

BENEFÍCIOS DA UTILIZAÇÃO DO CAPACETE ELMO-CAP EM PACIENTES ACOMETIDOS PELA COVID-19: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

BENEFITS OF USING THE ELMO-CAP HELMET IN PATIENTS AFFECTED BY COVID-19:
AN INTEGRATIVE REVIEW

BENEFICIOS DEL USO DEL CASCO ELMO-CAP EN PACIENTES AFECTADOS POR COVID-
19: UNA REVISIÓN INTEGRATIVA

Francisco José do Nascimento Júnior¹
Álvaro Farias Nepomuceno Carneiro²
Ismênia Maria Marques Moreira³
Mariana de Carvalho Sales⁴
Nadylene Paiva Vieira⁵
Francisca Fernanda Alves Pinheiro⁶
Lana Kelly Lins Braga⁷

RESUMO: O Elmo é o capacete de respiração assistida não invasiva com pressão positiva contínua nas vias aéreas, seu sistema de interface possibilita a oxigenação pulmonar de paciente acometidos por Covid-19 que desenvolve insuficiência respiratória aguda hipoxêmica. Em abril de 2020, o projeto genuinamente cearense foi inspirado no modelo italiano “Helmet”. Justificativa e relevância: contribuir para o conhecimento associado aos benefícios do uso desse equipamento, no intuito de evidenciar e expandir os conhecimentos sobre a eficácia de uma nova tecnologia criada para salvar vidas elaborado por uma força-tarefa envolvendo cinco instituições e profissionais de diversas áreas e durante três meses foi desenvolvido nove protótipos do capacete. O presente estudo teve como objetivo descrever, através de uma revisão de literatura, os benefícios da utilização do capacete ELMO em pacientes acometidos pela Covid-19. Metodologia: O presente estudo trata-se de uma revisão bibliográfica integrativa com levantamento bibliográfico de 8 artigos que respondia à pergunta norteadora. Conclui-se que a interface tipo capacete ELMO se torna viável por ser uma estratégia segura, com mínima contaminação do meio ambiente, melhorando a oxigenação do paciente e evitando a intubação.

508

Palavras-chave: ELMO. Covid-19. Benefícios. Capacete. Tecnologia.

¹Enfermeiro. Mestre Gestão em Saúde pela Universidade Estadual do Ceará. Especialista em MBA Gestão de Saúde e Administração Hospitalar pelo Centro Universitário Estácio Ceará. Especialista Urgência e Emergência pela Faculdade Unyleya. Especialista Clínica Médica e Centro Cirúrgico pelo Centro Universitário Unichristhus.

²Enfermeiro. Mestre Gestão em Saúde pela Universidade Estadual do Ceará.

³Enfermeira. Mestre Gestão em Saúde pela Universidade Estadual do Ceará. Especialista em MBA Gestão de Saúde e Administração Hospitalar pelo Centro Universitário Estácio Ceará.

⁴Enfermeira. Mestranda em Tecnologia e Inovação em Enfermagem da Universidade de Fortaleza.

⁵Enfermeira. Pós-graduanda em Urgência e Emergência pela FAVENI.

⁶Enfermeira. Mestre em Ensino na Saúde pela Universidade Estadual do Ceará.

⁷Enfermeira. Especialista Enfermagem Dermatologia pelo Centro Universitário Estácio Ceará.

ABSTRACT: O Elmo is a non-invasive assisted breathing helmet with continuous positive airway pressure, its interface system enables pulmonary oxygenation for patients affected by Covid-19 who develop hypoxemic acute respiratory failure. In April 2020, the genuinely Ceará project was inspired by the Italian “Helmet” model. Justification and relevance: to contribute to the knowledge associated with the benefits of using this equipment, in order to highlight and expand knowledge about the effectiveness of a new technology created to save lives prepared by a task force involving five institutions and professionals from different areas and During three months, nine helmet prototypes were developed. The present study aimed to describe, through a literature review, the benefits of using the ELMO helmet in patients affected by Covid-19. Methodology: The present study is an integrative bibliographic review with a bibliographic survey of 8 articles that answered the guiding question. It is concluded that the ELMO helmet type interface becomes viable because it is a safe strategy, with minimal contamination of the environment, improving the patient's oxygenation and avoiding intubation.

Keywords: ELMO. Covid-19. Benefits. Helmet. Technology.

