



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA

HENRIQUE SILVA PINHEIRO

OS EFEITOS DA VENTILAÇÃO MECÂNICA NÃO-INVASIVA
SOBRE INDIVÍDUOS COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA CRÔNICA:
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Campina Grande – PB

2016

HENRIQUE SILVA PINHEIRO

OS EFEITOS DA VENTILAÇÃO MECÂNICA NÃO-INVASIVA SOBRE INDIVÍDUOS
COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA CRÔNICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba em cumprimento à exigência de obtenção do grau de Bacharel em Fisioterapia.

Orientador: Prof. Esp. Milton Antônio Gonçalves Oliveira

CAMPINA GRANDE – PB

2016

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

P654e Pinheiro, Henrique Silva.

Os efeitos da ventilação mecânica não-invasiva sobre indivíduos com insuficiência cardíaca crônica [manuscrito] : uma revisão sistemática / Henrique Silva Pinheiro. - 2016.
29 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2016.

"Orientação: Prof. Esp. Milton Antônio Gonçalves de Oliveira, Departamento de Fisioterapia".

1. Ventilação mecânica não invasiva. 2. Insuficiência cardíaca. 3. Reabilitação física. 4. Fisioterapia. I. Título.

21. ed. CDD 615.836

HENRIQUE SILVA PINHEIRO

EFEITOS DA VENTILAÇÃO MECÂNICA NÃO-INVASIVA SOBRE INDIVÍDUOS COM
INSUFICIÊNCIA CARDÍACA CRÔNICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Graduação Fisioterapia da
Universidade Estadual da Paraíba em
cumprimento à exigência de obtenção do grau
de Bacharel em Fisioterapia.

Aprovado em: 13 de maio de 2016

BANCA EXAMINADORA



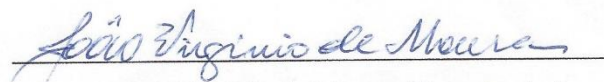
Prof. Esp. Milton Antônio Gonçalves Oliveira (Orientador)

Universidade Estadual da Paraíba



Prof. Ms. Renata Cavalcanti Farias Perazzo (Examinador)

Universidade Estadual da Paraíba



Prof. Ms. João Virgínio de Moura (Examinador)

Universidade Estadual da Paraíba

OS EFEITOS DA VENTILAÇÃO MECÂNICA NÃO-INVASIVA SOBRE INDIVÍDUOS COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA CRÔNICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

PINHEIRO, Henrique Silva¹; OLIVEIRA, Milton Antônio Gonçalves²

RESUMO

A Insuficiência Cardíaca Crônica (ICC) é uma síndrome clínica complexa resultante de uma disfunção cardíaca estrutural e/ou funcional, na qual o coração se torna incapaz de suprir a demanda metabólica do organismo, tratando-se de um problema epidêmico em progressão em todo o mundo e no Brasil, manifestando-se também através de prejuízos ao condicionamento físico do doente devido a causas diversas. A reabilitação física melhora a condição de pacientes com insuficiência cardíaca e, nesse contexto, a Ventilação Mecânica Não-Invasiva (VNI) surge como um novo recurso de assistência ventilatória no tratamento de diversas situações de insuficiência respiratória. Logo, foi realizada uma revisão sistemática da literatura que objetivou analisar se a utilização de VNI é eficaz como uma ferramenta de tratamento e reabilitação para pacientes com ICC. Foi realizada pesquisa nos bancos de dados da MEDLINE, PubMed, LILACS, Scielo e PEDro seguindo metodologia determinada e critérios de inclusão e exclusão, de modo que 7 estudos foram selecionados para análise. Todos eles apresentaram pelo menos um desfecho significativo que apontam para eficácia do uso da VNI no tratamento da intolerância ao exercício em pacientes com ICC, sendo os resultados mais expressivos o aumento da distância percorrida no Teste de Caminhada de 6 Minutos, o aumento da Fração de Ejeção do Ventrículo Esquerdo e a redução dos níveis de desconforto respiratório segundo a Escala de Borg durante exercícios. São necessários mais estudos aprofundados no assunto, porém os resultados desta revisão fortemente sugerem a VNI como indicação para o tratamento da intolerância ao exercício em ICC.

Palavras-chaves: 1. Ventilação mecânica não invasiva. 2. Insuficiência cardíaca. 3. Reabilitação física. 4. Fisioterapia

¹henryspinheiro@gmail.com. Acadêmico do 10º período de Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba

²miltonagoliveira@uol.com.br. Professor Especialista da Universidade Estadual da Paraíba

1 INTRODUÇÃO

A Insuficiência Cardíaca Crônica (ICC) é uma síndrome clínica complexa que resulta de uma disfunção cardíaca estrutural e/ou funcional, na qual o coração se torna incapaz de suprir a demanda metabólica ou o faz à custa de pressões de enchimento elevadas. É a via final comum da maioria das doenças cardíacas, tratando-se de um problema epidêmico em progressão, aparecendo como uma doença de incidência e prevalência elevada em todo o mundo. No Brasil corresponde à mais comum causa de hospitalizações relacionadas ao aparelho cardíaco quando a mesma se encontra descompensada (BOOCHI et al., 2009; QUINTÃO et al., 2009; SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2005).

Além dos comprometimentos intrínsecos ao aparelho cardíaco, a ICC manifesta-se também através de prejuízos ao condicionamento físico do doente. Isso ocorre devido a causas diversas, como pela disfunção muscular respiratória e apendicular, hipoxemia crônica, desequilíbrio simpátovagal, entre outros. Também são comuns quadros de dispneia a esforços nestes pacientes, sendo esta causada pela excessiva necessidade respiratória, a fadiga dos músculos inspiratórios e o próprio aumento da atividade simpática, apesar deste último ainda não se encontrar inteiramente compreendido (QUINTÃO et al., 2009; REIS et al., 2013).

A dispneia e a fadiga durante o exercício, constituem os principais sintomas clínicos da IC, induzindo os pacientes a interromperem precocemente o esforço físico. A alta morbidade e mortalidade, assim como a persistente intolerância ao esforço físico que ocorre nos pacientes portadores de ICC do tratamento farmacológico, levantam a necessidade de se adotar novas estratégias de tratamento, como o treinamento físico regular e contínuo demonstrado pelas diretrizes traçadas pela Sociedade Brasileira de Cardiologia, que já documentam os benefícios do treinamento físico na capacidade funcional máxima e submáxima e na qualidade de vida desses indivíduos (BOOCHI et al., 2009; FERRAZ et al., 2006).

A reabilitação física melhora a condição de pacientes com insuficiência cardíaca, aumentando a tolerância ao exercício e a função do ventrículo esquerdo, com melhora na qualidade de vida, melhor biomecânica com economia de movimentação, redução de fadiga e dispneia, além dos aspectos psicológicos como confiança e motivação, sendo o exercício aeróbico o melhor indicado (BOOCHI et al., 2009; FERRAZ et al., 2006; GARY et al., 2012; HAMBRECHT et al., 2000).

A Ventilação Mecânica Não-Invasiva (VNI) surge como um novo recurso de assistência ventilatória no tratamento diversas situações de insuficiência respiratória. Por não necessitar de intubação pois age através de máscaras de interface paciente-ventilador, a VNI é livre de

maiores complicações, do uso de sedativos e da necessidade de maior tempo de internação. Seu uso tem aumentado consideravelmente nos últimos 20 anos e hoje já constitui o tratamento de primeira linha para insuficiência respiratória, reduzindo o trabalho respiratório, a frequência respiratória, aumentando o volume-corrente, melhorando as trocas gasosas, reduzindo a dispneia e o esforço respiratório (CRESPO et al., 2000; CRUZ, ZAMORA, 2013).

