



MÁSCARA WOLF VERSUS MÁSCARA FACIAL TOTAL CONVENCIONAL NA VENTILAÇÃO NÃO INVASIVA APÓS CIRURGIA CARDÍACA: COMPARAÇÃO RANDOMIZADA E CONTROLADA DE EFICIÊNCIA MECÂNICA E CONFORTO

Wolf mask versus conventional full-face mask for non-invasive ventilation after cardiac surgery:
a randomized controlled comparison of mechanical efficiency and comfort

Bruno Memória Rodrigues Okubo¹; José Glauco Lobo Filho¹; Heraldo Guedes Lobo Filho¹;
Andrea da Nóbrega Cirino Nogueira¹; Antonio Brazil Viana Junior¹

ISSN: 2178-7514

Vol. 18 | N°. 3 | Ano 2026

<https://www.cpaqv.org>

RESUMO

Fundamentos: A ventilação não invasiva é central na prevenção de complicações pulmonares após a cirurgia cardíaca, e a interface por meio da qual a pressão positiva é aplicada constitui determinante decisivo de sua eficácia. As interfaces faciais totais reduzem o escape aéreo periférico, mas as comparações controladas entre elas são escassas, e a suposição de que apresentam desempenho equivalente não havia sido testada neste cenário. A máscara Wolf é uma interface facial total desenvolvida no Brasil, sem evidência controlada prévia após cirurgia cardíaca. Este estudo comparou a máscara Wolf com uma máscara facial total convencional quanto à eficiência mecânica e ao conforto como desfechos primários, e às complicações pulmonares e à oxigenação como desfechos secundários. **Métodos:** Ensaio clínico randomizado e controlado, prospectivo, conduzido em unidade de terapia intensiva cardíaca, no qual pacientes submetidos a cirurgia eletiva coronariana ou valvar foram randomizados para a máscara Wolf ($n = 29$) ou para uma máscara facial total convencional ($n = 28$), em três sessões diárias de 60 minutos até a alta. Avaliaram-se a pressão de suporte inspiratória necessária para alcançar volume corrente de 6 mL/kg de peso corporal ideal, o conforto por escala visual analógica, as complicações pulmonares e a gasometria arterial. As variáveis contínuas foram comparadas pelo teste de Mann-Whitney e as categóricas pelo teste do qui-quadrado ou exato de Fisher. **Resultados:** A máscara Wolf exigiu pressão de suporte inspiratória significativamente menor para alcançar o mesmo volume corrente-alvo ($5,6 \pm 2,1$ versus $7,6 \pm 2,1$ cm H₂O; diferença de 1,99 cm H₂O, IC95% 0,87 a 3,10; $P = 0,002$) e obteve escores de conforto mais elevados (mediana 10,0 [IIQ 9,0-10,0] versus 8,0 [IIQ 7,8-9,0]; diferença de 2,0 pontos, IC95% 0,5 a 2,0; $P < 0,001$). As complicações pulmonares não diferiram de forma significativa: a máscara Wolf não registrou atelectasia bibasal (0% versus 3,6%) e teve mais pacientes livres de complicação (86% versus 79%), comparação exploratória e sem poder estatístico definido. A oxigenação foi comparável, sem hipercapnia ou acidose. **Conclusões:** Após cirurgia cardíaca, a máscara Wolf ofereceu suporte ventilatório equivalente ao de uma máscara facial total convencional com menor pressão aplicada e maior conforto, preservando a oxigenação e a segurança ácido-base. Constitui alternativa facial total eficiente para a ventilação não invasiva nesta população. Registro do ensaio: Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (ReBEC), <https://ensaiosclinicos.gov.br/rg/RBR-2nzg6bj>, RBR-2nzg6bj.

Palavras-chave: Ventilação não invasiva; cirurgia torácica; complicações pós-operatórias; máscaras; respiração artificial; cuidados críticos.