RESUMEN: O Elmo es un casco de respiración asistida no invasivo con presión positiva continua en la vía aérea, su sistema de interfaz permite la oxigenación pulmonar de pacientes afectados por Covid-19 que desarrollan insuficiencia respiratoria aguda hipoxémica. En abril de 2020, el proyecto Genuinely Ceará se inspiró en el modelo italiano “Helmet”. Justificación y pertinencia: contribuir al conocimiento asociado a los beneficios del uso de este equipo, con el fin de resaltar y ampliar el conocimiento sobre la efectividad de una nueva tecnología creada para salvar vidas elaborado por un grupo de trabajo que involucra a cinco instituciones y profesionales de diferentes áreas y Durante tres meses se desarrollaron nueve prototipos de casco. El presente estudio tuvo como objetivo describir, a través de una revisión de la literatura, los beneficios del uso del casco ELMO en pacientes afectados por Covid-19. Metodología: El presente estudio es una revisión bibliográfica integradora con un levantamiento bibliográfico de 8 artículos que respondieron a la pregunta guía. Se concluye que la interfase tipo casco ELMO se vuelve viable por ser una estrategia segura, con mínima contaminación del ambiente, mejorando la oxigenación del paciente y evitando la intubación.

Palabras clave: ELMO. Covid-19. Prestaciones. Casco. Tecnologia.

INTRODUÇÃO

A pandemia da Covid-19 teve início no final de 2019, em Wuhan, na China, e se espalhou rapidamente pelo mundo com sua alta transmissão, através de gotículas respiratórias e tendo como sintomas praticamente os mesmos de uma gripe, podendo ser leve ou até grave (VALÊNCIA, 2020). A doença pode ficar incubada até duas semanas após o contato com o vírus, sendo o período médio de incubação de cinco dias, podendo chegar até 12 dias (MACÊDO JÚNIOR, 2020). Dentre os fatores de risco para o agravamento dos sintomas da Covid-19 destacam-se: idosos, imunossuprimidos, doença cardiovascular, diabetes mellitus, doença pulmonar crônica, hipertensão e obesidade (BOMFIM; GONÇALVES, 2020).

Aproximadamente 15 a 20% dos casos de Covid-19 desenvolvem insuficiência respiratória hipoxêmica aguda (IRpA), necessitando de oxigenoterapia e de suporte ventilatório. Algumas estratégias não invasivas para evitar a intubação nesses pacientes têm se tornado cada vez mais importantes. A pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP) com interface tipo capacete tem sido descrita como uma estratégia segura, com mínima contaminação do meio ambiente, melhorando a oxigenação do paciente e evitando a intubação em mais da metade dos casos (TOMAZ, 2021).

O Elmo é um capacete de respiração assistida não invasiva com pressão positiva contínua nas vias aéreas, seu sistema de interface possibilita a oxigenação pulmonar de paciente acometidos por Covid-19 que desenvolve insuficiência respiratória aguda hipoxêmica (FREITAS, 2021).

A ideia do dispositivo surgiu em abril de 2020, inspirado no modelo italiano “Helmet”. O projeto cearense foi elaborado por uma força-tarefa envolvendo cinco instituições e profissionais de diversas áreas e durante três meses foi desenvolvido nove protótipos do capacete. Após o Elmo ser patenteado, em outubro de 2020, a empresa ESMALTEC com autorização da ANVISA, é licenciada para a fabricação e comercialização em todo o país (HOLANDA, 2021).

510

O Helmet cearense é composto por uma cápsula em PVC com uma base externa rígida de polipropileno, acompanha 2 conectores de silicone, 2 alças axilares, 1 adaptador triplo de fluxo, 2 protetores auriculares e 1 fita métrica de papel. Além do Kit ELMO, é necessário a instituição disponibilizar fluxômetros de 30 L/min (AC e O₂), ambos com ponteiras, látex, traqueia grande, filtro HME, filtro HEPA ou HMEF, válvula de PEEP e extensor para cuffômetro (HOLANDA, 2021). O dispositivo é de fácil montagem e a Escola de Saúde do Ceará (ESP/CE) disponibiliza o treinamento usando tecnologia digital e simulação realista, no site da plataforma do Centro de desenvolvimento Educacional (VIANA, 2021).

A partir do cenário apresentado, o presente estudo teve como objetivo descrever, através de uma revisão de literatura, os benefícios da utilização do capacete ELMO em pacientes acometidos pela Covid-19.

METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma revisão bibliográfica integrativa, executados seguindo os seguintes passos na revisão: estabelecimento da pergunta norteadora, os objetivos,

estabelecimento dos critérios de inclusão e exclusão de artigos; definição das informações a serem extraídas dos artigos selecionados, com intuito de posteriormente fazer análise dos resultados e discussão e assim apresentar os resultados e a última etapa consistiu na apresentação da revisão.

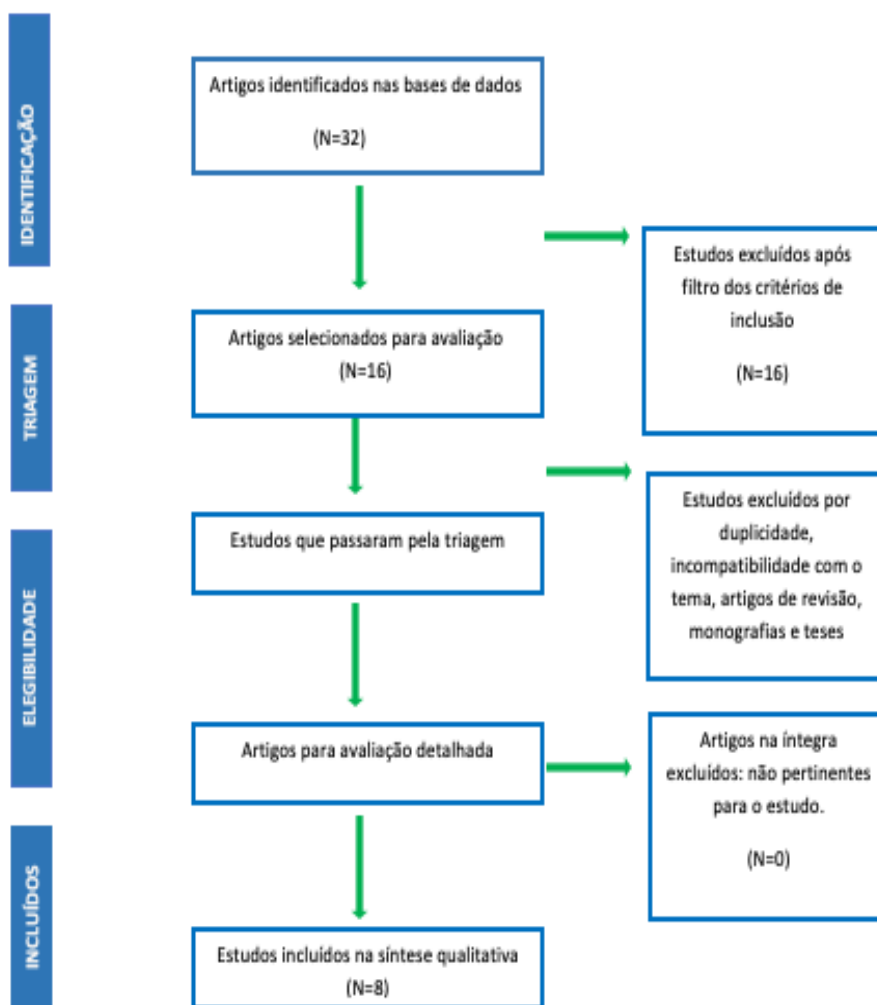
A primeira etapa na elaboração da revisão integrativa consiste em definir o tema e a questão norteadora de maneira clara. Com o tema bem delimitado, os descritores ou palavras-chaves são identificados com facilidade. Na segunda etapa, após a escolha do tema e formulação da questão de pesquisa, dá-se início a busca nas bases de dados para seleção dos estudos que entrarão na revisão. Durante a terceira etapa as informações serão extraídas dos estudos que foram selecionados, com o objetivo de agrupar as principais informações. A quarta etapa consiste em uma análise dos dados que irão garantir a validade da revisão, sendo cada estudo que foi incluso na pesquisa analisado detalhadamente. A quinta etapa é a fase de discussão dos resultados encontrados na pesquisa, comparando cada estudo selecionado para a revisão. Na sexta etapa, todas as informações são reunidas e sintetizadas evidenciando os principais resultados encontrados (MENDES et al., 2008).

Para guiar a revisão integrativa, formulou-se a seguinte pergunta norteadora: O que mostram os artigos científicos acerca dos benefícios da utilização do capacete ELMO por pacientes acometidos pela Covid-19? Sendo essa uma das fases mais importantes da revisão, pois ela vai nortear os próximos passos a serem seguidos. As palavras-chave foram: “ELMO”, “Covid-19”, “benefícios” e “capacete”. As palavras-chave utilizadas foram revisadas nos descritores de saúde (DesCS).

