

## **USO DA MÁSCARA COMO DISPOSITIVO DE BARREIRA NO COMBATE A PANDEMIA DA COVID-19**

### **REPERCUSSÕES SOBRE A SAÚDE CARDIOVASCULAR**

*USE OF THE MASK AS A BARRIER DEVICE IN FIGHTING THE COVID-19 PANDEMIC*

*Repercussions on cardiovascular health*

*USO DE LA MASCARILLA COMO DISPOSITIVO DE BARRERA EN LA LUCHA CONTRA LA PANDEMIA DEL COVID-19*

*Repercusiones en la salud cardiovascular*

**Valter Antonio Rocha Viana**  
(Universidade Paulista, Brasil)  
*valter.viana@docente.unip.br*

**Marcelo Mendes Alves**  
(Universidade Paulista, Brasil)  
*marcelo.alves1@docente.unip.br*

**Cássio Vilicev**  
(Universidade Paulista, Brasil)  
*cassio.vilicev@docente.unip.br*

Recibido: 12/01/2022

Aprobado: 04/02/2022

### **RESUMO**

Background: No ano de 2019, o mundo foi surpreendido por uma doença que teve seus primeiros casos confirmados na cidade de Wuhan-China, e rapidamente se espalhou pelo globo, a COVID-19. O vírus SARS-COV-2, causador da doença, se espalha com grande facilidade através do ar, em gotículas de saliva após o doente tossir ou espirrar. Dessa forma, as autoridades de saúde desenvolveram protocolos sanitários para desacelerar a disseminação. Porém, é possível que os benefícios da utilização da máscara vão além da transmissão do vírus, podendo impactar sobre outros aspectos relacionados a saúde. Objetivo: abordar os efeitos do uso da máscara e seu impacto sobre a saúde cardiovascular. Método e Resultado: A presente revisão bibliográfica foi realizada através de uma pesquisa em 3 bases de dados bibliográficos — PubMed, Periódicos Capes (Web of Science) e LILACS. Foram selecionados artigos publicados entre 2001 e 2021, em um total de 09 artigos. Conclusão: o presente estudo mostra que a utilização da máscara facial pode ser um bom aliado na diminuição a exposição a fatores de risco relacionados as doenças cardiovasculares, sobretudo, os poluentes atmosféricos.

Palavras-chave: covid-19. pandemia. máscara. poluentes atmosféricos. doenças cardiovasculares.

## ABSTRACT

**Background:** In 2019, the world was surprised by a disease that had its first confirmed cases in the city of Wuhan-China, and quickly spread across the globe, COVID-19. The SARS-COV-2 virus, which causes the disease, spreads very easily through the air in droplets of saliva after the patient coughs or sneezes. In this way, health authorities developed health protocols to slow the spread. However, it is possible that the benefits of using the mask go beyond the transmission of the virus and may impact on other aspects related to health. **Objective:** to address the effects of mask use and its impact on cardiovascular health. **Method and Results:** The present literature review was carried out through a search in 3 bibliographic databases - PubMed, Capes Periodicals (Web of Science) and LILACS. Articles published between 2001 and 2021 were selected, in a total of 09 articles. **Conclusion:** this study shows that the use of a face mask can be a good ally in reducing exposure to risks related to cardiovascular diseases, especially air pollutants.

**Keywords:** covid-19. pandemic. mask. atmospheric pollutants. cardiovascular diseases.

## RESUMEM

**Antecedentes:** En el año 2019, el mundo se sorprendió por una enfermedad que tuvo sus primeros casos confirmados en la ciudad de Wuhan-China, y se extendió rápidamente por todo el mundo, el COVID-19. El virus SARS-COV-2, que causa la enfermedad, se propaga muy fácilmente a través del aire en gotitas de saliva después de que el paciente tose o estornuda. De esta forma, las autoridades sanitarias desarrollaron protocolos sanitarios para frenar la propagación. Sin embargo, es posible que los beneficios del uso de la mascarilla vayan más allá de la transmisión del virus, y puedan repercutir en otros aspectos relacionados con la salud. **Objetivo:** abordar los efectos del uso de mascarilla y su impacto en la salud cardiovascular. **Método y resultados:** La presente revisión de la literatura se realizó mediante una búsqueda en 3 bases de datos bibliográficas: PubMed, Capes Periodicals (Web of Science) y LILACS. Se seleccionaron artículos publicados entre 2001 y 2021, en un total de 09 artículos. **Conclusión:** este estudio muestra que el uso de una mascarilla facial puede ser un buen aliado para reducir la exposición a factores de riesgo relacionados con enfermedades cardiovasculares, especialmente a los contaminantes del aire.