ABSTRACT

Background: Noninvasive ventilation is central to preventing pulmonary complications after cardiac surgery, and the delivering interface is a decisive determinant of efficacy. Full-face interfaces reduce peripheral leakage, but controlled comparisons between them are scarce, and the assumption that they perform equivalently has not been tested in this setting. The Wolf Mask is a Brazilian full-face interface without prior controlled evidence after cardiac surgery. This study compared the Wolf Mask with a conventional full-face mask regarding mechanical efficiency and comfort as primary outcomes, and pulmonary complications and oxygenation as secondary outcomes. **Methods:** In this prospective randomized controlled trial in a cardiac ICU, subjects undergoing elective coronary or valve surgery were randomized to the Wolf Mask ($n = 29$) or a conventional full-face mask ($n = 28$), in three daily 60-minute sessions until discharge. Inspiratory pressure support to reach a tidal volume of 6 mL/kg ideal body weight, comfort by visual analog scale, pulmonary complications, and blood gases were assessed. Continuous variables were compared with the Mann-Whitney test and categorical variables with the chi-square or Fisher exact test. **Results:** The Wolf Mask required significantly lower inspiratory pressure support to reach the same tidal volume target (5.6 ± 2.1 versus 7.6 ± 2.1 cm H₂O; mean difference 1.99 cm H₂O, 95%CI 0.87 to 3.10; $P = .002$) and achieved higher comfort scores (median 10.0 [IQR 9.0-10.0] versus 8.0 [IQR 7.8-9.0]; median difference 2.0 points, 95%CI 0.5 to 2.0; $P < .001$). Pulmonary complications did not differ significantly: the Wolf Mask recorded no bibasal atelectasis (0% versus 3.6%) and more complication-free subjects (86% versus 79%), an exploratory, underpowered comparison. Oxygenation was comparable, without hypercapnia or acidosis. **Conclusions:** After cardiac surgery, the Wolf Mask delivered ventilatory support equivalent to a conventional full-face mask at lower applied pressure and with greater comfort, while preserving oxygenation and acid-base safety. It is an efficient full-face alternative for noninvasive ventilation in this population.

Keywords: Noninvasive ventilation; thoracic surgery; postoperative complications; masks; artificial respiration; critical care.

1. Universidade Federal do Ceará.

Autor de correspondência

Bruno Memória Rodrigues Okubo

INTRODUÇÃO

As complicações pulmonares pós-operatórias estão entre os eventos adversos mais frequentes e relevantes após a cirurgia cardíaca. Resultam da combinação entre anestesia geral, esternotomia, resposta inflamatória sistêmica à circulação extracorpórea, disfunção diafragmática e comprometimento da mecânica respiratória, e traduzem-se em internações mais longas em terapia intensiva, custos mais altos e maior morbidade perioperatória^{1,2}. A atelectasia e a hipoxemia predominam nesse cenário e elevam o risco de pneumonia e de ventilação mecânica prolongada³.

A ventilação não invasiva consolidou-se como uma das estratégias mais estabelecidas para prevenir e tratar essas complicações. Ao restaurar volumes pulmonares, melhorar a troca gasosa e reduzir o trabalho respiratório, ela encurta a duração da ventilação invasiva e diminui as taxas de reintubação após a cirurgia cardíaca^{4,5}. Um ensaio multicêntrico randomizado recente reforçou esse papel, ao demonstrar que a ventilação não invasiva perioperatória reduz a falência cardiopulmonar em comparação com o cuidado padrão⁶. Ainda assim, o sucesso dessa terapia depende fortemente de um fator com frequência tratado como detalhe técnico: a interface por meio da qual a pressão positiva chega ao paciente⁷.

O escape aéreo periférico é uma das principais limitações da ventilação não invasiva aplicada por máscaras oronasais convencionais. Para compensar a perda de volume, os profissionais

elevam a pressão motriz, o que por sua vez aumenta o risco de distensão gástrica, lesão facial por pressão e intolerância⁸. As interfaces faciais totais, que cobrem toda a face e distribuem a pressão de contato por uma superfície mais ampla, reduzem o escape e melhoram a tolerância durante o uso prolongado⁹. Dentro dessa classe de dispositivos, no entanto, as comparações diretas permanecem escassas, e a suposição de que todas as interfaces faciais totais têm desempenho equivalente não havia sido testada no contexto da cirurgia cardíaca.

A máscara Wolf é uma interface facial total para ventilação não invasiva desenvolvida no Brasil, concebida com geometria de contato ergonômica destinada a minimizar o escape periférico e a lesão relacionada à pressão. Apesar de sua disponibilidade, nenhuma evidência clínica controlada havia avaliado seu desempenho frente a uma máscara facial total convencional em pacientes em recuperação de cirurgia cardíaca. Este estudo foi delineado para preencher essa lacuna.

Objetivo

Comparar a máscara Wolf com uma máscara facial total convencional, tomando a pressão inspiratória necessária para alcançar um volume corrente-alvo fixo e o conforto como medidas primárias do desempenho da interface, e as complicações pulmonares pós-operatórias e a oxigenação arterial como desfechos secundários, em uma população submetida a cirurgia cardíaca.