Logo, tendo em vista que a ICC é uma síndrome complexa marcada por baixa tolerância ao exercício físico, que limita gravemente a capacidade funcional de seus portadores com episódios recorrentes de dispneia, e considerando os efeitos benéficos da reabilitação sobre as condições cardiorrespiratórias destes pacientes a longo prazo, pergunta-se: seria a utilização de Ventilação Mecânica Não-Invasiva (VNI) eficaz como uma ferramenta de tratamento e reabilitação para estes pacientes? A fim de se investigar esse questionamento foi realizada uma revisão sistemática da literatura de modo avaliar os efeitos da VNI sobre indicadores de tolerância ao exercício em pacientes acometidos por ICC.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A principal característica da Insuficiência Cardíaca Crônica (ICC) é uma disfunção de origem estrutural ou funcional do coração em bombear sangue o suficiente para a demanda metabólica do organismo ou, quando consegue, o faz às custas de um trabalho elevado, surgindo inicialmente apenas durante maiores esforços ou exercício mais ocorrendo também mesmo enquanto repouso em casos mais avançados da doença. É uma doença de incidência e prevalência elevada em todo o mundo, com valores crescentes de acordo com a idade, atingindo mais de 10 casos por mil em septuagenários e 25 por mil em octogenários, nos Estados Unidos. No Brasil, quando descompensada, corresponde à mais comum causa de hospitalizações relacionadas ao aparelho cardíaco: 31% das internações por doença cardiovascular, sendo estas a terceira causa de internações no SUS, em 2007 (BOOCHI et al., 2009; QUINTÃO et al., 2009; SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2005).

A ICC é uma patologia que limita a função física do paciente. Isso ocorre devido a causas além da função cardíaca, como pela disfunção muscular respiratória e apendicular, hipoxemia crônica, desequilíbrio simpátovagal, etc. Quanto aos mecanismos por trás da dispneia de esforço na Insuficiência Cardíaca (IC), destacam-se a excessiva necessidade respiratória, a fadiga dos músculos inspiratórios, o próprio aumento da atividade simpática entre outros, apesar de estes ainda não se encontrarem inteiramente compreendidos (QUINTÃO et al., 2009; REIS et al., 2013).

A classificação de ICC proposta pela *New York Heart Association* (NYHA) pode ser realizada de duas formas: Quanto aos sintomas e quanto à progressão da doença (BOOCHI et al., 2009). A classificação quanto aos sintomas possui um caráter funcional, pois, a partir dela é possível avaliar a qualidade de vida do paciente. São propostas quatro classes:

- Classe I* – Ausência de sintomas (dispneia) durante atividades cotidianas.
- Classe II* – Sintomas já se manifestam frente a atividade cotidianas.
- Classe III* – Sintomas manifestam-se em atividade menos intensas que as cotidianas, aos pequenos esforços.
- Classe IV* – Sintomas presentes mesmo em repouso.

A classificação quanto à progressão da doença é obtida de acordo com dados encontrados na avaliação e na história do paciente numa perspectiva da doença enquanto um processo evolutivo. São quatro as categorias:

Estágio A – Pacientes com risco de desenvolver a IC, porém, ainda sem sinais estruturais da patologia ou sintomas.

Estágio B – Pacientes que adquiriram lesão estrutural, com ausência de sintomas.

Estágio C – Presença concomitante de lesão estrutural e sintomas atuais ou progressos de IC.

Estágio D – Pacientes já com sintomas refratários ao tratamento convencional, requerendo intervenções especializadas ou cuidados paliativos.

A avaliação inicial do paciente com IC visa a confirmação do diagnóstico e identificação da etiologia e possíveis fatores predisponentes, dados importantíssimos para o traçar do prognóstico e programa de tratamento. Dentre os fatores apontados como possíveis causas da ICC destacam-se as Doenças Isquêmicas do Miocárdio, Hipertensão Arterial Sistêmica, Doença de Chagas, drogas, toxinas, fatores nutricionais entre outras. Recursos como Eletrocardiograma, Radiografia de Tórax, Avaliação Laboratorial, Análise de Peptídeo Natriurético do tipo B (BNP) e Ecodopplercardiograma também podem ser utilizados como exames complementares (BOOCHI et al., 2009).

O tratamento não-farmacológico da IC constitui parte fundamental e indispensável da terapia. Este consiste de alterações na dieta do doente, através de níveis ajustados de glicídios, lipídios, proteínas, limitação de ingestão de sódio, abstinência de álcool, suplementação nutricional e constante monitoramento do peso corporal; interrupção de hábito tabágico, vacinação, suspensão de uso de drogas ilícitas, cuidados em viagens longas ou na direção de veículos (BOOCHI et al., 2009; REIS et al., 2013).

A alta morbidade e mortalidade, assim como a persistente intolerância ao esforço físico que ocorre nos pacientes portadores de ICC do tratamento farmacológico, levanta a necessidade de se adotar novas estratégias de tratamento, como o treinamento físico regular e contínuo. Atualmente, as evidências mostram que a redução do nível de atividade física concomitante à evolução dos sintomas da IC leva a um descondicionamento físico que, num efeito de ciclo vicioso, causa e exacerba a própria intolerância ao exercício. Uma revisão sistemática realizada pela Sociedade Brasileira de Cardiologia já documenta os benefícios do treinamento físico na capacidade funcional máxima e submáxima, na qualidade de vida, na miopatia esquelética respiratória e de membros e na redução de re-hospitalizações (BOOCHI et al., 2009; SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2005).

A dispneia e a fadiga durante o exercício constituem os principais sintomas clínicos da IC, induzindo os pacientes a interromperem precocemente o esforço físico. Progressivamente ocorre restrição das atividades cotidianas, pelo círculo vicioso de inatividade - piora da capacidade física e redução da qualidade de vida. Estes sintomas são decorrentes de uma complexa resposta fisiopatológica à disfunção ventricular e consequente diminuição da oferta de oxigênio aos tecidos. Um dos principais agravos é o desenvolvimento da insuficiência respiratória aguda devido à redução da complacência pulmonar que aumenta o trabalho respiratório. Por sua vez, esta é resultado da insuficiência circulatória causada pela disfunção do ventrículo esquerdo, que pode causar prejuízos agudos e/ou crônicos na função respiratória (LIMA et al., 2011; FERRAZ et al., 2006; MAEYER et al., 2013).

A reabilitação física melhora a classe funcional NYHA de pacientes com insuficiência cardíaca, aumentando a tolerância ao exercício e até a função do ventrículo esquerdo. O volume sistólico pode apresentar discreto aumento e a melhora do débito cardíaco e do índice cardíaco no pico de esforço (HAMBRECHT et al., 2000).

São vários os benefícios que o exercício físico terapêutico oferece a esses pacientes, dentre eles a melhora na qualidade de vida, melhor biomecânica com economia de movimentação, redução de fadiga e dispneia, além dos aspectos psicológicos como confiança e motivação. O exercício físico tem sido indicado em algumas estratégias recentes de análise de custos para internações hospitalares por IC. Além de ser seguro e não aumentar a mortalidade, melhora a qualidade de vida e o desempenho funcional, sendo a modalidade de exercício indicada o aeróbico (BOOCHI et al., 2009; FERRAZ et al., 2006; GARY et al., 2012).

Nos últimos anos, a Ventilação Mecânica Não-Invasiva (VNI) vem recebendo considerável atenção quanto a seus mecanismos e efeitos sobre pacientes portadores de Insuficiência Cardíaca (IC). Essa faz parte de um grupo de novos recursos de assistência ventilatória, ampliando as opções terapêuticas em quadros de prejuízo respiratório.

Foi sugerido em um estudo piloto de De Lima et al. (2010), que relata o caso de uma paciente com Insuficiência Cardíaca Chagásica submetida a um protocolo de exercícios associado à aplicação de pressão positiva nas vias aéreas, uma influência positiva da VNI sobre a capacidade funcional e qualidade de vida. David et al. (2004) realizaram um estudo que visava avaliar o consumo de energia pelo miocárdio auxiliado por VNI, modalidade CPAP, avaliando respostas agudas (por 10 minutos) hemodinâmicas e metabólicas do mesmo, resultando numa redução significativa do trabalho do miocárdio assim como do volume de O₂ consumido (CRESPO et al., 2000, CRUZ, ZAMORA, 2013).