**Palabras clave:** covid-19; pandemia. máscara. contaminantes atmosféricos. enfermedades cardiovasculares.

## Introdução

No ano de 2019, o mundo foi surpreendido por uma doença que teve seus primeiros casos confirmados na cidade de Wuhan-China, e rapidamente se espalhou pelo globo, a COVID-19 (Histórico da pandemia de COVID-19, 2021). Em janeiro de 2020 a Organização Mundial da Saúde (OMS) publicou um pacote abrangente de documentos sobre orientações para os países, cobrindo tópicos relacionados ao manejo de um surto dessa nova doença, incluindo prevenção e controle de infecções (Timeline: WHO's COVID-19 response, 2021). Diante da emergência ocasionada pelo coronavírus SARS-CoV-2, o reconhecimento da pandemia pela OMS e a declaração de Emergência de Saúde Pública de Importância Nacional (ESPIN), o Ministério da Saúde (MS) tem estabelecido sistematicamente medidas para resposta e enfrentamento da COVID-19. Entre as medidas indicadas pelo MS, estão as não farmacológicas, como distanciamento social, etiqueta respiratória e de higienização das mãos, uso de máscaras dentre outras (Como se proteger?, 2021).

O vírus SARS-COV-2 se espalha com grande facilidade através do ar, em gotículas de saliva após o doente tossir ou espirrar, dessa forma, o uso da máscara foi uma das mais recomendadas medidas de

prevenção, tornando um dispositivo de barreira muito comum para os profissionais de saúde, item obrigatório para toda a população (Smith et al., 2016; Eikenberry et al., 2020).

Sabe-se que o uso da máscara pode não só proteger contra o Coronavírus, mas também contra diferentes tipos de partículas suspensas no ar, como os poluentes atmosféricos, que podem causar problemas a saúde por serem capazes de desencadear estresse oxidativo e processos inflamatórios, seja por exposição aguda ou crônica. Desta forma, o uso de máscaras pode ir além do propósito de contenção da pandemia da COVID-19, possivelmente diminuindo os riscos sobre a saúde geral da população, e beneficiando as pessoas que já apresentam alguma morbidade, como as relacionadas ao sistema respiratório e sistema cardiovascular. A exposição à poluição do ar é um importante fator de risco para morbimortalidade cardiovascular e um grande problema de saúde pública global, estando associada ao aumento da pressão arterial, redução da variabilidade da frequência cardíaca, disfunção endotelial e isquemia miocárdica (Langrish et al., 2008; 2009; 2012).

A poluição do ar tratada como uma epidemia ao redor do mundo, mostra que uma estratégia de prevenção em vários níveis é necessária para proteger a saúde pública global de forma otimizada (Morishita et al., 2015), sendo essa estratégia capaz de, ao menos, mitigar as consequências adversas para a saúde cardiovascular. As abordagens práticas para proteger os indivíduos das partículas ambientais, sobretudo os poluentes atmosféricos, são urgentemente necessárias nos países em desenvolvimento, e evidências sobre os benefícios para a saúde do uso de filtragem de partículas é limitado (Shi et al., 2017). Nesse sentido, o objetivo do presente estudo é abordar os efeitos do uso da máscara e seu impacto sobre a saúde cardiovascular.

## **Materiais e métodos**

A presente revisão bibliográfica foi realizada através de uma pesquisa em 3 bases de dados bibliográficos — PubMed, Periódicos Capes (Web of Science) e LILACS. Foram selecionados artigos publicados entre 2001 e 2021 escritos em inglês e português. Por haver certos problemas e diferenças nos processos de indexação nas bases de dados bibliográficas, foram utilizados termos livres, sem o uso de vocabulário controlado (descritores) nas estratégias de busca. Assim, os termos “face mask”, “facemask”, “cardiovascular risk”, “cardiovascular health”, “cardiovascular effect”, e os filtros Humans, English, Portuguese. Os termos foram utilizados combinados com os booleanos “AND”, “OR” e “NOT”.

O critério para inclusão dos artigos no estudo, foi a utilização de máscara facial como parte do protocolo de investigação e sua relação com a exposição aos poluentes atmosféricos e risco cardiovascular. Artigos e sítios eletrônicos complementares foram utilizados como fundamentação teórica para a caracterização do tema de pesquisa.

## **Resultados**

Como resultado, foram encontrados 09 artigos científicos, dos quais 06 são artigos baseados em pesquisas clínicas, 01 revisão de literatura e 02 editoriais. Não atendendo aos critérios de inclusão, um dos artigos de pesquisa clínica foi excluído por não utilizar a máscara facial em seu protocolo de intervenção.

## **Desenvolvimento**

A poluição do ar é um risco significativo para o meio ambiente e a saúde. Estudos anteriores examinaram o efeito adverso na saúde associados à exposição de curto e longo prazo a partículas em doenças respiratórias. No entanto, estudos posteriores demonstraram que, na verdade, foi a doença cardiovascular que contribuiu para maioria da mortalidade. Uma ampla gama de estudos epidemiológicos demonstra que exposições de curto prazo durante alguns dias aumentam o risco de uma variedade de eventos

cardiovasculares agudos, por exemplo: infartos do miocárdio, exacerbações de insuficiência cardíaca e derrames (Morishita et al., 2015; Mishra, 2017).

