

Función ventilatoria y disfunción generada por el consumo de tabaco

“Ventilatory function and dysfunction generated by tobacco consumption”.

Tobar González Natalia¹, Escobar Inostroza Javiera²

1. Interna de Kinesiología Universidad católica del Maule.

2. Jefa de Salud Pública y Planificación Sanitaria, Seremi de Salud del Maule,
Guía internado Kinesiología Universidad Católica del Maule.

Título Abreviado: Función-disfunción ventilatoria y tabaco

Información del Artículo

Recepción: 7 de Mayo de 2024

Aceptación: 6 de Julio de 2024

RESUMEN

La presente comunicación tiene por objetivo analizar el impacto del tabaco desde la perspectiva de la patokinesiología para entender las disfunciones del movimientos en sus distintos niveles de acción. Para lo cual describiremos la mecánica de trabajo desde el nivel celular hasta el sistema de un adulto, para posteriormente abordaremos cuales son los efectos del tabaco en el compromiso ventilatorio. Considerando la necesidad de reconocer el impacto en la familia describiremos los hallazgos en la literatura de potencial daño que se podría dar en un fumador/a pasivo/a y en las dinámicas familiares, como también el impacto a nivel de la sociedad y cómo las políticas públicas buscan generar cambios estructurales para reducir el consumo de este en la comunidad. Finalmente desarrollaremos como la kinesiología por medio de sus intervenciones puede colaborar en la educación, evaluación, entrenamiento y el cuidado de los pacientes que sufren por los efectos del consumo de tabaco.

Palabras Claves: Tabaco, Mecánica ventilatoria, Salud.

SUMMARY

The objective of this communication is to analyze the impact of tobacco from the perspective of pathokinesiology to understand movement dysfunctions at their different levels of action. For which we will describe the working mechanics from the cellular level to the system of an adult, and later we will address the effects of tobacco on ventilatory compromise. Considering the need to recognize the impact on the family, we will describe the findings in literature of potential harm that could occur in a passive smoker and in family dynamics, as well as the impact at the societal level and how public policies seek to generate structural changes to reduce its consumption in the community. Finally, we will develop how kinesiology, through its interventions, can collaborate in the education, evaluation, training and care of patients who suffer from the effects of tobacco consumption.

Keywords: Tobacco, Ventilatory mechanics, Public Health.

Introducción

El tabaco es la principal causa de muerte y enfermedades evitables en la población a nivel mundial¹, siendo un problema de salud pública relevante por los riesgos asociados a este, su impacto en la persona, su familia, la comunidad y el estado.

Un cigarrillo contiene más de 7.000 componentes nocivos para nuestra salud (ya sea productos químicos como radioactivos), donde al menos 69 de estos componentes del humo del tabaco causan diversos tipos de cáncer². Dentro de los productos químicos que contiene el tabaco se encuentra la nicotina la principal responsable de producir adicción³ y en algunos casos la dependencia biológica en las personas por sus efectos en el sistema nervioso central.

En Chile, las enfermedades con mayor prevalencia asociadas a este consumo son la Enfermedad Obstructiva Crónica (EPOC) con 62.720 casos, enfermedades cardiacas con 31.358 casos, Accidente Cerebro Vascular (ACV) con 12.580 casos, neumonía con 5.511 casos, cánceres con 4.846 casos y cáncer al pulmón 3.677 casos anuales respectivamente⁴. Sin embargo, la afección no termina en la persona que consume, sino que también genera daños en la salud de las personas que constantemente aspiran este humo (fumadores pasivos), en sus dinámicas familiares y sociales.

Reconociendo todos los efectos nocivos asociados a este mal hábito nuestro país firmó en el año 2003 “El Convenio Marco para el Control del Tabaco de la organización mundial de la salud” (CMCT) y lo ratificó en el 2005^{5,6}, haciéndose cargo del impacto que tiene el tabaco en la salud y economía de nuestro país, iniciando el desarrollo de una serie de medidas estructurales que tiene como fin evitar el consumo de tabaco en la población no fumadora y aumentando las barreras de acceso de aquellos que mantienen su consumo.

En la presente comunicación abordaremos el daño que genera el tabaco en el sistema ventilatorio, pero para entender su dimensión con mayor precisión necesitamos conocer su comportamiento normal (sin contaminantes). Describiremos el recorrido del aire por las estructuras anatómicas, los volúmenes y las capacidades que movilizamos en una ventilación regular, posteriormente analizaremos el impacto del

tabaco en las mismas estructuras, volúmenes y capacidades; culminando la comunicación con el impacto del cigarro a nivel personal, familiar y social.