Logo, a VNI surge como um recurso promissor em novas formas de tratamento para a ICC. Quando aplicada via máscara nasal, a VNI oferece assistência mecânica ao coração insuficiente, aumentando a pressão intratorácica e volume de ejeção, reduzindo a pré- e pós-carga do ventrículo esquerdo, auxiliando na redução de regurgitamento mitral, além de trabalhar também na prevenção de fadiga da musculatura respiratória. Sua utilização tem sido uma alternativa na tentativa de aumentar a oxigenação arterial e proporcionar uma melhor tolerância durante o exercício físico devido a sua sensível atuação na interação cardiorrespiratória, promovendo melhor resposta desses sistemas durante o exercício. A VNI tem sido utilizada na IC descompensada para diminuir a congestão pulmonar e melhorar a ventilação através de efeitos mecânicos e hemodinâmicos. Em pacientes com ICC estável, esse recurso ventilatório não tem sido extensivamente estudado. Naughton et al. (1995) mostraram que a administração de pressão positiva contínua em vias aéreas em pacientes com IC estável em repouso melhorou acentuadamente o desempenho cardíaco e também reduziu o trabalho respiratório. Outros estudos têm mostrado aumento do débito cardíaco e do volume sistólico, juntamente com a diminuição da resistência vascular sistêmica entre os pacientes com ICC e elevada pressão de enchimento ventricular esquerdo (LIMA et al., 2011; PISSULIN et al., 2002; QUINTÃO et al., 2015; SIN et al., 2000).

3 METODOLOGIA

3.1 TIPO DE ESTUDO

O presente estudo trata-se de uma revisão sistemática da literatura, com objetivo principal de consultar o conhecimento disponível de modo a avaliar sistematicamente quais os efeitos da Ventilação Não-Invasiva sobre e se promove ganhos significativos em indicadores de tolerância ao exercício em pacientes com Insuficiência Cardíaca Crônica.

Para tanto, foi realizada pesquisa em bancos de dados na internet por artigos científicos que abordem o uso de VNI em portadores de ICC, sendo posteriormente selecionados quanto a critérios de inclusão e exclusão. As características, intervenções e resultados dos estudos selecionados foram analisados e discutidos.

3.2 AMOSTRA

A amostra do estudo consiste de artigos colhidos em bases de dados disponíveis na internet, avaliados e selecionados por dois pesquisadores de acordo com os critérios de inclusão e de exclusão. Foram pesquisadas as bases de dados MEDLINE, PubMed, LILACS, Scielo e PEDro a partir do comando de busca “Heart Failure **AND** Non-invasive Ventilation **OR** NIV **OR** \$PAP”.

3.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

- Artigos em inglês, português ou espanhol
- Tratar especificamente de Insuficiência Cardíaca Crônica e Ventilação Mecânica Não-Invasiva
- Ano de publicação de 1999 a 2016.
- Estudos em formato de Ensaio Clínico Randomizados

3.4 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

- Estudos sobre Insuficiência Cardíaca em crianças e adolescentes (menores de 18 anos)
- Estudos em Insuficiência Cardíaca Aguda
- Estudos sobre ICC e VNI que se detiveram em desfechos não relacionados à tolerância do exercício
- Estudos que não disponibilizam resumo ou texto na íntegra gratuitamente.

3.5 ESCALA PEDRO

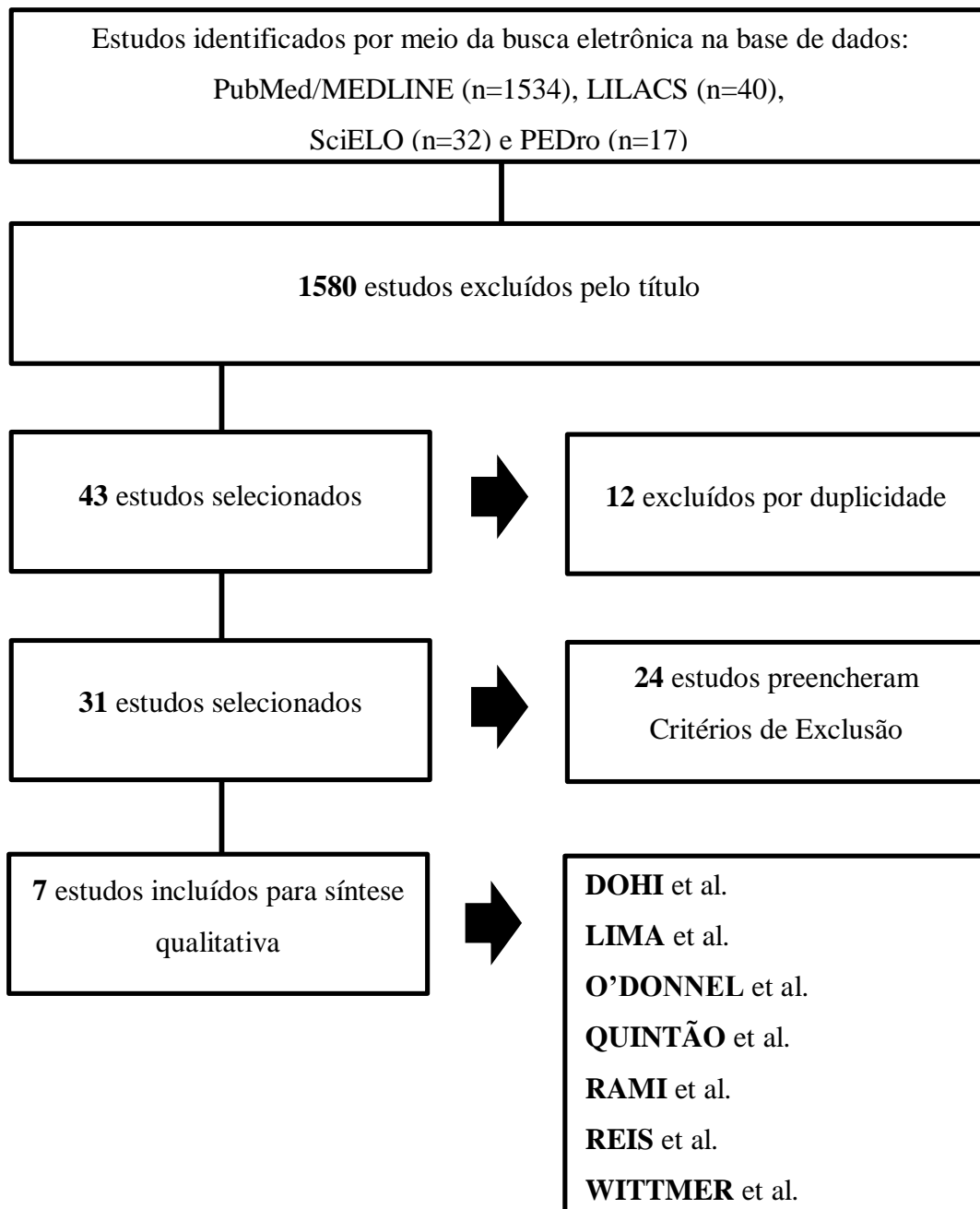
Trata-se de uma escala que serve como ferramenta para aferir a qualidade metodológica de estudos e ensaios clínicos randomizados, disponível a partir da base de dados *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro). A grande parte dos critérios da escala de qualidade PEDro baseia-se na escala Delphi, desenvolvida por Verhagen et al. (1998), com exceção de dois critérios, baseando-se em um “consenso de especialistas” e não em dados empíricos.

Esta escala inclui dois critérios adicionais que não constavam da escala Delphi: um critério relativo ao número de pacientes avaliados em cada período de acompanhamento e um outro critério que avalia se houve comparação estatísticas entre grupos. Apesar de essa escala não avaliar a validade externa do estudo, o critério relativo à elegibilidade dos participantes foi mantido para que todos os critérios da escala Delphi estejam representados na escala de qualidade PEDro.

