



FACULDADE PERNAMBUCANA DE SAÚDE - FPS

MARIA EDUARDA MARIANO CAMINHA  
SABRINA ELOISA SILVA PORTELA PATRICIO

**CORRELAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR, FUNCIONALIDADE E FUNÇÃO  
PULMONAR COM A UTILIZAÇÃO DA VNI NO PÓS-OPERATÓRIO DE  
CIRURGIA CARDÍACA**

Recife, 2023



FACULDADE PERNAMBUCANA DE SAÚDE - FPS

**CORRELAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR, FUNCIONALIDADE E FUNÇÃO  
PULMONAR COM A UTILIZAÇÃO DA VNI NO PÓS-OPERATÓRIO DE  
CIRURGIA CARDÍACA**

Artigo apresentado como parte dos requisitos para conclusão da graduação do Curso de Fisioterapia da Faculdade Pernambucana de Saúde. Sob orientação de Renata Carneiro Firmo e coorientação de Pedro Henrique Ramos Goes de Miranda.

Alunas: Maria Eduarda Mariano Caminha e Sabrina Eloisa Silva Portela Patricio

Orientadora: Renata Carneiro Firmo

Coorientador: Pedro Henrique Ramos Goes de Miranda.

Recife, 2023

## IDENTIFICAÇÃO

### ACADÊMICAS

#### **Maria Eduarda Mariano Caminha**

Estudante do 8º (oitavo) período de fisioterapia da Faculdade Pernambucana de Saúde (FPS).

**Telefone:** (81) 981895118. **E-mail:** [mariacaminha.fisio@gmail.com](mailto:mariacaminha.fisio@gmail.com)

#### **Sabrina Eloisa Silva Portela Patricio**

Estudante do 8º (oitavo) período de fisioterapia da Faculdade Pernambucana de Saúde (FPS).

**Telefone:** (81) 99971-4687. **E-mail:** [sabrinafisioo@gmail.com](mailto:sabrinafisioo@gmail.com)

### ORIENTADORA

#### **Renata Carneiro Firmo**

Mestre em Educação para o Ensino na Área de Saúde pela Faculdade Pernambucana de Saúde – FPS. Coordenadora de tutor do 3º e 5º período do Curso de Fisioterapia da Faculdade Pernambucana de Saúde (FPS) e Coordenadora de Saúde Funcional do Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira (IMIP).

**Telefone:** (81) 99350-7337. **E-mail:** [renatacf@fps.edu.br](mailto:renatacf@fps.edu.br)

### COORIENTADOR

#### **Pedro Henrique Ramos Goes de Miranda**

Especialista em Terapia Intensiva adulto pela ASSOBRAFIR/COFFITO e diarista das UTI's de transplante e respiratória II do IMIP.

**Telefone:** (81) 99556-4725. **E-mail:** [pedro.goes.miranda@gmail.com](mailto:pedro.goes.miranda@gmail.com)

## RESUMO

**Introdução:** A cirurgia cardíaca (CC) é um procedimento utilizado no tratamento de doenças cardiovasculares quando não há possibilidade de reverter o quadro clínico por meio do tratamento convencional. Pacientes submetidos à CC podem apresentar complicações, tais como, renais, infecciosas, cardíacas, neurológicas e pulmonares. Atualmente, diversas alternativas são empregadas na prevenção e no tratamento das complicações pulmonares. A ventilação não-invasiva (VNI) é recomendada nas primeiras 48 horas de CC, pois é um método de fácil aplicabilidade que possibilita melhora da complacência respiratória e da troca gasosa, redução dos casos de insuficiência respiratória e atelectasias. Além disso, a implementação da reabilitação precoce em pacientes no pós-operatório de CC desempenha um papel crucial na minimização e prevenção dos efeitos adversos do imobilismo. Diante deste cenário, nota-se que o fisioterapeuta possui papel essencial no tratamento dos pacientes submetidos à CC internados na Unidade de Terapia Intensiva (UTI), com o objetivo de prevenir ou amenizar complicações pós-operatórias. **Objetivo:** Correlacionar a força muscular, funcionalidade e função pulmonar com a utilização da VNI em pacientes que se encontram no pós-operatório de CC. **Métodos:** Trata-se de um estudo observacional, realizado na UTI de transplante e na UTI Cirúrgica III do Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira (IMIP), com amostra composta por 40 adultos submetidos a cirurgia cardíaca em uso de VNI. **Resultados:** A amostra foi composta por 40 pacientes de ambos os sexos. Estes foram submetidos a CC, dentre os tipos de cirurgias incluídas no estudo, prevaleceu a cirurgia de revascularização do miocárdio (CRM) (40%), seguido da troca de válvula aórtica (TVA) (15%). O tempo de internamento na UTI, após a cirurgia, variou de 1 a 8 dias. No contexto do tempo de uso da VNI, os pacientes registraram uma média de 2 dias de uso durante a permanência na UTI, totalizando uma média de 355,62 minutos. **Conclusão:** Os resultados do presente estudo oferecem evidências valiosas para a prática clínica, enfatizando a necessidade de abordagens personalizadas e protocolos claros para otimizar os cuidados pós-operatórios em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca.