Foram demonstradas várias vias que explicam as associações epidemiológicas, as quais sustentam fortemente que o PM2.5 (material particulado com 2,5 nanômetros de diâmetro) uma partícula poluente suspensa no ar, está causalmente ligado a doenças cardiovasculares. A inalação de PM2.5 é capaz de desencadear estresse / inflamação oxidativa sistêmica e alterar o equilíbrio autonômico em favor da ativação simpática. Certas nanopartículas ou seus constituintes podem até mesmo se translocar para a circulação e, assim, prejudicar diretamente o sistema cardiovascular. Como resultado, uma variedade de respostas fisiológicas adversas pode ocorrer dentro de horas a dias, incluindo vasoconstrição, disfunção endotelial, aumento da pressão arterial (PA) e frequência cardíaca, isquemia miocárdica, diminuição da variabilidade da frequência cardíaca (VFC), anormalidades de repolarização, arritmias, e potencial trombótico e de coagulação aumentado. Exposições de longo prazo têm sido associadas à progressão crônica da aterosclerose, bem como ao aumento da incidência de hipertensão e diabetes mellitus (Morishita et al., 2015).

É reconhecido pela comunidade científica e pelo senso comum, que a prática de atividade física e/ ou exercícios físicos associados a bons hábitos alimentares e noites de sono reparadoras, são medidas comportamentais excelentes para a saúde da população em geral e muito recomendadas a portadores de doenças crônicas como alguns tipos de cardiopatias (Garber et al., 2011). Ainda assim, outras medidas não farmacológicas vêm sendo estudadas, como o uso de máscaras faciais, com o intuito de bloquear ou ao menos diminuir a passagem de partículas potencialmente danosas a saúde, na tentativa de evitar que poluentes atmosféricos alcancem as vias aéreas e até mesmo a corrente sanguínea.

Em um ensaio clínico controlado randomizado cruzado aberto, Langrish et al. (2009) recrutaram 15 voluntários jovens saudáveis que foram randomizados para não usarem máscara ou usarem uma máscara altamente eficiente (Dust Respirator 8812, 3M, St Paul EUA). Os voluntários foram solicitados a usar a máscara por 24 horas antes da intervenção e 24 horas no dia do estudo. No dia da intervenção, os participantes foram solicitados a caminhar por 2 horas em um local no centro da cidade de Pequim, ao longo de um anel viário entre 8h e 10h em uma rota predefinida, em um primeiro momento utilizando a máscara facial e em outro momento, sem o uso da máscara. Os indivíduos preencheram um questionário de sintomas usando uma escala visual analógica no início do dia de estudo, após a caminhada de 2 horas, e na visita de 24 horas após a caminhada. Eles foram solicitados a registrar quaisquer sintomas físicos, também como relatar uma percepção do grau de poluição e da tolerabilidade da máscara.

Durante a caminhada de 2 horas, não houve diferença na intensidade de exercício na presença ou ausência da máscara, embora os indivíduos tivessem uma pressão sistólica mais baixa quando do uso da máscara, embora a frequência cardíaca tenha sido semelhante. Durante o período de 24 horas, a variabilidade da frequência cardíaca aumentou quando os participantes usaram a máscara facial, que pode ser entendido como uma melhora na condição autonômica relacionada ao coração.

Segundo os autores, esse estudo foi o primeiro a demonstrar que usar uma máscara pode anular alguns efeitos relacionados a poluição do ar sobre parâmetros fisiológicos cardiovasculares em um curto período de tempo. Um dispositivo simples e barato, a máscara facial bem tolerada pode fornecer uma alternativa que colabore com a redução da morbidade cardiovascular e mortalidade, desta feita, tendo o potencial para proteger indivíduos suscetíveis e prevenir eventos cardiovasculares em cidades com altas concentrações de poluição do ar.

Esse mesmo grupo de estudo, capitaneados por Jeremy P. Langrish publicaram em 2012 os resultados de um desdobramento do estudo supracitado, onde cento e dois pacientes foram recrutados do Fuwai Hospital, Pequim, China, em março de 2009. Todos os pacientes eram não fumantes e tinham históricos de doença coronariana. Foi conduzido então, um ensaio clínico randomizado para avaliar o impacto da redução da exposição pessoal à poluição do ar em pacientes com doença cardíaca coronária em um ambiente urbano poluído. Por meio do uso de dispositivos portáteis de monitoramento e coleta de amostras, houve a caracterização detalhada da exposição a poluentes atmosféricos que demonstrou

notável composição complexa e tóxica e potencial pró-oxidativo extremamente alto de PM do ar ambiente em Pequim. Foi realizado um monitoramento individualizado da poluição com uma avaliação cardiovascular abrangente que incorporou o monitoramento hemodinâmico e eletrofisiológico em conjunto com o rastreamento por GPS. Desta forma, sintomas, exercícios, exposição pessoal à poluição do ar, pressão arterial, frequência cardíaca e eletrocardiografia de 12 derivações foram monitorados durante todo o período de estudo de 24 horas.