MÉTODOS

Trata-se de ensaio clínico randomizado e controlado, prospectivo, conduzido entre julho de 2023 e maio de 2026 na unidade de terapia intensiva cardíaca de um hospital terciário. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da instituição dos autores e conduzido de acordo com a Declaração de Helsinque. Todos os participantes forneceram consentimento livre e esclarecido por escrito. O ensaio foi registrado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (ReBEC) sob o número RBR-2nzg6bj. O relato segue as recomendações CONSORT para ensaios randomizados. A presente análise aborda os dois braços de interface facial total de um ensaio maior, que avaliou seis estratégias ventilatórias não invasivas; o fluxo completo dos participantes dos seis braços é reportado no ensaio principal¹⁰.

O estudo não recebeu financiamento externo; todos os custos foram arcados pelo pesquisador principal. Nenhuma organização financiadora ou patrocinador teve papel no delineamento do estudo, na coleta, análise ou interpretação dos dados, ou na preparação, revisão ou aprovação do manuscrito.

Foram elegíveis adultos de 18 a 80 anos admitidos após revascularização miocárdica eletiva e/ou cirurgia valvar, hemodinamicamente estáveis, com ou sem drogas vasoativas em desmame. Os critérios de exclusão incluíram cirurgia de emergência ou de aorta, reconstrução ventricular, correção de cardiopatia congênita, transplante

cardíaco ou pulmonar, reoperação, fração de ejeção igual ou inferior a 25%, pressão arterial pulmonar média igual ou superior a 35 mm Hg, índice de massa corporal inferior a 20 ou superior a 40 kg/m², doença renal crônica em hemodiálise, doença pulmonar obstrutiva crônica, instabilidade hemodinâmica, alta necessidade de vasopressores, arritmia aguda com repercussão hemodinâmica, sangramento significativo e fístula broncopleurál ativa ou pneumotórax com dreno borbulhante.

Os pacientes foram randomizados por meio de envelopes opacos sequencialmente numerados, gerados a partir de tabela de números aleatórios, com a alocação realizada pelo pesquisador principal após o consentimento. Este relato refere-se aos dois grupos faciais totais: ventilação não invasiva por máscara facial total convencional e ventilação não invasiva por máscara Wolf. Ambos os grupos receberam três sessões diárias de 60 minutos, pela manhã, à tarde e à noite, integradas à rotina padrão de fisioterapia, com a cabeceira do leito elevada a pelo menos 45 graus. A ventilação foi aplicada em modo de pressão positiva em dois níveis, com ventiladores Puritan Bennett 840 (Medtronic, Minneapolis, Minnesota) ou Newport E360 (Medtronic, Minneapolis, Minnesota), com PEEP fixada em 8 cm H₂O e pressão de suporte inspiratória titulada para alcançar volume corrente mínimo de 6 mL/kg de peso corporal ideal, mantendo a SpO₂ acima de 90%. A máscara Wolf é uma interface facial total com sistema de fixação por velcro e superfície de contato facial ergonômica,

projetada para reduzir o escape periférico. Os avaliadores dos desfechos foram cegados quanto à alocação dos grupos.

Os desfechos primários foram a pressão de suporte inspiratória necessária para alcançar o volume corrente-alvo, tomada como medida da eficiência mecânica de cada interface, e o conforto, avaliado por escala visual analógica de 0 a 10 ao final de cada sessão. Os desfechos secundários foram as complicações pulmonares pós-operatórias, classificadas por escore de gravidade adaptado de critérios estabelecidos e confirmadas radiologicamente, e a gasometria arterial seriada obtida durante a internação em terapia intensiva. A comparação das complicações pulmonares foi exploratória e sem poder estatístico definido como desfecho primário. Para cada paciente, a primeira sessão foi utilizada na análise dos desfechos ventilatórios e de conforto.

Não foi realizado cálculo formal a priori de tamanho amostral. A meta de pelo menos 25 pacientes por grupo foi definida de forma pragmática na etapa de delineamento, com base no volume cirúrgico previsto do centro participante e na variação sazonal da cirurgia cardíaca eletiva, que restringiu a janela viável de recrutamento. O recrutamento nos dois braços faciais totais superou essa meta, com 29 pacientes alocados na máscara Wolf e 28 na máscara facial total convencional. Os dados foram registrados no REDCap e analisados no R versão 4.6 (R Foundation for Statistical Computing, Viena, Áustria). As variáveis contínuas são apresentadas

como média e desvio-padrão, e as variáveis ordinais como mediana e intervalo interquartil (IIQ). As variáveis categóricas são apresentadas como número e percentual, com numeradores e denominadores reportados. As comparações entre os dois grupos utilizaram o teste de Mann-Whitney para variáveis contínuas e ordinais e o teste do qui-quadrado ou exato de Fisher para variáveis categóricas. Para os desfechos primários, calcularam-se as diferenças entre grupos com intervalo de confiança de 95%. Todos os testes foram bicaudais, e $P < 0,05$ foi considerado indicativo de significância.