**Palavras-chave:** Ventilação não-Invasiva; Doenças Cardiovasculares; Cirurgia Cardíaca.

## ABSTRACT

**Introduction:** Cardiac surgery (CS) is a procedure used in the treatment of cardiovascular diseases when there is no possibility of reversing the clinical condition through conventional treatment. Patients undergoing CS may present complications, such as renal, infectious, cardiac, neurological and pulmonary. Currently, various alternatives are employed in the prevention and treatment of pulmonary complications. Non-invasive ventilation (NIV) is recommended within the first 48 hours of CS, as it is a easily applicable method that enables improvement in respiratory compliance and gas exchange, reducing cases of respiratory failure and atelectasis. Additionally, the implementation of early rehabilitation in postoperative CS patients plays a crucial role in minimizing and preventing the adverse effects of immobility. In this scenario, it is evident that the physiotherapist plays an essential role in the treatment of CS patients admitted to the intensive care unit (ICU), with the goal of preventing or alleviating postoperative complications. **Objective:** Correlate muscle strength, functionality and lung function with the use of NIV in patients who are post-operatively after CC. **Methods:** This is an observational study conducted in the Transplant ICU and Surgical ICU III of the Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira (IMIP), with a sample of 40 adults undergoing cardiac surgery using NIV. **Results:** The sample consisted of 40 patients of both sexes. They underwent Coronary Artery Bypass Grafting (CABG), and among the types of surgeries included in the study, Coronary Artery Bypass Grafting (CABG) prevailed (40%), followed by Aortic Valve Replacement (AVR) (15%). The ICU length of stay after surgery ranged from 1 to 8 days. Regarding the duration of Non-Invasive Ventilation (NIV) use, patients reported an average of 2 days of use during their stay in the ICU, totaling an average of 355.62 minutes. **Conclusion:** The results of this study provide valuable evidence for clinical practice, emphasizing the need for personalized approaches and clear protocols to optimize postoperative care for patients undergoing cardiac surgery.

**Keywords:** Noninvasive Ventilation; Cardiovascular Diseases; Cardiac surgery.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Diagnóstico .....	22
<b>Tabela 2.</b> Intraoperatório.....	22
<b>Tabela 3.</b> VNI.....	23
<b>Tabela 4.</b> Variáveis .....	23

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CC	Cirurgia Cardíaca
CEC	Circulação Extracorpórea
CPP	Complicações Pulmonares no Pós-operatório
CPT	Capacidade Pulmonar Total
CRF	Capacidade Residual Funcional
CRM	Cirurgia de Revascularização do Miocárdio
CVL	Capacidade Vital Lenta
DCV	Doenças Cardiovasculares
DM	Diabetes Mellitus
DPO	Dia de Pós-operatório
FMA	Fraqueza Muscular Adquirida
FPS	Faculdade Pernambucana de Saúde
HAS	Hipertensão Arterial Sistêmica
IMIP	Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira
IMS	ICU Mobility Scale
MRC	Medical Research Council
MSD	Membro Superior Direito
MSE	Membro Superior Esquerdo
NF	Nível Funcional
OMS	Organização Mundial de Saúde
SPSS	Statistical Package For The Social Sciences
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TMF	Teste Máximo de Fonação
TOT	Tubo Orotraqueal
TVA	Troca de Válvula Aórtica
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
VEF1	Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo
VNI	Ventilação Não-Invasiva

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>2. MÉTODOS</b> .....	11
<b>3. RESULTADOS</b> .....	13
<b>4. DISCUSSÃO</b> .....	15
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	18
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	19



## 1. INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares (DCV) representam as principais causas de internamento e óbitos no Brasil. Os principais fatores de risco estão ligados aos comportamentos diários, hábitos alimentares, consumo excessivo de álcool, tabagismo, sedentarismo, dislipidemia, e fatores genéticos.<sup>1, 2</sup> A Organização Mundial da Saúde (OMS) aponta que, em 2030, cerca de 20 milhões de pessoas morrerão em decorrência de DCV.<sup>2</sup> De acordo com a Sociedade Brasileira de Cardiologia, ocorrem em média mais de 1100 óbitos por dia, aproximadamente 46 por hora e cerca de uma morte a cada 90 segundos resultante dessa patologia.<sup>3</sup>

O tratamento das doenças DCV pode ser feito de forma conservadora ou por meio da cirurgia cardíaca (CC), esta é utilizada quando não há possibilidade de reverter o quadro clínico por meio do tratamento convencional, visando a restauração da funcionalidade do coração. Existem três tipos de CC: corretoras, reconstrutoras e substitutivas.<sup>4</sup> Dentre as principais técnicas cirúrgicas predominam a revascularização do miocárdio e a correção de doenças valvares.<sup>5</sup>

Pacientes submetidos à cirurgia cardíaca podem apresentar complicações, tais como, renais, infecciosas, cardíacas, neurológicas e pulmonares, que podem ser geradas por fatores do pré, intra e pós-operatório, como as comorbidades do paciente, a incisão cirúrgica, o tempo de anestesia geral, localização dos drenos, hipotermia, tempo de circulação extracorpórea (CEC) e anóxia, imobilismo e a dor presentes no pós-operatório.<sup>6,7</sup>

Entre as repercussões pulmonares destacam-se as alterações na mecânica respiratória, como a redução do volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1), da capacidade vital lenta (CVL), capacidade residual funcional (CRF) e da capacidade pulmonar total (CPT). Além disso, pode ocorrer diminuição da força muscular respiratória e comprometimento da troca gasosa. Essas disfunções podem levar a uma variedade de complicações, destacando-se a atelectasia, derrame pleural e a insuficiência respiratória aguda como as principais.<sup>7,8</sup>

Atualmente, diversas alternativas são empregadas na prevenção e no tratamento das complicações pulmonares. Dentre essas, a ventilação não-invasiva (VNI) é recomendada nas primeiras 48 horas de CC, pois é um método de fácil aplicabilidade que possibilita melhora da complacência respiratória e da troca gasosa, redução dos casos de insuficiência respiratória e atelectasias.<sup>6,8</sup> As diretrizes British Thoracic Society recomendam o emprego da ventilação não invasiva em complicações pós-operatórias torácicas, destacando a redução da necessidade de

reintubação, a diminuição do tempo de internamento na unidade de terapia intensiva (UTI) e, por conseguinte, a queda da mortalidade, possuindo um nível de evidência B.<sup>9</sup>

