</sup>.

Sabe-se que o envelhecimento induz a importantes modificações na estrutura e na função do sistema respiratório, que incluem reduções na complacência da caixa torácica, no recuo elástico dos pulmões e na força dos músculos respiratórios, sendo os principais responsáveis pelos prejuízos funcionais observados nos idosos<sup>2,3</sup>.

O pulmão é o órgão responsável pela troca gasosa, sendo o aporte de oxigênio (O<sub>2</sub>) e a retirada de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) do sangue suas funções principais. Também participa do equilíbrio ácido-base por meio da ventilação e da depuração de CO<sub>2</sub>.



Para o seu funcionamento adequado, é necessário o acoplamento dos mecanismos de ventilação, perfusão e difusão dos gases, ou seja, o ar deve entrar e sair de forma cíclica, enquanto o pulmão recebe o sangue não oxigenado. As áreas ventiladas devem ser as mesmas que estão perfundidas. Ao final da inspiração, os tecidos pulmonares representam apenas 10% do seu volume total, sendo o restante ar e sangue. A pequena massa de tecido é responsável por conduzir de 5 a 120 litros de ar por minuto para dentro e para fora<sup>4</sup>.

Todos os músculos inspiratórios atuam de forma a aumentar o volume torácico, fazendo com que a pressão intrapleural e alveolar decline a ponto de criar um gradiente de pressão entre os alvéolos e a boca, o que atrai o ar para dentro dos pulmões<sup>5</sup>.

Os idosos apresentam diminuição da Pressão Inspiratória Máxima (PI<sub>máx</sub>), em decorrência da fraqueza dos músculos inspiratórios, e diminuição da Pressão Expiratória Máxima (PE<sub>máx</sub>) devido à redução da força dos músculos abdominais e intercostais<sup>1</sup>.

A perda progressiva de retração elástica alveolar, aliada à calcificação das cartilagens costais, menores espaços entre as vértebras e um maior grau da curvatura vertebral, resulta em aumento da complacência pulmonar estática e diminuição da complacência da parede torácica. Isso geralmente evolui para um aumento na Capacidade Residual Funcional (CRF) com o envelhecimento<sup>2</sup>.

Mudanças que ocorrem a este nível são clinicamente relevantes, pois a deterioração da função pulmonar está associada ao aumento da taxa de mortalidade e, além disso, o conhecimento das mesmas contribui para a detecção e prevenção de disfunções respiratórias em idosos, definidas como a perda de pelo menos uma, das duas principais propriedades musculares: a força e a resistência<sup>6</sup>.

As pressões respiratórias máximas e a ventilação voluntária máxima (VVM) são os parâmetros clínicos mais comumente usados para avaliar a força e a resistência dos músculos respiratórios, sendo um método prático de avaliação clínica<sup>7</sup>.

Nas provas funcionais respiratórias, observa-se que o idoso apresenta modificações em relação ao jovem. Por este motivo, as fórmulas empregadas nos cálculos levam em conta a idade do indivíduo para determinar os valores normais<sup>8</sup>.

#### Quadro 1: Equação de predição para PI<sub>máx</sub> e PE<sub>máx</sub>:

	Masculino	Feminino
PI <sub>máx</sub>	- 0,80 (idade) + 155,3	- 0,49 (idade) + 110,4
PE <sub>máx</sub>	- 0,81 (idade) + 165,3	- 0,61 (idade) + 115,6

Fonte: Neder et al. 9 e Parreira et al. 10

A proposta de padronização metodológica mais recente para a realização das medidas das pressões respiratórias máximas foi feita pela American Thoracic Society (ATS) em parceria com a European Respiratory Society (ERS) em 2002. Dentre as recomendações esta a utilização de transdutores de pressão em substituição aos manômetros aneróides; porém os parâmetros considerados para a definição da pressão máxima ainda são motivos de discussão<sup>11</sup>.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) é considerado sedentário o indivíduo que não acumule pelo menos 150 minutos semanais de atividade. E para que um indivíduo seja considerado suficientemente ativo, o mesmo tem que submeter-se aos benefícios à saúde e qualidade de vida, realizando no mínimo 150 minutos por semana de atividade aeróbia com intensidade de moderada a vigorosa como: andar, pedalar, nadar e correr<sup>12</sup>.

Com o exercício de intensidade moderada, os idosos podem alcançar ganhos de captação máxima de oxigênio da ordem de 20 a 30%, isto é comparável aos aumentos observados nos indivíduos mais jovens. Esse aspecto é importante, uma vez que a incapacidade de exercício continua sendo um forte preditivo da mortalidade entre idosos<sup>13</sup>.

Logo, o objetivo desse estudo foi revisar na literatura os valores das Pressões Respiratórias Máximas de idosos praticantes de atividades físicas e idosos sedentários, bem como ressaltar a relevância no reconhecimento de um envelhecimento ativo, como meio de protelar o declínio das funções corporais, uma vez que há evidências que correlacionem o envelhecimento com a redução da força da musculatura respiratória e diminuição da capacidade funcional.

#### MÉTODOS:

Trata-se de uma revisão literária na qual foram utilizados artigos indexados nas bases de dados Bireme, MedLine, Scielo, com publicações no período de 2010 à 2018, considerando os seguintes descritores: Envelhecimento ativo, Pressões Respiratórias, Fisiologia do Exercício, bem como seus equivalentes em inglês: Active aging, Respiratory Pressures, Exercise physiology.

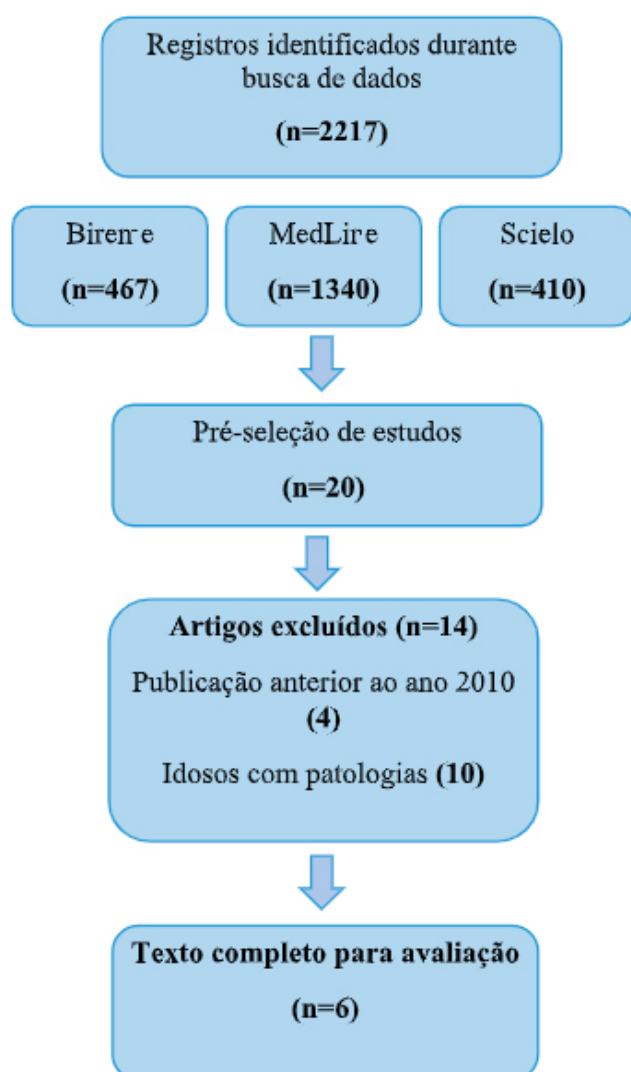
As palavras-chave foram pesquisadas separadamente e em conjunto.

As fases da busca foram divididas em duas, sendo a primeira pela leitura de títulos e resumos, a segunda, análise e leitura na íntegra dos estudos selecionados, considerando os critérios de inclusão que limitou-se a: artigos publicados dentro do período estipulado, artigos relacionados a temática, artigos com dois grupos de idosos, ativos e sedentários. E como critérios de exclusão: Revisões da literatura, estudos realizados com idosos com patologias associadas, bem como teses e dissertações.

## RESULTADOS:

A partir dos descritores utilizados nas referidas bases de dados, foram encontrados 2217 artigos. Após a leitura dos títulos e resumos, foram selecionados 20 artigos para análise e leitura na íntegra. Destes, 14 não estavam de acordo com os critérios de inclusão, sendo então excluídos 10 por incluir idosos com patologias e 4 por ter o ano de publicação anterior ao estipulado. Chegou-se ao número de 6 artigos selecionados para compor a presente revisão.

**Quadro 2 – Fluxograma de artigos encontrados**



**Quadro 3 - Estudos incluídos na revisão sistemática**

Autor e ano	Objetivos	Resultados
Silva et al. 2017	Comparar a força muscular respiratória de idosos hígidos de acordo com o nível de exercício físico.	Comparado às idosas praticantes, houve diminuição estatisticamente significativa, tanto na P1máx, quanto na PEmáx do grupo não-praticante de exercício físico.
Miranda et al. 2015	Determinar o nível de aptidão física que poderia influenciar a força muscular respiratória em participantes de um programa para idosos.	O estudo demonstrou que os idosos mais ativos, independente do nível ou duração da atividade, possuem maior força muscular inspiratória que os idosos sedentários.
Nascimento et al. 2013	Comparar a força dos músculos respiratórios entre homens e mulheres idosos praticantes de exercícios resistidos e idosos sedentários com os indicadores das equações propostas por Neder.	Os resultados do grupo treinados demonstraram-se mais favoráveis quanto ao melhor desempenho dos músculos respiratórios dos idosos, contribuindo para uma melhor caracterização dos referidos exercícios como possível medida terapêutica e profilática.
Santos et al. 2011	Analisar se a força da musculatura respiratória de idosos sedentários difere daquela dos ativos.	Foram observados maiores P1máx e PEmáx nos idosos ativos, quando comparados aos sedentários no grupo estudado, mas inferiores aos valores de normalidade encontrados na literatura.
Simões et al. 2010	Comparar a força muscular respiratória (FMR) entre idosos aparentemente saudáveis de sessenta a noventa anos de idade e verificar se há relação entre a FMR e a faixa etária	Conclui-se que os valores das pressões respiratórias máximas (PRM) se reduzem significativamente com o avançar de cada década em idosos de sessenta a noventa anos e que há forte relação negativa entre a idade e a FMR nesta população.
Fonseca et al. 2010	Avaliar as PRM e a autonomia funcional de idosos em instituições de longa permanência.	Os idosos apresentaram diminuições significativas das PRM e baixos escores para autonomia funcional, mesmo estando assintomáticos.