4 RESULTADOS

A estratégia de busca foi ampla e resultou, no total de todas as bases de buscas, em 1623 títulos. Destes, 1580 foram excluídos pelo título por deixarem claro que não obedeciam aos critérios de inclusão. Dos 43 restantes, 24 foram descartados por apresentarem critérios de exclusão e mais 12 por duplicidade, constituindo então uma amostra de 7 estudos.

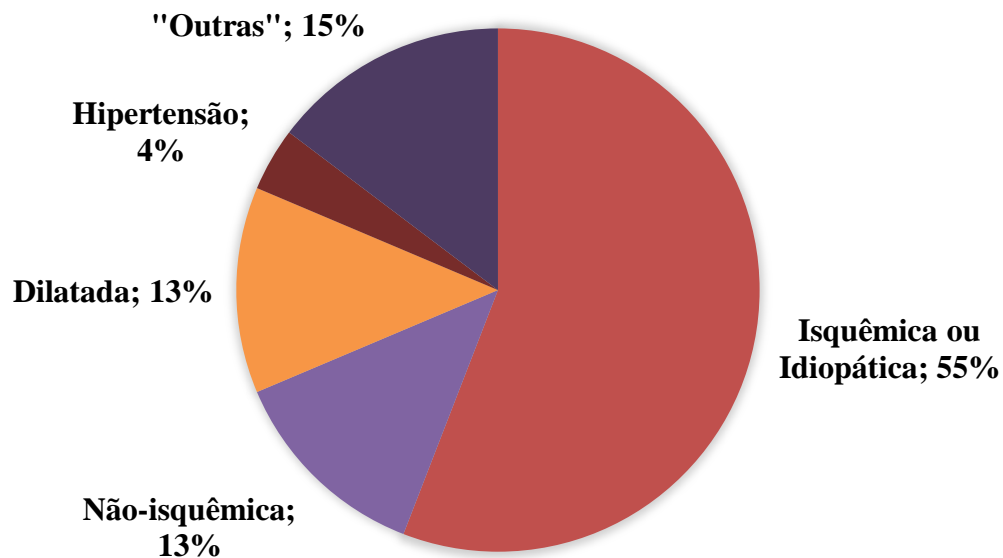
Figura 1 – Pesquisa e seleção de estudos para amostra de revisão sistemática



Fonte: Dados da Pesquisa. Campina Grande – PB, 2016.

Os estudos incluíram 120 adultos com insuficiência cardíaca, sendo, a partir da descrição disponível em apenas cinco estudos, pelo menos 65 homens (64%) e 24 mulheres (20%). A média de idade de toda a amostra foi de $58,5 \pm 6,5$ anos. Os estudos foram realizados no Brasil, Estados Unidos e Japão, recrutando pacientes com Insuficiência Cardíaca (IC) de diversas etiologias, dentre elas, segundo diferentes titulações adotadas, isquêmica (17%), não-isquêmica (13%), dilatada (13%), idiopática (11%), isquêmica ou idiopática (29%), hipertensão (4%) e outras não-descritas (15%). Segundo as diferentes titulações adotadas, a Figura 2 traz a estratificação da ICC na amostra total quanto à etiologia. Utilizando a classificação segundo a *New York Heart Association*, todos os estudos recrutaram pacientes em classe funcional II e III; apenas um estudo (DOHI et al., 2008) adotou também pacientes na classe IV e que apresentaram fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE) abaixo de 35%, sendo que todos os demais artigos estabeleceram como critério de inclusão pacientes com FEVE abaixo de 45%.

Figura 2 - Estratificação da amostra total quanto à etiologia da ICC



Fonte: Dados da Pesquisa. Campina Grande, 2016.

Todos os estudos analisaram, a princípio, o efeito da VNI sobre diferentes variáveis cardiorrespiratórias e resultados de testes específicos. Quatro estudos tinham ênfase em analisar o efeito agudo da VNI sobre diferentes variáveis, enquanto um estudo avaliou efeitos a médio prazo e dois a longo prazo. Quanto a métodos de avaliação adotados, destacam-se o Teste de Caminhada de 6 minutos (TC6) (3 estudos), variáveis cardiorrespiratórias (4 estudos), Fração de Ejeção do Ventrículo Esquerdo (3), Escala de Esforço de Borg (3), Variabilidade da Frequência Cardíaca (1), Peptídeo Natriurético (1), Pressão de CO₂ Arterial (1) e Lactato Arterial (1). Em suas intervenções, todos os estudos utilizaram a modalidade de Pressão Contínua em Vias Aéreas (CPAP) e em dois deles, utilizaram também a modalidade de Pressão Positiva em Vias Aéreas em Dois Níveis (BiPAP).

Quanto à execução dos estudos, de acordo com requisitos de qualidade metodológicas definidos pela escala PEDro, todos os estudos obtiveram resultados expressivos de alta qualidade de intervenções, apresentando menor nota de 6 e maior de 10, sendo atualmente mais comuns notas de 4 a 6 em meio à literatura voltada a esse tipo de intervenção. Os critérios constantes na Escala PEDro estão discriminados na Tabela 1, enquanto os desempenhos de qualidade metodológica dos estudos analisados estão representados na Tabela 2.

Todos eles apresentam descrições dos métodos de randomização, com exceção de dois. Todos os estudos utilizaram métodos de controle que sugerem alocação secreta dos pacientes, com exceção do estudo de Reis et al. (2013) por se tratar de uma intervenção onde foi claramente utilizada intervenção com diferentes níveis de pressão e, apesar de se tratar de um estudo controlado, não houve descrição de nenhuma forma de placebo. Quatro estudos utilizaram métodos de controle devidamente descritos, e seis estudos relatam ter realizado mascaramento tanto para amostra quanto para os examinadores. Todos os estudos apresentaram ao menos um desfecho com diferença estatisticamente significativa entre os grupos intervenção e controle, porém três estudos não o fizeram em pelo menos 85% dos participantes das amostras. Quando disponíveis, os resultados eram descritos em valores de média, desvio-padrão e porcentagens, sendo analisados, por testes de ANOVA, Wilcoxon e T de Student, dentre outros testes de hipótese.

Tabela 1 – Escala PEDro – Português (Brasil)

CRITÉRIO	DESCRIÇÃO
1	Os critérios de elegibilidade foram especificados.
2	Os sujeitos foram aleatoriamente distribuídos por grupos (num estudo cruzado, os sujeitos foram colocados em grupos de forma aleatória de acordo com o tratamento recebido).
3	A alocação dos sujeitos foi secreta.
4	Inicialmente, os grupos eram semelhantes no que diz respeito aos indicadores de prognóstico mais importantes.
5	Todos os sujeitos participaram de forma cega no estudo.
6	Todos os terapeutas que administraram a terapia fizeram-na de forma cega.
7	Todos os avaliadores que mediram pelo menos um resultado-chave, fizeram-no de forma cega.
8	Mensurações de pelo menos um resultados-chave foram obtidas em mais de 85% dos sujeitos inicialmente distribuídos pelos grupos.
9	Todos os sujeitos a partir dos quais se apresentaram mensurações de resultados receberam o tratamento ou a condição de controle conforme a alocação ou, quando não foi esse o caso, fez-se a análise dos dados para pelo menos um dos resultados-chave por “intenção de tratamento”.
10	Os resultados das comparações estatísticas inter-grupos foram descritos para pelo menos um resultado-chave.
11	O estudo apresenta tanto medidas de precisão como medidas de variabilidade para pelo menos um resultado-chave.

Fonte: disponível no *site* <<http://www.pedro.org.au>>

Tabela 2 – Avaliação dos estudos segundo Escala PEDro

	Σ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
DOHI	6	O	X	O	O	X	X	X	X	O	O	O
KHAYAT	9	O	X	O	O	O	O	O	X	O	O	O
LIMA	8	O	O	O	O	O	X	X	X	O	O	O
O'DONNELL	7	O	X	O	X	X	X	O	O	O	O	O
QUINTÃO	10	O	O	O	O	O	O	X	O	O	O	O
REIS	7	O	O	X	O	X	X	X	O	O	O	O
WITTMER	9	O	O	O	O	O	X	X	O	O	O	O

Legendas: Σ - Nota total segundo Escala PEDro; Colunas de 1 a 11 – Critérios segundo a Escala PEDro; O – Critério obedecido; X – Critério desobedecido.