Os sujeitos caminharam por 2 horas entre 09:00 e 11:00 horas ao longo das rotas prescritas do centro da cidade de Pequim, usando uma máscara facial (Dust Respirator 8812; 3M, St. Paul, MN, EUA) em uma visita de estudo, mas não na outra. Esta máscara consiste em um filtro de polipropileno leve, que é eficaz na remoção de PM transportado pelo ar sem afetar os gases do ambiente. A máscara tem uma válvula de expiração, em conformidade com EN149: 2001 FFP1 European Standard (British Standards Institute 2001), e tem um fator de proteção atribuído de 4, ou seja, pode ser usada em ambientes contendo até quatro vezes o limite de exposição do local de trabalho conforme definido pelo UK Health and Safety Executive (2011). Assim como no protocolo do estudo anterior, os indivíduos preencheram um questionário de sintomas no início do dia de estudo, após a caminhada de 2 horas e no final da visita de 24 horas.

Corroborando o estudo de Langrish et al. (2009), os sujeitos toleraram bem a intervenção com a máscara, pontuando o conforto da máscara como  $0,64 \pm 1,06$  em uma escala de 0–10 (0 representa completamente confortável e 10, intolerável). A intervenção com máscara reduziu os sintomas gerais autorreferidos e a percepção do esforço de trabalho dos pacientes, bem como sua percepção do nível de poluição do ar ambiente ( $2,46 \pm 1,67$  vs.  $2,73 \pm 1,64$  na escala visual analógica de 0–10;  $p = 0,03$ ).

Durante as 2 horas de caminhada, os sujeitos percorreram uma distância ( $6,37 \pm 1,44$  km vs.  $6,40 \pm 1,51$  km), e uma velocidade média semelhante ( $4,25 \pm 0,96$  km / h vs.  $4,27 \pm 1,01$  km / h), e despendeu a mesma quantidade de energia ( $2,32 \pm 0,52$  vs.  $2,33 \pm 0,55$  MET – equivalente metabólico de esforço) entre as visitas quando a máscara facial foi ou não usada.

Apesar dessa carga de trabalho semelhante, a pressão arterial média ambulatorial foi significativamente menor ( $93 \pm 10$  mmHg vs.  $96 \pm 10$  mmHg) quando a máscara facial foi usada, embora a frequência cardíaca tenha sido semelhante, como visto no estudo de 2009. Durante a caminhada, a variabilidade da frequência cardíaca (potência de alta frequência - HF, potência normalizada de alta frequência - HF<sub>n</sub>, razão de baixa frequência - LF e diferenças quadradas médias sucessivas – RMSSD) foi maior ao usar a máscara facial. Não houve diferenças significativas na pressão arterial ambulatorial geral de 24 horas ou na variabilidade da frequência cardíaca. Não houve diferenças significativas na incidência de arritmias entre as duas visitas.

A variabilidade reduzida da frequência cardíaca tem sido associada ao aumento da mortalidade cardiovascular e a exposição aos poluentes do ar com uma redução na variabilidade da frequência cardíaca, de forma que, a redução da exposição pessoal à poluição atmosférica por PM em pacientes com doença cardíaca coronária está associada a uma melhora na variabilidade da frequência cardíaca durante o exercício, com base em medidas gerais de variabilidade e variabilidade em bandas de frequência específicas.

Assim, a redução da exposição pessoal à poluição atmosférica por PM foi associada a melhorias modestas, mas consistentes em medidas objetivas de isquemia miocárdica, aumentos relacionados ao exercício na pressão arterial e variabilidade da frequência cardíaca em pacientes com doença cardíaca coronária. O uso de uma máscara facial tem o potencial de reduzir a incidência de eventos cardiovasculares agudos, bem como melhorar o bem-estar geral dos pacientes, particularmente em países em desenvolvimento onde a exposição a poluentes é alta e os recursos para reduzir as emissões são limitados.

Os resultados observados mostram uma forte influência da VFC sobre os riscos cardiovasculares, sobretudo em indivíduos cardiopatas. É possível que a melhora encontrada nesse parâmetro quando da

utilização de máscara facial, esteja relacionada ao controle central da atividade cardíaca, sendo induzida pelo equilíbrio no balanço autonômico por diminuição da quantidade de poluentes inalados. Um aumento no tônus parassimpático pode ser o responsável pela melhora da VFC (Stone e Godleski, 1999), semelhante ao efeito observado após um período de adaptação a sessões de exercícios físicos (Zanesco e Antunes, 2007). Quanto ao efeito hemodinâmico, a diminuição a exposição aos poluentes atmosféricos, principalmente ao PM 2.5, reduz seus efeitos sobre os tecidos envolvidos nos processos de coagulação e vasoconstrição, que tem sido propostos como principais agentes das implicações cardiovasculares do PM 2.5 (Chen et al., 2015).