**DISCUSSÃO:**

Vasconcello et al.<sup>14</sup>, afirmaram que a redução da força dos músculos inspiratórios e expiratórios com o avançar da idade, pode estar relacionada à redução gradual da massa e da força da musculatura, frequentemente observada em idosos. O mesmo apontado por Silva et al.<sup>15</sup>, que ao compararem a força muscular de idosas híginas com idades entre 60 e 80 anos, de acordo com o nível de exercício físico, observaram que a média Pimáx das mesmas que faziam exercício físico regular foi significativamente maior, apresentando Pimáx de 94,1 cmH<sub>2</sub>O ( $\pm 7,93$ ), quando comparado às idosas que não faziam exercício físico, cuja média foi de 62,8 cmH<sub>2</sub>O ( $\pm 22,37$ ), salientando que a rotina da prática de exercício físico possibilita uma melhora no funcionamento de todos os sistemas, proporcionando uma melhora nas funções respiratórias.

No estudo de Nascimento et al.<sup>16</sup>, os resultados também foram favoráveis ao melhor desempenho dos músculos respiratórios em idosos homens e mulheres que praticaram exercícios físicos resistidos, quando comparado aos idosos sedentários também de ambos os sexos. Por fim, tais autores ressaltaram que reduções nos valores são indícios de que perdas de força da musculatura respiratória podem ocorrer juntamente com o processo de envelhecimento, associado ao sedentarismo. Os resultados de Miranda et al.<sup>17</sup> evidenciaram que idosos praticantes de exercícios físicos regulares, independente do nível ou duração da atividade, possuem maior força muscular inspiratória do que idosos sedentários. Sendo assim, demonstrou-se que, os valores para pressão inspiratória máxima para os grupos ativos eram maiores quando comparado aos idosos que foram classificados como sedentários, evidenciando valores de (82,7 cmH<sub>2</sub>O) da PImáx para os idosos ativos, enquanto o grupo sedentário apresentou valores próximos a (62,5 cmH<sub>2</sub>O) da Pimáx, com isto, os resultados apresentados demonstram que os preditos por Neder et al.<sup>9</sup> estavam dentro do previsto.

Em contrapartida, Santos et al.<sup>18</sup> não corroborou com o estudo de Miranda et al.<sup>17</sup> pois, apesar de observarem maiores valores da Pimáx e Pemáx nos idosos ativos quando comparado aos sedentários, esses valores apresentaram-se inferiores aos preditos por Neder et al.<sup>9</sup>, para a população saudável, conforme a faixa etária, e concluíram que ao inserir o treinamento específico da musculatura respiratória nos programas de exercícios físicos para a terceira idade pode ser uma estratégia de prevenção de complicações respiratórias, mesmos

resultados descritos por Nascimento et al. 16 e da Silva et al.<sup>15</sup>

A prática de exercícios físicos como possíveis medidas terapêuticas e profiláticas, são uma alternativa para protelar o declínio de funções corporais. Simões et al.<sup>19</sup> ao compara a força muscular respiratória de idosos aparentemente saudáveis e evidenciar se existe correlação entre o envelhecimento e a redução da força da musculatura respiratória, comprovou alterações significativas, sendo assim, é demonstrado que o envelhecimento traz consigo a diminuição da força da musculatura de uma forma sistemática, não somente levando em consideração aspectos de risco para quedas ou diminuição da capacidade cognitiva entre esses idosos, como também, os levando a ter uma diminuição da capacidade pulmonar e afetando os valores que são preditos pela literatura.

Por fim, Fonseca et al.<sup>20</sup> ao avaliarem as pressões respiratórias máximas e a autonomia funcional de idosos em instituições de longa permanência, evidenciaram que os idosos possuem diminuições significativas das pressões respiratórias máximas e da autonomia funcional que podem assim, repercutir em grande escala, levando a complicações pulmonares importantes frente às alterações inerentes ao processo do envelhecimento.

Sabe-se então, que no processo do envelhecimento, é acarretado para o indivíduo algumas perdas das funções fisiológicas, e isso se torna inevitável ao longo da vida dos seres humanos, por melhores que sejam seus hábitos de vida, porém, em idosos, o declínio das capacidades funcionais se tornam evidentes quando comparado aos idosos que praticam atividades físicas, mesmo para aqueles que se tornam sedentários ao longo do processo de senescência ou que sempre foram sedentários e houve acomodação, os levando a um vício de estagnação motora, fazendo com que a classificação de sedentarismo sempre se encaixe em seus âmbitos de vida.

Mas como citado por outros autores, no processo do envelhecimento existe um declínio muito significativo nas funções cognitivas e no sistema musculoesquelético que irá levar a diminuição dos valores propostos por Neder et al. 9 e Parreira et al.<sup>10</sup> sobre as pressões respiratórias. Sendo assim, há evidência a respeito do assunto, afirmam Simões et al.<sup>19</sup> e Miranda et al.<sup>17</sup> que a prática do exercício físico se torna indispensável para a população, principalmente para os idosos pelo processo de senescên-

cia, então, pode-se evidenciar que a diminuição da capacidade funcional destes idosos tem como fator entrelaçado a inatividade física que irá levar a musculatura a ter uma diminuição de força que irá acarretar no declínio dos volumes pulmonares destes idosos, favorecendo as morbimortalidades e sendo assim, mais um fator predisponente dentre vários outros que a população idosa ficam expostos.

### CONCLUSÃO:

Envelhecer é um processo natural que envolve perdas e ganhos ao longo da vida, e do ponto de vista fisiológico depende significativamente do estilo de vida que a pessoa assume desde a infância ou adolescência.

Os efeitos deletérios que surgem a partir da terceira fase da vida, esta, caracterizada pelo declínio da capacidade funcional do organismo, podem ser prevenidos ou minimizados com a realização de atividade física.

Há evidências de que prática de atividade física combate o sedentarismo e contribui para a melhora e manutenção da capacidade funcional do idoso. Entretanto, faz-se necessário enfatizar que o exercício físico é essencial em todas as fases da vida humana, ressaltando que um indivíduo em sua maturação deve realizar atividade física, não somente na terceira idade, quando se há compactação com a idade, predisposta e suscetível a lesões e até mesmo ao imobilismo. Os idosos que trazem consigo o hábito de realizar atividades físicas, não somente tem por si o fator positivo que irá diminuir os riscos eminentes da senescência, como também, apresentam melhor capacidade pulmonar, pois um dos grandes fatores positivos proporcionados pela atividade física é o fortalecimento da musculatura de uma maneira sistêmica, contribuindo para a manutenção da aptidão física, tendo uma diferença estatisticamente elevada quando comparado aos idosos não praticantes de atividades físicas. Sendo assim, como foi apresentado por este estudo, a literatura oferece e disponibiliza artigos ao que se refere a amostras de idosos, porém, não existem muitos artigos com intervenções focalizadas entre as análises das pressões inspiratórias, portanto, sugere-se que novos estudos sejam realizados com ênfase na coleta destes dados com o intuito comparativo e de desígnio comparativo das amostras.

### REFERÊNCIAS:

1. Pascotini, F et al. Força muscular respiratória, função pulmonar e expansibilidade toracoabdominal em idosos e sua relação com o estado nutricional.

Fisioterapia e Pesquisa, v. 23, n. 4, p. 416-422, 2016.

2. Michael G. Levitzky. Fisiologia Pulmonar. 8º ed., Ed Manole. 2015

3. Negrão, CE. Barreto, AC (eds). Cardiologia do Exercício: Do Atleta ao Cardiopata. 3º ed., Ed. Manole. Barueri - SP 2010. ISBN: 978-85-204-3075-0

4. Martins, MA et al. Clínica Médica: Doenças respiratórias, Emergências e Terapia Intensiva. 2º ed., Ed. Manole, Barueri, SP 2016.

5. Jeremy P.T WARD; JANE WARD; RICHARD M. LEACH. Fisiologia Básica do Sistema Respiratório. 3º ed., Ed. Manole, Barueri, SP 2012.

6. Lopes, ED et al. Efeitos de exercícios do método Pilates na força muscular respiratória de idosas: um ensaio clínico. Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia, v. 17, n. 3, p. 517-523, 2014

7. Bessa, EJ et al. A importância da medida da força muscular respiratória na prática da pneumologia. Pulmão RJ, v. 24, n. 1, p. 37-41, 2015.

8. Freitas, EV, PY, L. Tratado de Geriatria e Gerontologia - 4ª Ed. 2016.

9. Neder, JA et al. Reference values for lung function tests II: maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. Brazilian Journal of Medical and Biological Research. v. 32, n. 719-27, 1999.

10. Parreira, VF et al. Pressões respiratórias máximas: valores encontrados e preditos em indivíduos saudáveis. Revista Brasileira de Fisioterapia, v.11, n.5. São Carlos set./out. 2007

11. Coelho, CM et. Al. Comparação entre parâmetros de pressões respiratórias máximas em indivíduos saudáveis. J Bra Pneumol 2012;38 (5):539-680.

12. Organização Mundial da Saúde (OMS). Global recommendationsonphysicalactivity for health. Genebra 2010

13. Taylor, AW. Fisiologia do exercício na terceira idade. Barueri – SP: Manole 2015. p. 20

14. Vasconcello, JA C. et al. Pressões respiratórias máximas e capacidade funcional em idosas assintomáticas. Fisioterapia em Movimento, v. 20, n. 3,

2017.

15. Silva, RC et al. Comparação da força muscular respiratória de idosas híidas em relação a prática regular de exercícios físicos. Revista Univap, v. 23, n. 42, p. 51-62, 2017.

16. Nascimento, CT, S., OLIVEIRA, M., SOUSA, C., & ABRAMIN, C. (2013). Efeitos dos exercícios resistidos nos indicadores de normalidade de força dos músculos respiratórios de idosos. FIEP BULLETIN, 83.

17. Miranda, AP et al. "The influence of Physical Fitness on Respiratory muscle strength in the elderly." American Journal of Sports Science 3.1 (2015): 6-12.

18. Santos, TC, et al. Comparação da força muscular respiratória entre idosos sedentários e ativos: estudo transversal. Revista Kairós: Gerontologia, v. 14, n. 4, p. 107-121, 2011.

19. Simões, RP. et al. Força muscular respiratória e sua relação com a idade em idosos de sessenta a noventa anos. Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano 7.1. 2010.

20. Fonseca, M, et al. pressões respiratórias máximas e autonomia funcional de idosos institucionalizados. Revista Baiana de Saúde Pública. 2010

21. Rodrigues, JG. Como referenciar e citar segundo o Estilo Vancouver. Graduação. [ Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde]. Instituto Oswaldo Cruz; 2008.