Fonte – Dados da Pesquisa. Campina Grande – PB, 2016.

5 DISCUSSÃO

Os estudos apresentaram considerável heterogeneidade em pontos variados como modalidade e níveis adotados de VNI, métodos de avaliação, intervenção e período de tratamento. Apesar destas diferenças, foi comum a todos os estudos a presença de resultados positivos e significantes em muitos dos desfechos e variáveis avaliadas.

A principal característica da Insuficiência Cardíaca Crônica (ICC) é incapacidade do coração, seja estrutural e/ou funcional, de suprir a demanda metabólica do organismo sem esforços maiores ou compensações, como à pressões de enchimento elevadas. A princípio, o comprometimento do coração se manifesta durante o exercício, mas com a progressão da doença o débito cardíaco encontra-se reduzido mesmo em repouso. É a via final comum da maioria das doenças cardíacas, sendo no Brasil sua principal etiologia a cardiopatia isquêmica crônica associada à hipertensão arterial. Em certas regiões, sob certas condições, ainda existem formas de IC associadas à doença de Chagas, endomiocardiofibrose e cardiopatia valvular reumática crônica. Nos estudos avaliados houve diferenças quanto à classificação etiológica das amostras. Segundo as titulações adotadas, as etiologias mais comuns foram isquêmica, não-isquêmica e idiopática. Houve ainda dilatada, hipertensão arterial sistêmica e “outras” (BOOCHI et al., 2009).

O estudo dos efeitos VNI em pacientes com ICC vem crescendo gradualmente ao longo dos últimos anos, de modo que muitos deles voltam-se à sua eficácia em pacientes com quadros agudizados da doença. Logo, ainda é menor o número de estudos voltados ao estudo dessa ferramenta sobre a intolerância ao exercício, maior fonte de sintomas de desconforto nos pacientes crônicos e compensados. Isso se reflete na variedade de opções de avaliações adotadas nos estudos para analisarem as principais variáveis indicadoras da intolerância ao exercício, representadas na Tabela 3.

Tabela 3 – Características dos estudos quanto a intervenção e desfecho

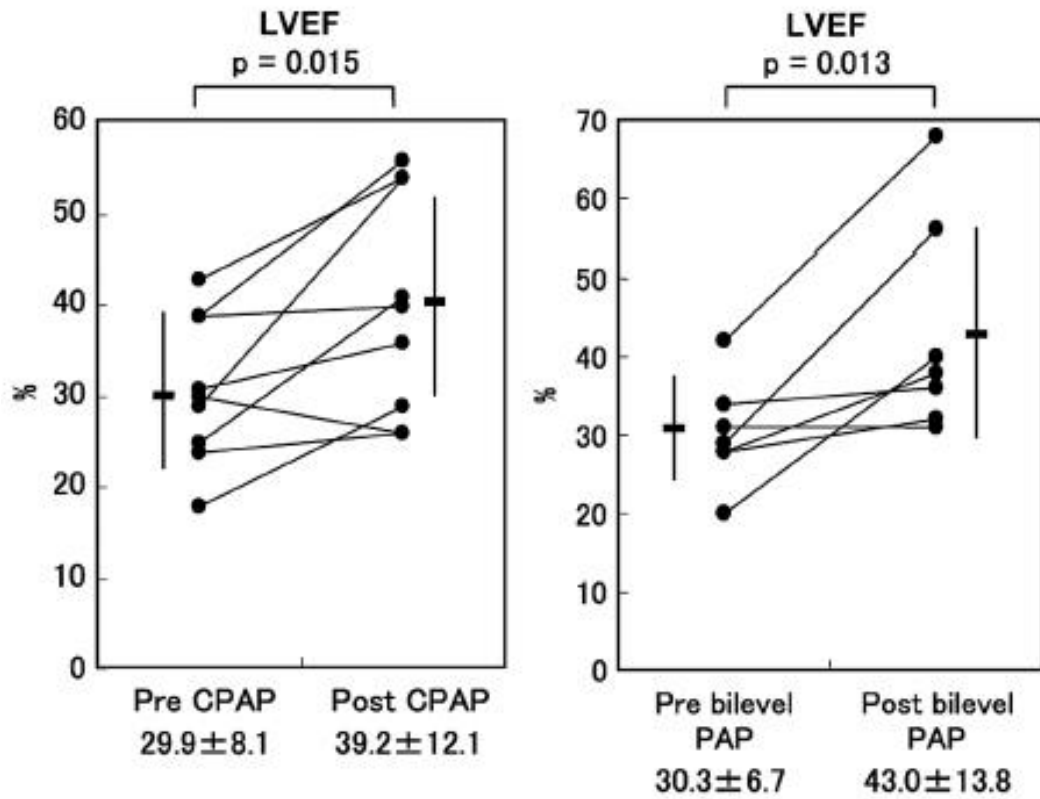
AUTOR	ANO	INTERVENÇÃO	DESFECHO
DOHI et al.	2008	Estudo de sono ao longo de seis meses, com uso de CPAP (9 cmH ₂ O) ou BiPAP (12 cmH ₂ O). Sem especificações do tempo de sono.	Aumento de FEVE, Redução de BNP, redução da PaCO ₂ em ambas modalidades ventilatórias.
KHAYAT et al.	2008	Estudo de sono ao longo de três meses, amostra dividida em dois grupos: CPAP ou BiPAP. Sem especificações do tempo de sono e de valores da VNI.	Aumento da FEVE no grupo BiPAP.
LIMA et al.	2010	Grupo controle e intervenção. Uso de CPAP a 10 cmH ₂ O em repouso, por 30 minutos antes de TC6.	Durante TC6, redução de dispneia, aumento de SaO ₂ , redução de lactato, aumento da distância percorrida.
O'DONNEL et al.	1999	Grupo controle e intervenção, com uso de CPAP e PS, ambos em 5, 10 e 15 cmH ₂ O durante Teste de Exercício Incremental em Cicloergômetro, a 50 e 75% de carga máxima.	Sem maiores resultados significantes quanto ao uso do CPAP. Aumento de endurance e tempo de exercício sob PS em teste incremental de 75%.
QUINTÃO et al.	2015	Grupo controle e intervenção, com uso de CPAP em 6 cmH ₂ O por 30 minutos durante repouso.	Redução de frequência cardíaca e respiratória, pressão arterial sistêmica e pressão de pulso durante o uso e até 5 minutos após a conduta.
REIS et al.	2013	Grupo controle e intervenção, com uso de CPAP em 5 cmH ₂ O durante Teste de Exercício Incremental em Cicloergômetro, a 50 e 75% de carga máxima.	No grupo CPAP, aumento de tempo de exercício.
WITTMER et al.	2006	Grupo controle e intervenção. Uso de CPAP a 8 cmH ₂ O em repouso, por 30 minutos antes de TC6.	Aumento da distância percorrida no TC6, grupo CPAP.

Legenda: FEVE – Fração de ejeção de ventrículo esquerdo; BNP – Peptídeo Natriurético; PaCO₂ – Pressão arterial de Dióxido de Carbono; TC6 – Teste de Caminhada de Seis Minutos; SaO₂ – Saturação de Hemoglobina Arterial; PS – Pressão de Suporte.
Fonte: Dados da Pesquisa. Campina Grande – PB, 2016.

