



Aparato respiratorio

Y patologías asociadas a la función
respiratoria: Asma.

RESPIRATORY APPARATUS

**AND PATHOLOGIES ASSOCIATED WITH RESPIRATORY FUNCTION:
ASTHMA**

TRABAJO FIN DE GRADO

Autora: Yaiza Arce Diego.

Director: Juan Carlos Villegas Sordo.

Titulación: Grado en enfermería.

Curso: 2013/2014.

Escuela Universitaria de Enfermería “Casa de Salud
Valdecilla”.

Universidad de Cantabria

Índice:

Resumen y palabras clave/Abstract and key word	2
Introducción.....	3-4
 Justificación y Metodología	3-4
 Objetivos	4
 Estructura.....	4
<u>Capítulo 1: Anatomofisiología del sistema respiratorio</u>	5-17
 Anatomía del aparato respiratorio	5-7
✓ Sistema respiratorio superior.....	5-6
✓ Sistema respiratorio inferior	6-7
 Fisiología del aparato respiratorio.....	7-11
✓ Ventilación pulmonar.....	8-10
✓ Difusión	10-11
 Embriología: formación del sistema respiratorio.	11-12
 Histología del aparato respiratorio	12-17
<u>Capítulo 2: Enfermedades del sistema respiratorio: Asma.....</u>	17-22
 Patología del aparato respiratorio.....	17-19
✓ Insuficiencia respiratoria crónica	18
✓ Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	18
✓ Síndrome de apnea-hipopnea del sueño	19
✓ Neumonía	19
✓ Tuberculosis	19
✓ Fibrosis quística	19
✓ Cáncer de pulmón	19
 Asma	19-22
✓ Definición	19-20
✓ Prevalencia	20
✓ Etiopatogenia	20
✓ Fisiopatogenia	20
✓ Diagnóstico	20-21
✓ Tratamiento	21-22
<u>Capítulo 3: Proceso de atención de enfermería aplicado a personas asmáticas. Plan de cuidados estandarizado</u>	23-27
 Justificación de la utilización del proceso de atención de enfermería en la práctica clínica.....	23-24
 Plan de cuidados estandarizado: Paciente asmático	24-27
Conclusiones	28
Bibliografía	29-32

Resumen

El asma es una enfermedad crónica que afecta a muchas personas y que logra un gran impacto sobre la calidad de vida de las mismas. En este trabajo se expone en primer lugar una visión básica de la anatomía y la fisiología del aparato respiratorio, así como, una descripción histológica del mismo, para poder comprender más claramente cada una de las enfermedades que afectan a este sistema.

El asma es la patología central que hemos abordado en este trabajo. De ella, realizamos una breve descripción, indicando su prevalencia, etiopatogenia, fisiopatogenia, así como analizamos su diagnóstico y su tratamiento.

Por último, exponemos un plan de cuidados estandarizado del paciente asmático ya que, a pesar de los avances en cuanto al tratamiento de esta enfermedad, no se ha conseguido mantener un buen control de la misma. Por este motivo, posee una gran importancia la actuación de enfermería, ya que es fundamental obtener por parte del enfermo una buena comprensión de su enfermedad y del complejo tratamiento que conlleva, para poder llevar un estilo de vida adecuado a su estado de salud y, con ello, disminuir las consecuencias de la enfermedad.

Palabras clave: Asma, Aparato respiratorio, Histología, Vía aérea, Enfermería.

Abstract

Asthma is a chronic disease that affects many people and has a great impact on their quality of life. In this paper we show a basic overview of the anatomy and physiology of the respiratory system, as well as a brief historical description, in order to clearly understand each one of the diseases that affect this system.

Asthma is the main pathology that we address in this work. A brief description, of prevalence, pathogenesis, pathophysiology, as well as, diagnosis and treatment is analyzed.

Finally, we present a standardized plan of care for asthmatic patients although their have been advances in asthma treatment, there has not been a good system of control over the management of this care. For this reason, performance of nursing has a great importance, particularly because it is essential to instruct the patients in order for them to obtain a better understanding of their disease and how complex the treatment is. This knowledge will allow the patients to adopt an appropriate lifestyle according to their health status, and minimize the consequences of the disease.

Key Words: Asthma, Breathing apparatus, Histology, Airway, Nursing.

Introducción:

El aparato respiratorio es, junto con el circulatorio, el encargado de suministrar el oxígeno al resto de las células del organismo. Su función más importante es la de realizar el intercambio gaseoso, para obtener el oxígeno del aire, el cual va a ser transportado a través de la sangre al resto del cuerpo, desechando el dióxido de carbono. Por este motivo, cualquier patología que afecte a dicha función, tendrá repercusiones en la oxigenación del resto del organismo.

El asma es una enfermedad inflamatoria crónica del aparato respiratorio que se desencadena mediante la unión de un antígeno y un anticuerpo. Dicha enfermedad tiene una alta prevalencia y dificulta de manera importante la calidad de vida del enfermo (1). Por lo tanto, es un problema que puede afectar a todas las personas, sean del país que sean, estimándose que son aproximadamente 300 millones de personas las que padecen esta enfermedad (2).

Además de la elevada prevalencia, el hecho de ser una de las enfermedades crónicas más padecidas, hace que resulte una patología cara para la sociedad, causando un elevado número de bajas laborales y un alto índice de absentismo escolar (3).

En la mayoría de las recomendaciones, guías y protocolos de la enfermedad, se establece el rol de la educación sanitaria como elemento imprescindible en el manejo y control de la patología asmática, disponiéndose de evidencias científicas que demuestran su eficacia y efectividad. El paciente asmático y su familia deben ser formados y educados acerca de la enfermedad, de igual manera que el personal de enfermería, con el fin de lograr los objetivos fundamentales que se deben alcanzar: una óptima calidad de vida y una autonomía para manejar el asma en el paciente (4).

JUSTIFICACIÓN Y METODOLOGÍA

Una de las razones por las que escogí este tema para la realización de mi trabajo fin de grado, fue la experiencia personal, ya que soy asmática. Como paciente considero que hay una falta importante de conocimiento con respecto a esta enfermedad, a pesar de las fuentes de información disponibles. Considero que para conocer bien la enfermedad se debe empezar por la base, es decir, por el conocimiento de las partes que forman el sistema respiratorio y de su función. Todo enfermo asmático se ha preguntado alguna vez el porqué de la enfermedad, por eso me parece interesante realizar una visión global de todas estas partes, centrándome en la enfermedad asmática.

También considero que este tema tiene una importante relevancia para la enfermería, ya que es la que tiene que promover los cuidados óptimos a los pacientes asmáticos, además de realizar una educación sanitaria exhaustiva que asegure la adherencia al tratamiento. Es una enfermedad muy compleja que necesita la participación tanto del paciente como del profesional sanitario para su control, y para limitar las complicaciones.

Para la realización de esta monografía he seguido una metodología cualitativa y descriptiva, realizándose una descripción bibliográfica en bases de datos internacionales y nacionales, con el objetivo de encontrar artículos, revisiones o revistas científicas que fueran útiles para alcanzar los objetivos de esta monografía. Las bases de datos más utilizadas fueron: "Pubmed", que es una base de datos

Aparato respiratorio y patologías asociadas a la función respiratoria: Asma.

internacional en inglés y una de las más importantes en ciencias de la salud; también se usó “Dialnet”, en español y “Cuiden Plus”, también en español. Además de las bases de datos, he utilizado libros de anatomía, fisiología y patología, así como de histología funcional.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Identificar los problemas que suscita el asma en la persona que lo padece.

Objetivos específicos:

- Explicar de forma global el aparato respiratorio, incluyendo su anatomía, fisiología, histología y patologías más frecuentes, centrándose en el asma.
- Considerar el papel de la enfermería en la enfermedad asmática.

ESTRUCTURA

Este trabajo está constituido por tres capítulos, cuyo contenido se resume a continuación:

- Capítulo 1: En este capítulo, se describe brevemente la anatomía y fisiología del aparato respiratorio. Además, se realiza una pequeña exposición de la formación de este aparato en el embrión. Este capítulo concluye con una descripción de las diferentes células y tejidos que lo forman, así como su función dentro del mismo.
- Capítulo 2: En él, se exponen las patologías más frecuentes del aparato respiratorio, siendo la enfermedad central el asma. Del asma, se expone su definición, así como la prevalencia, etiopatogenia, fisiopatogenia, diagnóstico y tratamiento.
- Capítulo 3: Este capítulo está centrado en el papel de la enfermería en esta enfermedad. En él, se ha integrado el proceso de atención de enfermería en el paciente asmático, mediante la realización de un plan de cuidados estandarizado.

CAPÍTULO 1. Anatomofisiología del sistema respiratorio

ANATOMÍA DEL SISTEMA RESPIRATORIO:

El sistema respiratorio es uno de los sistemas encargados de la oxigenación de todas las células del organismo. Podemos decir que el sistema respiratorio tiene como meta dos principales funciones (5, 6):

- ✓ La distribución del aire.
- ✓ El intercambio gaseoso (en esta función también se encuentra implicado el sistema circulatorio).

Además de estas funciones, tiene también otras funciones adicionales como son: la filtración, el calentamiento y la humidificación del aire inspirado; intervención en la producción del sonido; el epitelio estratificado posibilita el sentido del olfato y tiene una participación en la regulación del pH del cuerpo (5).

El aparato respiratorio se divide en dos partes, el sistema respiratorio superior, el que se compone de la nariz, la faringe y la laringe; y el sistema respiratorio inferior, compuesto por la tráquea, el árbol bronquial y los alveolos.