<sup>1</sup> Acadêmica do curso Bacharelado de Fisioterapia, Universidade Cruzeiro do Sul, São Miguel/SP. Email: nayanne\_id@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Acadêmico do curso Bacharelado de Fisioterapia, Universidade Cruzeiro do Sul, São Miguel

<sup>3</sup> Professora Mestre docente do curso de Fisioterapia da Universidade Cruzeiro do Sul, Mestrado em semiótica e tecnologia da informação. E-mail: silvia.froes@uol.com.br

<sup>4</sup> Fisioterapeuta Pós Graduada em Terapia Intensiva pela SOBRATI, Mestranda em Terapia Intensiva pelo IMBES. E-mail: evelin.ribeiro.fisio@gmail.com

# ASSOCIAÇÃO ENTRE APNEIA OBSTRUTIVA DO SONO E INSUFICIÊNCIA CARDÍACA

João Carlos Moreno de Azevedo<sup>1</sup> e Juliana Oliveira de Sousa<sup>2</sup>

## RESUMO:

**Introdução:** Os distúrbios respiratórios do sono parecem estar associados à progressão e o risco de doenças cardiovasculares. Hipóxia intermitente, diminuições da pressão intratorácica, hiperatividade simpática e consequente aumento da pressão arterial sistêmica que ocorrem na apneia obstrutiva do sono (AOS), são considerados os principais contribuintes do desenvolvimento da insuficiência cardíaca (IC).

**Objetivo:** Identificar as associações entre a AOS e a IC. **Metodologia:** Foi realizada uma revisão integrativa baseada em artigos das bases de dados PubMed, MEDLINE, LILACS e SciELO entre os anos de 2005 e 2016.

**Resultados e discussão:** Lesões endoteliais, inflamação sistêmica, alterações autonômicas e na pressão intratorácica são os fatores que influenciam negativamente a função cardíaca. Os principais fatores de risco para AOS também estão presente para na associação entre AOS e IC.

**Conclusão:** O tratamento com pressão positiva tem resultados e efeitos benéficos na função cardiorrespiratória destes pacientes. Outras medidas terapêuticas como a perda de peso e aparelhos orais também mostram benefícios.

**Palavras-chaves:** Apneia obstrutiva do sono; Insuficiência cardíaca; Etiologia; Epidemiologia; Terapêutica.

## ABSTRACT:

**Introduction:** Respiratory sleep disorders appear to be associated with the progression and risk of cardiovascular disease. Intermittent hypoxia, decreases in intrathoracic pressure, sympathetic hyperactivity, and consequent increase in systemic blood pressure that occur in obstructive sleep apnea (OSA) are considered the main contributors to the development of heart failure (HF).

**Objective:** To identify associations between OSA and HF. **Methodology:** An integrative review was performed based on articles from the PubMed, MEDLINE, LILACS and SciELO databases between 2005 and 2016.

**Results and discussion:** Endothelial lesions, systemic inflammation, autonomic changes and intrathoracic pressure are the factors that negatively influence cardiac function. The major risk factors for OSA are also present for the association between

OSA and HF.

**Conclusion:** The treatment with positive pressure has beneficial results and effects on the cardiorespiratory function of these patients. Other therapeutic measures such as weight loss and oral appliances also show benefits.

**Key-words:** Obstructive sleep apnea; Cardiac insufficiency; Etiology; Epidemiology; Therapy.

## INTRODUÇÃO:

Os distúrbios respiratórios do sono são caracterizados por interrupções completas ou parciais do fluxo de ar nas vias aéreas durante o sono, associadas a ciclos de hipóxia crônica intermitente e alterações na pressão intratorácica. Os distúrbios respiratórios do sono parecem estar associados à progressão e o risco de doenças cardiovasculares, sendo a apneia obstrutiva do sono (AOS) e a apneia central do sono (ACS) os dois principais tipos de distúrbios que ocorrem nesses pacientes.<sup>1,2,3</sup>

Enquanto a AOS é caracterizada pelo colapso da faringe, a ACS é decorrente da diminuição de impulsos eferentes para os músculos respiratórios e está comumente relacionada com o padrão respiratório Cheyne-Stokes, no qual a apneia ou hipopneia é seguida por hiperventilação<sup>(4,5)</sup>. Esses distúrbios são determinados pela presença de cinco ou mais episódios de apneia ou hipopneia com duração de pelo menos 10 segundos por hora de sono, associados à presença de outros sinais e sintomas clínicos ou pela presença de 15 ou mais episódios, mesmo sem a presença de outros sinais ou sintomas<sup>6,7,8,9,10</sup>.

Os sintomas mais frequentes são o ronco e a sonolência diurna excessiva. Os pacientes apresentam despertares frequentes durante o sono, que podem ser percebidos ou não. Essa fragmentação do sono além de estar ligada a sonolência diurna, favorece o aparecimento de cefaléia matinal, fadiga, dificuldades de concentração e memória, alterações de humor e diminuição da libido. Outros sintomas incluem boca seca ao despertar, sudorese noturna e noctúria<sup>9,11</sup>.

Os distúrbios do sono podem ser classificados em leve quando apresenta de 5 a 15 episódios de apneia-hipopneia por hora de sono, definido como ín-

dice de apneia-hipopneia (IAH), AIH entre 15 e 30 indica grau moderado, e AIH acima de 30, grave<sup>1,6,9,12</sup>

Estudos divergem quanto à forma de distúrbio do sono mais frequente em pacientes com insuficiência cardíaca (6, 12, 13, 14, 15), porém se sabe que a AOS é o distúrbio do sono mais prevalente na população geral (15,16). Os fatores que predis põem o aparecimento da AOS são as alterações anatômicas como a macroglossia, retrognatismo, micrognatia e hipertrofia de adenoides, redução da atividade dos músculos dilatadores da faringe e deposição de tecido adiposo na região do pescoço<sup>15, 16, 17</sup>.

A hipóxia intermitente, diminuição da pressão intratorácica, hiperatividade simpática e consequente aumento da pressão arterial sistêmica que ocorrem na AOS, são considerados os principais contribuintes do desenvolvimento da insuficiência cardíaca (IC) nesses pacientes<sup>18,19,20,21,22</sup>.

A polissonografia é o teste padrão-ouro para a AOS, fornece o AIH, a saturação de oxigênio, atividade muscular respiratória, frequência cardíaca, eletroencefalograma, entre outros dados<sup>1,4</sup>. A avaliação também pode incluir questionários como a Escala de sonolência de Epworth, Questionário de Berlim e o exame físico que avalie condições anatômicas craniofaciais e do pescoço, classificação de Mallampati e obesidade<sup>4,23</sup>.

Existem diversos tratamentos indicados para pacientes com AOS, incluindo Bi-level positive airway pressure (BiPAP), aparelhos orais, perda de peso, fármacos e cirurgia. Sendo a continuous positive airway pressure (CPAP) o mais conhecido e utilizado<sup>24,25,26,27</sup>.

Apesar de muitos dados indicarem a associação entre AOS e IC, a identificação dos mecanismos fisiopatológicos ainda não é clara para determinar as melhores medidas de avaliação e tratamento para essa população. Investigar como ocorre a relação entre AOS e IC pode colaborar para identificar melhores estratégias preventivas e terapêuticas para os pacientes portadores dessas duas comorbidades.

## **METODOLOGIA:**

O presente estudo consiste em uma revisão integrativa, método de resumo da literatura de um tema específico, na qual são realizadas coleta e análise sistemáticas de múltiplos tipos de estudo.<sup>28</sup>

A busca se baseou em artigos publicados em revistas indexadas nas bases de dados PubMed, MEDLINE, LILACS e ScieLo entre os anos de 2005 e 2016, escritos em inglês ou português, através do modelo PVO, acrônimo de População, Variáveis e Outcomes/Desfecho (Quadro 1). Este modelo, proposto por Baruel e Santos<sup>29</sup>, consiste em uma adaptação da estratégia PICO (população, intervenção, controle e outcome/desfecho) para formulação da pergunta em pesquisas que não focam em uma intervenção específica.

### **Quadro 1: Modelo PVO**

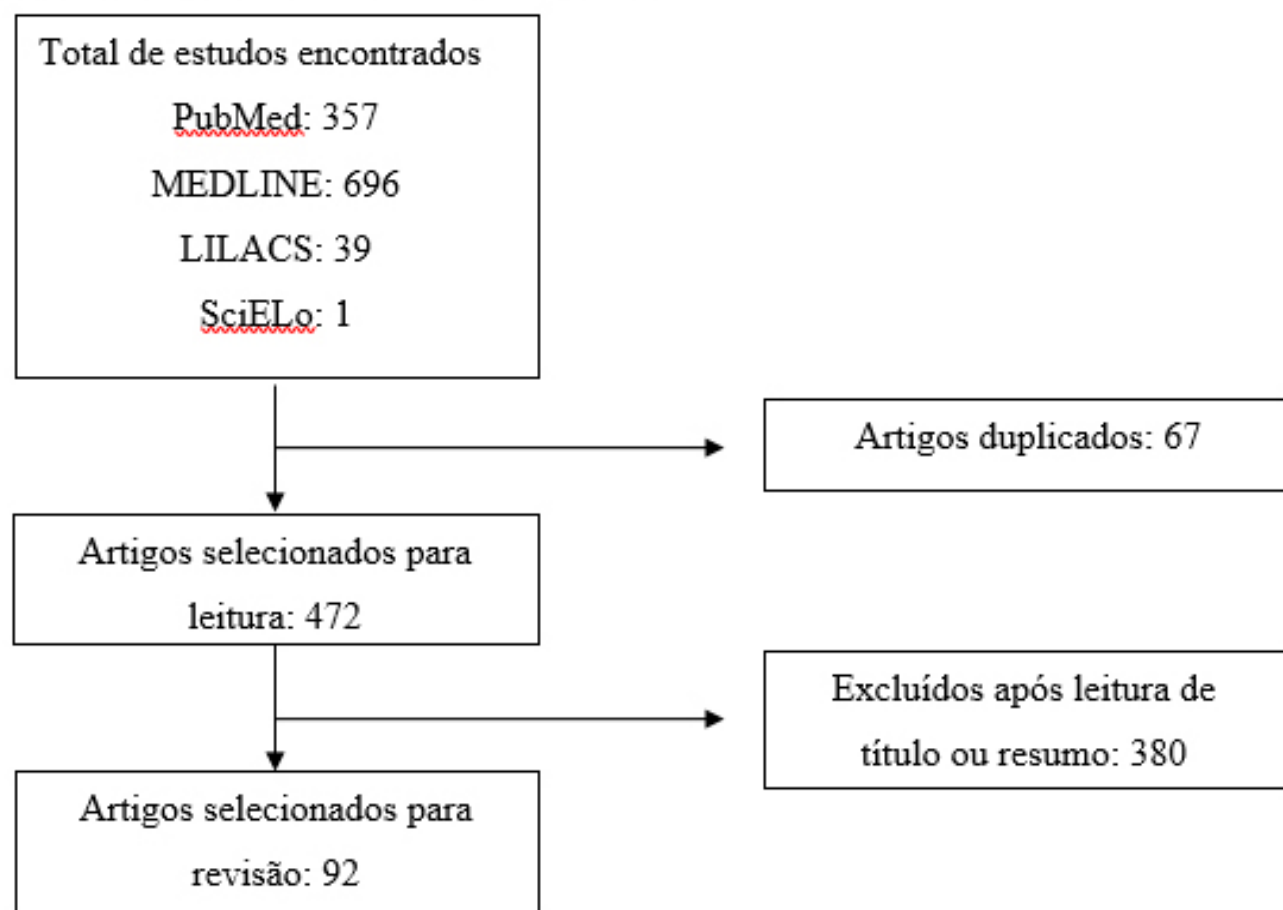
<b>População</b>	Pacientes com SAOS e IC
<b>Variáveis</b>	Etiologia, epidemiologia e terapêutica
<b>Outcomes/Desfecho</b>	Que dados confirmam a patogênese, epidemiologia e resultados terapêuticos em pacientes com SAOS e IC?