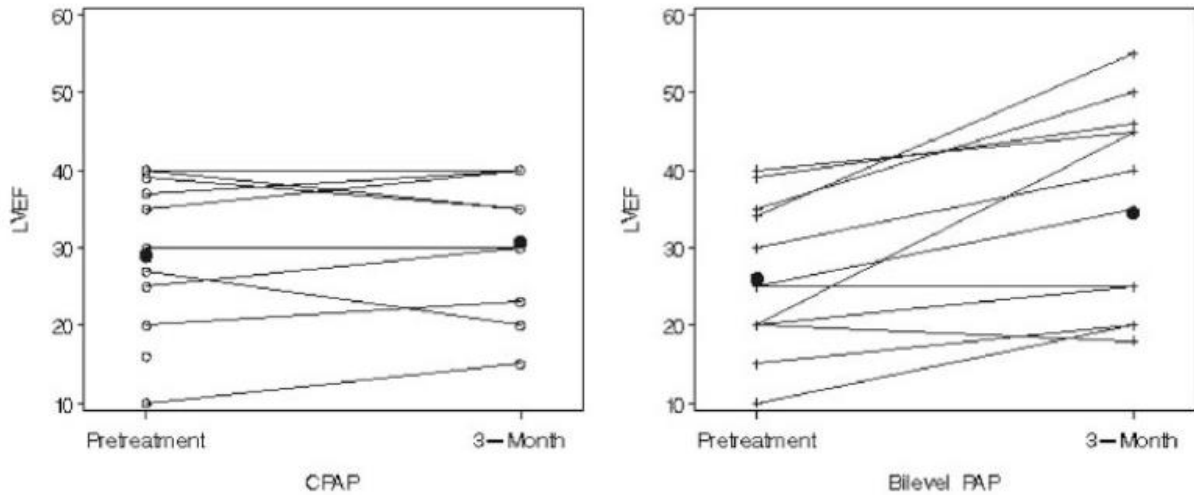
O teste de caminhada de seis minutos (TC6) é um método simples e de fácil aplicabilidade e baixo custo, que vem sendo utilizado para avaliar objetivamente o grau de limitação funcional e obter estratificações prognósticas na IC. Foi sugerido que o tipo de esforço durante o TC6 na IC assemelhava-se à atividade diária, podendo ser considerado um exame submáximo. Rubim et al (2006) concluiu que o TC6 é uma atividade intensa que apesar de induzir frequentes arritmias complexas, mostrou-se seguro na avaliação neste grupo de pacientes. O estudo de Lima et al. (2011) apresentou resultados animadores quanto ao uso de CPAP em 10 cmH₂O por 30 minutos antes do TC6: Em comparação com os resultados de repouso e no 6º minuto, houve diferença significativa em todas as variáveis analisadas, com exceção apenas da saturação arterial de oxigênio (SaO₂) a favor do uso de CPAP. Wittmer et al. (2006) também utilizou o TC6 em seu protocolo de intervenção que constava de exercícios respiratórios e caminhada associados ou não ao uso de CPAP durante 14 dias. Ocorreram resultados significantes em outros métodos avaliativos, além de maiores diferenças significativas nos valores de distância percorrida entre o grupo controle e o que recebeu CPAP. No estudo de Khayat et al. (2008), apesar de ter sido realizado o TC6 antes da randomização e após 3 meses do início do estudo, os autores não relataram nenhum dos resultados obtidos, fazendo uma única referência ao teste enquanto tentavam justificar a eficácia superior do BiPAP sobre o CPAP, alegando inclusive que os ganhos obtidos neste não eram suficientes para justificar tal superioridade.

A baixa fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE) é uma das mais notáveis características da IC presente nas amostras estudadas, tendo sido considerada no desfecho de dois estudos: Dohi et al. (2008), que realizaram estudos com divisão da amostra em pacientes que receberiam CPAP e outros BiPAP, constatou otimização significativa da FEVE nos dois grupos ao fim do experimento (CPAP: +31%; BiPAP: +41%). Resultados semelhantes foram obtidos no estudo de Khayat et al. (2008) para as duas modalidades, que pontuou ainda considerável superioridade do BiPAP sobre o CPAP, atribuída a outras características dos pacientes e da conduta, como a aderência ao tratamento e os níveis de pressão individualizados. É interessante notar que ambos os estudos que trouxeram otimização significativa da FEVE trabalharam duas modalidades de VNI (CPAP e BiPAP), com desfechos a longo prazo (seis e três meses, respectivamente). As análises das variações em FEVE dos dois estudos encontram-se representadas na Figura 3 em seguida.

Figura 3 – Análise da Fração de Ejeção do Ventrículo Esquerdo antes e após intervenção
DOHI et al.



KHAYAT et al.



Legenda: LVEF – Fração de ejeção do ventrículo esquerdo; Pretreatment – Pré-tratamento; 3-Month – 3º mês;
Fonte: DOHI et al., 2008; KHAYAT et al., 2008.

Além dos comprometimentos intrínsecos ao aparelho cardíaco, a ICC manifesta-se também através de prejuízos ao condicionamento físico do doente. Isso ocorre devido a causas diversas, como pela disfunção muscular respiratória e apendicular, hipoxemia crônica, desequilíbrio simpátovagal, entre outros. Também são comuns quadros de dispneia a esforços nestes pacientes, sendo esta causada pela excessiva necessidade respiratória e fadiga dos músculos inspiratórios. Apesar da dispneia ser uma das principais manifestações clínicas a acometer os portadores de ICC durante suas atividades de vida diária, sendo então um expressivo indicador da capacidade funcional destes indivíduos, apenas três estudos a avaliaram diretamente durante suas intervenções.

O'Donnel et al. (2009) utilizou a *Baseline Dyspnea Index* (BDI) e Escala de Borg para esforço. A BDI é uma escala proposta por Stoller et al. (1986), que propuseram uma nova medida de mensuração de episódios crônicos de dispneia levando em consideração atividades funcionais do dia-a-dia e a dificuldade dos pacientes em executá-las. Essa escala fora aplicada apenas antes da intervenção, sem comparações, somando em média $6,8 \pm 0,6$, o que indica nível moderado de dispneia crônica relacionada a atividades. A Escala de Borg foi previamente demonstrada e explicada aos participantes do experimento antes da intervenção, sendo utilizada apenas durante a mesma. Dos 12 participantes da amostra, todos interromperam em algum momento da conduta o exercício incremental máximo sob queixa de valores altos de desconforto. Porém, destaca-se a utilização desta escala para avaliar, simultaneamente, tanto o desconforto respiratório (dispneia) quanto a fadiga ou dificuldade em realizar o exercício indicado, além de que os pacientes estavam submetidos a exercício incremental limitado aos sintomas. No estudo de Lima et al. (2011) a Escala de Borg foi utilizada durante a execução do TC6 e aferida nos 2º, 4º e 6º minutos. Apresentou redução significativa quando comparados os valores ao 6º minuto entre um grupo controle e o grupo intervenção (TC6 com aplicação prévia de CPAP, 10 cmH₂O, por 30 minutos). Reis et al. (2013) conseguiram resultados semelhantes ao utilizar a Escala de Borg para avaliar o nível de dispneia enquanto os participantes do estudo realizavam exercícios incrementais. Apesar de não terem ocorrido mudanças significativas, estudos mostram que a mudança de dois pontos na Escala Borg reflete uma repercussão clínica importante, o que ocorreu neste estudo.

Um estudo (LIMA et al., 2011) avaliou o nível de lactato antes e após a intervenção, apresentando níveis menores significantes nos níveis do 6º minuto do TC6 do grupo CPAP em relação ao grupo controle. Uma forma ainda pouco estudada de avaliação desses pacientes é a análise da Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC), presente no estudo de Reis et al. (2013). Estudos têm mostrado a utilidade da VFC, que reflete o balanço simpátovagal sobre o

nodo sinusal para o entendimento dos ajustes cardiovasculares durante a aplicação de VNI em pacientes com IC crônica em repouso. Porém, a literatura ainda é incipiente sobre o seu comportamento em exercício físico associado à aplicação da VNI. No estudo avaliado, não houve mudanças significativas na VFC. Seus resultados corroboram com um estudo feito por Borghi-Silva (2010 apud REIS et al., 2013) que também avaliou o efeito da VNI sobre variáveis hemodinâmicas em portadores de ICC sob VNI. Ambos os autores defendem que isso ocorre devido a uma não-repercussão hemodinâmica maior, apesar do aumento da pressão intratorácica naturalmente desencadeá-los. Porém, apesar dos pacientes não terem manifestado maiores repercussões hemodinâmicas, eles conseguiram ganho de tolerância ao exercício em ambos os estudos.