Desarrollo

A) Descripción del sistema ventilatorio desde fosas nasales hasta alvéolos

El sistema ventilatorio cumple la función de llevar el oxígeno (O₂) ambiental a nuestro cuerpo con el propósito de desarrollar la respiración a nivel celular. La estructura del sistema está adaptada para que el aire llegue en las mejores condiciones a nivel alveolar, genere el intercambio gaseoso y la sangre quede rica en O₂, una vez en la sangre viajará por medio de los glóbulos rojos hacia los diversos tejidos de nuestro cuerpo para suministrar el O₂ por medio de la respiración celular. A continuación se describen las estructuras involucradas en el proceso considerando una respiración regular^{7,8}:

Recorrido del O₂ en nuestro sistema:

1. Fosas nasales: Son el principal ingreso del aire al sistema respiratorio a través de, las cuales están revestidas con membranas mucosas que calientan, humidifican y filtran el aire antes de que llegue a las vías inferiores. A continuación se describen las estructuras internas que permiten el adecuado funcionamiento de estas:

- Vellos nasales: Denominados vibrissas, su función es atrapar partículas extrañas que vienen del aire.
- Los cornetes: protuberancias óseas ubicadas en las paredes de la cavidad nasal. Tienen una amplia superficie mucosa que calienta y humidifica del aire inspirado.
- Los senos paranasales: proporciona mucosidad a la cavidad nasal.

2. Faringe: La faringe es una estructura que participa en el sistema respiratorio y el digestivo. En el sistema respiratorio, sirve como un conducto para que el aire pase desde las fosas nasales y la boca hacia la tráquea. Se divide en tres partes: epifaringe, mesofaringe y hipofaringe.

3. Laringe : Contiene las cuerdas vocales y sirve como un pasaje para el aire hacia la tráquea durante la respiración. Desvía el alimento hacia el esófago durante la deglución por medio del movimiento de la epiglotis, esta previene la aspiración desplazándose hacia atrás y abajo, sin ocluir por completo la entrada de la laringe, y desviando el alimento lateral, haciendo posible la deglución, manteniendo indemne la vía aérea.

5. Tráquea: Es un conducto tubular reforzado con anillos de cartílago que conecta la laringe con los bronquios. Su función es transportar el aire hacia los pulmones. Es una estructura estable compuesta por cartílagos en forma de C.

6. Bronquios: Son estructuras que tienen cartílago en forma de C pero en menor proporción que la tráquea. El derecho es ancho y corto comparado con el izquierdo el cual tiene un ángulo menor en relación a la tráquea, por lo que si ingresa un cuerpo extraño a la vía aérea en esta sección es muy probable que se desvíe por este conducto.

7. Bronquiolos: Son las ramificaciones más pequeñas de los bronquios.

8. Bronquiolos terminales: Se reconocen porque en estas secciones empiezan a aparecer los conductos y sacos alveolares.

9. Bronquiolos Respiratorios: Son estructuras tubulares muy pequeñas que conducen el aire hacia los alvéolos, aquí ya inicia el intercambio gaseoso

10. Alvéolos: Son pequeños sacos de aire en los pulmones donde ocurre principalmente el intercambio gaseoso. Aquí, el O₂ del aire pasa a la sangre y el dióxido de carbono (CO₂) de la sangre pasa al aire para ser exhalado. Estos son los últimos eslabones de las estructuras definidas para el sistema respiratorio.

B) Descripción de capacidades y volúmenes del sistema ventilatorio

Otro de los aspectos que debemos comprender para dimensionar el impacto del consumo de tabaco en el sistema es tener claridad de los volúmenes y capacidades que se han descrito en la literatura^{9,10}.

Las capacidades y volúmenes del sistema respiratorio

describen la cantidad de aire que se mueve dentro y fuera de los pulmones, producto de la mecánica de trabajo ventilatorio. El resultado de estas medidas nos permiten inferir el funcionamiento pulmonar y por ende establecer si existen patrones obstructivos/res restrictivos/mixtos en el sistema.

- Volumen corriente (VC): Es la cantidad de aire que se inhala o exhala en una respiración normal en reposo.

- Volumen de reserva inspiratoria (VRI): Es la cantidad adicional de aire que se puede inhalar después de una inhalación normal/corriente.

- Volumen de reserva espiratoria (VRE): Es la cantidad adicional de aire que se puede exhalar después de una exhalación normal/corriente.