RESULTADOS

Cinquenta e sete pacientes compuseram os dois grupos faciais totais analisados, 29 alocados na máscara Wolf e 28 na máscara facial total convencional (Figura 1). Os dois grupos foram comparáveis no início do estudo quanto ao índice de massa corporal, ao EuroSCORE, à fração de ejeção e às principais comorbidades (Tabela 1). O escore de Parsonnet foi mais alto no grupo da máscara Wolf ($P = 0,034$), indicando risco cirúrgico basal algo maior nesse braço. A revascularização miocárdica foi o procedimento mais frequente em ambos os grupos. A ventilação intraoperatória foi protetora e homogênea, com volume corrente médio próximo de 6 mL/kg de peso corporal ideal, o que minimiza esse fator como confundidor dos desfechos pulmonares.

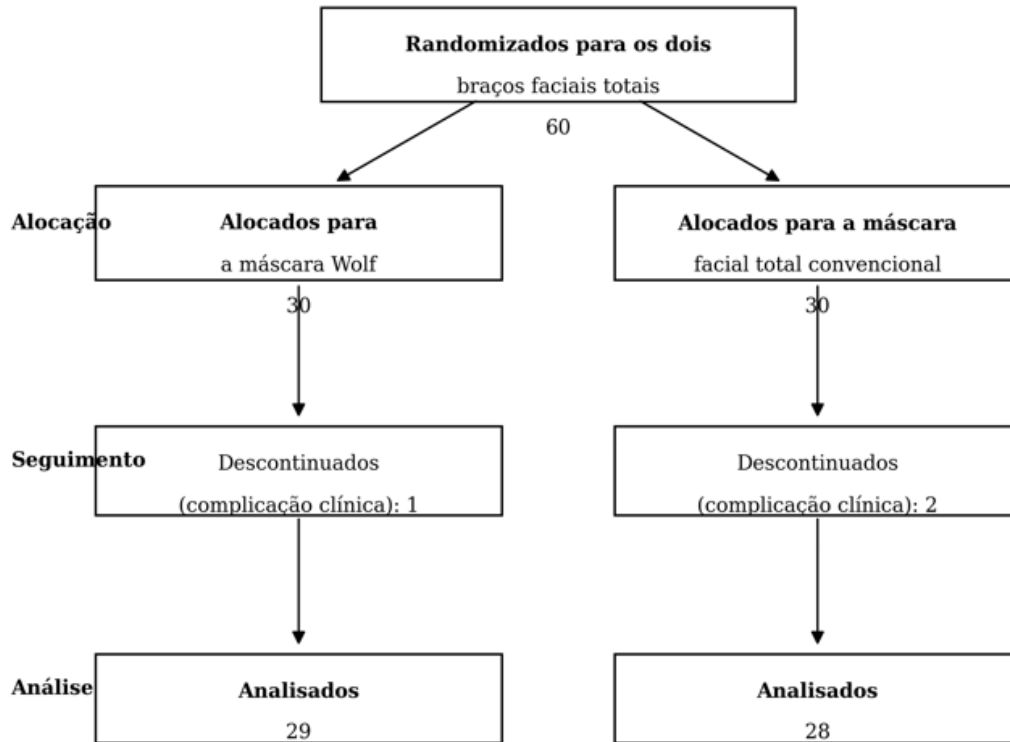


Tabela 1. Características basais dos dois grupos de interface facial total.

Variável	Máscara Wolf (n = 29)	Máscara facial total (n = 28)	P
Índice de massa corporal (kg/m ²)	26,6 ± 2,8	26,4 ± 4,0	0,54
EuroSCORE	3,4 ± 1,6	3,2 ± 1,4	0,79
Escore de Parsonnet	10,7 ± 5,1	7,8 ± 4,5	0,034
Fração de ejeção (%)	61 ± 8	62 ± 8	0,43
Hipertensão arterial	25/29 (86%)	21/28 (75%)	0,33
Diabetes melito	22/29 (76%)	18/28 (64%)	0,40
Circulação extracorpórea	15/29 (52%)	10/28 (36%)	0,29

Dados apresentados como média ± desvio-padrão ou n/N (%). As variáveis contínuas foram comparadas pelo teste de Mann-Whitney e as categóricas pelo teste exato de Fisher. EuroSCORE = European System for Cardiac Operative Risk Evaluation.