Os critérios de inclusão utilizados para seleção da amostra foram artigos em português e inglês, publicados entre os anos de 2020 a 2021, que atenderam à questão norteadora pesquisada nas seguintes bases de dados: Scientific Electronic Library Online (SCIELO), PUBMED, Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e Biblioteca Virtual de Saúde (BVS). Como critérios de exclusão foram eliminados aqueles artigos de revisão narrativa ou integrativa da literatura, que não responderam à questão norteadora, indisponíveis na íntegra e no formato de teses e dissertações.

Os artigos encontrados foram devidamente filtrados seguindo os critérios de inclusão e exclusão, chegando assim ao total de artigos a serem incluídos no estudo, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma demonstrando a seleção dos artigos de acordo com as bases de dados.



3. RESULTADOS

No total, foram selecionados 8 artigos a partir da estratégia de busca. Depois de uma leitura, as publicações foram relidas mais criteriosamente, verificando-se as que melhor refletissem o foco da temática desse estudo. Diante disso, foram realizadas as discussões dos principais resultados. Ademais, os dados da revisão integrativa foram apresentados através do quadro 1, na tentativa de realizar a síntese do conhecimento extraído de cada artigo revisado.

RESULTADOS

No total, foram selecionados 8 artigos a partir da estratégia de busca. Depois de uma leitura, as publicações foram relidas mais criteriosamente, verificando-se as que melhor

refletissem o foco da temática desse estudo. Diante disso, foram realizadas as discussões dos principais resultados. Ademais, os dados da revisão integrativa foram apresentados através do quadro 1, na tentativa de realizar a síntese do conhecimento extraído de cada artigo revisado.

Quadro 1- Caracterização da amostra de acordo com título, autor e ano de publicação, objetivo e resultados e/ou conclusões.

| ARTIGO | TÍTULO | AUTOR/ANO | OBJETIVO | RESULTADOS/CONCLUSÕES |
|--------|---|--------------------------------|--|--|
| A1 | Capacete CPAP para tratar pneumonia hipóxica fora da UTI: um estudo observacional durante o surto de COVID-19 | Coppadoro <i>et al.</i> (2021) | Descrever os efeitos do tratamento com capacete CPAP durante a pandemia de COVID-19, identificando preditores precoces de falha do CPAP. | Foi demonstrado que o tratamento de pacientes com insuficiência respiratória aguda fora da UTI é viável com CPAP de capacete por muitos dias, apesar de um grau relevante e persistente de comprometimento das trocas gasosas. O tratamento também foi eficaz, levando a uma melhora acentuada da oxigenação. A terapia com capacete CPAP foi associada a um bom resultado na grande maioria dos pacientes com tratamento completo e um resgate eficaz para uma proporção limitada, mas significativa, de pacientes com ordem de não intubar. |
| A2 | Efeito da ventilação não invasiva com capacete versus oxigênio nasal de alto fluxo em dias livres de suporte respiratório em pacientes com COVID-19 e insuficiência respiratória hipoxêmica moderada a grave. | Grieco <i>et al.</i> (2021) | Avaliar se a ventilação não invasiva com capacete pode aumentar os dias livres de suporte respiratório em pacientes com COVID-19 em comparação com oxigênio nasal de alto fluxo isolado. | Neste estudo, o tratamento com ventilação não invasiva com capacete não resultou em redução da duração do suporte respiratório, mas foi associado a melhor oxigenação e dispneia, redução da taxa de intubação endotraqueal e aumento de dias livres de ventilação invasiva em 28 dias a partir da randomização. Esses resultados indicam que o suporte respiratório não invasivo com ventilação não invasiva com capacete não afetou diretamente o processo da doença e a duração da necessidade de suporte respiratório, mas permitiu o manejo não invasivo bem-sucedido evitando a intubação em uma proporção maior de pacientes. |
| A3 | ELMO, uma nova interface do tipo capacete para CPAP no tratamento da insuficiência respiratória aguda hipoxêmica por COVID-19 fora da | Tomaz <i>et al.</i> (2021) | Avaliar a viabilidade e a resposta cardiorrespiratória aguda (bem como parâmetros de troca gasosa, conforto e efeitos adversos) do uso desse novo | O uso do ELMOcpap mostrou-se viável e eficaz no fornecimento de CPAP de alto fluxo a pacientes com IRpA hipoxêmica por COVID-19 fora da UTI. Não houve nenhum efeito adverso importante, e o ELMO foi considerado confortável. As sessões de ELMOcpap melhoraram |