Shi et al. (2017) corroborando os estudos de Langrish et al. (2009; 2012), mostraram que a utilização da máscara facial pode reduzir o risco cardiovascular. Os pesquisadores conduziram um ensaio clínico cruzado randomizado em um grupo de estudantes universitários saudáveis na Universidade Fudan, Xangai, China, durante o período de 21 de março a 13 de abril de 2014. Inicialmente foram recrutados 30 alunos sem história de tabagismo (nunca fumantes) ou dependência de álcool, sem diagnóstico clínico para doenças cardiopulmonares crônicas (incluindo asma, rinite e outros) e nenhuma infecção recente.

Os participantes foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos e usavam máscaras faciais por 48 horas alternando com um Intervalo de “washout” de 3 semanas. No primeiro período de intervenção, um grupo usava a máscara facial por 48 horas assim como o grupo de intervenção, enquanto o outro grupo se comportava normalmente (o grupo de controle). Após um intervalo de “washout” de 3 semanas, os dois grupos trocaram de papéis e completaram o segundo período de intervenção. Durante as intervenções, eles agiram normalmente, mas foram obrigados a dar uma caminhada de 1 hora ao longo da estrada fora do campus para simular um padrão regular de exposição ao tráfego. Máscaras faciais descartáveis (8210V; 3M™) foram usadas neste estudo. Estes respiradores são capazes de filtrar  $\geq 95\%$  de 0,3  $\mu\text{m}$  particulados não petrolíferos, padrão N95.

Um holter eletrográfico contínuo de 12 derivações (Seer Light, GE Medical Systems) foi instalado em cada participante durante o segundo período de 24 horas de cada intervenção (das 08h00 às 08h00). Um instrumento de monitoramento e registro de PA ambulatório portátil, não invasivo e automatizado (Modelo 90217, Spacelabs) foi instalado em cada sujeito durante o segundo período de 24 horas de cada intervenção (das 08h00 às 08h00). Ao final de cada intervenção, os participantes foram convidados a descansar em uma sala silenciosa por meio hora. Amostras de sangue venoso periférico foram recolhidos e centrifugados imediatamente. Como resultado, os indivíduos que usavam máscaras faciais tiveram maiores níveis da maioria dos parâmetros de VFC e níveis mais baixos de PA e biomarcadores circulantes do que aqueles que não usavam máscaras faciais. Apesar dos parâmetros bioquímicos não apresentarem diferenças estatisticamente significativas, houve redução para os marcadores inflamatórios fibrinogênio 3,0% (IC 95%: -23,6%, 17,7%), P-selectina 18,9% (IC de 95%: -50,7%, 12,8%) e 15,6% para VCAM-1 (IC 95%: -36,2%, 5,0%). Para marcadores de vasoconstrição a redução foi de 8,6% para ET-1 (IC 95%: -22,8%, 5,6%) e coagulação do sangue – vWF foi de 9,5% (IC 95%: -30,1%, 11,1%).

Desta forma, Shi et al. concluíram que a utilização de máscara facial descartável pode servir como uma ferramenta eficaz e prática para proteger a saúde cardiovascular, creditando os benefícios observados a melhora na função autonômica e redução da pressão arterial.

É de grande importância que as máscaras faciais utilizadas como dispositivo de barreira sejam testadas e aprovadas pelos órgãos competentes, para que o seu uso seja seguro e eficaz. O tipo de máscara facial a ser utilizada depende do tipo de atividade e ambiente onde essa atividade irá ocorrer, de modo que, a escolha da máscara ideal é uma decisão importante para a proteção dos sujeitos.

Entretanto, uma revisão sistemática e meta-análise (Smith et al., 2016) avaliou o uso de máscaras faciais N95 e máscaras faciais cirúrgicas, não encontrando diferenças significativas como dispositivo de barreira entre os modelos para o uso de profissionais de saúde. Esses dados corroboram os achados de Li et al. (2005), e ainda, ambos os estudos mencionam que o uso da máscara facial cirúrgica gera menos incômodo, podendo observar-se inclusive, temperaturas significativamente diferentes e umidade nos microclimas das máscaras faciais N95, que têm profundas influências na frequência cardíaca, estresse

térmico e percepção subjetiva de desconforto. É importante destacar que, não só o material utilizado para a confecção das máscaras deve ser considerado, mas também suas características estruturais como tamanho e desenho do molde.