A máscara Wolf exigiu pressão de suporte inspiratória significativamente menor do que a máscara facial total convencional para alcançar o mesmo volume corrente-alvo de 6 mL/kg de peso corporal ideal ($5,6 \pm 2,1$ versus $7,6 \pm 2,1$ cm H₂O; diferença de médias de 1,99 cm H₂O, IC95% 0,87 a 3,10; P = 0,002; Tabela

2, Figura 2). A PEEP foi mantida em 8 cm H₂O em ambos os grupos, sem variação significativa. Alcançar ventilação equivalente com menor pressão aplicada indica maior eficiência mecânica da máscara Wolf, condizente com a redução do escape periférico proporcionada por sua geometria de contato facial.

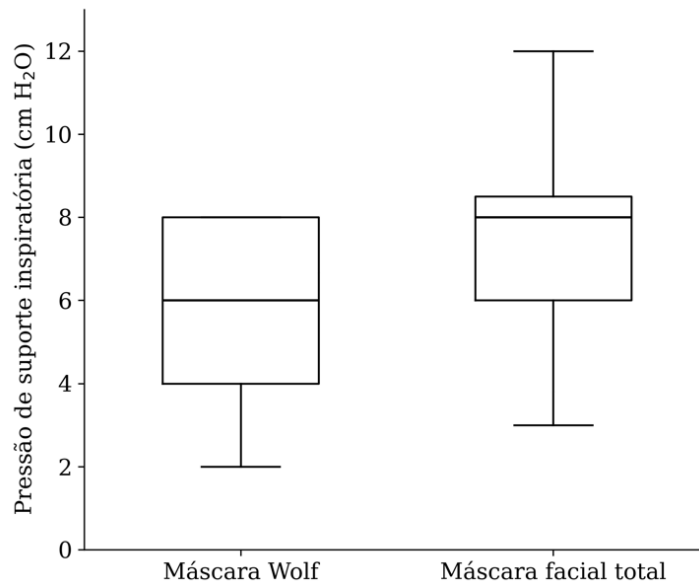


Tabela 2. Eficiência mecânica, conforto e parâmetros ventilatórios.

Desfecho	Máscara Wolf (n = 29)	Máscara facial total (n = 28)	Diferença (IC95%)	P
Pressão de suporte inspiratória (cm H ₂ O)	5,6 ± 2,1	7,6 ± 2,1	1,99 (0,87 a 3,10)	0,002
Escore de conforto (EVA 0-10)	10,0 (9,0-10,0)	8,0 (7,8-9,0)	2,0 (0,5 a 2,0)	< 0,001
PEEP (cm H ₂ O)	8,0 ± 0,0	8,0 ± 0,0	—	—
SpO ₂ durante as sessões (%)	95,8 ± 0,4	95,8 ± 0,9	—	0,56

A pressão de suporte inspiratória, a PEEP e a SpO₂ são apresentadas como média ± desvio-padrão; o escore de conforto como mediana (intervalo interquartil). Os grupos foram comparados pelo teste de Mann-Whitney. A diferença entre grupos é a diferença de médias (pressão de suporte) ou de medianas (conforto), com intervalo de confiança de 95%. A pressão de suporte inspiratória foi titulada para volume corrente de 6 ml/kg de peso corporal ideal. EVA = escala visual analógica.

Os escores de conforto foram significativamente mais altos com a máscara Wolf (mediana 10,0 [IIQ 9,0-10,0] versus 8,0 [IIQ 7,8-9,0]; diferença de medianas de 2,0 pontos, IC95% 0,5 a 2,0; P < 0,001; Tabela 2, Figura 3). Os escores da máscara Wolf distribuíram-se

de forma concentrada, sem nenhum paciente avaliando abaixo de 8, o que indica aceitação consistente ao longo das sessões. Ambas as interfaces foram avaliadas como confortáveis, mas a margem favoreceu a máscara Wolf durante toda a internação em terapia intensiva.

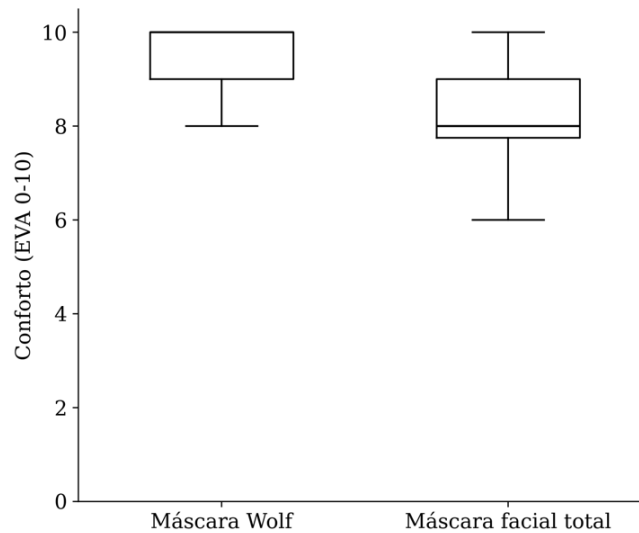


Tabela 3. Complicações pulmonares pós-operatórias (desfecho secundário exploratório).