Sistema respiratorio superior:

Nariz:

Esta estructura sirve como ruta de acceso del aire que se dirige o que proviene de la cavidad pulmonar. Además, es en ella donde el aire se filtra, se calienta y se humedece y los senos paranasales huecos disminuyen el peso de los huesos del cráneo y actúan como cámaras de resonancia en la función del lenguaje verbal (6).

Faringe:

Esta estructura con forma tubular forma parte de dos sistemas, el respiratorio y el digestivo, y abarca desde la base craneal al esófago. Tiene una importante intervención en la fonación y se divide en tres partes (Figura 1): la **nasofaringe**, la cual se localiza en la parte posterior de la nariz y va desde las narinas posteriores hasta el paladar blando. En la parte posterior de la nasofaringe se encuentran las amígdalas faríngeas (adenoides). La **orofaringe** se sitúa detrás de la cavidad bucal y abarca desde el paladar blando al hueso hioides. En ella se localizan las amígdalas palatinas (situadas detrás de los pilares del velo del paladar) y las amígdalas linguales (distribuidas en la base de la lengua). Y la última región en la que se divide la faringe es la **laringofaringe**, porción situada entre el hueso hioides y el esófago (7, 8).

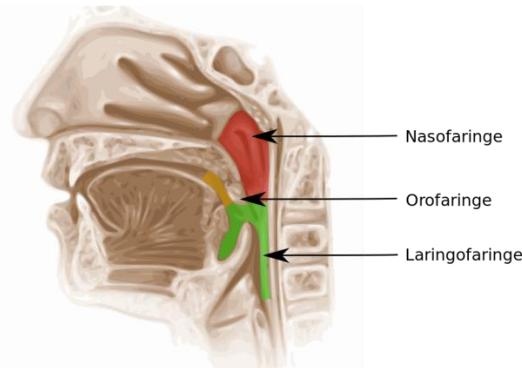


Figura 1. Estructura de la faringe. Disponible en: http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Illu_pharynx.svg

Laringe:

Es una estructura con forma triangular que ocupa desde la epiglotis a la parte inferior del cartílago cricoides. Se encuentra formada por nueve cartílagos (tiroides, epiglotis, cricoides y tres pares de cartílagos más pequeños: aritenoides, cuneiformes y corniculados) ensamblados entre sí, mediante láminas musculares, y cubierta por un revestimiento mucoso ciliado. Este revestimiento o membrana forma dos parejas de pliegues, las cuerdas vocales (el primer par constituyen las cuerdas vocales falsas, y el segundo las verdaderas). Las cuerdas vocales, verdaderas, a su vez, junto con el espacio entre ambas (rima glótica), forman la glotis. La laringe es el órgano productor de la voz, aunque no es la única estructura que participa en la fonación (5, 8).

Sistema respiratorio inferior:

Tráquea:

Es un tubo compuesto por unos anillos cartilaginosos con forma de “c”, y tejido muscular liso. La tráquea se encuentra localizada entre la laringe y los bronquios. A nivel de la carina, la tráquea se divide en los dos bronquios principales, el derecho que es el más vertical, y el izquierdo (6).

Bronquios:

Los bronquios adquieren distintas denominaciones a medida que van descendiendo hasta los sacos alveolares. Los bronquios tienen una estructura formada por anillos incompletos que van a completarse a medida que se introducen en los pulmones y desaparecen a medida que van ramificándose. Los **bronquios principales**, formados en la división de la tráquea, se segmentan, a su vez, en los **bronquios lobares**. En el lado derecho se encuentran tres bronquios lobares y en el lado izquierdo dos. Éstos siguen ramificándose en **bronquios segmentarios, subsegmentarios** y así sucesivamente, hasta alcanzar el nivel de los **bronquiolos terminales**, que son los más pequeños. Todos estos bronquios forman las vías respiratorias de conducción, ya que son los encargados de transportar el aire inspirado hasta el lugar donde se produce el intercambio de gases (7, 5).

Alvéolos:

A continuación de los bronquiolos terminales, la segmentación continúa en los **bronquiolos respiratorios**, donde se comienza a efectuar el intercambio de gases, **conductos alveolares, sacos alveolares** y, por último, los **alvéolos** (Figura 2). Hay aproximadamente unos 500 millones de alvéolos en el organismo (8).

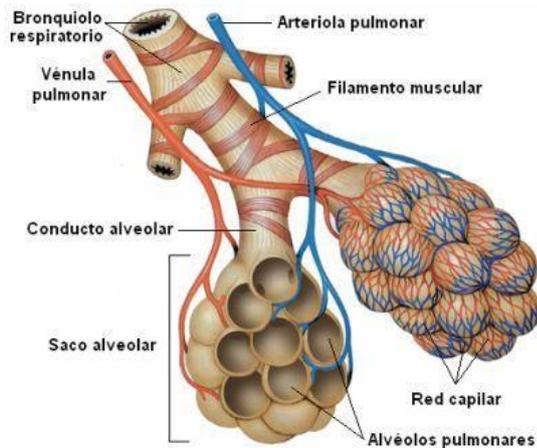


Figura 2. Estructura del alvéolo y de la red capilar que lo envuelve. Disponible en: <http://aparatorespiratorio3a.blogspot.com.es/2013/05/conducto-o-alveolar-y-alveolo.html>

Los alvéolos son pequeñas estructuras con forma de “saco” que se encuentran casi en contacto con los capilares sanguíneos y es allí donde se produce el intercambio gaseoso; de ahí, que se denomine zona respiratoria (7).

FISIOLOGÍA DEL SISTEMA RESPIRATORIO

Como hemos visto en el apartado anterior, una de las funciones principales del sistema respiratorio es el intercambio de gases, es decir, permitir que el oxígeno pase del aire inspirado a la sangre, y que el dióxido de carbono haga el recorrido opuesto para que sea efectiva su eliminación. Este intercambio se hace en la **membrana alvéolo capilar**, y es en ella donde estos gases se desplazan entre el aire inspirado y la sangre por difusión simple o por una diferencia de presiones (Figura 3). Esta diferencia de presiones es la siguiente: en el alveolo, la presión de oxigenación es de aproximadamente 100mmHg; en cambio, la sangre capilar circulante tiene una presión de unos 40mmHg. Esto implica que se produzca una presión que promueva la transmisión del oxígeno a través de la membrana de intercambio alveolo-capilar, desde el alveolo a la sangre capilar, donde el oxígeno se une a la hemoglobina ubicada en el hematíe (8).

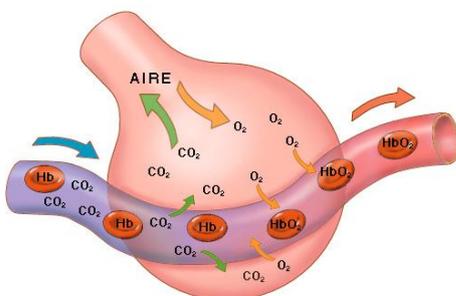


Figura 3. Visión esquemática de la difusión del oxígeno a las células del organismo. Disponible en:

<http://baliaga21.blogspot.com.es/2010/09/alveolos-respiratorios-e-intercambio-de.html>

La membrana de intercambio alveolo-capilar consta de una superficie de intercambio muy grande, en torno a los 100m²; en la cual se ubican de manera aproximada unos

Aparato respiratorio y patologías asociadas a la función respiratoria: Asma.

500 millones de alvéolos. Sin embargo, la membrana tiene unos $0.5\mu\text{m}$ de grosor (Figura 4).

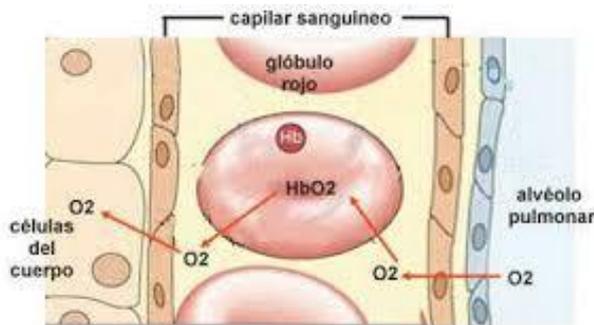


Figura 4. Esquema de la membrana alvéolo capilar. Disponible en: <http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/3ESO/diges/contenidos10.htm>

Ventilación pulmonar:

Con este término se describe al paso del aire inspirado hacia los alveolos para que se produzca el intercambio de gases. Para conocer a fondo este término debemos preguntarnos: ¿Cómo es capaz del aire de alcanzar los alveolos?

La respuesta a esta pregunta, se resume en que se producen unas diferencias de presiones que hacen que el aire se mueva del interior al exterior de los pulmones y viceversa. La ventilación pulmonar se consigue gracias a la existencia de una diferencia de presiones entre la presión atmosférica y la presión alveolar (5).

Estas diferencias de presiones, a su vez, causan modificaciones en el tórax, produciéndose contracciones y relajaciones de los músculos que lo forman y que participan en el mecanismo de la respiración. Cuando se expande la caja torácica, es decir, cuando el diafragma desciende, la presión dentro de ella disminuye, por lo tanto también la presión dentro del alveolo; lo que implica que la presión atmosférica sea mayor que ésta y que el aire sea tendente a entrar en los pulmones, lo que se conoce como la **inspiración**. Por el contrario, cuando el diafragma vuelve a su posición inicial y los músculos respiratorios se relajan se produce una disminución del tamaño de la caja torácica, provocando que la presión dentro de los alveolos sea mayor que la atmosférica e implicando que el aire salga de los pulmones al exterior. Lo que se conoce con el término de **expiración**. Esta diferencia de presiones se explica mediante una ley física: la **ley de Boyle**, que se resume en $P \times V = \text{cte}$. (cuando la temperatura es constante). Es decir, el volumen de un gas cualquiera es inversamente proporcional a su presión, a una temperatura constante (5, 7).