- Capacidad pulmonar total (CPT): Es la cantidad total de aire que los pulmones pueden contener después de una inhalación máxima. Incluye el volumen corriente, el volumen de reserva inspiratoria y el volumen de reserva espiratoria.

- Capacidad vital (CV): Es la cantidad máxima de aire que se puede exhalar después de una inhalación máxima. Incluye el volumen corriente más el volumen espiratorio máximo y el volumen de reserva espiratoria.

C) Análisis patokinesiológico del impacto del consumo de tabaco en el sistema ventilatorio:

El consumo de tabaco impacta en los diversos niveles del sistema, sin embargo, las enfermedades que produce en las personas se observan a largo plazo, generando un impacto no solo ellas, sino que en su familia, comunidad y en la salud pública de nuestro país. El daño en los niveles moleculares, celulares, tejido y órgano muchas veces es imperceptible a la sobrecarga que se va generando y es necesario describirla como se generan las alteraciones mecánicas que contribuyen a la disfunción del paciente. En la tabla N1 se describe los niveles patokinésicos en la función y disfunción del sistema provocado por el tabaco.

Nivel Patokinésico	Función Ventilatoria (descripción del sistema)	Disfunción ventilatoria (alteraciones de la función o el movimiento provocadas por el tabaco)
Molecular	<p>Las células respiratorias cuentan con receptores detectores de patógenos. Al detectarlos generan en una serie de moléculas como los péptidos antimicrobianos que son capaces de eliminar directamente a agentes externos¹¹.</p>	<p>El humo del tabaco (que logra traspasar todas las barreras defensivas del sistema) contiene sustancias químicas que pueden llegar a unirse al ADN (aductos) y generar mutaciones del material genético. La presencia de esta unión aumentan la probabilidad de generar cáncer pulmonar¹³.</p>
Celular	<p><u>Neumocitos tipo 1</u>^{9,10}: Estructuras delgadas y planas que recubren la superficie interna de los alvéolos pulmonares, donde su principal función es facilitar el intercambio de gases. Cuentan con escaso citoplasma y orgánulos, maximizando el área de superficie que están disponibles para el intercambio gaseoso.</p> <p><u>Neumocitos tipo 2</u>^{9,10}: Son células con más volumen y en mayor número en los alvéolos, su función principal es la secreción de líquido surfactante que recubre la superficie interna de los alvéolos, el cual reduce la tensión superficial en la superficie alveolar. Estos neumocitos también pueden actuar como células madre participando en la recuperación y regeneración del epitelio alveolar.</p> <p><u>Macrófagos</u>^{9,11}: Son células del sistema inmunológico que protegen al sistema respiratorio de distintos patógenos ayudando a mantener la salud pulmonar, generan también el proceso de fagocitosis (eliminación de agente extraño).</p>	<p>El tabaco genera una respuesta reactiva inflamatoria para combatir el daño producido por sus agentes tóxicos, generando estrés oxidativo, inflamación y apoptosis¹⁴.</p> <p>En este contexto tan desfavorable las células estructurales del alvéolo se ven afectadas¹⁵, disminuyendo la presencia de los neumocitos tipo 1 y prevaleciendo la de los tipo 2. Disminuyendo así el área de intercambio gaseoso.</p> <p>Se produce una acumulación intraalveolar de macrófagos¹⁶ los cuales se alteran en su forma y función¹⁷, afectando su respuesta inmunológica y por ende lo que favorece la generación de neumonías.</p> <p>Las células calciformes presentes en el sistema respiratorio aumentan la secreción de moco por los tóxicos del tabaco respondiendo con una hiperreactividad bronquial¹⁸.</p>
Tisular	<p><u>Las vías respiratorias</u> se encuentran recubiertas de cilios estructuras microscópicas que se encuentran en las células epiteliales, su función es limpiar y proteger el sistema respiratorio, actúan como transporte mucociliar y barren las partículas atrapadas hacia afuera de las vías respiratorias⁸, donde se pueden eliminar al toser o tragar. A la vez pueden actuar como defensa contra infecciones.</p> <p><u>El tejido alveolar</u> permiten la difusión de los gases. Tienen canales de comunicación interna que permiten la ventilación colateral tales por medio de las estructuras: poros de khon, canales de martin y canales de lambert¹⁹.</p>	<p>Existe una alteración generalizada del epitelio respiratorio¹⁷, el movimiento normal de los cilios por las quemaduras que se producen por los químicos del tabaco y la alta temperatura del aire que ingresa, sumado a esto la hipersecreción de mucosidad dificulta el barrido habitual, propiciando la acumulación de secreciones en el tejido con múltiples virus y bacterias, favoreciendo las infecciones respiratorias^{20,21}. La exposición continua al humo del tabaco causa la inflamación crónica en las vías aéreas desde la tráquea hasta los bronquios¹⁹.</p> <p>La estructura de los alvéolos puede estar alterada, por enfisema (aumenta su distensibilidad)²² y también podrían estar fibrosadas producto del engrosamiento de las paredes del tejido linfoide²³ (disminuye distensibilidad) por la respuesta inflamatoria crónica^{19,24}, alterando el intercambio gaseoso.</p>
Órgano	<p>Los pulmones son la estructura principal del sistema ventilatorio, el parénquima pulmonar se constituye en la suma de los alvéolos que a su vez forman sacos alveolares, acinos alveolares, lobulillos secundarios y lóbulos. En el caso del pulmón derecho cuenta con tres lóbulos, mientras que el izquierdo con dos lóbulos⁸. Están revestido de dos capas de pleura visceral y parietal, las cuales cumplen la función de amortiguar y proteger a los pulmones⁹.</p>	<p>En los pulmones se generan enfermedades intersticiales difusas²⁵, por un lado estudios que describen la combinación del enfisema con la fibrosis, lo cual explicaría en algunos casos la falta de sintomatología respiratoria por la compensación que se produciría por los dos fenómenos^{22, 25, 26}.</p> <p>La inflamación constante en las vías aéreas se le denomina bronquitis crónica y a la pérdida de la distensibilidad alveolar enfisema²⁷, la suma de ambos procesos se define Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica^{27,28} (EPOC).</p>

