

Carta de investigación

30 de Junio del 2021

Evaluación experimental del contenido de dióxido de carbono en el aire inhalado con o sin mascarilla en niños sanos

Un ensayo clínico aleatorizado

Harald Walach, PhD¹; Ronald Weikl, MD²; Juliane Prentice, BA³; et al

[Información del artículo de afiliaciones de autores](#)

JAMA Pediatr. Publicado en línea el 30 de Junio del 2021. doi:10.1001/jamapediatrics.2021.2659

Muchos gobiernos han hecho que el cubrimiento de la nariz y la boca o las mascarillas sean obligatorios para los escolares. La base de evidencia para esto es débil.^{1,2} La pregunta de si cubrirse la nariz y la boca aumenta el dióxido de carbono en el aire inhalado es crucial. Una encuesta³ a gran escala realizada en Alemania sobre los efectos adversos en padres e hijos utilizando datos de 25930 niños ha demostrado que el 68% de los niños participantes tenían problemas para cubrirse la nariz y la boca.

El contenido normal de dióxido de carbono en el abierto es de aproximadamente 0,04% en volumen (es decir, 400 ppm). Un nivel de 0,2% por volumen o 2000 ppm es el límite para habitaciones cerradas según la Oficina Federal de Medio Ambiente de Alemania, y todo lo que supere este nivel es inaceptable.⁴

Métodos

Medimos el contenido de dióxido de carbono en el aire inhalado con y sin 2 tipos de cubiertas para la nariz y la boca en un estudio experimental a corto plazo, bien controlado y contrapeso, en niños voluntarios con buena salud (los detalles se encuentran en los métodos electrónicos en el Suplemento 1). El estudio se realizó de acuerdo con la Declaración de Helsinki y se presentó al comité de

ética de la Universidad Witten / Herdecke. Todos los niños dieron su consentimiento informado por escrito y los padres también dieron su consentimiento informado por escrito para los niños menores de 16 años. Se tomó una medición continua de 3 minutos para los niveles de dióxido de carbono de referencia sin una máscara facial. Se permitió una medición de 9 minutos para cada tipo de máscara: 3 minutos para medir el contenido de dióxido de carbono en el aire inhalado y exhalado en conjunto, 3 minutos para medir el contenido de dióxido de carbono durante la inhalación y 3 minutos para medir el contenido de dióxido de carbono durante la exhalación. El contenido de dióxido de carbono del aire ambiente siempre se mantuvo por debajo del 0,1% en volumen a través de múltiples ventilaciones. La secuencia de máscaras fue aleatorizada y la aleatorización fue cegada y estratificada por edad de los niños. Analizamos los datos utilizando un modelo lineal para mediciones repetidas con $p < 0,05$ como umbral de significación. El protocolo de medición (protocolo de prueba en el Suplemento 2) está disponible en línea.⁵ Los datos se recopilaron el 9 y 10 de abril de 2021 y se analizaron utilizando Statistica versión 13.3 (TIBCO).

Resultados

La edad media (SD) de los niños fue de 10,7 (2,6) años (rango, 6-17 años), y había 20 niñas y 25 niños. Los resultados de la medición se presentan en la tabla. Comprobamos las posibles asociaciones con el resultado. Solo la edad se asoció con el contenido de dióxido de carbono en el aire inhalado ($y = 1.9867 - 0.0555 \times x$; $r = -0.39$; $P = .008$; Figura). Por lo tanto, agregamos la edad como una covariable continua al modelo. Esto reveló una asociación (η^2 parcial = 0,43; $p < 0,001$). Los contrastes mostraron que esto era atribuible a la diferencia entre el valor de la línea de base y los valores de ambas máscaras de forma conjunta. Los contrastes entre los 2 tipos de máscaras no fueron significativos. Medimos las medias (SD) entre 13120 (384) y 13910 (374) ppm de dióxido de carbono en el aire inhalado debajo de las máscaras quirúrgicas y de la pieza facial filtrante 2 (FFP2), que es más alta de lo que ya se considera inaceptable por la Agencia Federal de Medio Ambiente de Alemania. Office por un factor de 6. Este fue un valor alcanzado después de 3 minutos de medición. Los niños en

condiciones normales en las escuelas usan tales máscaras durante una media de 270 (rango intercuartílico, 120-390) minutos.³ La figura muestra que el valor del niño con el nivel más bajo de dióxido de carbono fue 3 veces mayor que el límite de 0.2 % por volumen.⁴ Los niños más pequeños tenían los valores más altos, con un nivel de dióxido de carbono de un niño de 7 años medido en 25000 ppm.