Para saber si se produce un correcto intercambio gaseoso debemos tener en cuenta los volúmenes de aire que se mueven entre los pulmones y el exterior. Estos volúmenes los podemos medir a través de un aparato llamado espirómetro, con el que obtenemos un registro de manera gráfica de las diferencias producidas, durante la respiración, de estos volúmenes (Figura 5). Este registro se conoce con el nombre de espirometría. Los volúmenes respiratorios principales que obtenemos con un espirómetro son los siguientes (5):

- ✓ Volumen corriente (VT): es la cantidad de aire que se expulsa a continuación de una inspiración, en condiciones normales. Valores normales adulto: 500ml.

Aparato respiratorio y patologías asociadas a la función respiratoria: Asma.

- ✓ Volumen de reserva espiratoria (VRE): es el volumen de aire añadido que se puede expulsar de manera forzada detrás de expulsar el volumen corriente. Valores normales adulto: 1000-1200ml.
- ✓ Volumen de reserva inspiratoria (VRI): se conoce como el volumen de aire que se puede introducir en los pulmones de manera forzada después de haber realizado una inspiración corriente. Valores normales adulto: 3300ml.
- ✓ Volumen residual (VR): es la cantidad de aire que queda en los alveolos tras una espiración forzada. Valores normales adulto: 1200ml. Con este volumen se establece el intercambio de gases entre las respiraciones.

Con estos volúmenes podemos saber cuál es la **capacidad vital** (CV) de un individuo, la cual se define como el máximo volumen de aire que puede entrar y salir de los pulmones de una persona. Ésta se calcula con la medición de la máxima espiración tras la realización de una máxima inspiración, o lo que es lo mismo: $CV=VRI+VT+VRE$. Esta capacidad depende de numerosos elementos como el tamaño del tórax, la posición de la persona, la cantidad de sangre de los pulmones, etc. Esta capacidad nos permite valorar si existen anomalías en los pulmones como, por ejemplo, la existencia de exceso de líquido, lo que hace disminuir la CV. A parte de la capacidad vital, existen otras capacidades pulmonares necesarias para diagnosticar diferentes enfermedades respiratorias. Estas capacidades son (5):

- ✓ Capacidad inspiratoria (CI): es el máximo volumen de aire se puede introducir en los pulmones, tras la realización de una espiración normal o lo que es lo mismo: $CI=VT+VRI$.
- ✓ Capacidad residual funcional (CRF): se conoce como el volumen de aire que se mantiene en los pulmones a continuación de una exhalación normal o $CRF=VRE+VR$. Valores normales: 2200-2400ml.
- ✓ Capacidad pulmonar total (CPT): es la cantidad de aire que el pulmón de un individuo puede alojar en condiciones normales. $CPT=VT+VRE+VRI+VR$

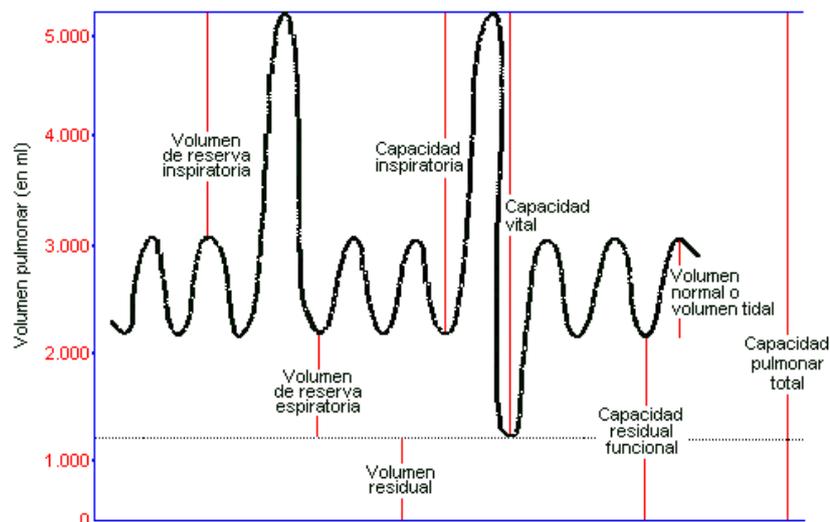


Figura 5. Esquema de los volúmenes estáticos del pulmón. Disponible en: <http://www.semm.org/espir.html>

Además de todo esto, mediante una espirometría también podemos obtener información acerca del flujo de aire de una persona. Por ejemplo, el flujo más importante y necesario para diagnosticar una obstrucción respiratoria es el **volumen espiratorio forzado (VEF) o capacidad vital forzada (CVF)** que mide el aire exhalado por segundo en una espiración forzada. Durante esta medición obtenemos tres resultados pertenecientes a los primeros tres segundos: FEV₁ (VEF durante el primer segundo): 83% de la CV; FEV₂ (VEF en los dos primeros segundos): 94% CV; FEV₃ (tercer último segundo): 97% CV (5).

Difusión:

Con el término de difusión estamos analizado el modo en el que el aire atraviesa la membrana alveolo-capilar. Para poder examinar este concepto se debe volver a otra ley de la física que lo explica, **la ley de Fick de la difusión**, la cual describe que la velocidad de transmisión de un gas a través de una estructura tisular es proporcional a la superficie, en cambio, es inversamente proporcional al espesor del tejido. Entonces con esta ley se demuestra que la membrana alveolo-capilar es óptima para realizar el intercambio gaseoso, ya que, como se ha explicado anteriormente, tiene un área muy extensa y su grosor es muy pequeño. Asimismo, la cantidad de gas que se transfiere es proporcional a la velocidad de difusión, y ésta, a su vez, a la solubilidad del gas en el tejido e inversamente proporcional a la raíz cuadrada del peso molecular del gas (9).

Como hemos visto anteriormente, la difusión de los gases está provocada por un gradiente de presiones (Figura 6). En el intercambio gaseoso están implicadas dos: la presión parcial del oxígeno y la del dióxido de carbono. Ambos gases se mueven de manera bidireccional a través de dicha membrana. Entonces podemos decir que el oxígeno, se difunde a la sangre porque la presión parcial del oxígeno en los alveolos es mayor que en la sangre. Paralelamente, el dióxido de carbono sale de la sangre ya que la presión parcial de este gas en la sangre que llega a la membrana es mayor que en el alveolo (9).

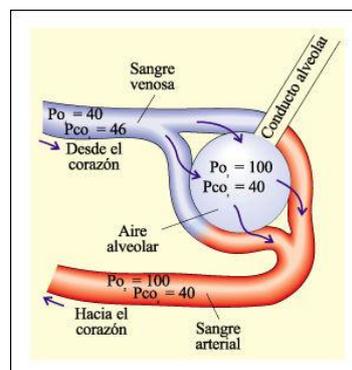


Figura 6. Esquema de las presiones que ejercen los gases para que se produzca el intercambio gaseoso. Disponible en: <http://nutricionhuesca.blogspot.com.es/2011/02/tema-23.html>

La proporción de oxígeno que se difunde a través de la membrana respiratoria depende de:

- ✓ La diferencia de presión parcial de oxígeno alveolar y de la sanguínea.
- ✓ El área total de la membrana alveolo capilar.

Aparato respiratorio y patologías asociadas a la función respiratoria: Asma.

- ✓ El volumen respiratorio en cada minuto.
- ✓ En volumen inspirado que alcanza el alveolo.

Por lo tanto cualquier elemento que altere alguno de estos factores, repercutirá en la cantidad de oxígeno de pase a la sangre, y, por lo tanto, en la oxigenación del organismo.

EMBRIOLOGÍA DEL SISTEMA RESPIRATORIO

El sistema respiratorio del embrión se forma aproximadamente en torno a la 4ª semana de gestación, como una evaginación de la pared abdominal del intestino anterior (Figura 7), y el tejido de la laringe, la tráquea, los bronquios y los alvéolos tienen origen endodérmico. En cambio, los componentes cartilagosos, musculares y el tejido conectivo tienen origen mesodérmico (10).



Figura 7. Esquema de la formación del aparato respiratorio en el embrión. Disponible en:

<http://carlosmoraila31.blogspot.com.es/>

Durante la maduración pulmonar se producen una serie de etapas (10, 11):

- ✓ Etapa pseudoglandular: comprendida entre la 5 y la 16 semana de gestación. En ella se continúa la formación de los bronquiolos terminales.
- ✓ Etapa canalicular: comprendida entre la 16 y la 26 semana de gestación. Se produce la división por 2 o más de los bronquiolos terminales, los cuales se dividen en 3 a 6 conductos alveolares.
- ✓ Etapa del saco terminal: abarca desde la semana 26 de gestación hasta el nacimiento. En esta etapa se produce la formación de los sacos terminales, denominados también alveolos primitivos.
- ✓ Etapa alveolar: comprendida desde los 8 meses hasta el periodo de la infancia. Donde los alveolos son maduros y los capilares se encuentran bien desarrollados.

Antes de que se produzca el nacimiento, los pulmones se encuentran ocupados de una sustancia de consistencia líquida denominada surfactante, compuesto por pocas proteínas y moco. El surfactante es producido por las células epiteliales tipo II y forma una lámina de fosfolípido sobre las estructuras alveolares. En el momento del parto, se

producen una diferencia de presiones hace que el líquido amniótico que contiene el bebé en los pulmones sea expulsado para iniciar la inspiración, excepto el surfactante que impide que se produzca un colapso de los alveolos durante la espiración (10).