Complicação	Máscara Wolf (n = 29)	Máscara facial total (n = 28)	P
Sem complicações	25/29 (86%)	22/28 (79%)	0,51
Atelectasia bibasal	0/29 (0%)	1/28 (3,6%)	0,49
Atelectasia à esquerda	4/29 (14%)	3/28 (11%)	> 0,99
Atelectasia à direita	0/29 (0%)	1/28 (3,6%)	0,49
Derrame pleural	0/29 (0%)	1/28 (3,6%)	0,49

Dados apresentados como n/N (%). Os grupos foram comparados pelo teste do qui-quadrado ou exato de Fisher. Um mesmo paciente pode apresentar mais de uma complicação. Esta comparação foi exploratória e sem poder estatístico definido como desfecho primário.

Como desfecho secundário exploratório, o grupo da máscara Wolf apresentou maior proporção de pacientes livres de qualquer complicação pulmonar pós-operatória (25/29, 86% versus 22/28, 79%) e não registrou nenhum caso de atelectasia bibasal (0/29, 0% versus 1/28, 3,6%) (Tabela 3). Essas diferenças não alcançaram significância estatística na comparação pareada ($P = 0,51$ e $P = 0,49$, respectivamente), e a análise não teve poder para detectar diferenças nas taxas de complicação. O padrão é numericamente coerente com a vantagem mecânica observada, mas deve ser lido como gerador de hipóteses, e não como evidência de proteção pulmonar superior.

Ambas as interfaces sustentaram oxigenação arterial comparável e adequada durante toda a internação em terapia intensiva, sem diferença significativa em nenhum momento (Tabela 4). No primeiro dia pós-operatório, a máscara facial total convencional e a máscara Wolf alcançaram PaO_2 média semelhante ($102,8 \pm 20,2$ versus $99,6 \pm 13,4$ mm Hg; $P = 0,76$), com SpO_2 acima de 96% em ambos os grupos. Nenhum paciente de qualquer grupo desenvolveu hipercapnia clinicamente relevante ou acidose respiratória em qualquer momento, o que confirma a segurança ácido-base de ambas as interfaces.

Tabela 4. Gasometria arterial nos dois primeiros dias pós-operatórios.

Dia	Variável	Máscara Wolf	Máscara facial total	P
Dia 1	PaO ₂ (mm Hg)	99,6 ± 13,4	102,8 ± 20,2	0,76
Dia 1	SpO ₂ (%)	96,6 ± 1,1	96,3 ± 2,5	0,80
Dia 1	PaCO ₂ (mm Hg)	43,3 ± 4,1	44,1 ± 3,7	0,39
Dia 2	PaO ₂ (mm Hg)	88,1 ± 4,6	89,5 ± 10,3	0,65
Dia 2	SpO ₂ (%)	96,5 ± 1,1	96,5 ± 2,0	0,88

Dados apresentados como média ± desvio-padrão. Os grupos foram comparados pelo teste de Mann-Whitney. Os dias 1 e 2 correspondem à segunda e à terceira medidas seriadas durante a internação em terapia intensiva.

DISCUSSÃO

Esta comparação randomizada mostra que, entre as interfaces faciais totais utilizadas para ventilação não invasiva após cirurgia cardíaca, a máscara Wolf oferece suporte ventilatório equivalente com menor pressão aplicada e maior conforto do que uma máscara facial total convencional, mantendo oxigenação e segurança ácido-base comparáveis. O achado questiona a suposição comum de que as interfaces faciais totais são intercambiáveis e identifica o desenho da interface como determinante modificável do desempenho da terapia nesta população.

A menor pressão inspiratória exigida pela máscara Wolf para alcançar o mesmo volume corrente é o resultado central. O escape aéreo periférico obriga os profissionais a elevar a pressão motriz com as máscaras convencionais, o que aumenta o risco de distensão gástrica, interferência hemodinâmica e lesão facial⁸. Uma interface que atinge o mesmo alvo de ventilação com pressão menor reduz essa cascata de riscos. A geometria de contato ergonômica da máscara Wolf, ao distribuir

a pressão de vedação de modo mais uniforme, é a explicação mais plausível para esse ganho, e é coerente com o arcabouço mecanístico proposto para as interfaces faciais totais⁹.