Os descritores utilizados para a busca foram: “síndrome da apneia obstrutiva do sono” OR “distúrbios do sono” AND “insuficiência cardíaca” OR “doenças cardiovasculares” e seus correspondentes em inglês. Foram incluídos os artigos publicados em periódicos classificados em A1, A2, B1 ou B2 na categoria Medicina I e Medicina II do critério Qualis Capes 2014, e artigos do tipo revisões sistemáticas, metanálises e ensaios clínicos randomizados ou não randomizados, disponíveis em texto completo. Os critérios de exclusão foram estudos com pacientes menores de 18 anos, estudos duplicados, estudos com foco na apneia central do sono ou na interação da AOS com doenças que não fossem a IC e com pacientes com IAH menor que 5.

Na primeira etapa foram obtidos 1097 artigos, com metodologia do tipo revisão sistemática, metanálise, ensaio clínico randomizado ou não randomizado, com texto completo disponível nas bases de dados citadas. Após a exclusão das referências duplicadas, foram selecionados os artigos publicados em periódicos classificados em A1, A2, B1 ou B2 na categoria Medicina I e Medicina II do critério Qualis Capes 2014.

Em seguida, após a leitura de títulos e resumos, foram excluídas as referências que investigaram a apneia central do sono ou a interação entre a AOS e outras doenças que não a IC, as realizadas em pacientes menores de 18 anos ou com IAH menor que 5.

Figura 1: Fluxograma de seleção dos artigos



## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

### Lesão endotelial

Os episódios de apneia intercalados com a respiração normal geram ciclos de dessaturação de oxigênio e reoxigenação, respectivamente, gerando quadros de isquemia-reperusão. Esses quadros são semelhantes aos que ocorrem nas lesões teciduais isquêmicas, nas quais o tecido se adapta a condição de diminuição do oxigênio disponível e sofre danos quando o oxigênio aumenta subitamente, devido à produção de espécies reativas de oxigênio (EROS)<sup>30,31,32</sup>.

As EROS são moléculas que podem ser produzidas em sistemas enzimáticos como, NADPH-oxidase, xantina oxidase, na cadeia mitocondrial e óxido nítrico sintase endotelial e interagem com compostos como lipídios, proteínas e ácidos nucleicos, gerando alterações biológicas, modulam vias de sinalização específicas (sinalização redox), ativam o sistema nervoso simpático e a inflamação e geram estresse oxidativo<sup>33,34</sup>.

As EROS estão relacionadas com a redução da biodisponibilidade de óxido nítrico e produção de derivados como o peroxinitrito, que ao modular a

atividade das enzimas sintase de óxido nítrico endotelial, Akt quinase (proteína quinase B) e catalase, favorece a geração de íons superóxidos, induzindo um ciclo vicioso de estresse oxidativo local<sup>35,36,37</sup>. Esses processos estão relacionados às alterações endoteliais vasculares e consequente comprometimento cardiovascular<sup>32,36,37,38</sup>.

Estudos envolvendo modelos animais expostos à hipóxia intermitente crônica indicam que ocorre expressão de proteínas relacionadas à lesão vascular. Quando submetidos à hipóxia por 28 dias, ocorre a expressão de proteínas 4B com domínios como NACHT (central nucleotide-binding domain), LRR (leucine-rich repeat) e PYD (pyrin domain), e BCL-6 (B-cell lymphoma-6) co-repressor, além de encontrar níveis mais elevados de proteínas de efeito protetor na amostra de sexo feminino (39). Em outro estudo, a exposição à hipóxia intermitente crônica por cinco semanas resultou em aumento nos níveis de EROS no miocárdio, da proteína reguladora de glicose (GRP78) e da proteína homóloga que induz dano no gene 153 (CHOP), produzidas quando há estresse de retículo endoplasmático<sup>40</sup>.

Estudos indicam que o estresse oxidativo prejudica



a função e/ou reduz os níveis de células progenitoras endoteliais, participam da regeneração endotelial<sup>32,41</sup>. Apesar disso, um estudo não encontrou diferenças quando comparou a quantidade de células progenitoras endoteliais e células endoteliais circulantes em pacientes com AOS com e sem doença cardíaca<sup>42</sup>.

Estudos sugerem que a AOS, principalmente a moderada a grave está relacionada ao aumento dos níveis séricos de marcadores inflamatórios, como o fator de necrose tumoral-  $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ), proteína C reativa (PCR) e proteína C reativa de alta sensibilidade (PCR-as), que estão relacionadas com o processo de mediação da aterosclerose, função endotelial prejudicada, devido à redução na resposta vasodilatadora, e aumento da rigidez endotelial, avaliada pela velocidade da onda de pulso carotídea<sup>43</sup>.

Estudo in-vitro, encontrou aumento do fator de crescimento endotelial vascular (VEGF), PCR-as e na migração de monócitos na amostra sanguínea de pacientes com AOS, indicando alteração na regeneração endotelial pelo desequilíbrio entre fatores pró-regeneração (VEGF) e pró-lesão (PCR-as)<sup>44</sup>.

Há ainda evidências que na AOS ocorre alterações na hemostasia refletidas através do aumento da coagulabilidade e diminuição da fibrinólise. Dados como hematócritos, viscosidade do sangue, fatores de coagulação, fator tecidual, atividade plaquetária e coagulação estavam aumentados em pacientes com AOS<sup>45</sup>.

Encontrados níveis plasmáticos elevados de homocisteína com associação de molécula à lesão endotelial e distúrbios na coagulação, considerada para doenças cardiovasculares em pacientes com AOS um fator de risco independente<sup>46</sup>.

Esses achados indicam que a hipóxia intermitente é um mecanismo importante para a degeneração endotelial, contribuindo para o desenvolvimento da arteriosclerose, que pode atingir artérias coronárias e levar ao comprometimento cardiovascular.

Os marcadores inflamatórios como a TNF- $\alpha$ , PCR, PCR-as e homocisteína podem ser considerados preditivos para risco cardiovascular em pacientes com AOS, porém, apesar das alterações nos níveis de células endoteliais, células progenitoras endoteliais e VEGF nos pacientes com AOS apontarem o comprometimento endotelial, mais estudos são necessários para determinar se elas podem ser usadas como marcadores de lesões vasculares em

pacientes com AOS sem doenças cardíacas.

### **Disfunção autonômica**

A etiologia da hiperexcitação simpática é atribuída a hipóxia, hipercapnia, reflexos e despertares provocados pelo fechamento das vias aéreas durante o sono, levando a estimulação de quimiorreceptores centrais e periféricos, resultando em liberação de noradrenalina e aumento da pressão arterial, vasoconstricção periférica, aumento da contratilidade cardíaca e da frequência cardíaca<sup>3,47,48</sup>.

Entre as consequências do aumento do tônus simpático estão, a necrose de miócitos e dessensibilização e a "downregulation" de receptores  $\beta$ -adrenérgicos<sup>3</sup>.

Estudos utilizando a variabilidade de frequência cardíaca como marcador da atividade simpática encontrou diminuição do componente de alta frequência e aumento do componente de baixa frequência e da relação baixa frequência/alta frequência em modelos animais expostos à hipóxia<sup>49,50</sup>.

Em pacientes com AOS assintomáticos, com ou sem insuficiência cardíaca, foi encontrado um aumento do componente de muito baixa frequência, que reflete a atividade simpática, em relação a pacientes sintomáticos. Indicando que independente da presença de IC, os pacientes assintomáticos tem maior modulação simpática comparada a pacientes com sonolência diurna<sup>51</sup>.

O equilíbrio autonômico é importante para a função cardíaca no ciclo sono-vigília, pois se sabe que durante a maior parte do sono predomina a atividade parassimpática, relacionada à diminuição de frequência cardíaca e pressão arterial. Ao passo que estudos indicam hiperatividade simpática em pacientes com AOS, pode-se considerar que a mesma contribui com o desenvolvimento da insuficiência cardíaca a partir do momento em que leva a aumentos da frequência e contratilidade cardíaca, resultando em alterações no tempo de enchimento cardíaco, menor débito cardíaco e aumento da demanda de oxigênio do miocárdio.

### **Resposta inflamatória**

As EROS também são responsáveis por ativar fatores de transcrição, como o fator nuclear KB (NF-kB) e o fator induzido por hipóxia-1 (HIF-1), que ativam a cascata inflamatória e pela ativação simpática através da ativação de quimiorreceptores. Muitos estudos sobre a relação entre hipóxia intermitente e inflamação medem a influência de fatores de trans-

crição como o NF-kB e HIF-1<sup>52</sup>.

Enquanto o NF-kB parece estar associado à sinalização inflamatória em células endoteliais de pacientes com AOS, o HIF-1 é associado à detecção dos níveis de oxigênio pelos corpos carotídeos e consequente resposta cardiovascular a esses quimiorreceptores<sup>52</sup>. Sendo o NF-kB responsável pela ativação de genes inflamatórios como o fator de necrose tumoral (TNF) e a interleucina-8 (IL-8), que são importantes no desenvolvimento de arteriosclerose e o HIF-1 está associado à resposta adaptativa contra a hipóxia<sup>53</sup>.

Em um estudo in vitro, células HeLa expostas à hipóxia intermitente apresentaram ativação seletiva do NF-kB e pacientes com AOS tiveram níveis sanguíneos de fator de necrose tumoral- $\alpha$  e neutrófilos maiores que em pacientes saudáveis<sup>54</sup>. Também foram encontrados níveis elevados de HIF-1 tipo  $\alpha$  em tecidos de pacientes com AOS grave<sup>55</sup>.

Estudos indicam que os marcadores inflamatórios como, interleucina-6 (IL-6), IL-8, fator de necrose tumoral- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ), PCR, moléculas de adesão intercelular (MAIC) e moléculas de adesão celular vascular (VCAM) estão elevados em pacientes com AOS<sup>56,57</sup>.

A resposta inflamatória, devido à hipóxia intermitente crônica também compromete a função renal que estimula o sistema nervoso simpático, gerando um ciclo vicioso na progressão da AOS<sup>58</sup>.