HISTOLOGÍA DEL APARATO RESPIRATORIO

Podemos clasificar dos zonas dentro del aparato respiratorio. Desde que el aire inspirado se introduce por la nariz, pasa por la faringe, laringe, tráquea, bronquios hasta llegar a nivel de los bronquiolos terminales, se denomina **fracción de conducción**, ya que su principal función es la conducción del aire. En cambio, a partir de la llegada del aire a los bronquiolos respiratorios llegamos a la **fracción respiratoria**, en la cual se produce el intercambio gaseoso (12).

A continuación, vamos a ver la composición las diferentes estructuras que forman parte de dicho aparato, responsables de que se produzca la respiración.

Cavidad nasal:

La cavidad nasal se encarga de la conducción del aire, y además, actúa como protector, forma parte de la producción de la voz y está implicada en el sentido del olfato. Está formada por tres fracciones: el vestíbulo, la fracción respiratoria y la olfatoria (12, 13, 14).

El aire cargado de oxígeno entra en el organismo a través de la nariz, la cual está revestida superficialmente por un epitelio escamoso queratinizado; que, a su vez, se vuelve no queratinizado a nivel del vestíbulo (12).

En la fracción respiratoria de la cavidad nasal el epitelio es pseudoestratificado ciliado, unido a la presencia de células caliciformes, la cual se asienta sobre la lámina propia, formada por tejido conjuntivo con glándulas seromucosas. Estas glándulas unidas a las células caliciformes son las que mantienen la superficie mucosa humedecida gracias a sus secreciones, además humidifican el aire no espirado. En la lámina propia también está presente otro tipo de tejido, el tejido eréctil o cavernoso (12).

Además de la cavidad nasal existen otro tipo de cavidades, encargadas de alojar aire en los huesos del cráneo. Estas cavidades reciben el nombre de senos paranasales y están recubiertos de epitelio cilíndrico pseudoestratificado ciliado, al igual que la lámina propia excepto que se compone de un número menor de células caliciformes, glándulas y carece de tejido eréctil (12).

El tejido olfativo está compuesto de tres tipos de células principales (12, 14):

- **Basales:** son células madre que mediante mitosis se diferencian en las distintas células olfativas inmaduras y maduras, consecutivamente. Las células olfativas tienen una vida media de unos 50 días.
- **Olfativas o neuronas bipolares:** está formada por una dendrita apical que, a su vez, presenta un extremo terminal cuya forma es similar a la de un botón, denominada vesícula o botón olfatorio. Está compuesto por 10-20 cilios modificados inmóviles, que contienen receptores de los olores. Este tipo de células también se componen de un axón en su parte basal. El conjunto de estos axones establecen pequeños haces amielínicos, los cuales forman la denominada fila olfatoria, y que traspasan la

Aparato respiratorio y patologías asociadas a la función respiratoria: Asma.

lámina cribiforme del etmoides y en el glomérulo conectan con las terminaciones dendríticas de las células mitrales, neuronas del bulbo olfativo, donde se produce la sinapsis.

- De soporte o sustentaculares

Las *glándulas de Bowman* son las encargadas de segregar un líquido de consistencia serosa capaz de disolver las sustancias olorosas, gracias a que este líquido está constituido por una proteína capaz de unirse a las sustancias olorosas, transportándolas a los receptores de los cilios y son eliminadas posteriormente. Además de este tipo de proteínas, el líquido segregado contiene extractos protectores, como lisozima o inmunoglobulina A (14).

Las lesiones en la mucosa olfativa pueden producir la pérdida de este sentido.

Nasofaringe:

La continuación, por la parte posterior, de la cavidad nasal lo compone la nasofaringe.

En la nasofaringe el epitelio es muy similar al de la cavidad nasal, cilíndrico pseudoestratificado; sin embargo, éste cambia a escamoso no queratinizado a nivel del paladar blando. Por debajo del epitelio nasofaríngeo, se encuentra el anillo de Waldeyer, el cual se encuentra formado por abundante tejido linfóide (12, 13).

Laringe:

La laringe es una estructura de vital importancia en el ser humano, ya que es la encargada de evitar la entrada de alimentos o de cualquier elemento, como la saliva, a la tráquea. Además, es también la responsable de la producción del sonido. Su pared está formada por los cartílagos tiroideos, cricoides y parte de la epiglotis, concretamente su núcleo elástico cartilaginoso (13).

Está compuesta por dos grupos musculares que mantienen unidas sus partes (12):

- Los músculos extrínsecos, encargados de elevarla durante la deglución. Estos músculos son los encargados de la unión entre la laringe y el hueso hioides.
- Los músculos intrínsecos, que son los encargados de la anejió entre los cartílagos tiroideos y cricoides. También, son los responsables de la modulación de la voz, ya que la contracción de estos músculos provoca tensión en las cuerdas vocales.

La laringe se puede diferenciar en tres partes (12):

- ✓ Supra glotis: esta parte está compuesta de la epiglotis, los ventrículos de la laringe y las cuerdas vocales falsas.
- ✓ Glotis: compuesta por las comisuras anterior y posterior, y las cuerdas vocales verdaderas.
- ✓ Sub glotis: que abarca la región situada en la parte inferior de las cuerdas vocales verdaderas hasta el reborde inferior del cartílago cricoides.

Su mucosa es la continuación de la de la faringe y la tráquea y la zona lingual se encuentra recubierta de tejido escamoso estratificado al igual que en las cuerdas vocales verdaderas. Sin embargo, en las otras partes de la laringe el epitelio cambia y es ciliado pseudoestratificado, presentando células caliciformes. En toda la lámina

Aparato respiratorio y patologías asociadas a la función respiratoria: Asma.

propia de la laringe, a excepción de las cuerdas vocales verdaderas, aparecen glándulas seromucosas (14).

En las cuerdas vocales verdaderas, la lámina propia se compone de tres capas (13):

- ✓ Superficial: formada por pocas fibras elásticas y por la matriz extracelular. Esta capa es denominada **espacio de Reinke** y responsable junto con el revestimiento epitelial, de la fonación.
- ✓ Intermedia: tiene una mayor concentración de fibras elásticas.
- ✓ Profunda: compuesta de un mayor número de fibras elásticas que las anteriores, y colágeno. Esta capa, junto con la intermedia, forma el **ligamento vocal**.

Tráquea y bronquios:

La composición estructural del tramo final de la vía de conducción del aire y del principio de la vía respiratoria en este sistema es muy similar, aunque a medida que se acerca al nivel alveolar, la estructura del árbol traqueo-bronquial va sufriendo modificaciones.

Las vías respiratorias están compuestas por varias capas de tejido (Figura 8) (Figura 9), las cuales están descritas a continuación (13):

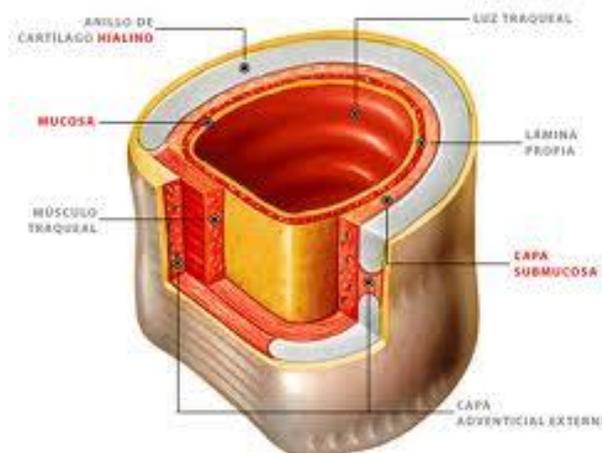


Figura 8. Diagrama de un corte de la tráquea. Disponible en:

<http://tsuagroalimentariamissionsucre.blogspot.com.es/2011/05/fisiologia-de-la-respiracion-i.html>

Capa mucosa: Es la capa más superficial y tiene varias funciones muy importantes como la acción barrera frente a los agentes extraños inhalados, gracias a las estrechas uniones entre las células epiteliales, que hace que no penetren dichos agentes a capas más profundas; o el mantenimiento de una atmósfera iónica favorable, ocasionada por el transporte activo de los iones, en concreto de los cloruros. En ella se diferencian diferentes células (12, 14):

- Células cilíndricas pseudoestratificadas ciliadas: son las más superficiales y tienen una función primordial, que es la de protección de las capas más profundas, ya que se encargan de trasladar las secreciones traqueo-bronquiales y las sustancias inhaladas

Aparato respiratorio y patologías asociadas a la función respiratoria: Asma.

hacia la faringe. Este tipo de células son las más abundantes en esta capa forman varias capas de células de espesor a nivel de la tráquea y grandes bronquios; en cambio, este espesor va disminuyendo hasta quedar sólo una capa de células cuboides en los bronquiolos terminales.

- **Células caliciformes:** son las encargadas de producir y secretar una parte del moco hacia la luz del bronquio. Producen polímeros de mucina MUC5AC y MUC5B. a medida que se va ramificando, estas células van disminuyendo su número hasta que desaparecen a la altura de los bronquiolos, son sustituidas por las células de Clara, las cuales se sospecha que estén involucradas en la creación de una lámina superficial de líquido que recubre el epitelio de los bronquiolos.
- **Células basales:** Están situadas en la parte más profunda de esta capa. Tienen la función de ser capaz de diferenciarse en cualquier célula de las explicadas en el apartado anterior (ciliadas o caliciformes), pudiendo sustituir a éstas de forma continuada.
- **Células de Kulchitski:** Son neuroendocrinas. Se encuentran localizadas a nivel de la bifurcación de los bronquiolos lobulares. Estas células tienen la capacidad de secretar hormonas peptídicas y aminas.