| | | | | |
|----|--|-----------------------------------|--|--|
| | UTI: estudo de viabilidade | | dispositivo do tipo capacete, por meio da oferta de CPAP e O ₂ para pacientes com IRpA hipoxêmica por COVID-19 fora da UTI. | significativamente a oxigenação, reduzindo a FIO ₂ sem reinalação de CO ₂ . A taxa global de sucesso foi de 60% neste estudo piloto, e novos ensaios clínicos devem ser realizados. |
| A4 | Desenvolvimento de um capacete para oferta de CPAP e oxigenoterapia com alto fluxo: ELMO 1.0 | Holanda <i>et al.</i> (2021) | Avaliar a qualidade do produto, bem como identificar eventuais pontos associados a riscos para o paciente e oportunidades de melhorias do equipamento. | Foram observados mínimos efeitos adversos, como hiperemia na cervical posterior em um dos participantes, sem que houvesse necessidade de qualquer interrupção do procedimento ou de medida adicional. A reinalação de gás carbônico foi avaliada por capnografia idestream com cânula nasal simples e diferentes fluxos de mistura de gases (30, 40, 50 e 60 L/min) para a medida da pressão inspirada de CO ₂ (PiCO ₂). Observou-se que valores maiores que 40 L/min resultaram em PiCO ₂ de 0 ou 1 mmHg, enquanto a PiCO ₂ variou entre 2 e 5 mmHg com a mistura de 30 L/min. O dispositivo se apresenta como mais uma ferramenta a ser possivelmente utilizada em testes clínicos no suporte a pacientes com insuficiência respiratória aguda hipoxêmica por COVID-19 e outras causas. |
| A5 | Helmet CPAP para tratar insuficiência respiratória hipoxêmica aguda em pacientes com COVID-19: uma proposta de estratégia de gerenciamento | Radovanovic, <i>et al.</i> (2020) | Discutir sobre tempo, critérios e requisitos de monitoramento para pacientes com insuficiência respiratória por COVID-19 que requerem tratamento com CPAP. | A aplicação de CPAP com o capacete pode representar um suporte pulmonar válido no ambiente adequado e com ferramentas simples de monitoramento. Uma melhor tolerabilidade do capacete e uma menor contaminação do ambiente em comparação com as máscaras oronasais também podem melhorar o manejo clínico dos pacientes, aumentando a segurança dos profissionais de saúde envolvidos na assistência durante a pandemia de COVID-19. |
| A6 | Pronação acordada com capacete de pressão positiva contínua nas vias aéreas para pacientes com síndrome do | Paternoster <i>et al.</i> (2020) | Descrever uma experiência com o capacete CPAP e pronação durante a pandemia de COVID-19, relatando também o | Os valores da gasometria e os parâmetros ventilatórios são apresentados: SpO ₂ média foi de 90 ± 2,3% no início do estudo e melhorou para 97 ± 3,1% em 72 h enquanto a FR diminuiu de 27 ± 4,3 bpm para 20 ± 4,7 bpm. |

| | | | | |
|----|--|-------------------------------|---|---|
| | desconforto respiratório agudo por COVID-19 fora da UTI: uma série de casos | | uso de dexmedetomidina para aumentar a tolerância ao posicionamento prono. | |
| A7 | Elmocpap na Covid-19 – um protocolo de manejo e monitorização terapêutica: relato de experiência | Oliveira <i>et al.</i> (2021) | Relatar um protocolo de manejo e monitorização terapêutica do ELMOCpap na COVID-19. | O capacete Elmo se tornou uma alternativa útil para tratar pacientes com insuficiência respiratória na COVID-19 por ser um equipamento de fácil configuração e aplicação; não necessitar de ventilador mecânico para o seu uso; não requerer energia elétrica; proporcionar boa vedação cervical, evitando disseminação de partículas virais, além de permitir até 5 vezes o reprocessamento e reutilização por outros pacientes, reduzindo custos hospitalares. |
| A8 | Aprendizado com o Elmo | Arnaud <i>et al.</i> (2021) | Apresentar fotografias que mostrem o processo de implantação do capacete Elmo em um hospital privado, | Com as imagens caracterizou-se as vivências clínicas de 5 (cinco) pacientes em situações especiais na Elmoterapia, todas com desfecho clínico de sucesso, evoluindo para alta hospitalar. Além da ampliação de novas indicações do equipamento pós-pandemia, é necessário que as categorias profissionais mantenham treinamentos em relação a Elmoterapia, promovendo assim, o cuidado educativo em saúde, além do acolhimento, a usabilidade com segurança a equipe e ao paciente. |

Fonte: Autoria própria. (2022).