A vantagem de conforto é clinicamente relevante porque a tolerância é uma das razões mais frequentes de falha da ventilação não invasiva⁸. Uma interface mais confortável sustenta a adesão às sessões prescritas e reduz as interrupções precoces, o que por sua vez preserva os benefícios fisiológicos da terapia. A distribuição concentrada dos escores de conforto com a máscara Wolf, sem avaliações baixas, sugere uma experiência confiável entre os pacientes, e não uma média conduzida por poucos indivíduos muito satisfeitos.

A maior proporção de pacientes livres de complicação e a ausência de atelectasia bibasal no grupo da máscara Wolf são numericamente favoráveis, mas não alcançaram significância estatística, e essa comparação não teve poder como desfecho primário. Esses sinais devem, portanto, ser tratados como geradores de hipóteses. Existe uma justificativa mecanística, uma vez que a

redução do escape periférico permite transmissão mais efetiva da PEEP programada às vias aéreas distais, o que poderia sustentar o recrutamento alveolar além da própria sessão,^{4,5} mas os dados presentes não estabelecem um benefício de proteção pulmonar, e um ensaio maior seria necessário para testar diretamente essa hipótese.

Ambas as interfaces mantiveram oxigenação e segurança ácido-base adequadas, o que indica que as vantagens da máscara Wolf não se dão às custas da troca gasosa. A máscara facial total convencional permanece uma opção efetiva e segura, e os resultados posicionam a máscara Wolf como alternativa eficiente dentro da mesma classe de interface, e não como substituição de um dispositivo inadequado.

Este estudo tem limitações. Foi conduzido em centro único, o que restringe a generalização. O tamanho amostral foi definido pragmaticamente pela viabilidade, e não por cálculo estatístico formal, limitação compartilhada com o ensaio principal; a magnitude dos efeitos observados na pressão de suporte e no conforto, contudo, foi suficientemente grande para alcançar significância dentro desta amostra. Pacientes e fisioterapeutas não puderam ser cegados em razão da natureza visível das interfaces, embora os avaliadores dos desfechos tenham sido cegados para reduzir viés. Apesar da randomização, o grupo da máscara Wolf apresentou escore de Parsonnet mais alto no início do estudo, indicando maior risco cirúrgico; esse desequilíbrio tenderia a desfavorecer a máscara Wolf, de modo que a menor pressão

e o maior conforto observados nesse grupo dificilmente se explicam por um perfil de casos mais favorável e são, se algo, mais notáveis por terem emergido contra um perfil de maior risco. A comparação das complicações pulmonares teve poder insuficiente, de modo que as diferenças consistentes, porém não significativas, devem ser interpretadas com cautela. O seguimento limitou-se à internação em terapia intensiva, e desfechos de mais longo prazo não foram avaliados. Por fim, esta análise concentrou-se nos dois braços faciais totais de um ensaio maior, delineamento que permitiu uma comparação controlada cabeça a cabeça, mas não incluiu análise formal de custos, que a menor pressão e a menor necessidade de oxigênio da máscara Wolf justificariam em trabalhos futuros.

CONCLUSÃO

Em pacientes em recuperação de cirurgia cardíaca, a máscara Wolf proporcionou suporte ventilatório equivalente ao de uma máscara facial total convencional, com menor pressão aplicada e maior conforto, preservando a oxigenação e a segurança ácido-base. Esses achados sustentam a máscara Wolf como interface facial total eficiente para a ventilação não invasiva no cuidado pós-operatório de pacientes de cirurgia cardíaca e justificam avaliação multicêntrica adicional.

Declarações

Aprovação ética e consentimento. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição dos autores e conduzido

de acordo com a Declaração de Helsinque. Foi obtido consentimento livre e esclarecido por escrito de todos os participantes. O ensaio foi registrado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (ReBEC) sob o número RBR-2nzc6bj.

Conflito de interesses. A máscara Wolf é uma interface de ventilação não invasiva desenvolvida na instituição à qual vários dos autores são afiliados. Os autores não receberam compensação financeira, royalties ou benefício comercial relacionados ao dispositivo e não têm interesse patrimonial em sua comercialização. Os autores declararam não haver outros potenciais conflitos de interesse com relação à pesquisa, à autoria e/ou à publicação deste artigo.

Financiamento. O estudo não recebeu financiamento externo. Todos os custos foram arcados pelo pesquisador principal.

Disponibilidade dos dados. Os dados que sustentam os achados deste estudo estão disponíveis com o autor correspondente mediante solicitação razoável. O conjunto de dados não está depositado publicamente porque há outras análises do mesmo ensaio em andamento.