Além disso, a implementação da reabilitação cardíaca precoce em pacientes no pós-operatório de CC desempenha um papel crucial para minimizar e prevenir os efeitos deletérios do imobilismo, visto que, a inatividade física gera perda de força muscular, descondicionamento e redução dos volumes e capacidades pulmonares. Dessa forma, a reabilitação proporciona aos pacientes uma melhora no condicionamento físico e otimização dos volumes e capacidades pulmonares, atuando assim como um importante recurso na prevenção de possíveis complicações cardiovascular e pulmonar.<sup>10</sup>

Diante deste cenário, nota-se que o fisioterapeuta possui papel essencial no tratamento dos pacientes submetidos à CC internados na UTI, com o objetivo de prevenir ou amenizar complicações pós-operatórias. Atualmente, a disponibilidade de evidências sobre os protocolos de desmame da VNI em pacientes após a CC ainda é limitada. Portanto, o presente estudo tem como objetivo correlacionar a força muscular, funcionalidade e função pulmonar com a utilização da VNI em pacientes que se encontram no pós-operatório de CC.

## 2. MÉTODOS

Trata-se de um estudo observacional com coleta prospectiva de dados, realizado entre novembro de 2022 a novembro de 2023 no Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira (IMIP), após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do IMIP sob o parecer CAAE 69323823.5.0000.5201 e aceitação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) por parte dos participantes.

A população do estudo foi composta por adultos de ambos os sexos submetidos a cirurgia cardíaca em uso de VNI. Foram excluídos aqueles submetidos a transplante cardíaco, pacientes que precisaram ser reintubados ou reabordados e aqueles que foram a óbito.

Na primeira etapa os participantes foram captados nas unidades de internamento cardiológicas do IMIP, sendo apresentados aos objetivos do estudo e convidados a participarem da pesquisa. Após todas as dúvidas serem esclarecidas e o TCLE assinado, foi preenchida a parte inicial da ficha de avaliação padronizada, composta por dados pessoais, antropométricos e clínicos do paciente.

Em seguida, foi realizada a avaliação da força muscular periférica por meio da Escala Medical Research Council (MRC) e da dinamometria de preensão palmar através do dinamômetro manual Crown<sup>®</sup>.<sup>11</sup> Em ambos os testes o paciente foi instruído a se posicionar sentado, com a coluna ereta e os pés apoiados no chão e era orientado a realizar sua máxima força. Na dinamometria o teste foi realizado três vezes, com intervalos de 30 segundos entre cada tentativa, o valor mais elevado obtido dentre as tentativas foi selecionado como resultado.

Para avaliação da funcionalidade foi utilizada a ICU mobility scale (IMS), que mede, de forma objetiva, a condição de mobilidade do paciente internado na UTI. Essa escala de mobilidade apresenta um escore que varia de 0 a 10. Um escore elevado indica menor necessidade de assistência. Em contrapartida, um escore reduzido indica maior necessidade de assistência.<sup>12</sup>

Para avaliação da capacidade vital lenta foi realizado o Teste Máximo de Fonação (TMF), onde o paciente foi instruído a sentar de maneira confortável e realizar uma inspiração máxima e durante a fase expiratória iniciar a contagem numérica, em ordem crescente, começando do número um até o maior numeral que o mesmo conseguisse atingir em uma única expiração. Foram realizadas três manobras aceitáveis de cada variável, com intervalo de 15 segundos entre elas, onde foi considerado o maior valor alcançado como parâmetro para a avaliação. Para realizar o cálculo da CVL através do resultado obtido durante o TMF, foi utilizada a fórmula  $CVL = 55 \times TMF + 735$ .<sup>13</sup>

Na segunda etapa, que se seguiu após o procedimento cirúrgico, os pacientes se encontravam na UTI de Transplantes. Nessa fase os dados do intraoperatório foram captados, como o tipo de cirurgia, horário de tubo orotraqueal (TOT), tempo de CEC e de anóxia, quantidade e localização de drenos e se houve complicações durante o procedimento. Após a extubação, os pacientes iniciaram a VNI conforme o protocolo do serviço. A fim de monitorar a evolução dos pacientes, o uso da VNI foi quantificado através da frequência e da duração de seus turnos, durante o período de internamento na UTI.

Na continuação da segunda etapa da coleta de dados, a partir do primeiro dia pós-operatório, procedeu-se à coleta diária das variáveis do estudo: sinais vitais, o registro do uso de medicamentos, o acompanhamento detalhado do balanço hídrico e de exames laboratoriais, a análise da gasometria arterial e da radiografia de tórax. Durante essa fase, mantiveram-se as avaliações contínuas de marcadores funcionais e de força muscular, como a dinamometria, MRC, IMS e CVL. Essa abordagem perdurou até o momento da alta da UTI, permitindo uma análise detalhada da clínica do paciente durante o período de pós-operatório.

Para encerrar o processo de coleta de dados, realizou-se o registro de informações relacionadas ao desfecho dos pacientes. Isso incluiu a data da alta da UTI e a data da alta hospitalar.

Para análise de dados foi utilizado um Software IBM SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versão 20.0. Para avaliação das correlações entre variáveis, foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson, no qual, quantifica a força e a orientação de relações lineares, que está relacionada ao nível de interdependência entre duas variáveis. Quanto mais próximo dos extremos do intervalo (-1 e +1), mais robusta é a correlação, enquanto a proximidade do centro do intervalo (zero) indica uma correlação linear mais fraca. A orientação refere-se ao tipo de correlação, sendo positiva ou direta, quando valores elevados de uma variável correspondem a valores elevados da outra variável. Por outro lado, a correlação negativa ou inversa indica que valores elevados de uma variável correspondem a valores baixos da outra.