Discusión

Las limitaciones del estudio fueron su naturaleza a corto plazo en un entorno similar a un laboratorio y el hecho de que los niños no estaban ocupados durante las mediciones y podrían haber sido aprensivos. La mayoría de las quejas informadas por los niños³ pueden entenderse como consecuencias de niveles elevados de dióxido de carbono en el aire inhalado. Esto se debe al volumen del espacio muerto de las máscaras, que acumula rápidamente el dióxido de carbono exhalado después de un breve período de tiempo. Este dióxido de carbono se mezcla con aire fresco y eleva el contenido de dióxido de carbono del aire inhalado debajo de la máscara, y esto fue más pronunciado en este estudio para niños más pequeños.

Esto conduce a su vez a deterioros atribuibles a la hipercapnia. Una revisión reciente⁶ concluyó que había una amplia evidencia de los efectos adversos del uso de tales máscaras. Sugerimos que los responsables de la toma de decisiones sopesen la evidencia sólida producida por estas mediciones experimentales en consecuencia, lo que sugiere que no se debe obligar a los niños a usar máscaras faciales.

Información del artículo

Aceptado para publicación: 7 de junio de 2021.

Publicado en línea: 30 de junio de 2021. doi: 10.1001 /
jamapediatrics.2021.2659

Autor para la correspondencia: Harald Walach, PhD, Universidad de Ciencias Médicas de Poznan, Clínica Pediátrica, ul. Szpitalna 27/33, PL-60-572 Poznań, Polonia (harald.walach@uni-wh.de).

Contribuciones del autor: El Dr. Walach (investigador principal) tuvo acceso completo a todos los datos del estudio y asume la responsabilidad de la integridad de los datos y la precisión del análisis de datos.

Concepto y diseño: todos los autores.

Adquisición, análisis o interpretación de datos: Walach, Weikl, Diemer, Traindl, Kappes, Hockertz.

Redacción del manuscrito : Walach, Traindl.

Revisión crítica del manuscrito para contenido intelectual importante: Walach, Weikl, Prentice, Diemer, Kappes, Hockertz.

Análisis estadístico: Walach.

Soporte administrativo, técnico o material: Weikl, Prentice, Diemer, Traindl, Kappes, Hockertz.

Supervisión: Weikl, Diemer, Traindl, Kappes, Hockertz.

Otro: enlace con todos los demás autores: Walach.

Divulgaciones de conflicto de intereses: No se informó.

Financiamiento / apoyo: Mediziner und Wissenschaftler für Gesundheit, Freiheit und Demokratie eV, una organización benéfica pública, ha organizado este estudio y cubrió solo los gastos esenciales, como los viajes.

Papel del financiador / patrocinador: El financiador no tuvo ningún papel en el diseño y la realización del estudio; recopilación, manejo, análisis e interpretación de los datos; preparación, revisión o aprobación del manuscrito; y decisión de enviar el manuscrito para su publicación.

Declaración de intercambio de datos: consulte el Suplemento 3.

Referencias

1.

Xiao J, Shiu EYC, Gao H y col. Medidas no farmacéuticas para la influenza pandémica en entornos no sanitarios: medidas ambientales y de protección personal. *Emerg Infect Dis.* 2020; 26 (5): 967-975. doi: 10.3201 / eid2605.190994 PubMedGoogle ScholarCrossref

2.

Matuschek C, Moll F, Fangerau H y col. Mascarillas faciales: beneficios y riesgos durante la crisis del COVID-19. *Eur J Med Res.*2020; 25 (1): 32. doi: 10.1186 / s40001-020-00430-5 PubMed Google ScholarCrossref

3.

Schwarz S, Jenetzky E, Krafft H, Maurer T, Martin D. Corona Children estudia “Co-Ki”: primeros resultados de un registro en toda Alemania sobre cubrirse la boca y la nariz (mascarilla) en niños. Publicado en 2021. Consultado el 15 de junio de 2021. <https://www.researchsquare.com/article/rs-124394/v1>

Cuarto

Anuncios del grupo de trabajo ad-hoc para valores guía en interiores de la comisión de higiene del aire interior de la Agencia Federal del Medio Ambiente y las más altas autoridades sanitarias estatales. [Evaluación de la salud del dióxido de carbono en el aire interior]. *Gaceta Federal de Salud Investigación en Salud Protección de la salud.* 2008; 51 (11): 1358-1369. doi: 10.1007 / s00103-008-0707-2PubMedGoogle ScholarCrossref

5.

Walach H, Weikl R, Traindl H y col. ¿El contenido de dióxido de carbono debajo de la nariz y la boca de los niños no presenta riesgos potenciales? un estudio de medición en niños sanos. Publicado el 14 de abril de 2021. Consultado el 15 de junio de 2021. https://osf.io/yh97a/?view_only=df003592db5c4bd1ab183dad8a71834f

Sexto

Kisielinski K, Giboni P, Prescher A y col. ¿Una mascarilla que cubre la boca y la nariz está libre de efectos secundarios indeseables en

el uso diario y libre de peligros potenciales? Int J Environ Res
Salud Pública. 2021; 18 (8): 4344. doi: 10.3390 / ijerph18084344
PubMedGoogle ScholarCrossref