Os estudos ainda não esclarecem de que forma cada uma das citocinas inflamatórias atua no miocárdio. Porém, sabe-se que a inflamação sistêmica presente na AOS favorece a lesão de células endoteliais, colaborando para a progressão da aterosclerose, apoptose de células endoteliais e miocárdicas, prejudicando a função cardíaca.

### **Pressão intratorácica:**

Durante os episódios de apneia são gerados esforços inspiratórios contra a via aérea ocluída ocasionando uma pressão intratorácica negativa excessiva e consequentemente um aumento da pós-carga do ventrículo esquerdo (VE), aumento da pré-carga do átrio direito (AD) e diminuição da pré-carga do átrio esquerdo (AE).

A pressão intratorácica negativa aumenta a pressão transmural do VE, desta forma, promove maior resistência ao volume sistólico e alteração na força de ejeção do VE para manter o débito cardíaco,

e demanda aumentada de oxigênio do miocárdio. Ocorre também aumento do retorno venoso para o AD e VD, distensão dessas câmaras cardíacas e deslocamento do septo interventricular para a esquerda na diástole, com consequente redução do enchimento do VE e redução da pré-carga esquerda<sup>21,23,26,27</sup>.

Os ciclos de hipóxia e reoxigenação levam a remodelação vascular pulmonar, podendo ocorrer hipertensão ventricular direita e dilatação do átrio direito pelo aumento da pós-carga direita e como resultado da resposta adaptativa à apneia, um aumento das pressões transmuralis que atuam sobre os vasos endocárdicos, alterando o fluxo sanguíneo miocárdico e contribuindo para a progressão da IC<sup>3</sup>.

Ambas as doenças, AOS e IC, contribuem para hipersensibilização do corpo carotídeo e quimiorreceptores. Na IC, quimiorreceptores são mais sensíveis devido ao baixo débito cardíaco, menor fluxo sanguíneo e tensão de cisalhamento, gerando uma hipóxia crônica no nível do corpo carotídeo. Uma das respostas para esse fenômeno é a hiperventilação e consequente aumento das pressões intratorácicas e da atividade simpática<sup>59</sup>.

### **Epidemiologia:**

Em estudo de corte em adultos com 40 anos ou mais, indicou que homens com AOS grave têm 58% mais risco de apresentar IC do que homens sem AOS. O controle da pressão arterial não mostrou atenuação dessa associação, indicando que o aumento da pressão arterial diurna contribui menos para o desenvolvimento da IC em relação a outros fatores como hipertensão arterial noturna e as mudanças na pressão torácica. Homens com menos de 70 anos apresentaram maior risco cardiovascular associado à AOS do que homens com mais de 70 anos e mulheres. Entre os que apresentavam AOS grave, 68% foram mais propensos em desenvolver doenças coronárias do que os com AOS leve. (60) Estudos indicam que a AOS é mais predominante em pacientes com IC do que a apneia central do sono<sup>61,62,63</sup>.

Em pacientes com IC e AOS, o tipo moderada a grave teve maior prevalência do que a do tipo leve. Quanto à função cardíaca, 63,9% dos pacientes com apneia do sono tinham disfunção sistólica ventricular esquerda grave. Hipertrofia do ventrículo esquerdo e dilatação das câmaras cardíacas esquerdas foram mais prevalentes em pacientes com apneia do sono<sup>63</sup>.

Em uma revisão sistemática os pacientes com AOS tiveram maiores chances de apresentarem arritmias ventriculares, porém, os números são conflitantes devido à heterogenicidade das amostras e metodologias<sup>64</sup>.

Estudos demonstram que o ronco, a obesidade e o sexo masculino como fatores prevalentes em pacientes com AOS e IC, sendo a sonolência diurna o sintoma menos presente<sup>62,63,65</sup>.

Assim, considera-se a sonolência diurna, que é um dos principais sintomas da SAOS, um fator de avaliação não confiável para determinar a presença de SAOS em pacientes com IC.

Estudo aponta que AOS e IC estão associados a maior número de fibrilações atriais (átrio direito: 71,1%; átrio esquerdo: 88%) e na recorrência desses eventos em 97,1% de uma população de 73 pacientes pós-ablação (66). Outras comorbidades estão associadas à AOS e IC, entre elas as doenças cerebrovasculares. Em pacientes com IC e distúrbios do sono, devido à redução do fluxo sanguíneo cerebral há uma diminuição na resposta vascular cerebral na hipercapnia, associado ao aumento no risco de acidente vascular cerebral<sup>67</sup>.

A maioria dos estudos confirma que os fatores de risco para AOS, como sexo masculino, idade e obesidade, também tem relação com a presença de IC nesse pacientes. Dados apontam que a gravidade da AOS está diretamente relacionada ao aparecimento de IC, sendo a AOS grave é mais prevalente nesse pacientes.

A indicação que a sonolência diurna não é tão presente nesse pacientes é um dado importante, visto que aponta maior dificuldade na detecção da presença de AOS nos pacientes com IC, visto esta ser o principal sintoma da AOS.

### Tratamento

O tratamento mais utilizado para a AOS é o uso da CPAP durante o sono e muito se discute sobre seus efeitos sobre a função cardíaca. Estudos indicam que o uso do CPAP diminui a pré-carga ventricular esquerda através da redução do retorno venoso para o tórax e diminui a pós-carga pelo aumento da pressão intratorácica<sup>18</sup>.

Ocorre ainda melhora na função sistólica devido à diminuição da atividade simpática, aumento da fração de ejeção ventricular esquerda (FEVE) e melhora a função diastólica através do aumento

da relação velocidade de pico de fluxo diastólico/ velocidade de pico na contração atrial, redução da desaceleração mitral e relaxamento isovolumétrico<sup>20,68,69</sup>. Em um estudo com pacientes internados com AOS e IC descompensada, a CPAP melhorou a FEVE, indicando impacto positivo sobre a função sistólica<sup>62</sup>.

Outras melhorias cardiovasculares em pacientes com AOS associadas ao uso da CPAP incluem frequência cardíaca, demanda miocárdica de oxigênio, arritmias e redução de peptídeo natriurético cerebral<sup>120,70,71,72,73,74</sup>. Em pacientes com AOS e IC normotensos, a CPAP não mostrou alterações negativas na pressão arterial (PA), frequência cardíaca (FC) ou débito cardíaco, indicando que não há comprometimento cardíaco com o uso da CPAP por essa população<sup>75</sup>.

A função endotelial também apresenta melhora sob o uso de CPAP. Aumento da dilatação endotelial e da liberação de óxido nítrico, além da diminuição da perfusão miocárdica e dilatação mediada por fluxo da artéria braquial, que estão relacionados à disfunção endotelial, foram observados após três meses de terapia com CPAP<sup>76,77</sup>. Quando marcadores pró-trombóticos foram investigados após uso do CPAP por três semanas, não foram encontrados reduções nos seus valores<sup>78</sup>.

A redução da atividade simpática pode ser observada através da diminuição da excreção de catecolamina urinária, rigidez arterial e melhora da sensibilidade do barorreflexo<sup>79</sup>. Quanto a pressão arterial, a CPAP foi relacionada à diminuição da PA, principalmente a PA diastólica<sup>80,81,82,83</sup>. Esse benefício é maior quando os pacientes são submetidos a outras medidas como exercícios físicos e dieta<sup>84</sup>.

A indicação correta da terapia é essencial para o sucesso. Pacientes com histórico de depressão, diabetes, doenças cardíacas, pontuação elevada na Escala de Sonolência de Epworth e um IAH < 5/h têm maior probabilidade de permanecer com sonolência diurna excessiva mesmo após o uso adequado da CPAP<sup>85</sup>.

Em pacientes sintomáticos a CPAP provou ser eficaz na redução da sonolência diurna, porém sem reduzir fatores de gravidade da IC ou o risco cardiovascular<sup>86,87</sup>. Porém, em paciente com SAOS de moderada a grave, sem sintomas de sonolência diurna não foram encontradas redução na pressão arterial média ou na incidência de eventos cardiovasculares, incluindo a IC<sup>88,89</sup>.

A aderência ao tratamento com CPAP normalmente diminui com o tempo, contudo, intervenções precoces intensivas poderiam melhorar a aderência ao tratamento em longo prazo para pacientes com AOS e doenças cardiovasculares<sup>90</sup>.

Em pacientes com IC medicados e AOS, a CPAP reduziu a atividade nervosa simpática muscular diurna, PA sistólica e FC<sup>91</sup>. A redução da atividade simpática pelo uso da CPAP também foi demonstrada através da redução da atividade ectópica ventricular durante o sono e com o aumento da variabilidade da FC diurna<sup>92, 93</sup>. O uso do CPAP de curto prazo também provou ser eficiente para melhorar a função do nervo pré-sináptico simpático através da mensuração de retenção da 11C-hidroxiefedrina, que é um marcador de inervação<sup>94</sup>.

A CPAP de curto prazo reduziu índices de metabolismo oxidativo de pacientes com IC e AOS<sup>95</sup>. A excreção urinária de norepinefrina foi reduzida e a concentração plasmática de óxido nítrico aumentado após uma noite de uso de CPAP e a sensibilidade dos barorreceptores aumentada após três meses de terapia<sup>96</sup>. Também foi relatado diminuição da PA diurna e noturna após três meses de tratamento com CPAP<sup>97</sup>.

Estudos mostram que a CPAP reduziu o risco de eventos cardiovasculares em pacientes com AOS grave<sup>98</sup> e a taxa de mortalidade de pacientes com IC e AOS em comparação com pacientes com IC e AOS não tratados<sup>99,100</sup>. Porém, quando utilizado em pacientes com AOS moderada e sem sonolência diurna, a CPAP não reduziu a incidência de eventos cardiovasculares<sup>101</sup>.

A CPAP se mostrou mais eficaz que a oxigenioterapia para pacientes com AOS. Em um ensaio clínico randomizado com 318 pacientes, a CPAP reduziu significativamente a PA em comparado à oxigenioterapia<sup>102</sup>.

Assim, a CPAP tem demonstrado ser benéfico para pacientes com AOS e IC, de modo a influenciar positivamente fatores relacionados à função endotelial e atividade autonômica. Porém, sua indicação deve seguir parâmetros bem definidos para que esses benefícios sejam alcançados.

Outra forma de ventilação não-invasiva utilizada nesses pacientes é o Bilevel Positive Airway Pressure (BiPAP). O aumento da FEVE também foi relatado em pacientes com IC descompensada e AOS submetidos a três dias de terapia com BiPAP<sup>62</sup>.

Quando comparado ao CPAP, o BiPAP foi superior em aumento da FEVE de pacientes com AOS e disfunção sistólica, porém não houve diferenças em relação à redução da PA e FC<sup>68</sup>.