DISCUSSÃO

Pode-se verificar, de acordo com os setes artigos levantados, que os benefícios do capacete Elmo incluem: a diminuição do esforço respiratório, proporciona recuperação rápida da função pulmonar, pode ser associado à posição prona, aumenta o percentual de O₂ no organismo sem reinalação de O₂ e por ter uma boa vedação evita a disseminação de partículas virais, previne a intubação e o tratamento pode ser realizado fora da UTI em enfermarias especializadas. Os autores destacaram que essa modalidade de oxigenioterapia se tornou viável na pandemia da Covid-19, devido a alta quantidade de pacientes com insuficiência respiratória, no qual necessitavam de suporte ventilatório como VM e vaga de UTI.

Conforme Coppadoro et al. (2021), a terapia com HelmetCPAP fora da UTI foi viável por vários dias (aproximadamente uma semana), apesar de um grave comprometimento das trocas gasosas. Foi usado com segurança para melhorar a oxigenação e reduzir o desconforto respiratório (avaliado indiretamente, em um subconjunto de pacientes, pela frequência respiratória) no andar do hospital, representando uma terapia de nível intermediário para evitar intubação ou internação na UTI em quase 70% dos pacientes com insuficiência respiratória por Covid-19 que completaram o tratamento.

Segundo Grieco et al. (2021), em um estudo realizado em Roma na Itália, o capacete permite a aplicação de altos níveis de pressão expiratória final positiva (PEEP), aumenta a capacidade de ar que permanece nos pulmões (capacidade residual funcional) e melhora a homogeneidade ventilatória, reduzindo o esforço inspiratório e o volume de ar entrando e saindo das vias aéreas (volume corrente). O alívio do esforço inspiratório e a melhora da hipoxemia estão associados à prevenção da intubação durante o suporte não invasivo, desta forma melhora a sobrevida em pacientes com hipoxemia mais grave. O mesmo autor observou que em tratamentos prolongados com boa tolerabilidade o dispositivo pode melhorar a oxigenação e prevenir a ocorrência de lesão pulmonar.

De acordo com Tomaz et al. (2021), em um estudo realizado no hospital Estadual Leonardo Da Vinci em Fortaleza-Ce com pacientes infectados por Covid-19, foi observado que o uso do sistema Elmocpap resultou em melhora da oxigenação com um aumento em todos os parâmetros de oxigenação em 30-60 min após o início da sessão, possibilitando a diminuição da FIO₂ sem causar reinalação de CO₂ ou hipercapnia, devido a quantidade de CO₂ produzida pelo paciente e a quantidade de gás que passa pelo capacete.

Outro estudo que aborda a reinalação de CO₂, no qual confirma a informação acima, é de Holanda et al. (2021), identificado que quanto maior o fluxo, menor a chance de reinalação de CO₂, avaliada por capnografia sidestream que mede a pressão inspirada de CO₂ (PiCO₂). Nesse mesmo estudo, foi avaliado o conforto da interface no qual foram observados mínimos efeitos adversos, como hiperemia na cervical posterior em um dos participantes, sem que houvesse necessidade de qualquer interrupção do procedimento ou de medida adicional.

Radovanovic et al. (2020) relata que uma menor contaminação do ambiente em comparação com as máscaras oronasais também podem melhorar o manejo clínico dos pacientes, aumentando a segurança dos profissionais de saúde envolvidos na assistência durante a pandemia de Covid-19. Com a aplicação de um filtro antiviral nas portas inspiratória e

expiratória do capacete reduz o risco de dispersão de gotículas. Deve-se notar que em caso de espirro ou tosse, o capacete parece ser mais prático.

Em estudo realizado por Paternoster et al. (2020) na Itália, sobre o capacete e pronação durante a pandemia de Covid-19, o HelmetCPAP em posição prona mostrou-se factível e seguro, apresentado melhora nos valores da gasometria e diminuição nos parâmetros ventilatórios alterados. A taxa de falha (necessidade de ventilação invasiva) foi relativamente baixa (27%), considerando que a pronação foi usada como tratamento de resgate em pacientes com SDRA hipóxica com Covid-19 que falharam no CPAP somente em supino. Mais importante, a taxa de sobrevivência de 28 dias (82%) foi alta.