Nivel Patokinésico	Función Ventilatoria (descripción del sistema)	Disfunción ventilatoria (alteraciones de la función o el movimiento provocadas por el tabaco)
Sistema	<p>La mecánica ventilatoria, comprender la dinámica entre pulmones, tórax y músculos ventilatorios, lo cuales definen las capacidades y volúmenes ventilatorios.</p> <p>Los pulmones son órganos que por su composición tienden a la retracción, su continente que es la caja torácica es una estructura más rígida y tiende a la expansión, su relación genera la presión pleural⁹. Los cambios de presión que ocurren en su interior se generan por acción del diafragma, el cual al contraerse desciende su cúpula disminuyendo la presión pleural y permitiendo el ingreso del aire a los pulmones, la estabilidad del tórax está dada por la rigidez de su estructura y la acción de los músculos intercostales externos que favorecen la expansión del tórax⁸.</p> <p>Basalmente mantenemos el volumen reserva en nuestros pulmones que mantienen los alvéolos con una cantidad de aire que impide su colapso. Al contraerse y distenderse el diafragma se moviliza el volumen corriente, ahora bien, frente a una demanda máxima de actividad se pueden ingresar mayor cantidad de aire al sistema mediante una inspiración máxima ingresando el volumen de reserva inspiratorio, en esta acción se suman músculos accesorios a la inspiración para expandir el tórax tales como: intercostales externos, para esternales, pectorales e incluso en dorsal ancho⁸.</p>	<p><u>Capacidades y volúmenes con EPOC.</u> En fumadores con más años de consumo se puede observar patrones obstructivos²⁹. Cuando se produce EPOC, se generan cambios en los volúmenes y capacidades pulmonares VEF1 y la relación VEF1/CVF evidencian la severidad de la obstrucción³⁰, aumenta el VR y su relación VR/CVF, lo cual genera una hiperinflación, reduciendo la capacidad inspiratoria.</p> <p>La reducción de la FVC y del VEF1^{31,32}, se puede producir incluso antes de que aparezcan las sintomatologías respiratorias.</p> <p><u>Mecánica Ventilatoria con EPOC.</u> La hiperinflación disminuye la zona de aposición del diafragma modifica su relación longitud/tensión inicial afectando la generación de fuerza³³. A mayor obstrucción se requerirá mayor reclutamiento de la musculatura, producto de la sobrecarga del sistema²¹.</p> <p>La musculatura accesoria inspiratoria se activará frecuentemente por la disminución de fuerza del diafragma. Mientras que los músculos espiratorios también deberán activarse recurrentemente para intentar contrarrestar la hiperinflación.</p> <p>Los músculos ventilatorios sufren adaptaciones metabólicas y contractiles, modificando así los patrones ventilatorios³³.</p> <p><u>Sin EPOC.</u> La coexistencia de fibrosis pulmonar y enfisema, describe hallazgos clínicos, funcionales y radiológicos a primera vista contradictorios²⁶. Dada la presencia de ambos fenómenos no se visibilizan cambios en la función pulmonar.</p>