A utilização da Adaptive Servo-Ventilation (ASV) em pacientes com IC e distúrbios respiratórios do sono reduziu níveis de peptídeo natriurético atrial e do tipo B, noradrenalina, catecolaminas urinárias e troponina T, indicando redução na sobrecarga cardíaca, na atividade do SNS e da evolução dos danos miocárdios, sendo esse efeito associado à pressão positiva intratorácica ofertada por essa terapia. Essa terapia foi mais efetiva que a oxigenoterapia na redução do peptídeo natriurético atrial e o do tipo B<sup>103</sup>.

A terapia por ASV também diminui a resposta inflamatória através da redução dos níveis de peptídeo natriurético cerebral e PCR-as<sup>104</sup>.

Outro estudo indicou que a taxa de filtração glomerular foi aumentada e a PCR-as foi menor após terapia por ASV. Sendo que a maior taxa de filtração glomerular está associada ao aumento na fração de ejeção ventricular esquerda<sup>105</sup>.

Também foi encontrado redução no IAH após terapia com ASV, em pacientes do sexo masculino, diagnosticados com IC e distúrbios respiratórios do sono, sendo a AOS predominante<sup>106</sup>.

Quando comparado ao CPAP, proporcionou menor IAH, aumento na fração de ejeção e na qualidade de vida de pacientes com IC e distúrbios do sono<sup>107</sup>.

Outros índices medidos após a terapia por ASV incluem teste de caminhada de 6 minutos e a relação entre ventilação minuto e produção de dióxido de carbono ( $VE/VCO_2$ ), fração de ejeção, Troponina T e peptídeo natriurético cerebral. A ASV mostrou redução do IAH, aumento do FEVE, melhoria da função cardíaca diastólica, da distância percorrida no teste de caminhada de 6 minutos e capacidade ao exercício<sup>108,109,110</sup>.

Outras modalidades de ventilação não-invasiva devem ser consideradas para tratamento desse pacientes, pois mostram benefícios para a função respiratória e cardíaca.

Medidas que incentivem o aumento da atividade física e perda de peso promovem benefícios físicos e aumentam a adesão e satisfação com o tratamento<sup>16</sup>. A perda de peso foi efetiva na redução da gra-

vidade da AOS (111). Um programa de treinamento físico durante quatro meses proporcionou redução do IAH e atividade do nervo simpático, melhoria na saturação de  $O_2$ , aumento da fase nREM em pacientes com AOS e IC, além de melhorar índices relacionados à capacidade funcional e qualidade de vida<sup>112</sup>. O treinamento físico parece estar associado à melhora da disfunção autonômica e capacidade funcional, apresentando aumento da variabilidade da frequência cardíaca e do consumo máximo de oxigênio ( $VO_2$ máx)<sup>113</sup>.

Aparelhos orais, destinados a fornecer apoio a estruturas anatômicas envolvidas na patogênese da AOS. Estudo observacional sobre os efeitos de aparelhos orais sobre índices cardiovasculares mostraram reduções nas PA diastólica, sistólica e média, porém são indicados para tratamento de AOS leve a moderada<sup>114</sup>.

Apesar do treinamento físico e aparelhos orais resultarem em melhora de índices cardíacos, seus efeitos associados à terapêutica com pressão positiva não foram bem descritos. Não foram encontrados estudos sobre efeitos de cirurgias para redução das obstruções de vias aéreas em pacientes com AOS e IC.

### CONCLUSÃO:

A patogênese da AOS desempenha um papel fundamental para o surgimento e progressão da IC. Os estudos têm apontado que fatores como hipóxia intermitente, inflamação e alterações mecânicas têm consequências negativas sobre a função cardiovascular.

Os estudos indicam que homens e obesos são mais propensos a apresentar AOS e tem maior risco cardiovascular, indicando que os principais fatores de risco para AOS também predis põem ao surgimento de IC nesses pacientes. A gravidade da AOS é diretamente proporcional ao risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares. E os pacientes com AOS e IC estão mais propensos a apresentarem outras doenças como arritmias cardíacas e as doenças cerebrovasculares, expondo essa população a um provável maior risco de morbidade e mortalidade.

A maior parte dos pacientes com AOS e IC não apresenta a sonolência diurna excessiva, que é um dos sintomas mais utilizados para determinar a presença de AOS. Sendo assim, a avaliação desses pacientes necessita de variáveis mais confiáveis para determinar a presença concomitante dessas

duas patologias.

Os dados atuais sugerem que a ventilação não invasiva, como a CPAP, o BiPAP e a ASV melhoram variáveis cardiovasculares nesses pacientes, principalmente relacionadas à estrutura e função cardiovasculares. Outras medidas terapêuticas como a perda de peso e aparelhos orais têm apresentado resultados positivos. Porém, são necessários mais estudos, principalmente quanto à associação dessas terapias com a pressão positiva em vias aéreas, que tem mais evidências científicas de benefícios para esses pacientes.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

JAVAHERI, S.; JAVAHERI, S.; JAVAHERI, A. Sleep Apnea, Heart Failure, and Pulmonary Hypertension. *Current Heart Failure Reports*, v. 10, n. 4, p. 315-320, dec, 2013.

SOMERS V. K., et al. Sleep apnea and cardiovascular disease. *Circulation*, v. 118, n. 10, p.1080-1111, sep. 2008.

MEHRA, R.; REDLINE, S. Arrhythmia Risk Associated with Sleep Disordered Breathing in Chronic Heart Failure. *Current heart failure reports*, v. 11, n. 1, p. 88-97, mar. 2014.

KHAYAT, R. et al. Sleep Disordered Breathing in Heart Failure: Identifying and Treating an Important but Often Unrecognized Comorbidity in Heart Failure Patients. *Journal of cardiac failure*, v. 19, n. 6, p. 431-444, jun. 2013.

VAZIR, A. et al. Sleep-disordered breathing and heart failure: an opportunity missed?. *British journal of cardiology*, v. 12, n. 3, p. 219-223, may 2005.

MENTZ, R.J.; FIUZAT, M. Sleep-disordered breathing in patients with heart failure. *Heart failure clinics*, v. 10, n. 2, p. 243-250, apr. 2014.

MEHRA, R. et al. Prevalence and Correlates of Sleep-Disordered Breathing in Older Men: Osteoporotic Fractures in Men Sleep Study. *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 55, n. 9, p. 1356-1364, sep. 2007.

EPSTEIN, L.J. et al. Clinical guideline for the evaluation, management and long-term care of obstructive sleep apnea in adults. *J Clin Sleep Med*, v. 5, n. 3, p. 263-276, jun. 2009.

SATEIA, M.J. International classification of sleep disorders-: highlights and modifications. *CHEST*

Journal, v. 146, n. 5, p. 1387-1394, nov. 2014.

SPRIGGS, W.H. Essentials of Polysomnography: a training guide and reference for sleep technicians. 2 ed. Massachusetts: Jones & Bartlett Publishers, 2014.

DA SILVA, L.C.C. et al. Pneumologia: princípios e prática. 1ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2012.

FERRIER, K. et al. Sleep-disordered breathing occurs frequently in stable outpatients with congestive heart failure. *Chest*, v. 128, n. 4, p. 2116-2122, oct. 2005.

SCHULZ, R. et al. Sleep apnoea in heart failure. *European Respiratory Journal*, v. 29, n. 6, p. 1201-1205, jun. 2007.

MALHOTRA, A.; LOSCALZO, J. Sleep and Cardiovascular Disease: An Overview. *Progress in cardiovascular diseases*, v. 51, n. 4, p. 279-284, jan./feb. 2009.

BRADLEY, T.D.; FLORAS, J.S. Obstructive sleep apnoea and its cardiovascular consequences. *The Lancet*, v. 373, n. 9657, p. 82-93, jan. 2009.

JEAN-LOUIS, G et al. Obstructive Sleep Apnea and Cardiovascular Disease: Evidence and Underlying Mechanisms. *Minerva pneumologica*, v. 48, n. 4, p. 277-293, dec. 2009.

PATIL, S.P. et al. Adult obstructive sleep apnea: pathophysiology and diagnosis. *Chest Journal*, v. 132, n. 1, p. 325-337, jul. 2007.

LÉVY, P. et al. Sleep apnoea and the heart. *European Respiratory Review*, v. 22, n. 129, p. 333-352, 2013.

FLORAS, J.S. Sleep apnea and cardiovascular risk. *Journal of cardiology*, v. 63, n. 1, p. 3-8, 2014.

NAUGHTON, M.T. Respiratory sleep disorders in patients with congestive heart failure. *Journal of thoracic disease*, v. 7, n. 8, p. 1298-1310, 2015.

JOHNSON, C.B. et al. Acute and chronic effects of continuous positive airway pressure therapy on left ventricular systolic and diastolic function in patients with obstructive sleep apnea and congestive heart failure. *Canadian Journal of Cardiology*, v. 24, n. 9, p. 697-704, 2008.

XIE, W.; FANFAN Z.; XIAOYU S. Obstructive Sleep

Apnea and Serious Adverse Outcomes in Patients with Cardiovascular or Cerebrovascular Disease: A PRISMA-Compliant Systematic Review and Meta-Analysis. *Medicine*, v. 93, n. 29, 2014.

SHARMA, B.; OWENS, R.; MALHORA, A. Sleep in Congestive Heart Failure. *The Medical clinics of North America*, v. 94, n. 3, p. 447-464, 2010.

JORDAN, A.S.; MCSHARRY, D.G.; MALHOTRA, A. Adult obstructive sleep apnoea. *The Lancet*, v. 383, n. 9918, p. 736-747, 2014.

ARIAS, M.A. et al. Sleep apnea-hypopnea syndromes and heart failure. *Revista Española de Cardiología (English Edition)*, v. 60, n. 4, p. 415-427, apr. 2007.

KUNIYOSHI, F.H. et al. Cardiovascular consequences of obstructive sleep apnoea. *Indian J Med Res*, v. 131, p. 196-205, 2010.

KASAI, T.; BRADLEY, T. D. Obstructive sleep apnea and heart failure: pathophysiologic and therapeutic implications. *Journal of the American College of Cardiology*, v. 57, n. 2, p. 119-127, 2011

BREVIDELLI M.M., SERTÓRIO S.C. TCC: trabalho de conclusão de curso: guia prático para docentes e alunos da área da saúde. 4 ed. São Paulo: látria; 2010.

BIRUEL, E.p.; PINTO, R.R. (2011). Bibliotecário: Um profissional a serviço da pesquisa. In: XXIV Congresso Brasileiro de Biblioteconomia, 24., 2011. Maceió. Anais... Maceió: Documentação e Ciência da Informação, 2011. p.12.

YAMAUCHI, M. et al. Oxidative stress in obstructive sleep apnea. *CHEST Journal*, v. 127, n. 5, p. 1674-1679, 2005.

SUZUKI, Y.J. et al. Oxidative stress and oxidant signaling in obstructive sleep apnea and associated cardiovascular diseases. *Free Radical Biology and Medicine*, v. 40, n. 10, p. 1683-1692, 2006.