Oliveira et al. (2021) comenta em seu estudo que o Elmo se tornou uma alternativa útil para tratar pacientes com insuficiência respiratória na Covid-19, por ser um equipamento de fácil configuração e aplicação; não necessitar de ventilador mecânico para o seu uso; não requerer energia elétrica; proporcionar boa vedação cervical, evitando disseminação de partículas virais, além de permitir até cinco vezes o reprocessamento e reutilização por outros pacientes, reduzindo custos hospitalares.

Arnaud et al. (2021) mostra através de fotos a vivência clínica de cinco pacientes em elmoterapia, no qual existe a possibilidade do paciente ter autonomia em fazer pequenas coisas de sua rotina, como tomar um banho, por exemplo, ou realizar pronação. O orifício torna possível a administração de medicamentos, água e alimentação líquida-restrita.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se, de acordo com os artigos levantados, que os benefícios do capacete Elmocap inclui a melhora da oxigenação e diminui o esforço respiratório, evitando a intubação ou internação na UTI. Além disso, aumenta todos os parâmetros de oxigenação em 30-60 min, melhora a hipoxemia e FIO₂, sem causar reinalação de CO₂, previne a ocorrência de lesão pulmonar, melhora o manejo clínico dos pacientes e possibilita autonomia do paciente, podendo ser associado à pronação. É considerado um equipamento simples, de fácil montagem, que não precisa de VM e energia e sua vedação evita a contaminação dos profissionais de saúde. Por esses motivos, o seu uso torna-se viável em pacientes com insuficiência respiratória hipoxêmica aguda causada pela Covid -19.

A participação da equipe de enfermagem no tratamento com elmoterapia é fundamental, pois vem desde a indicação junto com a equipe médica, no qual envolve abordagem, orientação,

esclarecimento de dúvidas até a coleta e interpretação de gasometria, monitorização dos sinais vitais, cuidados como desmontagem, esterilização e montagem do equipamento na Central de material. Para implementação de novos dispositivos, como o capacete Elmo, é necessário treinamento e capacitação, desenvolver educação continuada em ambiente com aulas prático/teórico, pois a pandemia trouxe muitos desafios para os profissionais da saúde. O Helmet cearense mostrou que o Brasil foi capaz de desenvolver uma tecnologia inovadora que salvou vidas e hoje pode ser usado em outras doenças do trato respiratório.

REFERÊNCIAS

ARNAUD, Debora. Et al. APRENDIZADO COM O ELMO. **Cadernos ESP**, [S. l.], v. 15, n. 2, p. 67-70, 2021. DOI: 10.54620/cadesp.v15i2.748. Disponível em: [//cadernos.esp.ce.gov.br/index.php/cadernos/article/view/748](http://cadernos.esp.ce.gov.br/index.php/cadernos/article/view/748). Acesso em: 10 dez. 2022.

BOMFIM, Henrique Gailongo.; GONÇALVES, Juliana Silveira. Suplementos alimentares, imunidade e COVID-19: qual a evidência? VITTALLE - **Revista de Ciências da Saúde**, Porto Alegre, v. 32, n. 1, p. 10-21, mai. 2020.

COPPADORO, Andrea et al. Helmet CPAP to treat hypoxic pneumonia outside the ICU: an observational study during the COVID-19 outbreak. *Critical Care*, v. 25, n. 1, p. 1-10, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33627169/> Acesso em: 04 dez. 2022.

RIBEIRO Freitas, et al. ELMOCAP E A TERAPIA DE ALTO FLUXO DE OXIGÊNIO EM PACIENTES COM COINFECÇÃO HIV / COVID-19: RELATO DE CASOS. **Cadernos ESP**, [S. l.], v. 15, n. 2, p. 11-16, 2021. Disponível em: [//cadernos.esp.ce.gov.br/index.php/cadernos/article/view/646](http://cadernos.esp.ce.gov.br/index.php/cadernos/article/view/646). Acesso em: 29 dez. 2022.

GRIECO, Domenico Luca et al. Effect of helmet noninvasive ventilation vs high-flow nasal oxygen on days free of respiratory support in patients with COVID-19 and moderate to severe hypoxemic respiratory failure: the HENIVOT randomized clinical trial. *Jama*, v. 325, n. 17, p. 1731-1743, 2021. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7995134/> Acesso em: 01 dez. 2022.

HOLANDA, Marcelo Alcantara et al. Desenvolvimento de um capacete para oferta de CPAP e oxigenoterapia com alto fluxo: ELMO 1.0. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 47, 2021. Disponível em: https://cdn.publisher.gn1.link/jornaldepneumologia.com.br/pdf/2021_47_3_3501_portugues.pdf Acesso em: 01 dez. 2022.

