

**Febrero
2026**

**Vol.
26**

**Supl.
1**

1-7

FUNDADA EN 2001
ISSN 1852-236



ramr

Revista Americana de Medicina Respiratoria
American Review of Respiratory Medicine

IX Congreso Internacional SOLAFIRE 2025

Trabajos libres

www.ramr.org
revista@ramr.org

IX Congreso Internacional SOLAFIRE 2025

“Desafíos respiratorios en las alturas: Avances en Fisiología y Medicina”

TRABAJOS LIBRES

1. Medición de la fracción exhalada de óxido nítrico (FeNO) en preescolares mediante técnica *offline* a volumen corriente

Autores: Alejandra Pérez-Villar, Irlanda Alvarado-Amador, Laura Gochicoa-Rangel.

País: Ciudad de México, México

Investigación original:

Introducción: La FeNO es un biomarcador no invasivo de inflamación T2 en enfermedades como el asma. Su medición estándar requiere maniobras controladas difíciles de realizar en preescolares, por lo que la técnica *offline* surge como alternativa viable. Sin embargo, la falta de valores de referencia para esta edad limita su aplicación clínica.

Objetivo: Estimar valores preliminares de FeNO en niños sanos mediante técnica *offline* y analizar su asociación con variables antropométricas.

Métodos: Estudio transversal y prospectivo realizado en 51 niños sanos de 2-7 años. Se excluyeron sujetos con enfermedades respiratorias crónicas o infecciones recientes. La medición de FeNO se realizó mediante técnica *offline* a volumen corriente, usando una mascarilla facial conectada al dispositivo Sunvou-CA2122. Las muestras fueron analizadas dentro de las primeras cuatro horas. Se registraron variables antropométricas. La normalidad se evaluó con Shapiro-Wilk. Se aplicaron pruebas t de Student o U de Mann-Whitney según correspondiera, y correlación de Spearman.

Resultados: La mediana de FeNO fue de 8 ppb (RIC 5-10) y la media geométrica de 7,1 ppb. No se encontraron diferencias significativas entre sexo ni correlación con edad, peso, talla o IMC. Solo un niño (1,9%) presentó FeNO > 20 ppb. La mediana de FeNO fue de 8 ppb con una media geométrica de 7,1 ppb, valores consistentes con estudios previos en preescolares. No se encontraron correlaciones significativas entre FeNO y variables antropométricas. El equipo Sunvou-CA2122 demostró ser confiable y viable para la medición en niños pequeños poco cooperadores. Este estudio representa un primer paso hacia la estandarización de valores de referencia locales.

Conclusiones: La técnica *offline* con Sunvou-CA2122 es factible y confiable en niños sanos menores de siete años. Los valores obtenidos son comparables con reportes internacionales. Se recomienda ampliar el estudio a muestras más grandes y evaluar factores ambientales y clínicos que puedan modificar los niveles de FeNO.

2. Evaluación funcional prequirúrgica y posquirúrgica de un paciente sometido a bullectomía pulmonar mediante pruebas funcionales pulmonares

Autores: Luis Alberto Tancara Condori, Dra. Mónica Patricia Sea Aramayo.

País: Ciudad de La Paz, Bolivia

Caso clínico:

Introducción y presentación inicial: Se reporta el caso de una paciente femenina de 51 años sin antecedentes de tabaquismo

ni enfermedad pulmonar previa. En julio de 2020, padeció una infección por COVID-19 y fue tratada de manera ambulatoria con aislamiento domiciliario. Consulta por disnea grado 2 según la escala MRC de tres meses de evolución.

Estudios solicitados: La tomografía computarizada (TC) de tórax reveló múltiples ampollas y bullas pulmonares, la mayor estaba localizada en el lóbulo superior izquierdo con dimensiones de 8,5 × 2,5 cm. La espirometría evidencia un patrón ventilatorio restrictivo moderado.

Desenlaces: Ante el diagnóstico de enfermedad bullosa pulmonar, se realizó bullectomía mediante toracoscopia video asistida sin complicaciones, con evolución satisfactoria. En seguimiento, la paciente reportó mejoría de los síntomas respiratorios y ausencia de recurrencias o complicaciones. La aparición de bullas en pacientes pos-COVID-19 se relaciona con la lesión alveolar difusa inducida por el virus, que predispone a la destrucción del tejido pulmonar y formación de cavidades aéreas. La rotura de estas bullas puede ocasionar fugas aéreas y complicaciones, como neumotórax, neumatocele o neumomediastino, por lo que aumenta la importancia de la bullectomía quirúrgica para prevenir estos eventos.

Conclusiones: Un año después del procedimiento quirúrgico, el paciente mostró una mejora significativa en el posoperatorio. La prueba de función pulmonar reflejó un incremento en el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV1) del 74 %, comparado con el 60 % preoperatorio (FEV1: 1,81 L vs. 1,50 L). Esto indica que la cirugía contribuye a mejorar los volúmenes pulmonares al reducir el atrapamiento aéreo y favorecer una mejor expansión pulmonar. La bullectomía se presenta como una opción efectiva para pacientes con enfermedad bullosa pos-COVID-19 ya que mejora la función respiratoria y la calidad de vida.

3. Efectos fisiológicos y potencial terapéutico de la hipoxia nocturna en un modelo murino de asma.

Autores: Andrés Rojas Ruiz, Magali Boucher, Cyndi Henry, François Marcouiller, Vincent Joseph, Jorge Soliz, Ynuke Bossé

País: Québec, Canadá

Investigación original:

Introducción: la exposición a la hipoxia se utiliza en modelos murinos de asma para investigar posibles aplicaciones terapéuticas. Sin embargo, sus efectos fisiológicos varían considerablemente según la duración y el régimen de exposición. Como resultado, hasta la fecha no se ha establecido un protocolo de hipoxia estandarizado ni clínicamente aplicable. Este estudio representa un primer paso en la evaluación de un enfoque novedoso basado en la hipoxia nocturna. Planteamos la hipótesis de que este patrón de exposición influye en la manifestación del asma experimental.

Objetivo: evaluar el impacto de la hipoxia nocturna en un modelo murino de asma.