Capa submucosa: esta capa se encuentra separada de la capa mucosa por la membrana basal. Está formada por dos elementos principales (12):

- **Glándulas mucosas:** estas glándulas son las responsables de la mayor parte de las secreciones bronquiales, y por medio de conductos, dirige las secreciones atravesando la mucosa, hacia la luz bronquial. Hay mayor número de glándulas mucosas en la tráquea y grandes bronquios, desaparecen a nivel de los bronquiolos.
- **Músculo liso bronquial:** se encuentra presente en la tráquea, bronquios y aun se representan en los conductos alveolares. Sin embargo, su configuración va cambiando: en la tráquea y los bronquios, el músculo liso aparece en forma de bandas o red espiral; en los bronquios más pequeños y los bronquiolos, este musculo forma una capa continua que envuelve la vía respiratoria. A medida que va descendiendo el diámetro de la luz, este músculo va aumentando la proporción de la estructura, y es en el bronquiolo terminal donde el músculo liso alcanza la mayor parte del grosor total del mismo.

Capa fibrocartilaginosa: tiene una función de estructura, debido a la presencia de cartílago. Este cartílago también va cambiando su estructura a medida que el árbol bronquial desciende distalmente: en la tráquea, los anillos cartilaginosos tienen forma de C, con el lado abierto en dirección a la parte posterior; en los bronquios, se presentan placas cartilaginosas cada vez más pequeñas y numerosas. Este cartílago se extingue a la altura de los bronquiolos (12).

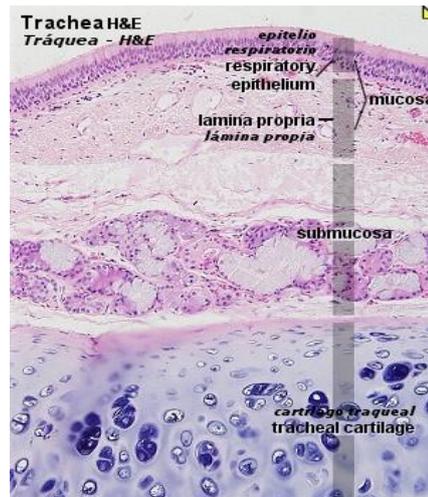


Figura 9. Tinción de diferentes capas que forman la tráquea.

Disponible en: <http://www.hhibarra.com/azul/Hipertext/rep-respi.htm>

Alvéolos:

Los alvéolos son la estructura que completa la vía respiratoria. En estas estructuras es donde se produce el intercambio gaseoso, donde culmina la respiración.

Los alvéolos son unos componentes del aparato respiratorio, los cuales, tienen forma de pequeños sacos que se agrupan formando una especie de pequeños racimos. Su superficie se encuentra tapizada por una capa continua de células epiteliales (Figura 10) de las que se diferencian dos tipos (12, 13):

- 1- Células epiteliales de tipo I: Son menores en número que las de tipo II, sin embargo, cubren la mayor parte de la superficie alveolar gracias a la presencia de largas extensiones citoplasmáticas en ellas. A pesar de la gran extensión de citoplasma, este tipo de células consta de pocos orgánulos. La principal función de las células epiteliales de tipo I es de actuar como barrera, impidiendo que sustancias presentes en la pared alveolar pasen libremente hacia la luz del alvéolo.
- 2- Células epiteliales de tipo II: Se encuentran en mayor número que las anteriores, aunque sólo representan un pequeño porcentaje de la extensión alveolar. Este tipo de células carecen de largas expansiones citoplasmáticas y, a pesar de ello, contienen multitud de orgánulos citoplasmáticos, tales como, aparato de Golgi, retículo endoplasmático rugoso, mitocondrias, etc. Estos orgánulos son los que indican que este tipo de célula tiene un papel importante para la síntesis. La célula de tipo II tiene dos funciones fundamentales en el alvéolo: la primera es la creación de una sustancia de alto contenido en lípidos, denominada sustancia tensoactiva, que es segregada a la luz del alvéolo y que se comporta como un estabilizador, reduciendo la tensión superficial del alvéolo. La otra función importante es la de asegurar el mantenimiento y reparar el tejido alveolar cuando tiene algún tipo de lesión. La reparación del tejido lesionado se produce gracias a la hiperplasia de este tipo de células que, a su vez, también tienen la capacidad de diferenciarse en otras células de similares características que las de tipo I, más sensibles a sustancias nocivas que las de tipo II.

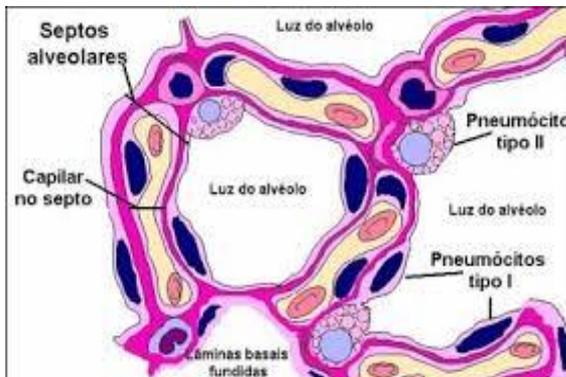


Figura 10. Esquema de la estructura celular que presenta el alvéolo.

Disponible en:

<http://www.unifesp.br/dmorfo/histologia/ensino/pulmao/alveolos.htm>

CAPÍTULO 2: Enfermedades del sistema respiratorio: Asma

PATOLOGÍA DEL APARATO RESPIRATORIO

Las enfermedades del aparato respiratorio son muy variadas y complejas. A continuación se expone la sintomatología característica de enfermedad respiratoria, muy útil para el diagnóstico de una patología concreta, y se describen las enfermedades más características del aparato respiratorio.

Para obtener un diagnóstico óptimo de una enfermedad respiratoria es de vital importancia realizar un estudio exhaustivo de las posibles causas y los signos y síntomas que presenta el paciente. La primera fase de esta exploración se denomina anamnesis, y en ella se trata de averiguar los síntomas que presenta la persona, las posibles causas del proceso, la evolución, etc.,...

Es frecuente que en la anamnesis de una persona que puede presentar una patología respiratoria se le pregunte acerca su entorno ambiental y por los factores de riesgo que conllevan una patología respiratoria, como son (15):

- Consumo de tabaco.
- Exposición al amianto.
- Tener animales domésticos.
- Consumo de medicamentos.
- Realizar viajes al extranjero.
- Ronquidos nocturnos con hipersomnolencia diurna.

Además, en la anamnesis, también se realiza un examen exhaustivo acerca de la sintomatología presente en la persona. Los síntomas más comunes en una enfermedad de etiología respiratoria son:

Aparato respiratorio y patologías asociadas a la función respiratoria: Asma.

- Tos: Es un mecanismo de defensa que tiene el sistema respiratorio contra agentes irritantes dentro de la vía aérea. Puede ser ocasionada de manera voluntaria o involuntaria (16).
- Disnea: Definida como una sensación subjetiva de dificultad al respirar abarcando distintas sensaciones de intensidad variable (17).
- Dolor en el tórax: Tiene origen multicausal, por lo tanto, el mayor problema es la diferenciación entre el dolor que suponga un compromiso vital del que no (18).
- Hemoptisis: Se define como la eliminación de sangre a través de la boca, procedente de la vía aérea. Es un síntoma clínico importante ya que puede indicar la existencia de una patología respiratoria grave (19).
- Expectoración: Definida como la expulsión, facilitada por la tos, de material procedente de la vía aérea inferior (20).

En la valoración de un paciente que presenta sospecha de enfermedad respiratoria se le realiza una exploración física en profundidad. Se deben realizar una inspección del tórax y del cuello, mediante la cual podemos observar la presencia de signos de patología pulmonar o extrapulmonar, palpación torácica, necesaria para la valoración de la movilidad del tórax y valoración de la percusión y auscultación de los pulmones, necesarios para valorar la correcta oxigenación de los pulmones (15).

Finalmente para llegar a la confirmación de un diagnóstico, se suele recurrir a las técnicas de imagen, entre las cuales destacan (21):

- RADIOLOGÍA CONVENCIONAL
- ECOGRAFÍA TORÁCICA
- TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA
- TOMOGRAFÍA POR EMISIÓN DE POSITRONES

Una vez obtenido un diagnóstico de una patología respiratoria, vamos a exponer las enfermedades respiratorias más frecuentes:

- **Insuficiencia respiratoria crónica**: Circunstancia en la que se produce un fallo en el intercambio gaseoso del sistema respiratorio, lo que provoca una incorrecta oxigenación del pulmón. Para su diagnóstico se realiza una prueba denominada gasometría arterial, con la que se valora el intercambio gaseoso y que en el caso de diagnóstico de Insuficiencia respiratoria crónica se obtendrá una Pa O₂ inferior a 60 mm Hg y una PaCO₂ mayor de 45 mm Hg medido a nivel del mar (22, 23).
- **Enfermedad pulmonar obstructiva crónica**: Es una patología caracterizada por la aparición de una obstrucción crónica, progresiva y poco reversible al flujo aéreo, asociada al tabaquismo. La tos crónica y productiva junto con la disnea son los síntomas más característicos de la enfermedad. La tos es en el comienzo de la enfermedad intermitente hasta volverse una tos más persistente, predominando en las horas de mañana. La disnea, a su vez, es limitante para las actividades básicas de la vida diaria y el síntoma que más agrava la calidad de vida del paciente (24, 25, 26).