Cherrie et al. (2018) avaliaram a eficácia na vida real das máscaras usadas por residentes da cidade de Pequim, para proteção contra a poluição do ar em áreas urbanas. Os pesquisadores demonstraram que uma máscara com material de filtragem de partículas altamente eficiente pode conferir pouca proteção, se considerado ajuste e movimento facial, que têm um grande impacto no uso desse dispositivo. Para avaliar o potencial de redução da exposição aos poluentes com o uso de máscara facial no mundo real, é necessário compreender os padrões de uso e avaliar o efeito da colocação e retirada constantes de máscaras pelo público em geral.

As autoridades de saúde em todo o mundo, recomendaram o uso de máscaras faciais como parte de uma gama de medidas, na tentativa de conter a pandemia da COVID-19 (Eikenberry et al., 2020; Werby e Chang, 2020), mas com certa flexibilidade para o uso de máscaras de diferentes tipos de materiais e fabricação industrial ou caseira para a população em geral. Contudo, nos ambientes hospitalares, clínicas médicas e laboratórios, tal flexibilidade não se aplica, dada a alta exposição dos profissionais não só ao Coronavírus, mas aos diferentes tipos de patógenos presentes no ar e em secreções como a saliva. Com isso, o uso de máscara facial, proteção para os olhos (face shield ou óculos), jaleco e luvas devem ser considerados como proteção pessoal adequada ao fornecer cuidados de rotina para um paciente com infecção respiratória aguda transmissível (Smith et al., 2016).

Nesse contexto, Guan et al. (2018) realizaram um estudo duplo-cego, randomizado e controlado cruzado em dois dias associado à poluição atmosférica em Pequim – China, de novembro de 2013 a fevereiro de 2014. Foram testadas as eficiências de filtragem dos seis tipos mais populares de máscaras N95 disponíveis nos dois maiores sites de comércio eletrônico da China. Todas as máscaras foram certificadas pelo Instituto Nacional de Segurança e Saúde Ocupacional (NIOSH) sob o regulamento 42 CFR 84, e suas eficiências de filtração foram avaliadas usando procedimentos NIOSH idênticos pelo Instituto Municipal de Proteção do Trabalho de Pequim, China.

Como parte da avaliação da eficácia das máscaras, foram utilizados modelos sintéticos (manequim) de cabeça adaptado para utilização das máscaras, de forma que não houvesse interferência do movimento humano. Os autores recrutaram adultos jovens saudáveis e observaram as mudanças nos biomarcadores relativos a influências da poluição do ar. Para minimizar as diferenças subjetivas, as características de todos os voluntários eram semelhantes, mantendo horários e hábitos alimentares idênticos antes e durante os dias de estudo, reduzindo as diferenças de exposição e minimizando o viés individual. Além disso, foi aplicado um modelo de máscara facial placebo (sham) máscaras faciais sem filtros ao grupo sham, para reduzir qualquer possível viés subjetivo e manter o desenho de pesquisa duplo-cego.

As respostas mais relevantes encontradas no estudo estão relacionadas a um aumento agudo significativo na concentração de eNO após exposição de alto nível ao PM em indivíduos usando máscaras faciais reais ou simuladas, mas o aumento no grupo usando máscara facial real foi substancialmente menor do que no grupo sham. Sugerindo que as máscaras N95 podem reduzir, mas não eliminar, a inflamação respiratória induzida pela exposição de alto nível ao PM. Um outro achado interessante, foi o de que os níveis de TNF- $\alpha$  e IL-6 em EBC no grupo usando máscaras sham aumentaram significativamente 6 e 24 horas após a exposição, respectivamente. E foi observado que os níveis de IL-1 $\alpha$ , IL-1 $\beta$  e IL-6 em EBC aumentaram significativamente 6 h após a exposição no grupo que usava máscaras faciais simuladas. Em contraste, os níveis de citocinas no EBC não mudaram significativamente após a exposição ao PM no grupo que usava máscaras reais. Desta forma, alterações nos níveis de citocinas são paralelas aos de eNO, sugerindo que, após a exposição ao PM, o aumento da inflamação pulmonar induzida por células imunes ou células T foi efetivamente evitado com o uso de uma máscara facial.

O desfecho do estudo mostrou que a inflamação respiratória aguda em adultos jovens saudáveis causada pela poluição do ar foi parcialmente reduzida pelas máscaras faciais N95. Esses dados fornecem

informações experimentais para os efeitos cardiopulmonares potenciais associados ao uso de máscaras faciais durante episódios de poluição, assim, aumentando o arcabouço de evidências sobre o assunto.

É possível afirmar a partir dos diferentes estudos apresentados, que existem informações de grande importância sobre os cuidados com a saúde, que vão além de pontos específicos em relação a uma única doença ou condição de saúde pública. As medidas adotadas desde o início da pandemia da COVID-19, nesse contexto histórico, foram voltadas ao bloqueio ou ao menos a diminuição da disseminação do vírus SARS-COV-2 entre as pessoas. Porém, fica claro após análise de diversos estudos que a utilização da máscara facial, o mais simples e popular dispositivo de barreira recomendado contra a contaminação do Coronavírus, vai além desse único propósito.