Métodos: los ratones BALB/c se dividieron en cuatro grupos: expuestos a normoxia o hipoxia normobárica (12 h/día de 18:00

a 6:00 a 13 % de O₂), con o sin asma experimental inducida mediante la exposición intranasal diaria a ácaros del polvo doméstico durante 10 días. Un día después, los ratones anestesiados fueron conectados al sistema flexiVent para medir: 1) volúmenes pulmonares, como la capacidad pulmonar total (CPT) y la capacidad vital (CV) y 2) la mecánica respiratoria basal mediante oscilometría, como la elastancia del sistema respiratorio (Ers) y la elastancia del tejido pulmonar (H). Además, los ratones fueron nebulizados con metacolina en concentraciones crecientes de 0 a 100 mg/mL para evaluar los cambios en la mecánica respiratoria. Posteriormente, se tomaron muestras de sangre para determinar los niveles de hemoglobina y hematocrito.

Resultados: la hipoxia nocturna incrementó los niveles de hematocrito y hemoglobina. Además, un ANOVA de dos factores mostró que la hipoxia nocturna disminuyó la Ers y la H ($p < 0,001$ y $p < 0,0001$, respectivamente), y aumentó la CPT y CV ($p < 0,001$ y $p = 0,0002$, respectivamente), en comparación con la normoxia. Un ANOVA de tres factores mostró que, en comparación con la normoxia, la hipoxia nocturna no afecta la respuesta a la metacolina ($p = 0,612$).

Conclusiones: la hipoxia nocturna reduce la elastancia pulmonar, aumenta los volúmenes pulmonares como la CPT y la CV, y no exacerba la respuesta a la metacolina en ratones con asma experimental. Estos resultados sugieren que la hipoxia nocturna tiene efectos potencialmente beneficiosos y no agrava los síntomas del asma.

4. Prueba de difusión de monóxido de carbono en adultos con espirometrías normales a grandes alturas

Autor: Paola A. Añamuro Ciales, Nelson Villca Alá, María A. Guzmán Aparicio, Ronald Marín Chuquimia, Nancy Vásquez Siles.

País: Ciudad de La Paz, Bolivia

Investigación original:

Introducción: Cuando la presión barométrica disminuye, el porcentaje de difusión de monóxido de carbono (DLCO) sobre el área alveolocapilar efectiva del pulmón aumenta. Este fenómeno constituye un mecanismo de adaptación fisiológica que facilita la vida bajo condiciones de hipoxia crónica.

Objetivo: Determinar el porcentaje de DLCO en los adultos de la ciudad de La Paz, Bolivia (3600 m s. n. m.).

Métodos: Se realizó un estudio transversal en pacientes con espirometría y DLCO, efectuados en una misma visita durante febrero de 2022 a julio de 2025 en el Centro Respira La Paz SRL. Los estudios fueron realizados bajo el método ATS/ERS, empleando espirómetros ultrasónicos. Se incluyeron adultos (≥ 18 años) con espirometrías normales, con hemoglobinas (Hb) o sin estas. Los valores de DLCO fueron ajustados a la altura con la fórmula de Vázquez-García y cols., y se utilizó la t de Student para obtener el valor p.

Resultados: En total, 62 adultos fueron incluidos con DLCO de $33,4 \pm 10$ mL/min/mmHg y $135,7\% \pm 23,6\%$ (71-199%). Comparando el valor obtenido con el valor predicho de dicha población ($33,4 \pm 10$ vs. $24,6 \pm 5,8$ mL/min/mmHg), se observa una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$). El DLCO ajustado a la altura mediante fórmula fue de $27,7 \pm 8,3$ mL/min/mmHg y $112,5\% \pm 19,5\%$. Así mismo, en la tabla de valores predichos ajustados a la altitud de Vázquez-García y cols., el rango de DLCO a 3600 m s. n. m. ($28,9-30,1$ mL/min/mmHg) está próximo a lo encontrado en nuestro estudio ($27,7 \pm 8,3$ mL/min/mmHg). De los adultos incluidos, se obtuvo la Hb de 10 mujeres (16,1%) con promedio de 17 ± 3 g/dL y 6 varones (9,7%) con 18 ± 2 g/dL. Comparando los valores obtenidos con las tablas ajustadas para la Hb, (varones $33,9 \pm 9,8$ vs. $32,5 - 33,6$ mL/min/mmHg (tabla), y mujeres $23 \pm 5,3$ vs. $21,2-22,36$ mL/min/mmHg), se observa similitudes.

Conclusiones: Los adultos de La Paz presentan una mayor capacidad de difusión de gases en el ámbito alveolar. Los valores

obtenidos corregidos a la altura y hemoglobina, comparados con los de Vázquez-García y cols., son similares.

5. Prueba de fracción de óxido nítrico exhalado en pacientes con espirometrías obstructivas en la ciudad de La Paz, Bolivia

Autores: Nelson Villca Alá, Paola A. Añamuro Ciales, María R. Álvarez Arroyo, María, Guzmán Aparicio, Ronald Marín Chuquimia, Nancy Vásquez Siles

País: Ciudad de La Paz, Bolivia

Investigación original:

Introducción: La fracción exhalada de óxido nítrico (FeNO) es un marcador no invasivo de inflamación eosinofílica en la vía aérea, descrito ampliamente en guías de diagnóstico, tratamiento y fenotipificación como GINA y GEMA.

Objetivo: Estimar la proporción de asma alérgica por FeNO en pacientes con diagnóstico establecido de asma por espirometría forzada realizadas en la ciudad de La Paz, Bolivia (3600 m s. n. m.).

Métodos: Se realizó un estudio transversal en pacientes sometidos a espirometría y medición de FeNO entre marzo de 2022 y julio de 2025, en el Centro Respira La Paz SRL. Las pruebas fueron efectuadas por técnicos con certificación NIOSH, utilizando espirómetros ultrasónicos y dispositivos de FeNO con técnica de electroquímica. Se analizaron dos grupos: adultos y menores de 18 años y se incluyeron pacientes con patrón obstructivo en la espirometría, con respuesta al broncodilatador o sin esta. Se consideró FeNO elevada en adultos >25 ppb y en niños >20 ppb. Los valores-p fueron obtenidos con la prueba t de Student.