Assim como os métodos avaliativos, as intervenções adotadas também variaram consideravelmente. Três estudos adotaram como intervenção o uso de CPAP (ou não, no caso dos grupos-controle) durante 30 minutos, com níveis pressóricos ajustados em 10 ou 8 cmH₂O, seguido, com exceção de um estudo, do Teste de Caminhada de Seis Minutos. No estudo de Quintão et al. (2015), a variável estudada (Pressão de Pulso) foi avaliada logo após a aplicação do CPAP. Em ambos os estudos que utilizaram o TC6, o principal desfecho foi o aumento significativo na distância percorrida quando em comparação com o grupo-controle. Lima et al. (2011) ainda demonstra ganhos significativos em ganho de SaO₂ e alívio da dispneia durante o exame, e menores níveis de lactato após o mesmo.

Quintão et al. (2015) obteve resultados significativos na redução da pressão de pulso e também da frequência respiratória, frequência cardíaca e pressão arterial sistêmica. Seu estudo sugere que a pressão de pulso é um indicador hemodinâmico útil da rigidez dos vasos arteriais condutores, tem interdependência direta com fatores hemodinâmicos importantes, como o volume sistólico e o pico do fluxo sanguíneo na aorta, além de carregar também um poder preditivo independente para o desenvolvimento da disfunção ventricular esquerda e ICC em indivíduos previamente saudáveis.

Dois estudos utilizaram um protocolo de Teste de Exercício Incremental em cicloergômetro como intervenção. As cargas foram ajustadas em 50% ou 50 e 75 % da carga máxima em cada estudo. Os estudos contaram com controle e grupo intervenção, recebendo CPAP durante o exercício. O'Donnel et al. (1999) comparou os efeitos de diferentes níveis pressóricos, assim como a modalidade Pressão de Suporte (PS) em níveis semelhantes. Os desfechos mais importantes desses estudos foram aumento significativo da endurance durante o exercício e aumento do tempo de execução.

Os dois estudos restantes trataram-se de estudos de sono. Ambos avaliaram o efeito da VNI na apneia do sono, mas não se detiveram exclusivamente a este, analisando também indicadores da tolerância ao exercício nestes pacientes, através, por exemplo, do TC6 e da FEVE, aferida a partir de ecocardiografia em ambos os trabalhos. O estudo de Dohi et al. (2008) demonstrou que após seis meses de tratamento ambos os grupos de intervenção, CPAP e BiPAP, apresentaram ganhos importantes e significativos em FEVE. Resultado semelhante foi obtido no estudo de Khayat et al. (2008), que apontou para uma melhor eficácia do BiPAP em detrimento do CPAP.

Fica clara, então, grande variedade de métodos de intervenção e avaliação, porém é importante ressaltar que apesar de tamanha diversidade todos os estudos trouxeram resultados expressivos e significantes em pelo menos um desfecho. A quantidade de estudos não foi suficiente na determinação de qual modalidade, CPAP ou BiPAP, apresentou maior eficácia, porém, os estudos de Dohi et al. e Khayat et al. (2008) nos mostram que o BiPAP pode ser uma ótima alternativa justo para os pacientes que não respondem bem ao CPAP promovendo também menor desconforto durante sua aplicação, além de ter sido também nestes estudos que se obteve um incremento importante da FEVE, testemunhando a favor do BiPAP. Os níveis ideais de pressão em vias aéreas também variaram, mas sempre apresentaram resultados positivos quando ajustadas em valores entre 5 e 10 cmH₂O, em muitos casos ajustadas de acordo com o nível de aceitação e conforto do paciente. Um estudo (O'Donnell et al., 1999) comparou os efeitos de diferentes níveis de CPAP durante teste de exercício incremental, porém apenas uma modalidade (Pressão de Suporte) apresentou resultados positivos. Em três estudos a aplicação da VNI foi anterior ao esforço ou avaliação, por 30 minutos em todos. Nos demais estudos a VNI foi utilizada durante o esforço (2 estudos) ou durante o sono (2 estudos). Considerando as condutas e resultados, infere-se que os desfechos mais importantes, como redução da dispneia, aumento na distância percorrida do TC6 e aumento da FEVE a longo prazo, ocorreram em estudos com usos prolongados da VNI.

Em todos os estudos foram constatadas alterações nas variáveis hemodinâmicas após o uso da VNI, com diferenças significantes em dois deles. De modo geral, enquanto sob a VNI ocorria redução das frequências respiratória e cardíaca, pressão arterial e aumento da saturação periférica de oxigênio. Quintão et al. (2015) nos mostra que efeitos da VNI sobre variáveis hemodinâmicas e respiratórias podem indicar alterações na modulação autonômica ou em adição à carga ventricular e retorno venoso. A frequência respiratória diminuída pode indicar melhor eficiência ventilatória. Quanto às variáveis hemodinâmicas, existem ligações autonômicas reflexas entre os sistemas pulmonar e circulatório que incluem respostas reflexas

às alterações na parte do tórax e/ou mecanorreceptores respiratórios e respostas reflexas às mudanças nas tensões da gasometria arterial.

Quanto ao desenvolvimento da tolerância instantânea ao exercício, observado diretamente em quatro estudos, Dempsey et al. (2006) têm demonstrado que, em exercício físico de alta intensidade, ocorre redistribuição do fluxo sanguíneo da musculatura periférica para a musculatura ventilatória (teoria do roubo de fluxo). Isso ocorre devido à sobrecarga dos músculos ventilatórios, que demandam um incremento de 30% do débito cardíaco relativo. Como consequência, ocorre um menor aporte sanguíneo para a musculatura periférica, o que induzirá uma fadiga precoce. Nesse sentido, a associação do suporte ventilatório ao exercício físico pode amenizar o trabalho da musculatura ventilatória que, às custas de uma menor demanda metabólica, permite uma melhor redistribuição do fluxo sanguíneo para a musculatura periférica, o que justifica estes achados (REIS et al., 2013).

6 CONCLUSÃO

Apesar das variadas metodologias adotadas, a presença de resultados positivos em todos os estudos demonstra o potencial de assistência que a VNI pode ofertar aos pacientes com ICC. Os estudos apresentaram critérios bem trabalhados de seleção de pacientes e avaliação de efeitos instantâneos, a curto, médio e longo prazos. Apesar de diferenças quanto às intervenções, a maioria das mesmas consistiam de testes físicos submáximos, o que simula as demandas a que estes pacientes são expostos ao longo das atividades de vida diária.

Ao uso da VNI, os experimentos nos mostram variações instantâneas em medidas cardiorrespiratórias como a frequência cardíaca, respiratória, saturação arterial periférica de oxigênio que, de maneira geral, apontam para um alívio e menos desconforto para estes pacientes enquanto em exercício. A longo prazo, os resultados mais expressivos foram os incrementos em fração de ejeção de ventrículo esquerdo.

Infere-se, então, que a VNI pode constituir indicação para o tratamento da intolerância ao exercício em pacientes acometidos por insuficiência cardíaca crônica, seja utilizada individualmente ou em associação a outros protocolos de reabilitação. Porém, fica evidente também a necessidade de mais estudos, mais extensivos, a fim de se obter um consenso mais aprofundado quanto aos efeitos da VNI e seus mecanismos em diferentes quadros clínicos, aplicações e períodos de tratamento.