WANG, Q. et al. Obstructive sleep apnea and endothelial progenitor cells. *Patient preference and adherence*, v. 7, p. 1077-1090, 2013.

ITURRIAGA, R.; ANDRADE, D.C.; DEL RIO, R. Enhanced carotid body chemosensory activity and the cardiovascular alterations induced by intermittent hypoxia. *Frontiers in physiology*, v. 5, p. 468,

dec. 2014.

GRANGER, D.N.; KVIETYS, P.R. Reperfusion injury and reactive oxygen species: The evolution of a concept. *Redox biology*, v. 6, p. 524-551, dec. 2015.

LEVY, P. et al. Intermittent hypoxia and sleep-disordered breathing: current concepts and perspectives. *European Respiratory Journal*, v. 32, n. 4, p. 1082-1095, oct. 2008.

LAVIE, L. Oxidative stress in obstructive sleep apnea and intermittent hypoxia—Revisited—The bad ugly and good: Implications to the heart and brain. *Sleep medicine reviews*, v. 20, p. 27-45, apr. 2015.

KHAYAT, R.; PATT, B.; HAYES JUNIOR., D. Obstructive sleep apnea: the new cardiovascular disease. Part I: obstructive sleep apnea and the pathogenesis of vascular disease. *Heart failure reviews*, v. 14, n. 3, p. 143-153, sep. 2009.

SCHULZ, R. Obstructive sleep apnea, oxidative stress and cardiovascular disease: lessons from animal studies. *Oxidative medicine and cellular longevity*, v. 2013, mar. 2013.

LI, Q. Y. et al. Gender difference in protein expression of vascular wall in mice exposed to chronic intermittent hypoxia: a preliminary study. *Genetics and molecular research: GMR*, v. 13, n. 4, p. 8489-8501, oct. 2014.

DING, W. et al. Adiponectin protects rat myocardium against chronic intermittent hypoxia-induced injury via inhibition of endoplasmic reticulum stress. *PloS one*, v. 9, n. 4, apr. 2014.

LU, C.H. et al. Increased circulating endothelial progenitor cells and anti-oxidant capacity in obstructive sleep apnea after surgical treatment. *Clinica Chimica Acta*, v. 448, p. 1-7, 2015.

MARTIN, K. et al. Circulating endothelial cells and endothelial progenitor cells in obstructive sleep apnea. *Lung*, v. 186, n. 3, p. 145-150, may/jun. 2008.

WANG, J. et al. Impact of Obstructive Sleep Apnea Syndrome on Endothelial Function, Arterial Stiffening, and Serum Inflammatory Markers: An Updated Meta-analysis and Metaregression of 18 Studies. *Journal of the American Heart Association*, v. 4, n. 11, nov. 2015.

BRIANÇON-MARJOLLET, A. et al. Altered in Vi-

tro Endothelial Repair and Monocyte Migration in Obstructive Sleep Apnea: Implication of VEGF and CRP. *Sleep*, v. 37, n. 11, p. 1825-1832, nov. 2014. .

LIAK, C.; FITZPATRICK, M. Coagulability in obstructive sleep apnea. *Canadian respiratory journal: journal of the Canadian Thoracic Society*, v. 18, n. 6, p. 338, nov-dec, 2011.

NIU, X. et al. The Differences in Homocysteine Level between Obstructive Sleep Apnea Patients and Controls: A Meta-Analysis. *PLoS One*, v. 9, n. 4, apr., 2014.

CHENG, L. et al. An integrative model of respiratory and cardiovascular control in sleep-disordered breathing. *Respiratory physiology & neurobiology*, v. 174, n. 1, p. 4-28, nov. 2010.

SELIM, B.; WON, C.; YAGGI, H.K. Cardiovascular consequences of sleep apnea. *Clinics in chest medicine*, v. 31, n. 2, p. 203-220, jun. 2010.

SZOLLOSI, I. et al. Sleep apnea in heart failure increases heart rate variability and sympathetic dominance. *Sleep*, v. 30, n. 11, p. 1509-1514, nov. 2007.

NAGHSHIN, J. et al. Chronic intermittent hypoxia exposure improves left ventricular contractility in transgenic mice with heart failure. *Journal of Applied Physiology*, v. 113, n. 5, p. 791-798, sep. 2012.

TARANTO, M.L.; et al. Relationship of Heart Rate Variability to Sleepiness in Patients with Obstructive Sleep Apnea with and without Heart Failure. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, v. 10, n. 3, p. 271-276, mar. 2014.

GARVEY, J.F.; TAYLOR, C.T.; MCNICHOLAS, W.T. Cardiovascular disease in obstructive sleep apnoea syndrome: the role of intermittent hypoxia and inflammation. *European Respiratory Journal*, v. 33, n. 5, p. 1195-1205, may, 2009.

RYAN, S.; TAYLOR, C.T.; MCNICHOLAS, W.T. Systemic inflammation: a key factor in the pathogenesis of cardiovascular complications in obstructive sleep apnoea syndrome?. *Thorax*, v. 64, n. 7, p. 631-636, jul. 2009.

RYAN, S.; TAYLOR, C.T.; MCNICHOLAS, W.T. Selective activation of inflammatory pathways by intermittent hypoxia in obstructive sleep apnea syndrome. *Circulation*, v. 112, n. 17, p. 2660-2667, oct. 2005.

- KACZMAREK, E. et al. Molecular biomarkers of vascular dysfunction in obstructive sleep apnea. *PLoS One*, v. 8, n. 7, jul. 2013.
- NADEEM, R. et al. Serum Inflammatory Markers in Obstructive Sleep Apnea: A Meta-Analysis. *Journal of Clinical Sleep Medicine* v. 9, n. 10, p. 1003-1012, oct. 2013.
- MONTESI, S.B.; BAJWA E.K.; MALHOTRA A. Biomarkers of Sleep Apnea. *Chest*, v.142, n. 1, p. 239-245, jul. 2012.
- KOYAMA, T. et al. Adaptive servo-ventilation improves renal function in patients with heart failure. *Respiratory medicine*, v. 105, n. 12, p. 1946-1953, dec, 2011.
- DEMPSEY, J.A.; SMITH C.A. Pathophysiology of human ventilatory control. *The European respiratory journal*, v. 44, n. 2, p. 495-512, aug. 2014.
- GOTTLIEB, D.J. et al. Prospective study of obstructive sleep apnea and incident coronary heart disease and heart failure the sleep heart health study. *Circulation*, v. 122, n. 4, p. 352-360, jul. 2010.
- HERRSCHER, T.E. et al. High prevalence of sleep apnea in heart failure outpatients: even in patients with preserved systolic function. *Journal of cardiac failure*, v. 17, n. 5, p. 420-425, may, 2011.
- KHAYAT, R.N. et al. In-hospital testing for sleep-disordered breathing in hospitalized patients with decompensated heart failure: report of prevalence and patient characteristics. *Journal of cardiac failure*, v. 15, n. 9, p. 739-746, jun. 2009.
- FERREIRA, S. et al. Prevalence and characteristics of sleep apnoea in patients with stable heart failure: Results from a heart failure clinic. *BMC pulmonary medicine*, v. 10, n. 1, p. 9, mar. 2010.
- RAGHURAM, A. et al. A Systematic Review of the Association between Obstructive Sleep Apnea and Ventricular Arrhythmias. *Journal of Clinical Sleep Medicine* v. 10, n. 10, p. 1155-1160, oct. 2014.
- ARZT, M. et al. Sleepiness and sleep in patients with both systolic heart failure and obstructive sleep apnea. *Archives of internal medicine*, v. 166, n. 16, p. 1716-1722, sep. 2006
- BAYKANER, T. et al. Targeted Ablation at Stable Atrial Fibrillation Sources Improves Success Over Conventional Ablation In High Risk Patients A Substudy of the CONFIRM Trial. *The Canadian journal of cardiology*, v. 29, n. 10, p. 1218-1226, oct. 2013.
- FANNING, J.P.; WONG A.A.; FRASER, J.F. The Epidemiology of Silent Brain Infarction: A Systematic Review of Population-Based Cohorts. *BMC Medicine*, v. 12, n. 119, jul. 2014.
- KHAYAT, R.N. et al. Cardiac effects of continuous and bilevel positive airway pressure for patients with heart failure and obstructive sleep apnea: a pilot study. *CHEST Journal*, v. 134, n. 6, p. 1162-1168, dec. 2008.
- SUN, H. et al. Impact of continuous positive airway pressure treatment on left ventricular ejection fraction in patients with obstructive sleep apnea: a meta-analysis of randomized controlled trials. *PLoS One*, v. 8, n. 5, may, 2013.
- ARIAS, M.A. et al. Obstructive sleep apnea syndrome affects left ventricular diastolic function effects of nasal continuous positive airway pressure in men. *Circulation*, v. 112, n. 3, p. 375-383, jul. 2005.
- AGGARWAL, S. et al. The Effects of Continuous Positive Airways Pressure Therapy on Cardiovascular End Points in Patients With Sleep-Disordered Breathing and Heart Failure: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Clinical cardiology*, v. 37, n. 1, p. 57-65, jan. 2014.
- MAENO, K.I. et al. Effects of obstructive sleep apnea and its treatment on signal-averaged p-wave duration in men. *Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology*, v.6, n. 2, p. 287-293, apr. 2013.
- LAVERGNE, F. et al. Atrial fibrillation and sleep-disordered breathing. *Journal of Thoracic Disease*, v. 7, n. 12, p. 575-584, dec. 2015.
- ZHAO, Z.H. et al. Positive pressure ventilation treatment reduces plasma levels of amino terminal-pro brain natriuretic peptide in congestive heart failure patients with sleep apnea. *Circulation Journal*, v. 70, n. 5, p. 572-574, may, 2006.
- CAPLES, S.M.; SOMERS V.K. Sleep Disordered Breathing and Atrial Fibrillation. *Progress in cardiovascular diseases*, v. 51, n. 5, p. 411-415, mar./apr. 2009.
- SCHROLL, S. et al. Acute haemodynamic effects of continuous positive airway pressure in awake patients with heart failure. *Respirology*, v. 19, n. 1, p. 47-52, jan. 2014.