Persona	<p>Si una persona mantiene una vida libre de humo de tabaco esta reduciendo las posibilidades de presentar enfermedades como EPOC, Accidentes Cerebro Vasculares, enfermedades cardiovasculares, neumonías y cánceres⁴. Ahora bien el cese del consumo de tabaco siempre será favorable para la persona, se ha estimado que a los 15 años del cese del consumo de tabaco una persona tiene el mismo riesgo cardiovascular de una persona que no consumía tabaco, además mejora su calidad de vida, capacidad de hacer ejercicio y disminuyen las infecciones respiratorias³⁴.</p>	<p>En algunos fumadores no se observan alteraciones con la evaluación de función pulmonar, esto puede ocurrir ante la compensación que se produce entre la fibrosis y el enfisema. Sin embargo, frente a la demanda de ejercicio aparece la disnea junto con una alteración del patrón ventilatorio (asincronías)³⁵, lo cual evidencia las alteraciones que se están produciendo silenciosamente en el sistema.</p> <p>En aquellos pacientes que tienen sintomatología respiratoria se caracterizan por presentar disnea^{30,35,36}, tos y expectoración²⁷.</p> <p>Aumentan las infecciones respiratorias, neumonías bacterianas, tuberculosis e influenza²¹.</p> <p>Se ha documentado que el consumo de tabaco es un factor de riesgo frente a enfermedades tales como, EPOC³⁷ cardiovasculares³⁸⁻⁴⁰ y diversos tipos de cáncer⁴¹.</p>
Familia	<p>Una familia libre del humo de tabaco es aquella que en su hogar, vehículos y espacios comunes impide el consumo de este tóxico, sea que esté compartiendo con miembros de la familia o con personas externas a estas. Esto ocurre cuando hay consciencia de todo el daño que puede producir el tabaco en un miembro de la familia y que sus efectos podrían incidir a toda la familia.</p>	<p>Se ha documentado que en familias en donde padre/madre fuman sus hijos/as tienen mayor probabilidad de tener infecciones respiratorias bajas, como también de padecer otitis¹⁷, exacerbación de asma, síndrome de muerte súbita, bajo peso al nacer o pequeño/a para la edad gestacional⁴⁰.</p> <p>Este tipo de afecciones se pueden provocar por los contaminantes que deja el polvo del cigarrillo y las colillas en el ambiente en el que se consume, el cual es denominado "tabaco de segunda/tercera/cuarta mano"⁴².</p> <p>Miembros de la familia con pacientes con enfermedades invalidantes como EPOC, cáncer, accidentes cerebro vasculares, deben dedicar parte de su jornada diaria al cuidado de los pacientes y en su mayoría las personas que cuidan son mujeres quienes ocupan al menos 6 hrs diarias⁴ en el cuidado de sus familiares.</p>
Sociedad	<p>En nuestro país hay normativas que definen espacios libres del humo de tabaco y los espacios que son para fumadores. Hay políticas económicas que ha aumentado las barreras para el consumo y también hay acciones de promoción y prevención de acuerdo al convenio firmado.</p>	<p>El estado debe gastar parte de su presupuesto en cubrir enfermedades producto del consumo de tabaco. Se considera que aproximadamente el 1,7 del PIB⁴ es dirigido al sistema de cuidado de estas personas.</p>