Resultados: Fueron incluidos 69 pacientes, 60 pediátricos (87%) y 9 adultos (13%). De los 60 niños, 34 (56,7%) revelaron FeNO ≥ 20 ppb vs. 26 (43,3%) con FeNO > 20 ppb ($p < 0,05$). Además, 24 pacientes pediátricos (40%) presentaron respuesta al broncodilatador, de los cuales, 13 (54,2%) mostraron FeNO ≥ 20 ppb vs. 11 (45,8%) con FeNO > 20 ppb ($p < 0,05$). Por otro lado, 36 niños (60%) no tuvieron respuesta al broncodilatador, 21 (58,3%) expusieron FeNO ≥ 20 ppb vs. 15 (41,7%) con FeNO > 20 ppb ($p < 0,05$). En adultos, 1 paciente (11,1%) con respuesta al broncodilatador presentó FeNO ≥ 20 ppb, el resto, (6 con respuesta y 2 sin respuesta al broncodilatador) exhibieron FeNO > 20 ppb.

Conclusiones: Un 45,8% de los pacientes con espirometría de patrón obstructivo presentaron FeNO elevada. En estudios previos, sujetos con diagnóstico de asma presentaron una prevalencia de asma alérgica del 52%-69%. Este biomarcador es un complemento en la evaluación de poblaciones de altura, sin embargo, en menor proporción respecto a investigaciones anteriores.

6. La paradoja del control del asma en la altura

Autores: Oviden Saavedra, Yesid; Añamuro Ciales, Paola.

País: Ciudad de La Paz, Bolivia

Investigación original:

Introducción: El comportamiento del asma varía según la altitud en la que vive el paciente. En ciudades situadas a gran altura, la inflamación de la vía aérea parece tener un curso distinto al observado en el llano, lo que puede influir en el control de la enfermedad y en la forma en que responden las crisis.

Métodos: Se diseñó un estudio observacional, de tipo descriptivo y corte transversal, en pacientes adultos con diagnóstico confirmado de asma que recibieron atención por neumólogos y alergólogos en un centro hospitalario de segundo nivel. Se valoró el nivel de control clínico, con ACT, la presencia de exacerbaciones y los resultados de la espirometría. El análisis de la información se realizó con frecuencias y medidas de tendencia central.

Resultados: Un gran porcentaje (42%) de los pacientes se mantuvieron en condición de asma parcialmente controlada durante

el seguimiento. En los episodios de exacerbación se observó una buena respuesta al tratamiento estándar (broncodilatadores y corticoides), con resolución rápida de la sintomatología con estancias en emergencias menores de seis horas. La evaluación funcional mostró obstrucción moderada en el 35 % de los casos, leve en el 60 % y grave en el 5 %. Los hallazgos sugieren que, si bien la inflamación propia de la altura favorece que los pacientes permanezcan más tiempo parcialmente controlados, la respuesta al manejo de las crisis es adecuada.

Conclusiones: El asma en altura se caracteriza por un predominio de control parcial y por una obstrucción de grado moderado en la mayoría de los pacientes. A pesar de ello, las crisis responden de forma rápida y efectiva a la terapia convencional. Estos resultados refuerzan la importancia de considerar las particularidades de la altura en el seguimiento clínico y funcional de los pacientes asmáticos. Sin embargo, se debe fenotipificar adecuadamente a los pacientes.

7. Impacto de la exposición a emisiones de contaminantes de ladrilleras y ceniza volcánica en la salud de la vía aérea pequeña

Autores: Javier Palestina Ramírez, Rosaura Esperanza Benítez Pérez, Laura G. Gochicoa Rangel, Irlanda de Jesús Alvarado Amador, Blanca Zamora Mendoza, Rogelio Flores Ramírez, Francisco Javier Pérez Vázquez.

País: San Luis Potosí, México

Investigación original:

Introducción: La contaminación del aire es uno de los principales componentes de la contaminación ambiental con efectos deletéreos principalmente en el ámbito respiratorio. México es un país con niveles altos de contaminación del aire con materiales particulados (PM_{2,5} y PM₁₀) y diferentes gases cuyo blanco principal es la vía aérea pequeña. Las ocupaciones precarias, como la fabricación de ladrillos, y la actividad volcánica son focos de generación de contaminantes. Existen sectores con mayor susceptibilidad como los niños con riesgo de desarrollar trayectorias de función pulmonar alteradas.

Objetivo: Evidenciar alteraciones en la vía aérea pequeña mediante oscilometría en pacientes pediátricos expuestos de forma tanto aguda como crónica a emisiones de contaminantes. **Métodos:** Se realizó un estudio observacional, transversal, comparativo de casos y controles de tres grupos: sin exposición, con exposición aguda a emisiones de ceniza volcánica y con exposición crónica a emisiones de ladrilleras. Se realizó oscilometría de impulso basal y posbroncodilatador con dispositivo Termoflo® C-100, evaluados mediante la ecuación predicha de Ducharme. Se realizó un análisis estadístico con prueba Kruskal Wallis y análisis *posthoc* de Dunn con corrección de Bonferroni.

Resultados: El grupo de exposición crónica fue el único con alteraciones por oscilometría de impulso, principalmente en la resistencia a 5 Hz la cual se encontró elevada al comparar con el grupo de no expuestos con una $p = 0,02$ y con el grupo de exposición aguda con $p = 0,01$. La reactancia se encuentra disminuida comparado con sanos con $p = 0,0005$.

Conclusiones: La exposición crónica a emisiones de contaminantes generados por ladrilleras se asocia con un incremento de la resistencia y disminución de la reactancia a 5 Hz sin respuesta a broncodilatadores. La oscilometría de impulso es una herramienta útil para identificar alteraciones tempranas en la mecánica de la respiración antes del desarrollo de síntomas.