Além dos diversos microrganismos relacionados ao desenvolvimento de doenças, muitos patógenos são produtos da manufatura e produção de energia, advindos do processo de desenvolvimento industrial e urbano. Os poluentes atmosféricos como o PM podem, dependendo do seu diâmetro, alcançar não só as vias aéreas superiores e inferiores, mas a corrente sanguínea e o sistema nervoso central. Assim, esses produtos da combustão de combustíveis fósseis acabam por influenciar o desencadeamento de diversos processos patológicos levando a prejuízos locais e sistêmicos, agudos e crônicos. Neste “hall” encontram-se, além das doenças do trato respiratório, aquelas relacionadas ao sistema cardiovascular, um problema de saúde pública que vem ceifando vidas de forma exponencial em nossa sociedade, tendo forte influência não apenas de fatores comportamentais, mas também ambientais e ecológicos.

Os estudos mostram que uma medida simples e barata como a utilização da máscara facial pode minimizar a exposição da população aos poluentes atmosféricos, diminuindo os riscos para doenças cardiovasculares. Modificações sobre parâmetros bioquímicos e de controle autonômico da função cardíaca estão entre aqueles mais responsivos a diminuição da exposição aos poluentes presentes no ar. Porém, além de medidas paliativas, seria interessante que os governos dessem maior atenção as questões ambientais de uma forma geral. Nas grandes metrópoles, a ênfase deveria ser dada a diminuição da emissão de poluentes oriundos da queima de combustíveis fósseis, aqueles emitidos a partir de motores e máquinas a combustão, como nos veículos automotores e indústrias.

Ainda sobre a responsabilidade dos governos, vale lembrar que as medidas tomadas em relação ao uso de máscaras em todo o mundo estão pautadas em evidências científicas como mostra, inclusive, o presente estudo. Discussões polarizadas e movidas por questões político-partidárias não deveriam permear esse tema no que diz respeito aos cuidados em saúde. Ao invés disso, os governos deveriam atuar de forma uníssona no sentido de proteger a população independentemente de qualquer outra motivação, pois a Constituição Federal brasileira de 1988 garante o direito à vida como fundamental e inalienável, sendo a saúde um direito de todos e um dever do Estado.

## **Conclusão**

Como descrito a partir de diversos estudos, observamos que a utilização da máscara facial pode ser um bom aliado na diminuição a exposição a fatores de risco relacionados as doenças cardiovasculares, sobretudo, os poluentes atmosféricos. Isso demonstra que a utilização da máscara durante a pandemia da COVID-19, pode ir além da disseminação da doença, e proporcionar benefícios adicionais a saúde. O fácil manuseio e o baixo custo desse dispositivo de barreira, o tornam um item acessível a toda a população, desde sua aquisição ou confecção, até seu uso diário. Considerações devem ser feitas em relação ao uso de máscaras faciais no que tange sua qualidade e capacidade de bloqueio, havendo diferentes marcas e modelos no mercado que melhor poderão se ajustar as condições físicas e comportamentais do indivíduo. Em suma, a utilização da máscara facial tem efeitos positivos, ainda que modestos, sobre marcadores de saúde cardiovascular, e seu uso pode ser encorajado para sujeitos cardiopatas ou não.