D) Posibilidad de Intervención Kinésica según la evidencia.

Existen acciones kinésicas que se pueden desarrollar en distintos niveles con diferentes objetivos en pacientes que consumen tabaco, para efectos del análisis pato kinesiológico se desarrollará a partir desde nivel sistémico a nivel sociedad.

Nivel	Intervención kinésica
Sistema	Evaluación de la función pulmonar, permite conocer la respuesta ventilatoria del paciente en volúmenes y capacidades. La detección de un patrón obstructivo, restrictivo o mixto y si este se modifica con un broncodilatador puede ser una oportunidad para iniciar el trabajo con un paciente fumador ⁴³ , dado que, puede hacer consciente el daño que esta ocurriendo en su sistema y podría desencadenar la apertura de una ventana de intervención.
Persona	En pacientes con dependencia nicotínica debe iniciar un tratamiento con un equipo multidisciplinario, para evaluar y abordar todas ^{43,44} las aristas del consumo ⁴⁵ , tales como, factores sociodemográficos, emocionales, fisiológicos, historia de consumo y motivacionales, dentro de otros ⁴⁶ . Si el daño del tabaco ha provocado EPOC en el paciente se recomienda hacer entrenamiento de fuerza, resistencia aeróbica y combinados para fortalecer la musculatura ventilatoria y periférica, para reducir el impacto del deterioro pulmonar que esta ocurriendo ⁴⁷ en los pacientes buscando aliviar la sintomatología ventilatoria. Para los cual la dosificación, tiempo y carga de trabajo debe ser evaluado por el/la kinesiólogo/a de acuerdo a la necesidad del paciente e ir incrementando en la medida que el entrenamiento y la percepción del paciente lo permita.
Familia	Preventiva y promocionalmente se fomenta los hogares libres del humo de tabaco, con el objetivo de generar consciencia en las familias los efectos nocivos del consumo y del impacto que este puede tener en un grupo familiar. Un fumador/a en la familia genera en caso de enfermedad una serie de preocupaciones económicas y organizacionales que complejizan las dinámicas internas. Por tanto desde la kinesiólogía el rol educativo en los grupos familiares es esencial, dado que es el profesional ideal para aumentar el conocimiento de los impactos del tabaco en la salud.
Sociedad	Existen programas y estrategias gubernamentales que promueven los espacios libres del humo de tabaco, también hay medidas definidas por ley ^{48,49} que buscan aumentar las barrera para que la población acceda al consumo del tabaco, tales como, el impuesto asociado al producto, la no difusión de este en medios masivos de comunicación, la delimitación de la venta del tabaco en las cercanía de los establecimientos educacionales, el impedimento de vender unidades "sueltas", la información explícita en las cajetillas de los efectos del tabaco en la salud de las personas. Por tanto, el estado por medio de medidas salud pública busca educar e informar a la población, para que tome decisiones respecto de su salud su futuro, de la de sus familias e incluso el medio ambiente.

Conclusiones

El consumo de tabaco impacta a las personas, a sus familias y a su entorno social, pero también genera daños al interior del individuo los cuales visualmente son imperceptibles, dado que los cambios se provocan a través de las sustancias químicas del tabaco que afectan a las células, tejidos, órganos y el sistema ventilatorio.

Como estudiosos/as del movimiento humano debemos entender que las afecciones que logramos divisar en un paciente habla a gran escala de lo que esta ocurriendo en niveles de menor dimensión, si bien nuestras acciones podrían generar cambios en la persona esto sólo puede ocurrir en la medida que las intervenciones incidan en estructuras del sistema que han sido alteradas. Parte de los desafíos demanda de los kinesiólogos la investigación de las alteraciones funcionales en aquellos niveles donde la evidencia aún no puede proporcionar información.

Complementariamente el aumento progresivo de los beneficios que produce el entrenamiento de la musculatura ventilatoria al mejorar y optimizar la mecánica de trabajo, inclusive en afecciones que inciden principalmente en la distensibilidad del pulmón, sean por daño del tejido o a consecuencia de la inflamación de las vías respiratorias, siempre podrán recibir los efectos de la mantención de los músculos en optimas condiciones, lo cual permite que la dinámica de las contracciones sean más eficientes luchando con la hiperinflación del sistema ventilatorio, pero también favoreciendo la extensión de los cambios a nivel periférico optimizando el uso de la musculatura empleada en contextos funcionales.

Finalmente si bien no todos los/las fumadores/as manifiestan patologías a corto plazo, la gran mayoría desarrollarán enfermedades respiratorias crónicas y diversos tipos de cánceres pulmonares. Semejantes condiciones de salud son invalidantes en sus etapas más avanzadas y requieren de otros profesionales y de sus respectivos cuidados especiales. Tales contextos demandan múltiples esfuerzos del entorno para realizar sus actividades cotidianas como también el apoyo de terapias psicológicas y farmacológicas, para mantenerlos en condiciones estables. Constatando que los efectos devastadores del tabaco encarece gravosamente los gastos de la salud pública en estos pacientes. La sola posibilidad de abrir ventanas terapéuticas que permitan incidir en cualquiera de los niveles patokinesiológicos

descritos, representa una genuina alternativa de interés para el desarrollo de la profesión.