8. Medición de flujo inspiratorio máximo por In-Check Dial y fuerza de presión manual como herramienta para la selección adecuada del dispositivo de terapia inhalada en pacientes con enfermedades obstructivas crónicas en la clínica de Asma y EPOC del Instituto de Enfermedades Respiratorias

Autores: Jaqueline Orozco Tellez, Rafael de Jesús Hernández Zenteno, Erika del Carmen López Estrada, Angélica de Jesús Castolo Pérez

País: Ciudad de México, México

Investigación original:

Introducción: Las enfermedades respiratorias crónicas como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y el asma se encuentran entre las principales causas de morbilidad y mortalidad. El tratamiento principal fue con medicamentos inhalados, estos dispositivos deberán recibir capacitación sobre el uso de la técnica de administración para disminuir los errores.

Métodos: Estudio descriptivo, analítico, prospectivo, longitudinal y comparativo. La muestra fue de 157 pacientes con diagnóstico de asma y EPOC. La intervención educativa se realizó con una lista de verificación para identificar los errores que tenían los pacientes y con ayuda de diapositivas se explicaba la técnica y practicaban, con el dispositivo In Check Dial, el flujo inspiratorio. El análisis estadístico se realizó con las pruebas de Kolmogorov-Smirnov, Chi cuadrada de Pearson y Spearman.

Resultados: El 70,7 % (111) fueron del sexo femenino y el 29,29 % (46) masculino. El 72,6 % (114) no realizó una técnica adecuada en la administración de su inhalador y en el 72,6 % (114) se observó que el error que más cometen es realizar un flujo inspiratorio inadecuado. El 56,7 % (61) utilizó inhalador de dosis medida de los cuales el 80,7 % realizan un flujo supraóptimo a pesar del tiempo de uso. El 55,4 % (87) utilizan un dispositivo de polvo seco, de los cuales el 40,7 % no realiza un flujo óptimo y el 22,29 % (32) utilizan un dispositivo de niebla fina, donde el 90,6 % realiza un flujo supraóptimo. Se observó gran dispersión en el flujo inspiratorio basal para los tres tipos de dispositivos, en promedio los pacientes alcanzaron un flujo de 40 L/min con el In Chek Dial, posterior a la intervención educativa, considerado idóneo para el uso de cualquier inhalador.

Conclusiones: En México no contamos con este dispositivo, se buscó un subrogado, y se encontró mayor correlación con Pe_{max} y Pi_{max} luego de la intervención educativa. Este enfoque educativo es fundamental para optimizar el flujo inspiratorio.

9. Presión barométrica como determinante de la mecánica respiratoria

Autores: Julio Eduardo Morales-Torres, Irlanda Alvarado-Amador, Laura Gochicoa-Rangel, Gustavo I. Centeno-Sáenz, Alejandra García-Velasco, Diana Laura Guzmán-Maldonado, Daniela Astrid López Cázares, Arantxa Mariana Remigio Luna.

País: Ciudad de México, México

Investigación original:

Introducción: La oscilometría permite evaluar la impedancia respiratoria (Z) e integra componentes de resistencia (R) y reactancia (X). Esta última refleja tanto la elastancia, relacionada con la rigidez del sistema respiratorio, como la inercia, que depende de la masa del gas en movimiento y, por ende, de la densidad del aire. Dado que la presión barométrica determina la densidad del aire, su variación con la altitud podría modificar los parámetros de oscilometría.

Objetivo: Determinar el efecto de la altitud sobre la impedancia respiratoria en sujetos sanos.

Métodos: Estudio analítico, transversal y prospectivo, realizado en 48 adultos sanos residentes de la Ciudad de México (CDMX), evaluados mediante oscilometría en dos altitudes: nivel del mar (Acapulco, 30 m s. n. m.) y altitud moderada (Ciudad de México, 2240 m s. n. m.). Se analizaron R5, R20, R5-R20, R5-R20/R5, X5, X20, Fres y AX. Se aplicaron pruebas t de Student pareadas, coeficientes de correlación y análisis de concordancia de Bland-Altman. Código de aprobación por el Comité de Investigación y de Ética en Investigación C73-23.

Resultados: Los parámetros de resistencia fueron mayores en Acapulco (R5: $0,30 \pm 0,07$ vs. $0,25 \pm 0,07$ kPa/L/s, $p = 0,003$; R20: $0,27 \pm 0,06$ vs. $0,22 \pm 0,06$ kPa/L/s, $p < 0,001$). La relación (R5-R20)/R5 fue más elevada en CDMX ($12,4 \pm 6,9$ vs. $7,7 \pm 10,4$, $p = 0,01$). En la reactancia, X20 fue menor en CDMX ($0,025 \pm 0,029$ vs. $0,056 \pm 0,043$ kPa/L/s, $p < 0,001$), mientras que X5 y AX no mostraron diferencias significativas. La Fres se incrementó en CDMX ($16,5 \pm 4,1$ vs. $14,3 \pm 4,0$ Hz, $p = 0,009$).
Conclusiones: La presión barométrica parece modificar principalmente las resistencias y en menor medida la reactancia; es necesario considerar la altitud al interpretar la oscilometría.

10. Silicosis pulmonar acelerada con patrón obstructivo y restrictivo muy grave con FEV1/FVC normal

Autores: Elizabeth Acha.

País: Tupiza-Potosí, Bolivia

Caso clínico:

Introducción y presentación inicial: La silicosis es una neumoconiosis crónica e irreversible, clasificada dentro de las enfermedades intersticiales difusas ocupacionales. Es causada por la inhalación prolongada de partículas de sílice cristalina, lo que desencadena una respuesta fibrótica en el parénquima pulmonar que afecta gravemente la función respiratoria y se manifiesta en la espirometría con un patrón restrictivo o mixto. El diagnóstico se basa en una historia clínica adecuada, lectura radiológica y prueba de función pulmonar.