- **Síndrome de apnea-hipopnea del sueño:** Este síndrome fue definido por Guilleminault como una ausencia completa de la respiración con una duración de al menos 10 segundos (27). Posteriormente, este síndrome ha tenido otras muchas definiciones, como por ejemplo, la que recoge el Documento de Consenso Nacional sobre el Síndrome de Apneas-Hipopneas el cual lo define como la aparición de episodios recurrentes de limitación al paso del aire durante el sueño, como consecuencia de una alteración anatómico-funcional de la vía aérea superior (VAS) que conduce a su colapso, provocando descensos de la saturación de oxihemoglobina (SaO₂) y microdespertares que dan lugar a un sueño no reparador, somnolencia diurna excesiva, trastornos neuropsiquiátricos, respiratorios y cardíacos (28).
- **Neumonía:** Esta patología se define como una inflamación que tiene su origen en una infección del parénquima pulmonar causada por microorganismos patogénicos. Constituyen una causa muy frecuente de mortalidad y morbilidad dentro de la población. El *Streptococcus pneumoniae* es el microorganismo más frecuente que causa una neumonía (29).
- **Tuberculosis:** Como expone Caminero Luna, la Tuberculosis (TBC) ha sido, muy probablemente, la enfermedad que más daño ha causado a la especie humana a lo largo de los siglos y es que *Mycobacterium tuberculosis*, el microorganismo causal de esta enfermedad, es el agente infeccioso que mayor número de muertes ha causado a la especie humana a lo largo de su historia y siendo en la actualidad el mayor asesino considerado como patógeno único (30).
- **Fibrosis quística:** Es una patología de etiología genética autosómica recesiva que afecta al funcionamiento de la proteína CFTR, dando lugar a un transporte anormal de los electrolitos y el agua, así como un incremento de la absorción de sodio, provocando la producción de secreciones espesas que afectan el transporte mucociliar y obstaculizan la expulsión de las bacterias, lo que predispone a una infección crónica que daña gradualmente el tejido pulmonar (31).
- **Cáncer de pulmón:** Este tipo de cáncer es uno de los causantes de que haya un mayor índice de mortalidad en la población en general; siendo más predominante en el género masculino, aunque está aumentando la proporción del cáncer de pulmón en las mujeres. La media de edad a la que se suele diagnosticar este tipo de cáncer es entorno a los 67 años; aunque un pequeño porcentaje de los casos se presentan en edades inferiores a los 50 años (32).

ASMA

Definición

El asma es una de la enfermedades respiratorias más predominantes entre la población en general. A continuación se exponen las definiciones de esta enfermedad correspondientes a las dos asociaciones más importantes que siguen su estudio.

La Guía Española para el Manejo del Asma (GEMA) 2009, define esta enfermedad como un síndrome que incluye diversos fenotipos que comparten manifestaciones clínicas similares pero de etiologías probablemente diferentes (33). En cambio O'Byrne (2006), expone que el asma se describe por una inflamación crónica de las vías aéreas en la que participan muchas células y mediadores de la inflamación, interviniendo en parte

Aparato respiratorio y patologías asociadas a la función respiratoria: Asma.

los factores genéticos, que se asocian a una obstrucción variable del flujo aéreo, total o parcialmente reversible, con una hiperrespuesta bronquial que lleva a episodios recurrentes de disnea, sibilancias, opresión torácica y tos, generalmente por la noche o en las primeras horas de la mañana (34).

Prevalencia

Los estudios demuestran que el asma es una enfermedad que afecta más a la población infantil, y según el estudio ISAAC español el asma tiene una prevalencia entorno al 10.9% en niños de 6-7 años y de unos 12,8% en niños de 13-14 años (35). No obstante, la prevalencia de padecer asma es menor en España que en otros países europeos, con cifras entorno al 4,9% en adultos jóvenes (36).

Etiopatogenia

Muchos estudios exponen que hay diferentes causas que pueden contribuir al padecimiento de esta enfermedad, entre ellos, podemos diferenciar dos grandes grupos (37):

Factores genéticos: Se conoce que el asma tiene un componente hereditario, ya que, muchos estudios sugieren que puede haber una implicación de muchos genes en la enfermedad, y que éstos pueden ser diferentes en distintos grupos étnicos (38).

Factores ambientales: Este tipo de factores son los que interactúan con la susceptibilidad del individuo en la aparición de nuevos casos de la enfermedad asmática. Dentro de este tipo de factores, el que más contribuye a la aparición de nuevos casos son los alérgenos, y dentro de éstos los ácaros del polvo y el epitelio de animales domésticos son los más responsables de provocar la enfermedad (39). Otros factores de origen ambiental causantes de esta enfermedad son la contaminación ambiental, humo del tabaco, etc.

Fisiopatogenia

La constricción de la vía aérea es la responsable de la aparición de los síntomas y los cambios fisiológicos que se provocan en el asma. Este estrechamiento de la vía aérea se debe a una hiperactividad bronquial, la cual es la alteración funcional característica del asma, aunque no es exclusiva. Esta hiperactividad se produce en un paciente con asma en respuesta a un estímulo inocuo en una persona normal (40).

Diagnóstico

El correcto diagnóstico del asma es fundamental para conseguir el tratamiento apropiado. La base del diagnóstico se basa en la forma de presentación clínica y la manifestación de obstrucción reversible o hiperrespuesta de los bronquios ante estímulos mediante exámenes de función pulmonar (Figura11) (41).

- **Clínica:** La clínica más frecuente que manifiestan los pacientes asmáticos es la presencia de sibilancias, disnea, opresión torácica y tos, cursando de manera intermitente con predominio nocturno o de madrugada (42).
- **Estudio de la función pulmonar:** Se establece en indicar la presencia de obstrucción variable o reversible, junto a una hiperrespuesta bronquial frente a distintos estímulos específicos o inespecíficos (42).

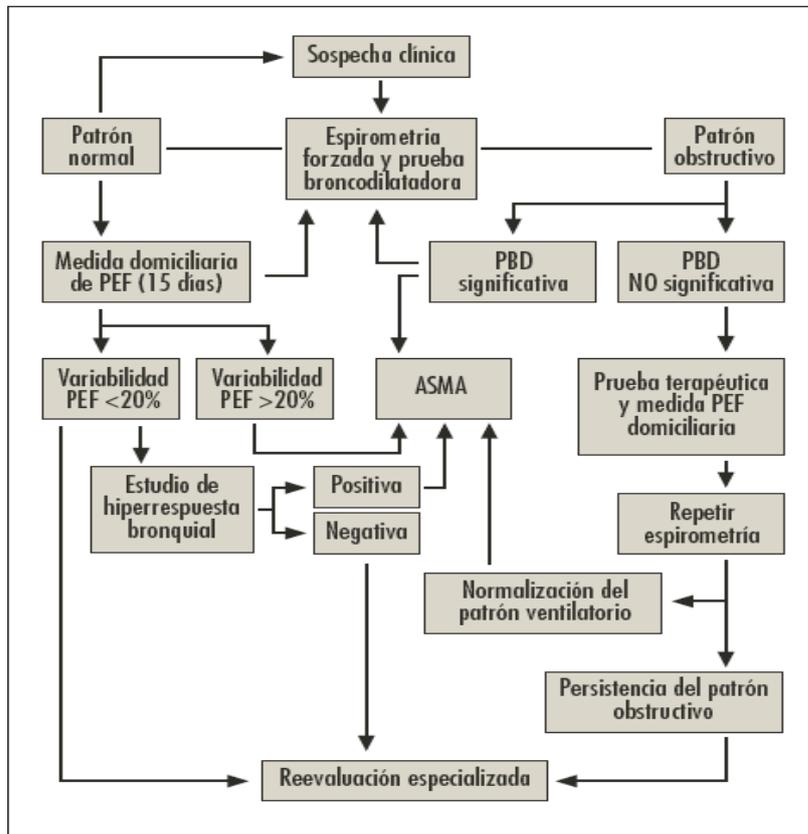


Figura 11. Confirmación diagnóstica del asma. PBD: prueba broncodilatadora; PEF: flujo espiratorio máximo. Disponible en: <http://www.shuangyi.com.mx/Francisco/ASMA/diagnostico.htm>

Tratamiento

Existen diferentes tratamientos para el asma dependiendo de la necesidad del individuo.

Tratamiento farmacológico:

- Tratamiento farmacológico de mantenimiento: Cuyo objetivo es lograr y mantener el control de la enfermedad asmática, en el menor tiempo posible para garantizar una buena calidad de vida de los individuos que la padecen.
- Glucocorticoides inhalados (GCI): Son los fármacos antiinflamatorios con mayor eficacia. Muchos estudios han verificado la capacidad de este fármaco para disminuir los síntomas propios de la enfermedad, mejorando la calidad de vida y la función pulmonar, reduciendo, a su vez, la hiperrespuesta bronquial y la tasa de morbilidad y mortalidad. Este tipo de fármacos se suelen absorber a través de la mucosa bronquial y algunos de los efectos secundarios que producen son la candidiasis orofaríngea, irritan la vía aérea superior, disfonía, etc.,... (43, 44).

Aparato respiratorio y patologías asociadas a la función respiratoria: Asma.