MACÊDO Júnior. Covid-19: calamidade pública. *Medicus*, v. 2, n. 1, p. 1-6, ago. 2020.

MENDES, Karina Dal Sasso; SILVEIRA, Renata Cristina de Campos Pereira; GALVÃO, Cristina Maria. **Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem**. *Texto & contexto-enfermagem*, v. 17, p. 758-764, 2008. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/tce/a/XzFkq6tjWs4wHNqNjKJLkXQ/?lang=pt>> Acesso em: 13 set. 2022.

MENDES, Karina. et al, Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto Contexto Enferm.** v. 4, n. 17, p. 758-764, out. 2008. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/tce/a/XzFkq6tjWs4wHNqNjKJLkXQ/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 25 /09/ 2022

MOURA, Jackson. **Um ano após recuperação, primeira paciente a utilizar o capacete elmo celebra a vida.** ESP/CE. Ceará, 16 jul 2021 Disponível em: <<https://www.saude.ce.gov.br/2021/07/16/um-ano-apos-recuperacao-primeira-paciente-a-utilizar-o-capacete-elmo-celebra-a-vida/>> Acesso em: 22 dez. 2022.

PATERNOSTER, G. et al. Awake pronation with helmet continuous positive airway pressure for COVID-19 acute respiratory distress syndrome patients outside the ICU: a case series. **Medicina intensiva,** v. 46, n. 2, p. 65-71, 2022. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7474866/>> Acesso em: 10 dez. 2022.

RADOVANOVIC, Dejan et al. Helmet CPAP to treat acute hypoxemic respiratory failure in patients with COVID-19: a management strategy proposal. *Journal of clinical medicine,* v. 9, n. 4, p. 1191, 2020. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7230457/#app1-jcm-09-01191> > Acesso em: 01 dez. 2022

RODRIGUES, Paulo. **NOTA TÉCNICA SOBRE O USO DO ELMOCAP, ESP/CE.** Ceará, 27 jan. 2021. Disponível em: <https://sus.ce.gov.br/elmo/wp-content/uploads/sites/2/2021/02/Nota-Tecnica-ELMOcap_V2.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2022.

RODRIGUES, Carla Pereira Fiuza et al. **O papel da vitamina D no sistema imunológico e suas implicações na imunidade inata e adquirida.** *Interação,* Belo Horizonte, v. 21, n. 1, p. 249-269, 30 mar. 2021.

TOMAZ, Betina Santos et al. **ELMO, uma nova interface do tipo capacete para CPAP no tratamento da insuficiência respiratória aguda hipoxêmica por COVID-19 fora da UTI: estudo de viabilidade.** *Jornal Brasileiro de Pneumologia,* v. 48, 2022. Disponível em: <<http://www.jornaldepneumologia.com.br/details/3637/en-US>> Acesso em: 10 dez. 2022.

TOMAZ, Betina Santos. Eficácia de um novo tipo de capacete para oferta de CPAP, o elmo, no tratamento da insuficiência respiratória aguda hipoxêmica secundária à Covid-19. 2021. 103f. **Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Ceará,** Fortaleza, 2021.

MOURA, Jackson. **Presente em quase todo o Brasil, capacete Elmo já tratou quase três mil cearenses na rede pública em seis meses.** *NOTÍCIAS DA ESP-CE,* Fortaleza-Ce, 9, junho de 2021. Disponível em: < <https://www.esp.ce.gov.br/category/noticias/lista-de-noticias/> >. Acesso em: 20 dez. 2022.

OLIVEIRA, Rodrigues et al, **ELMOCPAP NA COVID-19 - UM PROTOCOLO DE MANEJO E MONITORIZAÇÃO TERAPÊUTICA: RELATO DE EXPERIÊNCIA.** **Cadernos ESP**, v. 15, n. 2, p. 27-31, 2021. Disponível em: <///cadernos.esp.ce.gov.br/index.php/cadernos/article/view/659>. Acesso em: 20 dez. 2022.

VALENCIA, Damian. Brief Review on COVID-19: The 2020 Pandemic Caused by SARS-CoV-2. *Cureus*, v. 4814, n. 3, p. 4814, 2020.

VIANA, Maria Rosenilda Araujo Lira et al. **Treinamentos elmo: experiência na logística e operacionalização.** **Cadernos ESP**, v. 15, n. 2, p. 37-41, 2021.