## Referências

- Chen, R., Zhao, A., Chen, H., Zhao, Z., Cai, J., Wang, C., Yang, C., Li, H., Xu, X., Ha, S., Li, T., & Kan, H. (2015). Cardiopulmonary benefits of reducing indoor particles of outdoor origin: a randomized, double-blind crossover trial of air purifiers. *J Am Coll Cardiol*, 65(6), 2279–2287. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2015.03.553>
- Cherrie, J. W., Apsley, A., Cowie, H., Steinle, S., Mueller, W., Lin, C., Horwell, C. J., Smeuwenhoek, A., & Loh, M. (2018). Effectiveness of face masks used to protect Beijing residents against particulate air pollution. *Occup Environ Med*, 75, 446–452. <http://dx.doi.org/10.1136/oemed-2017-104765>
- Como se proteger?. (2021, April 8). gov.br - Governo Federal/ Ministério da Saúde. Retrieved November 10, 2021, from <https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/como-se-proteger>
- DeMeo, D., Zanobetti, A., Litonjua, A., Coull, B., Schwartz, J., & Gold, D. (2004). Ambient air pollution and oxygen saturation. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 170(4), 383–387. <https://doi.org/10.1164/rccm.200402-244OC>
- De Zwart, F., Brunekreef, B., Timmermans, E., Deeg, D., & Gehring, U. (2018). Air pollution and performance-based physical functioning in dutch older adults. *Environmental Health Perspectives*, 126(1), 1–9. <https://doi.org/10.1289/EHP2239>
- Eikenberry, S., Mancuso, M., Iboi, E., Phan, T., Eikenberry, K., Kuang, Y., Kostelich, E., & Gumel, A. (2020). To mask or not to mask: Modeling the potential for face mask use by the general public to curtail the COVID-19 pandemic. *Infectious Disease Modelling*, (5), 293–308. <https://doi.org/10.1016/j.idm.2020.04.001>
- Garber, C., Blissmer, B., Deschenes, M., Franklin, B., Lamonte, M., Lee, I., Nieman, D., & Swain, D. (2011). Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for Prescribing Exercise. *MEDICINE & SCIENCE IN SPORTS & EXERCISE*, 43(7), 1334–1359. <https://doi.org/DOI:10.1249/MSS.0b013e318213febf>
- Guan, T., Hu, S., Han, Y., Wang, R., Zhu, Q., Hu, Y., Fan, H., & Zhu, T. (2018). The effects of facemasks on airway inflammation and endothelial dysfunction in healthy young adults: a double-blind, randomized, controlled crossover study. *Particle and Fibre Toxicology*, 30(15), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s12989-018-0266-0>
- Histórico da pandemia de COVID-19. (2021). OPAS/ OMS. Retrieved November 10, 2021, from <https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid-19>
- Langrish, J. P., Li, X., Wang, S., Lee, M. M. Y., Barnes, G. D., Miller, M. R., Cassee, F. R., Boon, N. A., Donaldson, K., Li, J., Li, L., Mills, N. L., Newby, D. E., & Jiang, L. (2012). Reducing Personal Exposure to Particulate Air Pollution Improves Cardiovascular Health in Patients with Coronary Heart Disease. *Environ Health Perspect*, 120(3), 367–372. <https://doi.org/10.1289/ehp.1103898>
- Langrish, J. P., Mills, N. L., & Newby, D. E. (2008). Air pollution: the new cardiovascular risk factor. *Internal Medicine Journal*, 38(12), 875–878. <https://doi.org/doi:10.1111/j.1445-5994.2008.01850.x>
- Langrish, J. P., Mills, N. L., Chan, J. K. K., Leseman, D. L. A. C., Aitken, R. J., Fokkens: H. B., Cassee, F. R., Li, J., Donaldson, K., Newby, D. E., & Jiang, L. (2009). Beneficial cardiovascular effects of reducing exposure to particulate air pollution with a simple facemask. *Particle and Fibre Toxicology*, 8(6), 1–9. <https://doi.org/doi:10.1186/1743-8977-6-8>

Li, Y., Tokura, H., Guo, Y., Wong, A., Wong, T., Chung, J., & Newton, E. (2005). Effects of wearing N95 and surgical facemasks on heart rate, thermal stress, and subjective sensations. *Int Arch Occup Environ Health*, (78), 501–509. <https://doi.org/10.1007/s00420-004-0584-4>

Mishra, S. (2017). Is smog innocuous? Air pollution and cardiovascular disease. *Indian Heart Journal*, 69(4), 425–429. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.ihj.2017.07.016>

Morishita, M., Thompson, K. C., & Brook, R. D. (2015). Understanding Air Pollution and Cardiovascular Diseases: Is It Preventable? *Curr Cardiovasc Risk Rep*, 9(6), 1-13. <https://doi.org/10.1007/s12170-015-0458-1>.

Shi, J., Lin, Z., Chen, R., Wang, C., Yang, C., Cai, J., Lin, J., Xu, X., Ross, J. A., Zhao, Z., & Kan, H. (2017). Cardiovascular Benefits of Wearing Particulate-Filtering Respirators: A Randomized Crossover Trial. *Environmental Health Perspectives*, 125(2), 175-180. <https://doi.org/10.1289/EHP73>

Smith, J., MacDougall, C., Johnstone, J., Copes, R., Schwartz, B., & Garber, G. (2016). Effectiveness of N95 respirators versus surgical masks in protecting health care workers from acute respiratory infection: a systematic review and meta-analysis. *CJMA*, 188(8), 567-574. <https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.1503/cmaj.150835>

Stone P.H., & Godleski J.J. (1999). First steps toward understanding the pathophysiologic link between air pollution and cardiac mortality. *Am Heart J* 138(5 pt 1), 804–807. [https://doi.org/10.1016/S0002-8703\(99\)70002-5](https://doi.org/10.1016/S0002-8703(99)70002-5)

*Timeline: WHO's COVID-19 response.* (2021). World Health Organization. Retrieved November 10, 2021, from <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/interactive-timeline>

Worby, C., & Chang, H. (2020). Face mask use in the general population and optimal resource allocation during the COVID-19 pandemic. *NATURE COMMUNICATIONS*, (11), 1-9. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-17922-x>

ZanESCO, A., & Antunes, E. (2007). Effects of exercise training on the cardiovascular system: Pharmacological approaches. *Pharmacology & Therapeutics*, (114), 307–317. <https://doi.org/doi:10.1016/j.pharmthera.2007.03.010>