Contribuições dos autores. Disponíveis na folha de rosto (removidas desta versão anonimizada para avaliação cega).

Declaração sobre uso de inteligência artificial generativa. Durante a preparação deste trabalho, os autores utilizaram o Claude (Anthropic) para auxiliar na redação e na organização estrutural do manuscrito. Após o uso dessa ferramenta, os autores revisaram e editaram o conteúdo conforme necessário e assumem total responsabilidade pelo conteúdo da publicação.

REFERÊNCIAS

- Costa CC, Pires JF, Abdo SA. Cardiopulmonary rehabilitation protocol in patients undergoing cardiac surgery: a pilot study. *Rev AMRIGS*. 2016;60(1):9-14.
- Graetz JP, Moreno MA. Effects of positive end-expiratory pressure application in the postoperative period of myocardial revascularization. *Fisioter Pesqui*. 2015;22(1):17-22.
- Magnusson L, Spahn DR. New concepts of atelectasis during general anaesthesia. *Br J Anaesth*. 2003;91(1):61-72.
- Liu Q, Shan M, Liu J, Cui L, Lan C. Prophylactic noninvasive ventilation versus conventional care in patients after cardiac surgery. *J Surg Res*. 2020;246:384-394.
- Zhou X, Pan J, Wang H, Xu Z, Zhao L, Chen B. Prophylactic noninvasive respiratory support in the immediate postoperative period after cardiac surgery: a systematic review and network meta-analysis. *BMC Pulm Med*. 2023;23(1):233.
- Goret M, Pluchon K, Le Mao R, Badra A, Oilleau JF, Morvan Y, et al. Impact of noninvasive ventilation before and after cardiac surgery for preventing cardiac and pulmonary complications: a clinical randomized trial. *Chest*. 2025;167(6):1727-1736.
- Schettino GPP, Reis MAS, Galas F, Park M, Franca S, Okamoto VN, et al. Noninvasive positive pressure mechanical ventilation. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2007;19(2):246-257.
- Carron M, Freo U, Bahammam AS, Dellweg D, Guarracino F, Cosentini R, et al. Complications of non-invasive ventilation techniques: a comprehensive qualitative review of randomized trials. *Br J Anaesth*. 2013;110(6):896-914.
- Hood J, Dunn S. Non-invasive ventilation in acute and critical care settings: a review of interface options. *J Intensive Care Soc*. 2017;18(4):323-330.
- [Referência dos próprios autores, omitida nesta versão anonimizada para avaliação cega]. Ensaio principal de seis braços. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2026. No prelo.

Legendas das figuras

Figura 1. Fluxo dos participantes pelos dois braços de interface facial total do ensaio. O diagrama apresenta os dois braços faciais totais extraídos de um ensaio randomizado de seis braços de estratégias ventilatórias não invasivas; o fluxo CONSORT completo dos seis braços é reportado no ensaio principal. G-FULL designa o grupo da máscara facial total convencional e G-WOLF o grupo da máscara Wolf.

Figura 2. Pressão de suporte inspiratória necessária para alcançar volume corrente de 6 mL/kg de peso corporal ideal com a máscara facial total convencional e a máscara Wolf. As caixas representam o intervalo interquartil, a linha horizontal a mediana, e os limites as observações mais extremas dentro de 1,5 vez o intervalo interquartil. A máscara Wolf exigiu pressão significativamente menor para alcançar o mesmo volume corrente-alvo ($P = 0,002$, teste de Mann-Whitney).

Figura 3. Conforto avaliado por escala visual analógica (0-10) ao final das sessões de ventilação não invasiva com a máscara Wolf e a máscara facial total convencional. As caixas representam o intervalo interquartil, a linha horizontal a mediana, e os limites as observações mais extremas dentro de 1,5 vez o intervalo interquartil. O conforto foi significativamente maior com a máscara Wolf ($P < 0,001$, teste de Mann-Whitney).

Observação:

- 1) Os/(as) autores/(as) declaram não existir conflitos de interesses de qualquer natureza.
- 2) Os autores declaram, se for o caso, estarem de acordo com as políticas de uso ético da Inteligência Artificial, reportando o mesmo nos agradecimentos ou nos métodos do artigo, em consonância com as normativas da WAME (World Association Medical Editors).



International Society of Human Movement Sciences - ISHMS

<https://www.ishms.net/>



Center of Advanced Researches in Quality of Life - CPAQV

<https://revista.cpaqv.org/index.php/CPAQV>

Nosso Instagram



<https://www.instagram.com/revistacpaqv>