### 3. RESULTADOS

Durante o período do estudo foram abordados 55 pacientes nas unidades de internamento cardiológicas do IMIP, destes, 15 foram excluídos por não realização da cirurgia, não utilização da VNI após a extubação e óbito. Resultando em uma amostra final de 40 pacientes, destes, 28 (70%) eram do sexo masculino, e 12 (30%) do sexo feminino, com idade média de  $58,32 \pm 12,54$  anos.

Com relação às comorbidades associadas, 26 (65%) pacientes apresentavam hipertensão arterial sistêmica (HAS), 17 (42,5%) diabetes mellitus (DM), 5 (12,5%) obesidade e 2 (5%) dislipidemias. Quanto aos hábitos de vida, o etilismo foi relatado por 25 (62,5%) pacientes, seguido do tabagismo com 15 (37,5%). Observou-se uma correlação positiva de  $r=0,75$  para o etilismo e  $r=0,70$  para o tabagismo com o período de internamento.

No que diz respeito ao diagnóstico médico, o mais recorrente foi a doença arterial coronariana, seja ela de forma isolada (13 pacientes) ou associada a outras patologias (5 pacientes), totalizando 18 pacientes. (Tabela 1). O tipo de CC mais recorrente foi a revascularização do miocárdio (CRM), com ou sem CEC, que equivaleu a 18 pacientes (45%), seguido da Troca de Válvula Aórtica (TVA), equivalente a 6 pacientes (15%). Quanto à localização dos drenos, 19 (47,5%) utilizaram dreno mediastinal; e 21 (52,5%) dreno mediastinal e pleural. No intraoperatório, 35 (87,5%) pacientes fizeram o uso de CEC e anóxia, sendo o tempo de CEC equivalente a uma média de  $68,5 \pm 78,48$  minutos e o tempo de anóxia representado por uma média de  $69,5 \pm 36,06$  minutos. Existe uma correlação forte entre o tempo de CEC ( $r=0,89$ ) e o tempo de anóxia ( $0,91$ ) com o tempo de internamento. (Tabela 2).

Com relação ao tempo de ventilação mecânica invasiva, desde o momento da intubação até o momento da extubação na UTI de transplantes, foi identificado uma média de  $11:42 \pm 04:18$  horas, sendo o mínimo de 06:35 horas e o máximo de 22:00 horas. Não foi observada nenhuma correlação neste estudo entre o tempo de TOT e o período de internação dos pacientes.

O tempo médio de internamento na UTI variou de 1 dia a 8 dias, com uma média de  $3,52 \pm 1,79$  dias. No contexto do emprego da ventilação não invasiva, os pacientes registraram uma média de  $2 \pm 0,99$  dias de utilização durante a permanência na UTI. Nesse contexto, apresentaram uma média de  $6,10 \pm 2,38$  sessões de VNI ao longo do tratamento, variando de um mínimo de 1 vez a um máximo de 11 vezes, totalizando uma média de  $355,62 \pm 152,48$  minutos de terapia com VNI (Tabela 3).

Quanto a força muscular periférica durante o período pré-operatório desses pacientes, avaliada através da escala MRC, a mediana alcançada foi de 58, e no pós-operatório observou-

se uma mediana de 60, apresentando uma correlação forte de  $r=0,74$  à medida que os pacientes faziam o uso da VNI e evoluíam o nível funcional (NF). (Tabela 4).

Com relação à avaliação da força de preensão palmar realizada no pré-operatório, através da dinamometria, foi alcançada uma média de  $24,25 \pm 9,58$  no membro superior esquerdo (MSE) e no membro superior direito (MSD) de  $24 \pm 9,69$  (Tabela 4). A correlação entre a dinamometria de MSE e MSD tanto no pré como no pós-operatório sempre foram fortes. Sendo assim, aqueles pacientes que apresentavam uma força de preensão palmar baixa, continuaram com essa força igual durante o pós-operatório, assim como aqueles que alcançaram um valor alto no teste de dinamometria, continuaram com os valores altos. No 2º DPO, observou-se uma correlação muito forte do MSD ( $r=0,92$ ) e do MSE ( $r=0,82$ ), à medida que evoluía o NF e fazia o uso de VNI.

A mediana alcançada do NF pelos pacientes no período do pré-operatório, avaliado através da escala IMS, foi de 10. A correlação entre NF no pré e pós-operatório sempre foi aumentando com o passar dos dias de internação, no 1º DPO não tinha correlação, no 2º DPO apresentando uma correlação moderada de  $r = 0,54$  e no 3º DPO uma correlação de  $r = 0,67$ . Existe uma correlação forte a partir do 2º DPO entre a utilização da VNI e a evolução do NF (Tabela 4).

Quanto a CVL, avaliada durante o pré-operatório, a média alcançada pelos pacientes foi de  $28,61 \pm 7,54$  ml/kg, sendo a mínima de 14,05 e a máxima de 45,42. Considerando a CVL do pré-operatório, observou-se que os pacientes, durante o 1º DPO possuíam apenas 69,97% da CVL avaliada antes da intervenção cirúrgica. No 2º DPO, esse valor aumentou para 72,68%, resultando em um ganho de 3,19% em relação ao 1º DPO. No 3º DPO, a CVL foi de 70,58%, evidenciando um ganho de 4,36% em comparação ao 2º DPO. No último dia do pós-operatório, a CVL atingiu 72,18%. Dessa forma, observa-se um aumento de 4,94% desde o terceiro até o último dia em que foi realizada a avaliação da CVL. Observou-se uma correlação forte entre a CVL e a quantidade de vezes que se utilizou a VNI ( $r=0,72$ ), e entre a CVL e o tempo total de VNI ( $r=0,75$ ). (Tabela 4).