El caso clínico trata de un paciente de 43 años, procedente de Tupiza y residente allí, con antecedente laboral de haber trabajado en mina Chorolque-Atocha durante aproximadamente 9 años sin medidas de seguridad y se retiró voluntariamente por sensación de falta de aire. Diagnosticado de silicosis pulmonar en el año 2021, desde entonces está en tratamiento con corticoides, broncodilatadores y oxígeno domiciliario permanente, con cuadros de exacerbación que ameritan internación. Cuenta con espirometrías seriadas desde su ingreso hasta la fecha con patrones obstructivo y restrictivo muy graves, con una FVC 31 %, FEV1 25 % con una relación de FEV1/FVC de 79 % luego de una prueba broncodilatadora sin cambio a su ingreso en el servicio. La última espirometría es de agosto de 2025, donde mantiene FVC 31 %, FEV1 28 % con una relación de FEV1/FVC de 90 % la prueba posbroncodilatadora con salbutamol no produjo cambios significativos. Placa PA de tórax con gran compromiso pulmonar con conglomerados fibróticos y paquipleura derecha.

Conclusiones: A pesar de ser un país con una importante actividad minera, no se dispone de datos estadísticos actualizados sobre la silicosis pulmonar. Además, existe una falta de atención adecuada a esta población para el diagnóstico temprano y la prevención oportuna, ya que los centros mineros suelen ubicarse a grandes distancias y a elevadas altitudes (m s. n. m.), lo que dificulta tanto el acceso del personal de salud como el traslado de los trabajadores para recibir atención médica laboral.

11. Impacto de la corrección de la hemoglobina en la difusión de monóxido de carbono en pacientes con diversas afecciones pulmonares que viven a una altura de 3658 m s. n. m. La Paz - Bolivia

Autores: Luis Alberto Tancara Condori, Mónica Patricia Sea Aramayo, Marcel Otto Fernández Peralta.

País: La Paz, Bolivia

Investigación original:

Introducción: En ciudades de gran altura, como la ciudad de La Paz, surge la pregunta: ¿Cuál es el impacto de la corrección de la hemoglobina en la difusión de monóxido de carbono en pacientes con diversas afecciones pulmonares que viven en la altura?

Métodos: Estudio analítico desde enero de 2024 hasta julio de 2025 en el Hospital Luis Uría, ubicado en la ciudad de La Paz,

donde las concentraciones normales de hemoglobina son de 14 g/dL a 17 g/dL para las mujeres y de 15 g/dL a 18 g/dL para los varones, valores superiores se considera eritrocitosis, se tomó en cuenta los valores de hemoglobina dentro de un tiempo de tres semanas. El estudio de la capacidad de difusión de monóxido de carbono (DLCO) fue realizado bajo estándares técnicos de ERS/ATS 2017.

Resultados: El grupo de estudio está compuesto por 93 pacientes: 53 pacientes de $59,3 \pm 14,15$ años con niveles normales de Hb (grupo A) y 40 pacientes de $62,3 \pm 10$ años con eritrocitosis (grupo B). En el grupo A, la concentración media de Hb fue de $16 \text{ g/dL} \pm 1,33 \text{ g/dL}$. La DLCO antes y después del ajuste del valor de Hb fueron de $6,70 \pm 3,08 \text{ mmol/min/kPa}$ y $92,3\% \pm 37,68\%$ frente a $6,40 \text{ mmol/min/kPa} \pm 3,01 \text{ mmol/min/kPa}$ y $88,24\% \pm 36,5\%$ ($p < 0,001$). En el grupo B, la concentración media de Hb fue de $20 \text{ g/dL} \pm 1,53 \text{ g/dL}$. La DLCO antes y después del ajuste del valor de Hb fueron: $7,69 \text{ mmol/min/kPa} \pm 3,13 \text{ mmol/min/kPa}$ y $103,4\% \pm 37,50\%$ frente a $6,75 \text{ mmol/min/kPa} \pm 2,73 \text{ mmol/min/kPa}$ y $90,9\% \pm 32,8\%$ ($p < 0,005$).

Conclusiones: Este estudio reveló que la corrección de la DLCO para la hemoglobina es crucial para una interpretación precisa de los resultados, especialmente en pacientes con eritrocitosis. Si bien los hallazgos son consistentes, la limitación del estudio es el tamaño de la muestra.

12. La concentración arterial de oxígeno por gasometría se correlaciona con el volumen sistólico por ecocardiografía transtorácica en medicina crítica a gran altitud

Autores: Herrera Aguilar, Benjamín; Viruez Soto, José Antonio; Jiménez Torres, Fernando; Viscarra Machaca, Zenón; Ticona Flores, Herny Rudy; Ali Yucra, Noemí; Olivera Rodríguez, Andrea de los Ángeles; De la Cruz Choque, Clara Adriana; Ávila Viruez, María Celeste; Choque Poma, Brígida; Huallpa Condori, Wilson; Tintaya Maquera, Apolinar; Pacheco Arias, Diego Armando; Varela Romero Christian.

País: La Paz, Bolivia

Investigación original:

Introducción: El volumen sistólico (VS) es un marcador dinámico de monitorización y respuesta a líquidos, su estimación utiliza métodos invasivos y no invasivos, esta fue desplazada por métodos más modernos, como la ecocardiografía transtorácica (ETT). La concentración arterial de oxígeno (CaO_2) es un marcador gasométrico. La bibliografía actual no cuenta estudios que comparen la CaO_2 por gasometría y el VS por ecocardiografía transtorácica. Esta correlación explicaría fisiológicamente el método de Fick y un parámetro de respuesta a líquidos. El objetivo de este estudio determinar la correlación de la CaO_2 y el VS.

Objetivo: Determinar la correlación entre el GC por gasometría a través de fórmulas teóricas y el GC por ETT.

Métodos: Estudio experimental, descriptivo, transversal y unicéntrico. Unidad de Cuidados intensivos Adultos del Hospital del Norte de la ciudad de El Alto a 4150 m s. n. m. Las pruebas de correlación de Pearson, Spearman y Bland-Altman fueron realizadas con el programa SPSS Statistics v 29 y XLSTAT.

Resultados: El coeficiente de Pearson para VS y CaO_2 es la más alta del estudio con $r 0,9$ (IC del 95, valor de $p 0,0001$). la prueba de Bland-Altman entre VS y CaO_2 fue $2,8 \text{ mL}$ (IC 95%: 26 y 37). La prueba de Bland-Altman, el entre VTI y CaO_2 fue $1,1 \text{ cm}$ (IC 95%: $-4,6$ y $-0,05$).