- B₂- agonistas de vida media larga (LABA): Este tipo de fármacos no suelen ser administrados de manera única en el tratamiento del asma, ya que no se ha demostrado su poder antiinflamatorio. Por lo tanto, generalmente son administrados como combinación con los glucocorticoides inhalados, cuya interacción ha confirmado la mejoría de los síntomas de la enfermedad, así como la disminución del número de despertares nocturnos y la recuperación de la capacidad funcional, disminuyendo el número de agudizaciones. Dentro de los efectos secundarios, pueden producir taquicardias, dolor muscular, hipocalemia, etc. (45).
- Anticuerpos anti IgE: Se utilizan como opción en el asma grave persistente, y cuando los niveles de Ig E son muy elevados con hipersensibilidad prolongada a alérgenos presentes continuamente (46).
- Inmunoterapia: La inmunoterapia con alérgenos se ha utilizado en patologías mediadas por IgE y se basa en la administración de dosis aumentadas crecientemente de un alérgeno para disminuir su sensibilidad (42).
- Fármacos de rescate: Su función es la resolución de las crisis leves y moderadas.
- B₂- agonistas de vida media corta: Este tipo de fármacos son los ideales para el control de broncoespasmo durante una crisis aguda o como tratamiento precoz en las crisis inducidas por un esfuerzo físico. Los efectos adversos más comunes son la taquicardia y el temblor distal (33).
- Anticolinérgicos: A este grupo de fármacos pertenecen el bromuro de ipratropio y el oxitropio. Se administran por vía inhalatoria y están indicados cuando se produce una intolerancia a los broncodilatadores habituales (47).

Tratamiento no farmacológico

- Control de la exposición a alérgenos: El contacto con sustancias a las que el paciente asmático es sensible provoca la inflamación de los bronquios y promueve el desencadenamiento de recidivas. Los alérgenos más comunes que ocasionan sensibilidad en el paciente asmático son: los ácaros del polvo, el polen y los animales. A continuación se exponen algunas medidas para evitarlos (42):
 - Ácaros del polvo: Lavar ropa de la casa con agua a temperatura mayor de 60 °C, que la humedad de la casa sea inferior al 50%, no tener alfombras ni moquetas, evitar los peluches y libros en el dormitorio y ventilación correcta de la casa.
 - Animales: Evitar la presencia de mascotas en la casa y, si no es posible, evitar su entrada en el dormitorio del enfermo.
 - Polen: Durante la época de polinización el paciente debe evitar las actividades al aire libre, sobre todo en el campo.

CAPÍTULO 3: Proceso de atención de enfermería aplicado a personas asmáticas. Plan de cuidados estandarizado.

Según Alfaro-LeFevre, el proceso de atención de enfermería (PAE) es un método sistematizado de brindar cuidados humanistas centrados en el logro de objetivos de manera eficiente. Este proceso está formado por 5 fases, mediante las cuales, se pretende alcanzar la máxima eficiencia en los cuidados. Estas fases son (48):

Valoración: En esta fase se obtiene toda la información sobre el estado de salud de la persona, examinándola en busca de posibles factores de riesgo de patología.

Diagnóstico: El objetivo de esta fase es la realización de un análisis exhaustivo de los datos obtenidos en la fase anterior, con el fin de identificar problemas potenciales o reales.

Planificación: El objetivo en esta fase es la priorización necesaria para la solución de problemas, ya sea por medio exclusivo de enfermería, o mediante un abordaje multidisciplinar. Después de priorizar, se describen criterios de resultado esperados con el proceso y las intervenciones de enfermería necesarias para conseguir los resultados descritos.

Ejecución: En esta fase se lleva a cabo la puesta en práctica de las intervenciones de enfermería que han sido planificadas en el apartado anterior. En ella se observa minuciosamente la respuesta que tiene la intervención realizada en la persona.

Evaluación: Con esta fase realizamos una evaluación de la efectividad del plan de cuidados realizado. Además, también podemos plantear mejoras posibles a lo largo del proceso.

El proceso de atención de enfermería es una herramienta que nos posibilita la individualización de los cuidados, hace más fácil la obtención del diagnóstico y del tratamiento en los problemas de salud reales o potenciales. Es más, también permite la evaluación continua de las intervenciones llevadas a cabo, aumentando la eficiencia de los cuidados prestados.

JUSTIFICACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DEL PROCESO DE ATENCIÓN DE ENFERMERÍA EN LA PRÁCTICA CLÍNICA

Según Carpenito (49), la importancia de la utilización del proceso de atención de enfermería en la práctica clínica está justificada en los siguientes ámbitos:

- Clínico: En este ámbito, facilita la planificación de los cuidados óptimos para la persona, así como la información de los mismos.
- Legal: Aporta la base necesaria para construir los estándares de los cuidados prestados en cada caso.
- Financiero: Permite justificar los gastos producidos aplicando el proceso, así como, definir si son idóneos los cuidados que se han prestado.

Aparato respiratorio y patologías asociadas a la función respiratoria: Asma.

Muchos estudios indican que es asma es, hoy en día, una enfermedad mal controlada. Muchos de los factores que se relacionan con este mal control de la enfermedad pueden ser tratados desde del ámbito sanitario (50). Por este motivo, es necesaria la realización de un plan de cuidados en la persona que padece asma ya que es una enfermedad incurable y el mejor resultado que se puede lograr es el control de la enfermedad, garantizando una mejor calidad de vida (51).

PLAN DE CUIDADOS ESTANDARIZADO: PACIENTE ASMÁTICO (52).

Diagnóstico de enfermería: 00078 **GESTIÓN INEFICAZ DE LA PROPIA SALUD**

DEFINICIÓN: Patrón de regulación e integración en la vida diaria de un régimen terapéutico para el tratamiento de la enfermedad y sus secuelas que no es adecuado para alcanzar los objetivos de salud específicos.

Factores relacionados (r/c):

- Déficit de conocimientos.
- Complejidad del régimen terapéutico.

Características definitorias (m/p):

- Expresa tener dificultades con los tratamientos prescritos.
- Fracaso al emprender acciones para reducir los factores de riesgo.
- Fracaso al incluir el régimen de tratamiento en la vida diaria.

Muchos estudios demuestran que la mayoría de los pacientes asmáticos no cumplen las pautas de medicación que se les ha prescrito, a pesar de ser el tratamiento el que permite que se controlen los síntomas de la enfermedad en la mayoría de los pacientes con asma. Además, estos estudios indican que el conocimiento que tienen la mayor parte de las personas que padecen esta enfermedad sobre su propia enfermedad es escaso, por lo que el control de la misma es más dificultoso (53).

NOC: 0704 AUTOCONTROL: ASMA

DEFINICIÓN: Acciones personales para manejar el asma, su tratamiento y evitar complicaciones.

Escala:

Nunca demostrado	Raramente demostrado	A veces demostrado	Frecuentemente demostrado	Siempre demostrado
1	2	3	4	5

Indicadores de resultado:

- (70401) Inicia acciones para evitar desencadenantes personales.
- (70402) Inicia acciones para controlar desencadenantes personales.
- (70403) Realiza las modificaciones del entorno apropiadas.

Aparato respiratorio y patologías asociadas a la función respiratoria: Asma.

- (70418) Describe factores causales.
- (70419) Reconoce el inicio del asma.
- (70412) Selecciona la medicación apropiada.
- (70434) Utiliza correctamente inhaladores, difusores y nebulizadores.
- (70409) Expresa control de síntomas con la medicación mínima.

NOC: 1832 CONOCIMIENTO: MANEJO DEL ASMA

DEFINICIÓN: Grado de conocimiento transmitido sobre el asma, su tratamiento y la prevención de complicaciones.

Escala:

Ningún conocimiento	Conocimiento escaso	Conocimiento moderado	Conocimiento sustancial	Conocimiento extenso
1	2	3	4	5

Indicadores de resultado:

- (183201) Signos y síntomas del asma.
- (183202) Beneficios del manejo de la enfermedad.
- (183206) Estrategias para manejar el asma.
- (183211) Importancia de seguir el régimen terapéutico.
- (183224) Medicación utilizada para el asma.
- (183217) Condiciones que desencadenan el asma.
- (183213) Acciones que se deben emprender en una emergencia.

NIC: 3210 MANEJO DEL ASMA

DEFINICIÓN: Identificación, tratamiento y prevención de las reacciones a la inflamación/constricción de la vía aérea.

Actividades:

- Determinar la comprensión de la enfermedad y del tratamiento por parte del paciente/familia.
- Enseñar al paciente/familia las medicaciones antiinflamatorias y broncodilatadoras y su uso adecuado.
- Enseñar técnicas adecuadas para el uso de la medicación y del equipo (p. ej., inhalador, nebulizador, medidor de flujo máximo).
- Determinar el cumplimiento de los tratamientos prescritos.
- Enseñar al paciente a identificar y evitar desencadenantes, si es posible.
- Ayudar a reconocer signos/síntomas inminentes de las crisis asmáticas y a implantar medidas de respuesta adecuadas.

Diagnóstico de enfermería: 00069 **AFRONTAMIENTO INEFICAZ**

Aparato respiratorio y patologías asociadas a la función respiratoria: Asma.

DEFINICIÓN: Incapacidad para formular una apreciación válida de los agentes estresantes, elecciones inadecuadas de respuestas practicadas y/o incapacidad para utilizar los recursos disponibles.

Factores relacionados (r/c):

- Falta de confianza en la capacidad para afrontar la situación.
- Inadecuado nivel de percepción de control.
- Trastorno en el patrón de apreciación de las amenazas.
- Falta de oportunidad de prepararse para el agente estresante.

Características definitorias (m/p):

- Empleo de formas de afrontamiento que impiden una conducta adaptativa.
- Expresa incapacidad para el afrontamiento.
- Falta de resolución de los problemas.
- Falta de conducta dirigida al logro de objetivos.