Em relação ao período de internamento hospitalar, a média foi de  $18,68 \pm 13,27$  dias, considerando o intervalo entre o dia da intervenção cirúrgica e o dia da alta hospitalar.

#### 4. DISCUSSÃO

O uso da VNI após a extubação em pacientes na UTI pós-cirurgia cardíaca pode variar de acordo com o protocolo do serviço, com as necessidades clínicas do paciente e a sua evolução. Não há um consenso, desta forma, o presente estudo foi desenvolvido visando correlacionar a força muscular, funcionalidade e função pulmonar com a utilização da VNI em pacientes no pós-operatório de CC. Estudos como o conduzido por Cordeiro et al. (2022), demonstram que a padronização do uso da VNI após extubação através de um protocolo pode proporcionar uma abordagem mais consistente, reduzindo os índices de reintubação, minimizando complicações respiratórias e otimizando a recuperação pós-cirúrgica.<sup>14</sup>

A influência das comorbidades, tais como DM, HAS, dislipidemia, obesidade, tabagismo e etilismo, nos pacientes submetidos à cirurgia cardíaca é um ponto crucial a ser considerado no quadro evolutivo. Covalski et al. (2021) verificou que pacientes com comorbidades associadas, como a HAS e a DM, podem apresentar um risco maior de complicações pulmonares no pós-operatório (CPP).<sup>15</sup> No presente estudo, não foram identificadas correlações significativas entre DM e HAS com CPP. No entanto, uma correlação positiva foi observada em relação aos pacientes que tinham histórico de etilismo e tabagismo, associando-se a um período de internamento mais longo.

A alta prevalência de CRM (40%), seguido de TVA (15%), diferentemente do estudo realizado por Covalski et al. (2021), no qual houve prevalência de cirurgias de trocas valvares unitárias, seguido de CRM e correções aórticas, pode estar relacionada a influência da regionalidade, devido a variações em fatores como demografia, acesso aos serviços de saúde, padrões de doenças cardiovasculares e práticas médicas regionais.<sup>15</sup> Além disso, a disponibilidade de tecnologias médicas avançadas pode variar regionalmente, afetando as opções de tratamento oferecidas. Outro estudo realizado na Santa Casa de Misericórdia do município de Juiz de Fora (MG) envolvendo 204 pacientes submetidos à cirurgia cardíaca corrobora com o presente estudo, onde a prevalência da CRM foi de 113 (55,4%), seguido de troca valvar com 39 (19,1%).<sup>16</sup>

A CEC desempenha um papel central em muitas cirurgias cardíacas, permitindo a manutenção da circulação sanguínea durante o procedimento. No entanto, a utilização da CEC também está associada a uma série de efeitos adversos, como resposta inflamatória sistêmica, ativação da cascata de coagulação e disfunção de órgãos. Além disso, a anóxia, ou privação de oxigênio, durante a cirurgia cardíaca pode desencadear uma série de eventos adversos, incluindo lesões isquêmicas que afetam o tecido cardíaco, podendo influenciar a extensão dos danos e complicações pós-operatórias.<sup>17</sup>

O estudo conduzido por Lopes et al. destaca a complexidade da relação entre a CEC e os desfechos clínicos pós-CC, embora a CEC seja essencial para garantir perfusão adequada durante o procedimento, sua influência pode ocasionar diversas alterações no organismo como complicações cardiovasculares, pulmonares e neurológicas.<sup>18</sup> Através do presente estudo, notou-se uma forte correlação entre os pacientes que passaram por um tempo de CEC e anóxia maiores com o tempo de internamento prolongado.

Com base na amostra avaliada neste estudo, não foram identificadas correlações entre o tempo de TOT e o período de internação dos pacientes. Entretanto, outros estudos, como o conduzido por Fonseca et al. (2014), indicam que a intubação prolongada está correlacionada com um aumento significativo no tempo de internação hospitalar, pois pode levar à deterioração da função pulmonar, tornando os pacientes mais suscetíveis a infecções respiratórias e prolongando o processo de recuperação.<sup>19</sup> Provavelmente isso aconteceu, pois o tempo de TOT no presente estudo foi reduzido.

Almeida et al. (2021) demonstra que a mobilização precoce desempenha um papel crucial na preservação da força muscular de pacientes críticos. Com uma variedade de exercícios disponíveis, essa abordagem não apresenta riscos significativos para o paciente, sendo, portanto, a terapia preferencial para tratar a fraqueza muscular adquirida (FMA) na UTI.<sup>20</sup> Neste estudo, os resultados relacionados à força muscular, avaliada por meio da escala MRC e pela dinamometria, revelam um pequeno incremento na força muscular ao longo dos dias pós-cirurgia, apresentando uma correlação positiva à medida que os pacientes utilizaram a VNI e progrediram no nível funcional.

No 1º DPO, o nível funcional alcançou 50,5% em comparação com a avaliação pré-operatória, aumentando para 76,5% no último dia de permanência na UTI. Esse ganho de 26,5% sugere a possibilidade de uma evolução progressiva do NF ao longo dos dias, indicando que a realização da mobilização precoce pode estar associada a essa melhoria. Corroborando com nossos achados, Cordeiro et al. (2015) cita em seu estudo que pacientes retirados precocemente do leito hospitalar são capazes de restaurar as limitações funcionais de maneira mais rápida, evidenciando a importância de estratégias de gestão pós-operatória que favoreçam a mobilização precoce e a reabilitação.<sup>21</sup>