Conclusiones: La correlación del VS y CaO_2 es muy alta. Esto acerca a la CaO_2 como un parámetro dinámico de reanimación hídrica en pacientes críticos. Hemos considerado que los parámetros que derivan del método de Fick aún son útiles y equiparables a parámetros macrohemodinámicos como el VS al pie de la cama del paciente crítico.

13. Interseccionalidad y salud pulmonar en mujeres indígenas de la Huasteca Potosina

Autores: Blanca Nohemí Zamora Mendoza, Karen Beatriz Méndez Rodríguez, Francisco Javier Pérez Vázquez, Rogelio Flores Ramírez, Rosaura Esperanza Benítez Pérez, Teresa Santiago Marcelino, Berenice Balderas Segura, Stephanie Rangel Ramírez, María del Rocío Mata Hernández.

País: La Paz, Bolivia

Caso clínico:

Introducción y presentación inicial: Paciente masculino de 77 años de edad, jubilado, con antecedente de exposición laboral como soldador con arco durante 30 años, ingreso a sala de neumología por cuadro de un mes de evolución accesos de tos productiva mucosa y disnea de grado 1 que progresa a grado 2 de la MDR, negaba fiebre, pero desde el año 2023 presentaba sibilancias audibles de forma intermitente, con tos que persiste sin expectoración. En el examen físico: roncus y sibilancias bilaterales sin cambios con la tos, SatO_2 : 71 % FiO_2 : 021, FC: 75 lpm, FR: 24 cpm, PA: 100/70 mmHg.

Los estudios funcionales respiratorios mostraron, en espirometría, patrón obstructivo, FEV1 disminuida, FEV1 %, FVC disminuida, FEF75 gravemente disminuido; pletismografía TLC debajo de los valores esperados, resistencia aumentada y conductancia disminuida; RV y un RV/TLC encima del valor predicho; oscilometría de impulso R5 aumentada, R20 normal, R5-R20 alto, X5 muy negativa y reducción de la complacencia pulmonar, AX5 muy elevado, afectación grave de pequeñas vías aéreas y atrapamiento; TC de tórax mostró hallazgos compatibles con bronquiolitis. Se diagnosticó bronquiolitis obliterante secundaria a exposición a humos metálicos, por lo que se indicó la administración de broncodilatadores inhalados y retiro definitivo de exposición pues es el pilar fundamental de tratamiento. Se estableció seguimiento con oscilometría anual para valorar progresión.

Conclusiones: Este caso resalta la importancia de considerar bronquiolitis obliterante en trabajadores expuestos a humos de soldadura prolongada y disnea progresiva. La solicitud precoz de pruebas funcionales respiratorias y oscilometría, altamente sensible, permite un diagnóstico temprano, monitorización de la gravedad y progresión de la enfermedad. Entendemos que la solicitud de pruebas funcionales de manera temprana será la base para determinar la posibilidad de compromiso de la vía aérea pequeña.

14. Bronquiolitis obliterante ocupacional en un soldador con arco jubilado

Autores: María Laura Palaguerra Calizaya, Mónica Patricia Sea Aramayo.

País: San Luis Potosí, México.

Investigación original:

Introducción: Alrededor de dos mil cien millones de personas están expuestas a biomasa, para el 2020 esta exposición causó tres millones doscientas mil defunciones, primordialmente de mujeres. Esta problemática se desarrolla bajo una compleja intersección de factores multidimensionales propios de cada región que condicionan una profunda desigualdad que impacta a la salud pulmonar.

Objetivo: Identificación de interseccionalidad de factores multidimensionales asociados a la salud pulmonar de mujeres indígenas de la Huasteca Potosina.

Métodos: Estudio de método mixto, transversal y analítico en una muestra probabilística aleatoria de 44 mujeres adultas de dos comunidades indígenas de la Huasteca Potosina, a quienes, bajo consentimiento informado (Reg. CEI: SLP/05/2025), les fue aplicado un cuestionario multidimensional, espirometría prebroncodilatador y posbroncodilatador bajo estándares ATS/ERS, así como entrevistas a mujeres y líderes de la comunidad para el análisis discursivo en torno a un diálogo de saberes sobre la salud pulmonar.

Resultados: El global de medias fueron: edad: 50,4 años, IEHL: 87,8, FEV1/FVC: 80,5 (–0,11 puntuación Z), FEV1: 91,4 % (–0,67 puntuación Z), FVC: 92,3 % (–0,63 puntuación Z), PEF: 84,4 % (–0,83 puntuación Z) FEF25-75: 76,5 % (–0,85 puntuación Z), únicamente se identificó respuesta positiva posbroncodilatador para FEF25-75: 35,3 %, (2,34 puntuación Z), 89 % con al menos un síntoma respiratorio, el análisis de regresión lineal reveló asociación estadística de FVC (puntuación Z), con IEHL ($p = 0,05$), edad de inicio de menarca ($p = 0,00$), número de embarazos ($p = 0,00$), antecedentes heredofamiliares de enfermedad respiratoria crónica ($p = 0,04$) y piso de tierra en hogar ($p = 0,05$). El análisis discursivo interseccional, evidenció cinco nodos: normalización del riesgo, baja percepción de síntomas, género y pobreza.

Conclusiones: La salud pulmonar de la mujer indígena muestra interacción entre los roles de género, factores del sexo biológico, salud reproductiva, economía y territorialidad rural que refuerzan las condiciones de vulnerabilidad, en un marco de desigualdades estructurales con falta de atención oportuna a la salud pulmonar desde un enfoque sindémico, integrado e interseccional.

15. Factores asociados a la mala calidad de la DLCO en pacientes con neumopatía intersticial

Autores: Montserrat Rojas Cevada, Rosaura Esperanza Benítez Pérez, Mario Arturo Flores Valadez.

País: Ciudad de México, México.