Referencias

- Amigo H, Erazo M (2005). Problemas asociados al tabaquismo en Chile. *Rev Chil Salud Pública* Vol 9 (1): 46-50.
- Eriksen M, Mackay J, Schulger N, Gomeshtapeh F, Drope J. (2015); Atlas del tabaco 5ta edición, *The American Cancer Society*.
- Corvalan M (2017) El tabaquismo: una adicción. *Rev Chil Enferm Respir*; 33: 186-189.
- IECS, 2020; <https://iecs.org.ar/wp-content/uploads/Chile.pdf>
- Valdivia G. (2017) Consumo de tabaco: Algunos antecedentes epidemiológicos. *Rev Chil Enferm Respir*; 33: 176-179.
- Acuña M. (2017) El Convenio Marco para el Control del Tabaco de la Organización Mundial de la Salud. *Rev Chil Enferm Respir* 33: 180-182.
- Center for Disease Control and prevention. Guia de Niosh sobre entrenamiento en Espirometría 1-1. Disponible https://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2004-154c_sp/pdfs/2004-154c-ch1.pdf
- Sanchez T, Concha I (2021). Fisiología Respiratoria. Contribucion de la estructura de la vía aérea y el Pulmón a la función del aparato respiratorio. *Neumol Pediatr* 16 (3): 103 - 109
- Cruz Mena, Moreno E, (1999) Aparato Respiratorio. Fisiología y clínica. Editorial Mediterráneo Ltda.
- Gómez W (2022) Fisiología Respiratoria: lo esencial en la práctica clínica, Editorial El Manual Moderno
- Rivas-Santiago BT, Torres M, Sada E (2005) Papel de las células epiteliales en la respuesta inmune del pulmón. *Rev inst nal enf resp mex*, vol 18 n4
- Wiencke JK, Thurston SE, Kelsey KT, Varkonyi A, Wain JC, Mark EJ, Christiani DC. Early age at smoking initiation and tobacco carcinogen DNA damage in the lung. *JNCI* . 1999;91(7):614-9. <https://doi.org/10.1093/jnci/91.7.614>.
- Zinser-Sierra JW, Med O, (2019) Tabaquismo y cáncer de pulmón. *Salud pública de México / vol. 61, n° 3*.
- Cha S, Jang J, Par S, Min Ryu,S, Cho S, yang S (2023) Cigarette Smoke-Induced Respiratory Response: Insights into Cellular Processes and Biomarkers. *Antioxidants*. 3;12 (6).
- Silva R, Montes J, García-Valero J, Olloquequi J (2015) Efectores celulares de la respuesta inflamatoria en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Rev med Chile*. vol143 n°9.
- Bernard NE, Pardo V, Benitez AC, Seehaus A. (2017) Lesiones pulmonares relacionadas con el tabaquismo, hallazgos y diagnósticos diferenciales por tomografía computada multidetector. *Revista Argentina de radiología*; 81 (4): 270-278.
- Saldias F, Méndez, Ramirez D, Díaz O (2007) El riesgo de infecciones respiratorias en el fumador activo y pasivo. *Rev Chil Enf Respir*; 23: 179-187.
- Perez F, Méndez A, Lagos A, Vargas S. (2014) Dinámica y patología del barrido mucociliar como mecanismo defensivo del pulmón y alternativas farmacológicas de tratamiento. *Rev Med clie*. vol 142 n°5.
- Franks T, Galvin J (2015). Smoking-Related “Interstitial” Lung Disease; *Arch Pathol Lab Med*. Vol64.
- Perna M y Arencibia L.(1998) Efectos sobre la salud de la exposición crónica al humo del tabaco en fumadores y no fumadores. *Rev Cubana Med Gen Integr* v.14 n°2.
- SALDÍAS F, MÉNDEZ I, RAMÍREZ D y ORLANDO DÍAZ P. (2007) El riesgo de infecciones respiratorias en el fumador activo y pasivo; *Rev Chil Enf Respir*; 23:179-187.
- Bernard. NE, Pardo V, Benitez AC, y Seehaus A.(2017) Lesiones pulmonares relacionadas con el tabaquismo. Hallazgos y diagnósticos diferenciales por tomografía computada multidetector. *Bernard Rev Argent Radiol*; 81 (4): 270-278.
- Carillo J.A, Morales-cardenas A, Arias L, Martinez