A redução da CVL pós-CC é uma preocupação significativa, pois pode afetar negativamente a recuperação dos pacientes. Estudos como o conduzido por Santos (2018), têm demonstrado que a função pulmonar diminui após a CC devido a vários fatores, como a resposta inflamatória sistêmica, o uso de ventilação mecânica invasiva, a dor e a imobilidade no pós-operatório.<sup>22</sup> Confirmando achados anteriores, o nosso estudo também revelou redução da



capacidade pneumofuncional no pós-operatório de CC. A diminuição dos volumes e capacidade pulmonares e a redução da força muscular respiratória podem também estar vinculadas ao receio do paciente ou à falta de disposição para colaborar nos testes de função pulmonar, já que estes demandam a participação ativa do paciente, e não há forma de confirmar se ele empregou todo o esforço possível.<sup>23</sup>

A aplicação da ventilação não invasiva tem sido considerada uma abordagem promissora para melhorar a capacidade vital lenta em pacientes submetidos a CC. Segundo Ferreira et al. (2012), a VNI aplicada precocemente após cirurgia cardíaca pode contribuir para uma melhoria significativa na função pulmonar, sendo benéfica para seu restabelecimento, principalmente a CVL.<sup>24</sup> No presente estudo, pode-se observar uma forte correlação entre o tempo de VNI e a frequência de sua utilização em relação à CVL.

As variáveis funcionais e de força muscular, analisadas individualmente, não foram suficientes para estabelecer critérios para descontinuar a VNI. A CVL já é um parâmetro bem estabelecido para descontinuar a VNI. Porém, é de fundamental importância que o paciente no pós-operatório de CC realize a mobilização precoce e a VNI.

Este estudo apresentou algumas limitações. O pouco tempo da coleta de dados, a escassez de material no setor e a limitada compreensão de algumas manobras por parte de pacientes contribuíram para uma amostra reduzida.

## 5. CONCLUSÃO

Este estudo analisou o uso da Ventilação Não Invasiva após a extubação em pacientes nas Unidades de Terapia Intensiva pós-cirurgia cardíaca, abordando a falta de um protocolo universal para a descontinuação da VNI e investigando critérios específicos. Os achados revelaram a importância crucial da preservação da força muscular na recuperação, especialmente ao correlacionar o aumento dessa força com melhorias na funcionalidade durante o uso da VNI. A avaliação do nível funcional pós-cirurgia cardíaca destacou a progressiva evolução com a mobilização precoce e reabilitação, enquanto a redução da capacidade vital foi abordada, ressaltando a aplicação precoce da VNI como uma abordagem promissora, destacando a importância da avaliação da CVL como uma medida para tomada de decisão quanto a continuidade da VNI. Em conjunto, esses resultados oferecem evidências valiosas para a prática clínica, enfatizando a necessidade de abordagens personalizadas e protocolos claros para otimizar os cuidados pós-operatórios em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca.

## REFERÊNCIAS

1. Almeida K da S, Novo AFMP, Carneiro SR, Araújo LNQ de. Análise das variáveis hemodinâmicas em idosos revascularizados após mobilização precoce no leito. *Revista Brasileira de Cardiologia* [Internet]. 2014 [citado 28 de outubro de 2023];27(3):165-171 Disponível em: <https://bibliotecadigital.ipb.pt/handle/10198/9778>
2. Teston EF, Cecilio HPM, Santos AL, Arruda GO de, Radovanovic CAT, Marcon SS. Fatores associados às doenças cardiovasculares em adultos. *Medicina (Ribeirão Preto)* [Internet]. 2 de abril de 2016 [citado 28 de outubro de 2023];49(2):95-102. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/118390>
3. Sem autor. *Cardiômetro*. Sociedade Brasileira de Cardiologia [Internet]. 2015-2020 [citado 28 de outubro de 2023]. Disponível em: <http://www.cardiometro.com.br/>
4. Galdeano LE, Rossi LA, Nobre LF, Ignácio DS. Diagnósticos de enfermagem de pacientes no período transoperatório de cirurgia cardíaca. *Revista Latino-Americana de Enfermagem* [Internet]. 2003 [citado 28 de outubro de 2023]; 11(2):199-206. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rlae/a/kVB3JPgKm9LfYN7PLhzvrwB/?lang=pt&format=html>
5. Dordetto PR, Pinto GC, Rosa TCS de C. Pacientes submetidos à cirurgia cardíaca: caracterização sociodemográfica, perfil clínico-epidemiológico e complicações. *Rev. Fac. Ciênc. Méd. Sorocaba* [Internet]. 11 de novembro de 2016 [citado 28 de outubro de 2023];18(3):144-9. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/RFCMS/article/view/25868>
6. Vasconcelos FRM, Furtado JH de L, Queiroz CR, Zaranza CR. A atuação da fisioterapia no pós-operatório de cirurgia cardiovascular: uma revisão integrativa. *Saúde* [Internet]. 19 de maio de 2021 [citado 29 de outubro de 2023];15(21):54-66. Disponível em: <https://www.revistasuninter.com/revistasauade/index.php/saudeDesenvolvimento/article/view/1137>
7. Franco AM, Torres FCC, Simon ISL, Morales D, Rodrigues AJ. Avaliação da ventilação não-invasiva com dois níveis de pressão positiva nas vias aéreas após cirurgia cardíaca. *Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular* [Internet]. 2011 [citado 29 de outubro de 2023];26(4):582-90. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbccv/a/V9SnStcpfSpV9bN6gxtXy9y/abstract/?lang=pt>
8. Soares GMT, Ferreira DC de S, Gonçalves MPC, Alves TG de S, David FL, Henriques KM de C, Riani LR. Prevalência das principais complicações pós-operatórias em cirurgias cardíacas. *Revista Brasileira de Cardiologia* [Internet]. 2011 [citado 29 de outubro de 2023];24(3):139-146. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-599017?lang=es>
9. Filho JBRM, Bonfim VJG, Aquim EE. Ventilação mecânica não invasiva no pós-operatório imediato de cirurgia cardíaca. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva* [Internet]. 2010 [citado 30 de outubro de 2023];22(4):363-368. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbti/a/PzqgfhKDyrTfyKQWB7QKcBS/?format=pdf&lang=pt>