Investigación original:

Introducción: Se reconocen más de doscientas enfermedades pulmonares intersticiales, que se caracterizan por inflamación o fibrosis en el espacio intersticial, cuya consecuencia principal es la pérdida de distensibilidad, lo que compromete el intercambio gaseoso. En el abordaje de estas enfermedades, las pruebas de función respiratoria desempeñan un papel primordial en el diagnóstico y pronóstico. La espirometría es la más utilizada y estandarizada, por lo que se recomienda una prueba de evaluación del intercambio gaseoso, como la DLCO. Muchos pacientes realizan maniobras de mala calidad durante la prueba, por lo que es importante identificar estos factores de mala calidad en una o más maniobras.

Métodos: Estudio retrospectivo, observacional, analítico y transversal. La muestra fue de 39 pacientes con diagnóstico de enfermedad intersticial. El análisis estadístico se realizó con una regresión logística binomial.

Resultados: La calidad técnica total de las pruebas de DLCO siempre fue inferior a la calidad técnica obtenida en las pruebas de FVC durante la misma visita, DLCO de mala calidad en la primera visita (63,3 %), FVC de buena calidad en la primera visita (81,6 %).

Conclusiones: En el análisis de regresión logística, se asoció al sexo masculino con una menor probabilidad de lograr una prueba de buena calidad de DLCO a diferencia de las mujeres. Una FVC mayor presenta mayor probabilidad de obtener una prueba de buena calidad de DLCO, la espirometría presenta grados altos de buena calidad y se consolida como la herramienta más práctica y útil para la evaluación.

16. DLCO elevada y evolución de la función pulmonar durante el tratamiento en un paciente con hiperleucocitosis y leucostasis

Autores: Arce SC, Monti PM, Cortés Guerrieri VB.

País: Buenos Aires, Argentina

Caso clínico:

Antecedentes: las pruebas de función pulmonar (PFP) son esenciales en la evaluación de las enfermedades respiratorias. La capacidad de difusión pulmonar para el monóxido de carbono (DLCO) suele estar disminuida en los trastornos pulmonares parenquimatosos o vasculares, mientras que los valores elevados son poco frecuentes y a menudo se atribuyen a obesidad,

asma, policitemia o errores técnicos. Existen pocos informes en el contexto de la leucemia.

Presentación del caso y seguimiento: describimos a un varón de 39 años con diagnóstico reciente de leucemia mieloide crónica (LMC) e hiperleucocitosis grave ($640.000/\text{mm}^3$). Presentaba astenia, pérdida de peso, hepatoesplenomegalia, cloromas, alteraciones visuales y auditivas e hipoxemia. En la tomografía computarizada (TC) de tórax se observó aumento del calibre vascular pulmonar e incremento de la densidad del parénquima. Las pruebas de función pulmonar mostraron un patrón espirométrico inespecífico, con DLCO y DLCO/VA notablemente por encima del límite superior de la normalidad. Los controles seriados evidenciaron una normalización progresiva de estos índices en paralelo con la reducción del recuento leucocitario tras la leucaféresis y el tratamiento con hidroxiurea e imatinib. Los hallazgos radiológicos también mejoraron, con disminución del calibre vascular y de la densidad parenquimatosa.

Discusión: la DLCO elevada en este paciente no se explica por la concentración de hemoglobina, la obesidad ni los factores técnicos. En su lugar, la congestión capilar pulmonar y el enlentecimiento del tiempo de tránsito debido a hiperviscosidad sanguínea probablemente aumentaron la superficie alveolo-capilar efectiva para el intercambio gaseoso. Asimismo, la unión adicional del CO a proteínas hemo de leucocitos pudo haber contribuido. A medida que disminuyó el recuento leucocitario, la DLCO y la DLCO/VA retornaron progresivamente hacia valores normales, lo que respalda una asociación causal. Hasta donde sabemos, este es el primer reporte de pruebas de función pulmonar seriadas en el contexto de hiperleucocitosis, que aporta información fisiopatológica sobre la afectación pulmonar en el síndrome de hiperviscosidad.

Puntos de aprendizaje y conclusiones: la hiperleucocitosis en la leucemia mieloide crónica puede elevar de forma transitoria la DLCO y la DLCO/VA debido a la congestión vascular pulmonar y a alteraciones reológicas. El reconocimiento de esta anomalía reversible es importante para la correcta interpretación de las pruebas de función pulmonar en las enfermedades hematológicas. Se requieren estudios adicionales para determinar si este patrón es consistente en pacientes similares.

17. Acuerdo entre revisores sobre la calidad de las espirometrías en un estudio epidemiológico

Autores: Santiago C. Arce, Ricardo Del Olmo, Adrián Cecato, Juan M. Luchelli, Evelyn Sureda, Mariano Fielli, Sergio J. Arias, Andrés L. Echazarreta.

País: Buenos Aires, Argentina

Investigación original:

Introducción: la espirometría es la prueba de función pulmonar de referencia, con criterios de aceptabilidad establecidos para garantizar resultados confiables. Sin embargo, la variabilidad en la revisión de las espirometrías entre revisores entrenados sigue sin explorarse. Este estudio examina el grado de concordancia entre revisores capacitados en la aceptabilidad espirométrica y sus componentes, incluidos el número de maniobras aceptables, el defecto predominante y la repetibilidad.

Métodos: las espirometrías de 3.982 adultos (≥ 40 años) que participaron en un estudio epidemiológico realizado en seis ciudades de Argentina fueron evaluadas de manera independiente por revisores junior (RJ) y luego adjudicadas por revisores senior (RS). Los revisores siguieron las guías ATS/ERS 2005. La concordancia se evaluó mediante el coeficiente kappa de Cohen, la prueba de McNemar y proporciones.

Resultados: se analizaron un total de 7.964 espirometrías pre y posbroncodilatador. La concordancia en la aceptabilidad global entre los RJ fue del 76 % y 84 % en dos equipos independien-

tes de revisión (RvTa y RvTb). La concordancia en defectos específicos fue mayor para criterios numéricos, como el tiempo espiratorio insuficiente ($\kappa=0,61$) y el volumen de extrapolación retrógrada ($\kappa=0,52$), pero menor para criterios subjetivos como esfuerzo débil ($\kappa=0,19$) y tos en el primer segundo ($\kappa=0,36$). No se encontró concordancia para el cierre glótico ($\kappa=0$). La adjudicación por parte de los RS aumentó el número de pruebas aceptables del 54 % al 65 %.