- LATTIMORE, J.L. et al. Treatment of Obstructive Sleep Apnoea Leads to Improved Microvascular Endothelial Function in the Systemic Circulation. *Thorax*, v. 61, n. 6, p. 491-495, mar. 2006.
- NGUYEN, P.K. et al. Nasal Continuous Positive Airway Pressure Improves Myocardial Perfusion Reserve and Endothelial-Dependent Vasodilation in Patients with Obstructive Sleep Apnea. *Journal of Cardiovascular Magnetic Resonance*, v. 12, n. 1, sept. 2010.
- VON KÄNEL, R. et al. Effect of Continuous Positive Airway Pressure on Day/night Rhythm of Prothrombotic Markers in Obstructive Sleep Apnea. *Sleep medicine*, v. 14, n. 1, p. 58-65, oct. 2013.
- KOHLER, M. et al. CPAP and measures of cardiovascular risk in males with OSAS. *European Respiratory Journal*, v. 32, n. 6, p. 1488-1496, nov, 2008.
- HU, X. et al. The Role of Continuous Positive Airway Pressure in Blood Pressure Control for Patients With Obstructive Sleep Apnea and Hypertension: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *The Journal of Clinical Hypertension*, v. 17, n. 3, p. 215-222, mar. 2015.
- BAKKER, J.P. et al. Blood Pressure Improvement with Continuous Positive Airway Pressure Is Independent of Obstructive Sleep Apnea Severity. *Journal of Clinical Sleep Medicine* v. 10, n. 4, p. 365-369, april, 2014.
- DURÁN-CANTOLLA, J. et al. Continuous positive airway pressure as treatment for systemic hypertension in people with obstructive sleep apnoea: randomised controlled trial. *BMJ*, v. 341, p. c5991, nov. 2010.
- HUI, D.S. et al. Nasal CPAP Reduces Systemic Blood Pressure in Patients with Obstructive Sleep Apnoea and Mild Sleepiness. *Thorax*, v. 61, n. 12, p. 1083-1090, aug. 2006.
- MENDELSON, M. et al. CPAP Treatment Supported by Telemedicine Does Not Improve Blood Pressure in High Cardiovascular Risk OSA Patients: A Randomized, Controlled Trial. *Sleep*, v. 37, n. 11, p. 1863-1870, nov. 2014.
- KOUTSOURELAKIS, I. et al. Predictors of residual sleepiness in adequately treated obstructive sleep apnoea patients. *European Respiratory Journal*, v. 34, n. 3, p. 687-693, sep. 2009.
- MCMILLAN, A. et al. Continuous positive airway pressure in older people with obstructive sleep apnoea syndrome (PREDICT): a 12-month, multicentre, randomised trial. *The Lancet Respiratory Medicine*, v. 2, n. 10, p. 804-812, oct, 2014
- SMITH, L.A. et al. Auto-titrating continuous positive airway pressure therapy in patients with chronic heart failure and obstructive sleep apnoea: a randomized placebo-controlled trial. *European heart journal*, v. 28, n. 10, p. 1221-1227, may, 2007.
- ROBINSON, G.V. et al. Continuous positive airway pressure does not reduce blood pressure in nonsleepy hypertensive OSA patients. *European Respiratory Journal*, v. 27, n. 6, p. 1229-1235, jun, 2006.
- PHILLIPS, B.; SHAFAZAND S. CPAP and Hypertension in Nonsleepy Patients. *Journal of Clinical Sleep Medicine* v. 9, n. 2, p. 181-182, feb. 2013.
- CHAI-COETZER, C.L. et al. Predictors of Long-Term Adherence to Continuous Positive Airway Pressure Therapy in Patients with Obstructive Sleep Apnea and Cardiovascular Disease in the SAVE Study. *Sleep*, v. 36, n. 12, p. 1929-1937, dec. 2013.
- USUI, K. et al. Inhibition of awake sympathetic nerve activity of heart failure patients with obstructive sleep apnea by nocturnal continuous positive airway pressure. *Journal of the American College of Cardiology*, v. 45, n. 12, p. 2008-2011, jun. 2005.
- RYAN, C.M. et al. Effect of continuous positive airway pressure on ventricular ectopy in heart failure patients with obstructive sleep apnoea. *Thorax*, v. 60, n. 9, p. 781-785, sep. 2005
- GILMAN, M. et al. Continuous positive airway pressure increases heart rate variability in heart failure patients with obstructive sleep apnoea. *Clinical Science*, v. 114, p. 243-249, feb. 2008.
- HALL, A.B. et al. Effects of short-term continuous positive airway pressure on myocardial sympathetic nerve function and energetics in patients with heart failure and obstructive sleep apnea: a randomized study. *Circulation*, v. 130, n. 11, p. 892-901, jul. 2014.
- NODA, A. et al. Continuous positive airway pressure improves daytime baroreflex sensitivity and nitric oxide production in patients with moderate to severe obstructive sleep apnea syndrome. *Hypertension Research*, v. 30, n. 8, p. 669-676, aug. 2007.

- LOZANO, L. et al. Continuous positive airway pressure treatment in sleep apnea patients with resistant hypertension: a randomized, controlled trial. *Journal of hypertension*, v. 28, n. 10, p. 2161-2168, oct. 2010.
- MARIN, J.M. et al. Long-term cardiovascular outcomes in men with obstructive sleep apnoea-hypopnoea with or without treatment with continuous positive airway pressure: an observational study. *The Lancet*, v. 365, n. 9464, p. 1046-1053, mar. 2005.
- KASAI, T. et al. Prognosis of patients with heart failure and obstructive sleep apnea treated with continuous positive airway pressure. *CHEST Journal*, v. 133, n. 3, p. 690-696, mar. 2008.
- 100.WANG, H. et al. Influence of obstructive sleep apnea on mortality in patients with heart failure. *Journal of the American College of Cardiology*, v. 49, n. 15, p. 1625 -1631, apr. 2007.
- 101.BARBÉ, F. et al. Effect of continuous positive airway pressure on the incidence of hypertension and cardiovascular events in nonsleepy patients with obstructive sleep apnea: a randomized controlled trial. *Jama*, v. 307, n. 20, p. 2161-2168, may, 2012.
- 102.GOTTLIEB, D.J. et al. CPAP versus Oxygen in Obstructive Sleep Apnea. *The New England journal of medicine*, v. 370, n. 24, p. 2276-2285, jun, 2014.
- 103.YOSHIHISA, A. et al. A single night beneficial effects of adaptive servo-ventilation on cardiac overload, sympathetic nervous activity, and myocardial damage in patients with chronic heart failure and sleep-disordered breathing. *Circulation Journal*, v. 76, n. 9, p. 2153-2158, jun. 2012.
- 104.KOYAMA, T. et al. Beneficial effects of adaptive servo ventilation in patients with chronic heart failure. *Circulation Journal*, v. 74, n. 10, p. 2118-2124, oct, 2010.
- 105.KOYAMA, T. et al. Adaptive servo-ventilation improves renal function in patients with heart failure. *Respiratory medicine*, v. 105, n. 12, p. 1946-1953, dec, 2011.
- 106.MORRELL, M.J. et al. The Effects of Adaptive Servo Ventilation on Cerebral Vascular Reactivity in Patients With Congestive Heart Failure and Sleep-Disordered Breathing. *Sleep*, v. 30, n. 5, p. 648-653, may, 2007.
- 107.KASAI, T. et al. Effect of flow-triggered adaptive servo-ventilation compared with continuous positive airway pressure in patients with chronic heart failure with coexisting obstructive sleep apnea and Cheyne-Stokes respiration. *Circulation: Heart Failure*, v. 3, n. 1, p. 140-148, jan, 2010.
- 108.SHARMA, B.K. et al. Adaptive Servoventilation for Treatment of Sleep-Disordered Breathing in Heart Failure: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Chest*, v. 142, n. 5, p. 1211-1221, jun. 2012.
- 109.YOSHIHISA, A. et al. Impact of adaptive servoventilation on cardiovascular function and prognosis in heart failure patients with preserved left ventricular ejection fraction and sleep-disordered breathing. *European journal of heart failure*, v. 15, n.5, p. 543-550, may, 2013.
- 110.ARZT, M. et al. Auto-servoventilation in heart failure with sleep apnoea: a randomised controlled trial. *European Respiratory Journal*, v. 42, n. 5, p. 1244 -1254, nov. 2013.
- 111.FOSTER, G.D. et al. A randomized study on the effect of weight loss on obstructive sleep apnea among obese patients with type 2 diabetes: the Sleep AHEAD study. *Archives of Internal Medicine*, v. 169, n. 17, p. 1619-1626, sep. 2009.
- 112.UENO, L.M. et al. Effects of exercise training in patients with chronic heart failure and sleep apnea. *Sleep*, v. 32, n. 5, p. 637-647, may, 2009.
- 113.KLINE, C.E. et al. Blunted Heart Rate Recovery Is Improved Following Exercise Training in Overweight Adults with Obstructive Sleep Apnea. *International journal of cardiology*, v. 167, n. 4, p. 1610-1615, aug. 2013.
- 114.IFTIKHAR, I.H. et al. Effect of Oral Appliances on Blood Pressure in Obstructive Sleep Apnea: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Clinical Sleep Medicine* v. 9, n. 2, p. 165-174, feb. 2013.

1- Docente do Instituto de Fisioterapia Intensiva-RJ e da Universidade Veiga de Almeida-RJ.

2- Residente do Programa de Residência Multiprofissional do HUCFF-UFRJ.

## Os 10 mandamentos do Fisioterapeuta empreendedor :

PROF. ROGERIO ULTRA

- 1- Anote suas IDÉIAS.
- 2- PESQUISE.
- 3- AME o que faz.
- 4- Tome DECISÕES.
- 5- Seja PERSISTENTE.
- 6- Tenha sua própria OPINIÃO.
- 7- SIMPLIFIQUE.
- 8- Conheça o MERCADO onde está inserido.
- 9- PLANEJE.
- 10- NUNCA pare de aprender.



## INSTILAR SORO FISIOLÓGICO NA ASPIRAÇÃO:

- **CONSIDERADO PROCEDIMENTO NÃO RECOMENDÁVEL E SEM BENEFÍCIO NENHUM PARA O PACIENTE.**

Problemas:

- 1- PAVM.
- 2- Impacto na oxigenação.
- 3- Impacto na hemodinâmica.





Instituto de  
**FISIOTERAPIA**  
Intensiva

## ESPECIALIZAÇÃO EM FISIOTERAPIA NEONATAL E PEDIÁTRICA: DA UTI AO AMBULATÓRIO



CARGA HORARIA: 900 HORAS

**ENTRE TEORIA E PRÁTICA (Que se relaciona com as aulas desde o início do curso)**

**PROFESSORES RENOMADOS E ALTO ÍNDICE DE EMPREGABILIDADE PÓS-CURSO**

**FAÇA SUA INSCRIÇÃO!!**

**TURMAS REDUZIDAS E  
VAGAS LIMITADAS ..**

**Dupla Certificação**

Reconhecida pelo **MEC**

Recomendada pela **Sociedade Brasileira  
de Terapia Intensiva**

### **INFORMAÇÕES**

**SITE:** [www.infisioterapiaintensiva.com.br](http://www.infisioterapiaintensiva.com.br)

**E-MAIL:** [institutfisioterapiaintensiva@hotmail.com](mailto:institutfisioterapiaintensiva@hotmail.com)

**TEL.:** (21) 21960317 / 981311073

**FACEBOOK:** @institutfisioterapiaintensiva



[WWW.INFISIOTERAPIAINTENSIVA.COM.BR](http://WWW.INFISIOTERAPIAINTENSIVA.COM.BR)