10. Silva LN da, Marques MJ da S, Lima R da S, Fortes JVS, Silva MGB e, Baldez TEP, Costa M de AG, Borges DL. Retirada precoce do leito no pós-operatório de cirurgia cardíaca: repercussões cardiorrespiratórias e efeitos na força muscular respiratória e periférica, na capacidade funcional e função pulmonar. *Cardiorespiratory Physiotherapy, Critical Care and Rehabilitation* [Internet]. 2019 [citado 30 de outubro de 2023]; ;8(2):25-39. Disponível em: <https://assobrafirciencia.org/article/5dd3e2fa0e8825ad35c63494/pdf/assobrafir-8-2-25.pdf>
11. Amorim IFI de M. Força muscular periférica e capacidade funcional de indivíduos pós-covid-19: estudo transversal. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco [Internet]. 2022 [citado em 1 de novembro de 2023]; Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/48098/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O%20Iris%20Fernanda%20Ivone%20de%20Medeiros%20Amorim.pdf>
12. Kawaguchi YMF, Nawa RK, Figueiredo TB, Martins L, Pires-Neto RC. Perme Intensive Care Unit Mobility Score and ICU Mobility Scale: tradução e adaptação cultural para a língua portuguesa falada no Brasil. *Jornal Brasileiro de Pneumologia* [Internet]. 2016 [citado 1 de novembro de 2023];42(6):429–34. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbpneu/a/bmQQH8tc6TsLVsKj9ytdr7c/?lang=pt>
13. Cardoso NFB, Araújo RC de, Palmeira AC, et al. Correlação entre o tempo máximo de fonação e a capacidade vital lenta em indivíduos hospitalizados. *Cardiorespiratory Physiotherapy, Critical Care and Rehabilitation* [Internet]. 2019 [citado em 1 de novembro de 2023];4(3):9-17. Disponível em: <https://assobrafirciencia.org/article/5de0216a0e8825e25e4ce1d5/pdf/assobrafir-4-3-9.pdf>
14. Cordeiro CG, Mendes AFL, Ferreira DL, Santos VT dos. Evidências do uso de ventilação não invasiva com pressão positiva pós-extubação: uma revisão de literatura. *Research, Society and Development* [Internet]. 2022 [citado em 1 de novembro de 2023]; 9;11(1):e39911125109. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/25109/22004/294437>
15. Covalski D, Pauli E, Echer AK, Nogueira RR, Fortes VLF. Pós-operatório de cirurgias cardíacas: complicações prevalentes em 72 horas. *Revista de Enfermagem da UFSM* [Internet]. 2021 [citado em 4 de novembro de 2023];4;11:e75. Disponível em: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2021/11/1343262/64147-304215-1-pb.pdf>
16. Soares GMT, Ferreira DC de S, Gonçalves MPC, et al. Prevalência das Principais Complicações Pós-Operatórias em Cirurgias Cardíacas. *Rev Bras Cardiol* [Internet]. 2011 [citado em 4 de novembro de 2023];24(3), 139-146. Disponível em: [https://sociedades.cardiol.br/socerj/revista/2011\\_03/a\\_2011\\_v24\\_n03\\_01prevalencia.pdf](https://sociedades.cardiol.br/socerj/revista/2011_03/a_2011_v24_n03_01prevalencia.pdf)
17. Barros SR, Bandeira MM, Leite JCRAP. Principais complicações da circulação extracorpórea em cirurgias cardíacas em um Hospital da Região Norte. *Saber Científico* [Internet]. 2021 [citado em 4 de novembro de 2023];8(1), 103-110. Disponível em: <https://periodicos.saolucas.edu.br/index.php/resc/article/view/1267/1106>
18. Lopes CR, Brandão CM de A, Nozawa E, Auler JR JOC. Benefícios da ventilação não-invasiva após extubação no pós-operatório de cirurgia cardíaca. *Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular* [Internet]. 2008 [citado em 6 de novembro de 2023];23(3):344–50. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbccv/a/SWYc5YdHgT7nDvwd5s8vkck/?format=pdf&lang=pt>

19. Fonseca L, Vieira FN, Azzolin K de O. Fatores associados ao tempo de ventilação mecânica no pós-operatório de cirurgia cardíaca. *Revista Gaúcha De Enfermagem* [Internet]. 2014 [citado em 6 de novembro de 2023]; 35(2):67–72. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rgenf/a/X4nJ5bWyXZj8kpqdn3p59Wh/?format=pdf&lang=pt>
20. Almeida LC de, Pereira MRR, Vitti JD, Serrão Júnior NF. Instrumentos de avaliação para o diagnóstico da fraqueza muscular adquirida na unidade de terapia intensiva: Revisão narrativa. *Research, Society and Development* [Internet]. 2021 [citado em 6 de novembro de 2023];10(8):e12010817077. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/17077>
21. Cordeiro ALL, Melo TA de, Ávila A, Esquivel MS, Guimarães ARF, Borges DL. Influência da deambulação precoce no tempo de internação hospitalar no pós-operatório de cirurgia cardíaca. *Int j cardiovasc sci (Impr)* [Internet]. 2015 [citado em 6 de novembro de 2023];385–91. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-786804>
22. Santos AC. Reabilitação e assistência respiratória no pós-operatório de cirurgia cardíaca. *Pesquisa bvsaludorg* [Internet]. 2018 [citado em 6 de novembro de 2023];38–8. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/ses-36761>
23. Giacomazzi CM, Lagni VB, Monteiro MB. A dor pós-operatória como contribuinte do prejuízo na função pulmonar em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca. *Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular* [Internet]. 2006 [citado em 7 de novembro de 2023];21(4):386–392. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbccv/a/mp3fc4T47sdzd6SRtMPxjKM/?lang=pt>
24. Ferreira LL, Souza NM de, Vitor ALR, Bernardo AFB, Valenti VE, Vanderlei LCM. Ventilação mecânica não-invasiva no pósoperatório de cirurgia cardíaca: atualização da literatura. *Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular* [Internet]. 2012 [citado em 7 de novembro de 2023];27(3):446–52. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbccv/a/YJQhGzVp96LrxLhcbL3L5mC/?lang=pt>