- I, Brito A. (2014) Combinación de fibrosis pulmonar y enfisema una entidad poco reconocida. *Revista Colombiana de neumología* vol 26 n°4.
24. Katzenstein A, Mukhopadhyay S, Zanardi C, Dexter E (2010) Clinically occult interstitial fibrosis in smokers: classification and significance of a surprisingly common finding in lobectomy specimens. *Hum Pathology* vol 41.
25. Xaubet A, Molina-Molina M, Ancochea J (2015). Fibrosis pulmonar relacionada con el tabaco. *Medicina respiratoria* 8 (1): 39-46.
26. Portillo K, Roldan J, Morera J.(2010) Combinación de fibrosis pulmonar y enfisema. *Arch Bronconeumol* 46 (12): 646-651.
27. Alvarez_sala W, Cimas E, Molina J, Naberan K, Simonet P et al. (2001) Recomendaciones para la atención al paciente con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Aten Primari*; 28 (7):492-500.
28. Pinto A, Palma E, Sabbagh E, Fernández C, Undurraga A et al (2016). Enfermedades pulmonares difusas relacionadas al tabaco. *Rev. chil. enferm. respir.* vol.32 n°4.
29. Reyes D, García M, Simon P, Perez K (2011). Repercusión del Hábito de fumar en la función pulmón de fumadores activos. *Rev Cub Med Mil* Vol 40 n°3.
30. Delgado E, Santeliz J (2015) Evidencias del VEF1 como indicador del compromiso funcional estático y dinámico en pacientes con EPOC. *Avan Biomed*; 4 (3): 100-7.
31. Muñoz J, Méndez F, Misticone S, Ojea S (1999) Evaluación de la función pulmonar en adultos fumadores asintomáticos. *Gac Méd Caracas*; 107 (1); 61-67.
32. Escobar F, Ibañez S (2011). Determinación por espirometría de volúmenes y capacidades pulmonares en sujetos fumadores y no fumadores residentes de la altura. *Revista Científica* v9n1.
33. Galdiz J.B. (2000) Función de los músculos respiratorios en la EPOC. *Arch Bronconeumol*; 36: 275-285.
34. Pardell h, Salto E. (2004) Beneficios de dejar de fumar. *Adicciones* Vol16.
35. NIDA. 2020, Enero 1. ¿Qué consecuencias trae el consumo de tabaco para la salud física?. Obtenido de <https://nida.nih.gov/es/publicaciones/serie-de-reportes/adiccion-al-tabaco/el-tabaco-contiene-otras-sustancias-quimicas-que-pueden-contribuir-su-adic> en 2024, Septiembre 6.
36. Reyes S, García M, Ortega P, Pérez K. (2011) Repercusión del hábito de fumar en la función pulmonar de fumadores activos. *Rev Cub Med Mil* vol 40.
37. Arancibia F (2017) Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica y Tabaquismo. *Rev Chil Enferm Respir*; 33: 225-229.
38. Soto N. (2017) Tabaquismo y diabete. *Rev Chil Enferm Respir*; 33: 222-224.
39. Fernandez M (2017) Tabaquismo e Infarto agudo al Miocardio. *Rev Chil Enferm Respir* 33: 230-231.
40. Bello S, Michalland S, Soto M, Contreras C, Salinas J. (2005) Efectos de la exposición al humo de tabaco ambiental en no fumadores, *Rev Chil Enf Respir*; 21: 179-192.
41. Erazo M, Burotto M, Gormaz J (2017) Cáncer pulmonar el peor efecto del tabaquismo. *Rev Chil Enferm Respir*; 33: 219-221.
42. Granda-Orive JI, Ramirez-gonzalez N, Arroyo-Cozar M, Granda-Beltran AM, Solano-Reima S, Jiménez-ruiiz CA (2020) El tabaco de tercera mano. *Rev Patol Respir*; 23 (1) 24-30.
43. Bellos S. Flores A, Bello M, Chamorro H.(2009) Diagnóstico y tratamiento psicosocial del tabaquismo. *Rev Chil Enf Respir* 25: 218-230.
44. Corvalan M, Vejar L, Bambs C, Pavie j, Zagolin M, Cerda J. (2017) Guías de Práctica Clínica para el Tratamiento del Tabaquismo, Chile 2017, *Rev Med Chile* 145: 1471-1479.
45. Aguila C, Chamorro H. (2019) Perfil actual de los programas de cesación de tabaquismo en Chile; *Rev Chil Enferm Respir*; 35: 43-48.
46. Quesada M, Carreras J.M, Sanchez L (2002) Recaída en el abandono del consumo de tabaco: una revisión. *Adicciones*; vol.14 n°1 • Págs. 65/78.

47. Marín K, Laude R, Morales C. (2008) Entrenamiento físico y educación como parte de la rehabilitación pulmonar en pacientes con EPOC. *Rev Chil Enf Respir* 2008; 24: 286-290.

48. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2022) LEY 19419: Regula actividades que indica relacionadas con tabaco.

49. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2022) Ley 21413: Modifica cuerpos legales que indica, para evitar la contaminación con colillas de cigarrillos, entre otras materias.

Correspondencia

Correo: javiera.escobar@redsalud.gob.