Para tanto, é sugerido, inicialmente, descrição mais abrangente quanto à caracterização etiológica dos pacientes, relacionando os diferentes efeitos da VNI em diferentes grupos etiológicos. Sugere-se também um melhor alinhamento dos estudos, ou seja, maior acordo entre os diferentes métodos de avaliação e de intervenção. Baseado nos testes, métodos e resultados dos estudos avaliados, o Teste de Caminhada de 6 Minutos, a Fração de Ejeção do Ventrículo Esquerdo e a Escala de Desconforto de Borg se mostraram como as opções de mais fácil reprodução e boa indicação da capacidade de tolerância ao exercício destes pacientes, em diferentes momentos do tratamento. Quanto à conduta, as melhores indicações são o uso da VNI durante o próprio sono, desde que a longo prazo, e associado a exercício submáximo em cargas de 50 a 75%, geralmente realizados em cicloergômetro. A maioria dos estudos utilizou a CPAP com eficácia em níveis de 5 a 10 cmH₂O, com boa indicação também de BiPAP para os pacientes que não respondem à primeira opção, desde que consideradas as devidas contraindicações. Já quanto ao período de intervenção, resultados mais expressivos foram conseguidos em estudos a longo prazo (de 3 a 6 meses), porém os trabalhos também sugerem resultados significativos a médio prazo (mínimo de 2 semanas). Considerando também as

variadas etiologias por trás da ICC, levanta-se também a oportunidade de se estudar o uso desse recurso em quadros de insuficiência cardíaca com fração de ejeção preservada, tendo em vista suas particularidades clínicas e fisiopatológicas.

A alta incidência e cronicidade das mais variadas cardiopatias já é uma realidade, o que exige que se explorem novas formas de tratamento e reabilitação aos portadores dessas doenças. O uso da Ventilação Não-Invasiva em portadores de Insuficiência Cardíaca Crônica demanda maiores estudos que expliquem mais profundamente seus mecanismos e regulem seu modo de uso e indicações, porém, hoje já apresenta os primeiros e animadores sinais que o sugerem como um novo recurso capaz de trazer maior conforto e qualidade de vida a esses pacientes tão severamente afetados mesmo quando fora de quadros agudizados da doença, promovendo maior tolerância aos esforços, maior conforto respiratório, melhor prognóstico e, por fim, melhor saúde.

THE EFFECTS OF NONINVASIVE VENTILATION ON INDIVIDUALS
WITH CHRONIC HEART FAILURE: A SYSTEMATIC REVIEW

ABSTRACT

Chronic Heart Failure (CHF) is a complex clinic syndrome that results from a structural and/or functional cardiac dysfunction in which heart becomes unable of supplying the body metabolic demand. It's an progressive epidemic problem in Brazil and all over the world, also expressed in prejudice to the physical endurance in stricken individuals. The physical rehabilitation improves the condition of CHF patients and, in this context, the Noninvasive Ventilation (NIV) arises as new resource of ventilatory assistance in several respiratory insufficiency situations. Therefore, a systematic review was performed objectifying an analysis on the efficacy of Noninvasive Ventilation as a tool on CHF patients treatment and rehabilitation. A research was performed on MEDLINE, PubMed, LILACS, SciELO and PEDro databases following a determinated methodology and articles inclusion and exclusion criteria, resulting in seven articles selected for analysis. All of the articles presented at least one major outcome that indicates efficacy on the use of NIV in treatment of exercise intolerance of CHF patients. The most expressive results were improvement of the 6-min walk test distance, left ventricle ejection fraction and reduction of respiratory discomfort on Borg Scale during exercises. More in-depth studies are required, however, the results of this review strongly suggest NIV as an indication for exercise intolerance treatment for CHF patients.

Keywords: 1. Noninvasive ventilation. 2. Heart failure. 3. Physical rehabilitation. 4. Physical therapy.

7 REFERÊNCIAS

- BOCCHI, E.A. et al. III Diretriz brasileira de insuficiência cardíaca crônica. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 93, n. 1, p. 3-70, 2009.
- CRESPO, A.S. et al. Indicações de ventilação mecânica invasiva com pressão positiva. **Jornal de Pneumologia**, v. 26, n. Supl 2, p. 3, 2000.
- CRUZ, M.R.; ZAMORA, V.E.C. Ventilação mecânica não invasiva. **Revista HUPE**, v. 12, n. 3, p. 92-101, 2013.
- DAVID, M.; MANSFIELD, D.; NAUGHTON, M.T. Continuous positive airway pressure decreases myocardial oxygen consumption in heart failure. **Clinical Science**, v. 106, p. 599-603, 2004.
- DE LIMA, M.F; LIMA, J.H.M. O impacto do CPAP na reabilitação cardíaca de pacientes com ICC: relato de caso. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 95, n. 1, p. e7-e9, 2010.
- DEMPSEY, J.A. et al. Consequences of exercise-induced respiratory muscle work. **Respir Physiol Neurobiol**, v. 150, p. 242-50, 2006.
- DOHI, T. et al. Bi-level positive airway pressure ventilation for treating heart failure with central sleep apnea that is unresponsive to continuous positive airway pressure. **Circulation Journal**, v. 72, 2008.
- FERRAZ, A.S; YAZBEL-JUNIOR, P. Prescrição do exercício físico para pacientes com insuficiência cardíaca. **Revista da Sociedade de Cardiologia do Rio Grande do Sul**, v. 15, p. 1-13, 2006.
- GARY, R.A; CRESS, M.E; DUNBAR, S.B. A combined aerobic and resistance exercise program improves physical functional performance in patients with heart failure. **The Journal of Cardiovascular Nursing**, v. 27, p. 418-430, 2012.
- HAMBRECHT, Rainer et al. Effects of exercise training on left ventricular function and peripheral resistance in patients with chronic heart failure: a randomized trial. **Jama**, v. 283, n. 23, p. 3095-3101, 2000.
- KHAYAT, R.N. et al. Cardiac effects of continuous and bilivel positive airway pressure for patients with heart failure and obstructive sleep apnea. **Chest**, v. 134, n. 6, p. 1162-68, 2008.
- LIMA, E.S. et al. Suporte ventilatório na capacidade funcional de pacientes com insuficiência cardíaca: estudo piloto. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 96, n. 3, p. 227-32, 2011.
- MAEYER, C; BECKERS, P; CONRAADS, V.M. Exercise training in chronic heart failure. **Therapeutic Advances in Chronic Disease**, v. 4, p. 105-117, mai., 2013.
- NAUGHTON, M.T. et al. Effects of nasal CPAP on sympathetic activity in patients with heart failure and central sleep apnea. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 152, n. 2, p. 473-9, 1995.

O'DONNELL, D.E. et al. Ventilatory assistance improves exercise endurance in stable congestive heart failure. **Am J Respir Care Med**, v. 160, p. 1804-11, 1999.

PISSULIN, F.D.M et al. Utilização da pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP) durante atividade física em esteira ergométrica em portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC): comparação com o uso de oxigênio. **Jornal de Pneumologia**, v. 28, n. 3, p. 131, 2002.

QUINTÃO, M. et al. Ventilação não invasiva na insuficiência cardíaca. **Revista SOCERJ**, v. 22, n. 6, p. 387-397, 2009.

QUINTÃO, M. et al. Efeito agudo da pressão positiva contínua sobre a pressão de pulso na insuficiência cardíaca crônica. **Arq Bras Cardiol.**, v. 102, n. 2, p. 181-86, 2014.

REIS, H.V. et al. Impact of CPAP on physical exercise tolerance and sympathetic-vagal balance in patients with chronic heart failure. **Brazilian journal of physical therapy**, v. 18, n. 3, p. 218-227, 2013.

RUBIM, V.S.M. et al. Valor prognóstico do teste de caminhada de seis minutos na insuficiência cardíaca. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 86, n. 2, p. 120-5, 2006.

SIN, D.D. et al. Effects of continuous positive airway pressure on cardiovascular outcomes in heart failure patients with and without Cheyne-stokes respiration. **Circulation**, v. 102, p. 61-66, 2000.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. I Diretriz Latino-Americana para avaliação e conduta na insuficiência cardíaca descompensada. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 85, n. Suplemento III, 2005.

STOLLER, J.K.; FERRANTI, R.; FEINSTEIN, A.R. Further specification and evaluation of a new clinical index for dyspnea. **American Review of Respiratory Disease**, v. 134, n. 6, p. 1129-34, 1986.

VERHAGEN, A.P. et al. The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomized clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. **J Clin Epidemiol**, v. 51, n. 2, p. 129-33, 2009.

WITTMER, L.V., et al. Effects of continuous positive airway pressure on pulmonary function and exercise tolerance in patients with congestive heart failure. **Chest**, v. 130, n. 1, 2006.