**Tabela 1: Diagnóstico (n=40)**

<b>Diagnóstico</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Doença arterial coronariana	13	32,5
Estenose aórtica	3	7,5
Insuficiência aórtica	2	5
Aneurisma de aorta	4	10
Dupla lesão aórtica	4	10
Estenose da membrana subaórtica	1	2,5
Valvulopatia reumática	1	2,5
Infarto agudo do miocárdio	1	2,5
Doença arterial coronariana + Infarto agudo do miocárdio	2	5
Doença arterial coronariana + Infarto agudo do miocárdio + insuficiência cardíaca	1	2,5
Doença arterial coronariana + estenose aórtica + infarto agudo do miocárdio	1	2,5
Insuficiência cardíaca + dilatação de aorta ascendente + insuficiência mitral	1	2,5
Insuficiência cardíaca + angina	1	2,5
Endocardite infecciosa + embolia séptica	1	2,5
Estenose aórtica + doença arterial coronariana	1	2,5
Valvulopatia + aneurisma de aorta	1	2,5
Insuficiência tricúspide	1	2,5
Estenose mitral	1	2,5

N = frequência absoluta; % = frequência relativa.

**Tabela 2: Dados do intraoperatório**

<b>Tipo de cirurgia (n=40)</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Troca de valva aórtica	6	15
Cirurgia de revascularização do miocárdio	16	40
Cirurgia de revascularização do miocárdio sem CEC	2	5
Troca de valva mitral	3	7,5
Troca de valva aórtica + cirurgia de revascularização do miocárdio	3	7,5
Troca de valva aórtica + troca de valva mitral	2	5
Cirurgia de bentall	3	7,5
Tirone	2	5
Ressecção de membrana sub-aortica	1	2,5
Correção de Comunicação Interventricular	1	2,5
Plastia Tricúspide	1	2,5

<b>Drenos (n=40)</b>		<b>N</b>	<b>%</b>		
Mediastinal		19	47,5		
Mediastinal + pleural		21	52,5		
<b>Tempo de CEC e Anóxia (min) (n=35)</b>		<b>Média</b>	<b>DP</b>	<b>Mín.</b>	<b>Máx.</b>
CEC		68,5	78,4 8	13	124
Anóxia		69,5	36,0 6	44	95

CEC = Circulação extracorpórea; N = frequência absoluta; % = frequência relativa; min = minutos; DP = desvio padrão; Mín = mínimo; Máx = máximo.

**Tabela 3: VNI (n=40)**

<b>Variável</b>	<b>Média</b>	<b>DP</b>	<b>Mín.</b>	<b>Máx.</b>
Dias de VNI	2,00	0,99	0,00	4,00
Vezes utilizadas	6,10	2,38	1,00	11,00
Tempo total (min)	355,62	152,48	45,00	710,00

VNI = ventilação não invasiva; min = minutos; N = frequência absoluta; DP = desvio padrão; Mín = mínimo; Máx = máximo;

**Tabela 4: Variáveis**

<b>MRC</b>	<b>Mediana</b>	<b>DP</b>	<b>Mín.</b>	<b>Máx.</b>
Pré-operatório (n=40)	58	4,24	45	60
1º DPO (n=40)	60	2,87	45	60
2º DPO (n=37)	60	2,59	47	60
3º DPO (n=20)	60	3,14	47	60
4º DPO (n=11)	60	4,11	47	60
<b>Dinamometria MSE / MSD</b>	<b>Média</b>	<b>DP</b>	<b>Mín.</b>	<b>Máx.</b>
Pré-operatório (n=40)	24,25 / 24	9,58 / 9,69	5 / 0	50 / 50
1º DPO (n=40)	22,12 / 21,12	8,46 / 8,28	5 / 0	40 / 45
2º DPO (n=37)	24,46 / 22,70	8,88 / 8,94	5 / 0	45 / 45
3º DPO (n=20)	23,25 / 22,25	7,99 / 9,39	10 / 0	40 / 35
4º DPO (n=11)	23,50 /20	7,09 / 9,72	10 / 0	35 / 30
<b>NF (escala IMS)</b>	<b>Mediana</b>	<b>DP</b>	<b>Mín.</b>	<b>Máx.</b>

Pré-operatório (n=40)	10	0,38	8	10
1º DPO (n=40)	6	02,05	1	10
2º DPO (n=37)	6	2,47	1	10
3º DPO (n=20)	8	1,76	5	10
4º DPO (n=11)	9,5	1,62	6	10
<b>CVL</b>	<b>Média</b>	<b>DP</b>	<b>Mín.</b>	<b>Máx.</b>
Pré-operatório (n=40)	28,61	7,54	14,05	45,42
1º DPO (n=40)	20,38	5,75	9,32	32,97
2º DPO (n=37)	21,34	6,66	9,32	39,56
3º DPO (n=20)	20,85	5,75	11,29	31,01
4º DPO (n=11)	22,91	7,18	9,32	31,81

---

N = frequência absoluta; DP = desvio padrão; Mín = mínimo; Máx = máximo; DPO= dia de pós-operatório; MSE = membro superior esquerdo; MSD: membro superior; NF= nível funcional; CVL= capacidade vital lenta;