Conclusiones: la variabilidad entre revisores afecta de manera significativa la aceptabilidad espirométrica, con mayor concordancia en los criterios numéricos que en las evaluaciones subjetivas. Estas discrepancias tienen implicaciones en los estudios a gran escala, la calidad de los datos y el desarrollo de algoritmos automatizados. Se recomienda la revisión cruzada para mejorar la fiabilidad y mayor estandarización de los criterios de aceptabilidad.

18. Neumonitis por hipersensibilidad en paciente con exposición a antígeno aviar

Autores: Claudia Silva Corini, Eva Quispe Fuentes

País: La Paz, Bolivia.

Caso clínico:

Introducción y presentación inicial: La neumonitis por hipersensibilidad es una enfermedad parenquimatosa inmunomediada por exposición a diversos alérgenos. De difícil diagnóstico, requiere alta sospecha clínica, y no existe una única prueba definitiva para el diagnóstico. Presentamos el caso de una paciente femenina de 53 años, residente en La Paz y de ocupación secretaria durante 10 años. No refiere alergias, sin antecedentes patológicos, ni hábitos tóxicos.

Cuadro clínico de 2 años, caracterizado por disnea grado 1, accesos de tos improductiva esporádica y fatiga. Laboratorio inicial: Eritrocitosis secundaria, perfil inmunológico negativo, pruebas iniciales de función pulmonar: espirometría con patrón restrictivo, FVC 69 % predicho, gasometría arterial con hipoxemia moderada PO_2 43 mmHg, TCAR: aislados nodulillos inespecíficos en el lóbulo medio y el inferior izquierdo; ecocardiograma transtorácico: dilatación del ventrículo derecho; control de pruebas funcionales: espirometría persistencia de la restricción, DLCO disminución menor del 40 %, pletismografía normal, oscilometría de impulso con X5 muy negativo compatible con restricción; Imagen: TCAR espiratoria: atrapamiento aéreo en mosaico tres densidades, perfil alérgico de la vía aérea negativo, ecocardiograma control: ventrículo derecho moderadamente dilatado, sin datos de HAP. En la reanamnesis, refiere exposición frecuente a heces de paloma frecuente en su domicilio. Examen físico: saturación de oxígeno del 81 %, estertores tipo velero subescapular bilateral.

Diagnóstico: Moderada confianza, exposición a alérgeno aviar, disnea, hipoxemia, imagen de atrapamiento aéreo, mosaico de tres densidades, afectación de la vía aérea pequeña, pruebas de función respiratoria con datos de enfermedad pulmonar intersticial difusa (neumonitis por hipersensibilidad crónica).

Tratamiento y evolución: Retiro de exposición, corticosteroides. Se solicita fibrobroncoscopia para BAL.

Discusión: Al evaluar la evolución de la paciente es importante aplicar el cuestionario para evaluar exposición a alérgenos, ya que permite solicitar las pruebas necesarias para llegar al diagnóstico, el cuadro viene asociado a eritrocitos, lo que, probablemente, se deba a hipoxemia secundaria al cuadro pulmonar intersticial o a la residencia a mayor altura geográfica.

Conclusiones: Historia clínica exhaustiva, uso de cuestionario para evaluar exposición a alérgenos y TCAR permiten un diagnóstico temprano y mejora el pronóstico. El manejo principal consiste en el retiro de la exposición al alérgeno, uso de corticosteroides, seguimiento estrecho para evaluar la respuesta y

evolución, para completar el protocolo. Se solicita fibrobroncoscopia para lavado broncoalveolar.

19. ¿La obesidad es un factor protector del EPOC?: Evaluación de las comorbilidades y exacerbaciones en un grupo de pacientes con EPOC en la ciudad de La Paz - Bolivia

Autores: Luis Alberto Tancara Condori, Mónica Patricia Sea Aramayo, Marcel Otto Fernández Peralta.

País: La Paz, Bolivia.

Investigación original:

Introducción: El sobrepeso o la obesidad se han asociado con una menor mortalidad en pacientes con EPOC, por lo que surgió la idea de la obesidad como factor protector en la EPOC, un fenómeno conocido como la «paradoja de la obesidad». Se refiere a que los pacientes obesos con EPOC pueden tener una tasa de hospitalización más bajas que los pacientes con peso normal.

Objetivo: Proporcionar una evaluación de las comorbilidades y exacerbaciones en pacientes con EPOC según su IMC.

Métodos: Estudio descriptivo desde enero a diciembre de 2024 en el Hospital Luis Uría ubicado en la ciudad de La Paz,

que incluyó a los pacientes con diagnóstico de EPOC con un FEV1/FVC < 0,7 tras la broncodilatación; se excluyeron otras patologías pulmonares.

Resultados: Se incluyó a 26 pacientes: 62% hombres y 38% mujeres, con un promedio de edad de 70 años, La gravedad de EPOC: 50% corresponde a GOLD 2, 31% GOLD 3 y 19% GOLD 1. El 46% de los pacientes tenía peso normal (grupo A); el resto, 53,7% de los pacientes, presentó sobrepeso, obesidad (grupo B). Del grupo A: el 58% tenía eritrocitosis; el 41%, hipertensión arterial sistémica; el 66% tuvo dos exacerbaciones por año que requirieron internación. A diferencia del grupo B donde el 78% tenía eritrocitosis e hipertensión arterial sistémica y el 21% diabetes *mellitus* tipo 2; el 85% tuvo dos exacerbaciones por año que requirieron internación.

Conclusiones: Este estudio sugiere que los pacientes con EPOC y obesidad se relacionaron más con comorbilidades y con un porcentaje mayor de exacerbaciones que requirieron hospitalización, al contrario de la idea de la obesidad como factor protector del EPOC. Este estudio presenta varias limitaciones, se realizó en un solo centro, lo que limita la generalización de resultados y el número de pacientes incluidos fue limitado.