Las personas que padecen enfermedades crónicas, como es el asma, pueden desencadenar factores psicológicos que no son beneficiosos para el control de la enfermedad y que repercuten la calidad de vida del paciente. Entre estos factores, las conductas de evitación y la falta de toma de decisiones con respecto a la enfermedad suelen ser los más comunes y, a su vez, los que aumentan un mayor uso del sistema sanitario en el paciente (54).

NOC: 1300 ACEPTACIÓN: ESTADO DE SALUD

DEFINICIÓN: Acciones personales para reconciliar los cambios significativos en las circunstancias de salud.

Escala:

Nunca demostrado	Raramente demostrado	A veces demostrado	Frecuentemente demostrado	Siempre demostrado
1	2	3	4	5

Indicadores de resultado:

- (130008) Reconoce la realidad de la situación de salud.
- (130010) Afrontamiento de la situación de salud.
- (130011) Toma de decisiones relacionadas con la salud.
- (130014) Realiza las tareas de autocuidados.
- (130017) Se adapta al cambio en el estado de salud.

NIC: 5230 MEJORAR EL AFRONTAMIENTO

DEFINICIÓN: Facilitación de los esfuerzos cognitivos y conductuales para manejar los factores estresantes, cambios o amenazas percibidas que interfieran a la hora de satisfacer las demandas y papeles de la vida.

Actividades:

- Ayudar al paciente a identificar los objetivos apropiados a corto y largo plazo.
- Ayudar al paciente a descomponer los objetivos complejos en etapas pequeñas y manejables.
- Ayudar al paciente a resolver los problemas de forma constructiva.
- Proporcionar información objetiva respecto del diagnóstico, tratamiento y pronóstico.
- Alentar una actitud de esperanza realista como forma de manejar los sentimientos de impotencia.
- Fomentar un dominio gradual de la situación.
- Ayudar al paciente a identificar estrategias positivas para afrontar sus limitaciones y manejar los cambios de estilo de vida o de papel.

PROBLEMAS DE COLABORACIÓN: DIFICULTAD RESPIRATORIA.

Objetivo: El paciente presentará un estado ventilatorio y un intercambio de gases lo más parecido a su estado basal.

NIC: 3350 MONITORIZACIÓN RESPIRATORIA

DEFINICIÓN: Recopilación y análisis de datos de un paciente para asegurar la permeabilidad de las vías aéreas y el intercambio gaseoso adecuado.

Actividades:

- Vigilar la frecuencia, ritmo, profundidad y esfuerzo de las respiraciones.
- Evaluar el movimiento torácico, observando la simetría, utilización de músculos accesorios y retracciones de músculos intercostales y supraclaviculares.
- Observar si se producen respiraciones ruidosas, como estridor o ronquidos.
- Auscultar los sonidos pulmonares después de los tratamientos para apreciar los resultados.
- Observar los cambios de SaO₂, SvO₂ y CO₂ teleespiratorio y los cambios de los valores de gasometría arterial, según corresponda.
- Anotar aparición, características y duración de la tos.
- Vigilar las secreciones respiratorias del paciente.
- Instaurar tratamientos de terapia respiratoria (nebulizador), cuando sea necesario.

NIC: 3140 MANEJO DE LA VÍA AÉREA

DEFINICIÓN: Asegurar la permeabilidad de la vía aérea.

Actividades:

- Fomentar una respiración lenta y profunda, giros y tos.
- Enseñar a toser de manera efectiva.
- Administrar broncodilatadores, según corresponda.
- Enseñar al paciente a utilizar los inhaladores prescritos, si es el caso.
- Colocar al paciente en una posición que alivie la disnea.
- Vigilar el estado respiratorio y de oxigenación, según corresponda.

Conclusiones

El asma es, hoy en día, una enfermedad mal controlada. Hay evidencias que demuestran que los pacientes asmáticos y sus familias tienen un conocimiento escaso sobre esta enfermedad y los tratamientos necesarios para su control se utilizan de una manera inadecuada o no se utilizan. Por este motivo, es muy importante el apoyo continuo del profesional sanitario.

La actuación de los profesionales de enfermería en el paciente asmático es imprescindible para conseguir que la persona logre un control adecuado de su enfermedad. Por este motivo, el profesional debe formarse de manera continua para poder cubrir aquellos puntos débiles que tenga el paciente.

Esta formación es necesaria para realizar una buena educación sanitaria en el paciente asmático y en su entorno, proporcionando los conocimientos básicos del aparato respiratorio y de la enfermedad asmática, para conseguir una buena gestión de la enfermedad.

Bibliografía

1. Bermúdez Martín CA, González Mesa FJ: Asma en Adulto Joven. Proceso de enfermería. *Revista de enfermería* 5. 2011; 1: 82-89.
2. Masoli M, Fabian D, Holt S, Beasley R. The global burden of asthma: executive summary of the GINA Dissemination Committee report. *Allergy*. 2004; 59(5): 469-478.
3. Neffen H, Fritscher C, Schacht FC, Levy G, Chiarella P, Soriano JB y cols. Asthma control in Latin America: the Asthma Insights and Reality in Latin America (AIRLA) survey. *Rev Panam Salud Pública*. 2005; 17(3): 191-197.
4. Korta Murua J, Valverde Molina J, Praena Crespo M, Figuerola Mulet J, Rodríguez Fernández-Oliva CR, Rueda Esteban S, y cols. La Educación terapéutica en el asma. *An Pediatr (Barc)*. 2007; 66: 496-517.
5. Thibodeau G, Patton K. Anatomía y fisiología. 6ª ed. Barcelona: Elsevier Mosby; 2007
6. Latarjet M, Ruiz Liard A. Anatomía humana. 4ªed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2008.
7. Weinberger SE. Neumología. 2ªed. México DF: Interamericana_Mcgraw-Hill; 1994
8. Sinha AK, Singh SK. Overview on Anatomy of Human Respiratory System. In: Singh SK. *Human Respiratory Viral Infections*. Boca Ratón: CRC Press; 2014. P.3-14.
9. Martin E. Fundamentos de fisiología. 1ªed. España: Paraninfo; 2006.
10. Sadler TW, Langman J. Embriología médica: con orientación clínica. 10ªed. Madrid: Médica Panamericana; 2007
11. Warburton D, El-Hashash A, Carraro G, Tiozzo C, Sala F, Rogers O, De Langhe S, Kemp PJ, Riccardi D, Torday J, Bellusci S, Shi W, Lubkin SR, Jesudason E: Lung Organogenesis. *Curr Top Dev Biol*. 2010; 90: 73–158.
12. Kierszenbaum A. Histología y biología celular. Introducción a la anatomía patológica. 2ªed. España: Elsevier; 2008.
13. Welsch U, Sobotta J. Histología. 2ªed: Panamericana; 2010.
14. Ross M, Pawlina W. Histología: texto y atlas color con biología celular y molecular. 5ªed. Madrid: Panamericana; 2007.
15. Housset B. Semiología. In: Housset B. *Manual Neumología*. Barcelona: Masson; 2001. p.1-9.
16. Abad A, Navarrete O, Juretschke MA: Tos crónica. In: Mañas E, Pérez E, Jareño J (eds.). *Patología Respiratoria. Manual de Actuación*. Editorial Ergón. 2004; 66-75.
17. American Thoracic Society. Dyspnea. Mechanisms, assesment, and management: a consensus statement. *Am J Resp Crit Care Med*. 1999; 159: 321-340.
18. De Santiago A, Casanova A, Girón R: Dolor torácico. In: Mañas E, Pérez E, Jareño J (eds.). *Patología Respiratoria. Manual de Actuación*. Editorial Ergón. 2004; 89-96

Aparato respiratorio y patologías asociadas a la función respiratoria: Asma.

19. Ausin P, González Torralba F, De Miguel E. Hemoptisis. In: Mañas E, Pérez E, Jareño J (eds.). *Patología Respiratoria. Manual de Actuación*. Editorial Ergón. 2004; 96-105.
20. L. Gómez Carrera, J. Fernández Bujarrabal, F. Canseco, J. Gómez de Terreros Sánchez.: Semiología respiratoria. In: De Miguel J, Álvarez-Sala R (eds.). *Manual de Neumología Clínica*. 2ªed. Editorial Ergón.2009; 13-26.
21. Caballero P, Álvaro MD, Díaz-Agero P, Álvarez-Sala R. Técnicas de Imagen. In: De Miguel J, Álvarez-Sala R (eds.). *Manual de Neumología Clínica*. 2ªed. Editorial Ergón.2009; 28-41.
22. West JB. Insuficiencia respiratoria. In: West. *Fisiopatología Pulmonar*. Panamericana. 6ª ed. 2005; 149-62.
23. Rodríguez MJ, Resano P, Rodríguez JM, de Lucas P. Insuficiencia respiratoria crónica. In: De Miguel J, Álvarez-Sala R (eds.). *Manual de Neumología Clínica*. 2ªed. Editorial Ergón.2009; 88-99.
24. Peces-Barba G, Barberá JA, Agustí A, Casanova C y cols: *Guía clínica de diagnóstico y tratamiento de la EPOC, SEPAR-ALAT 2007*. www.separ.es
25. Celli BR, MacNee W and comitte members: Standard for the diagnosis and treatment of patients with COPD: a summary of the ATS/ERS position paper. *Eur Respir J* 2004; 23: 932-946.
26. Perpiña Tordera M, Martínez Francés M: «Disnea: Bases fisiopatológicas, medición e implicaciones en la rehabilitación». En: Güell R, de Lucas P (eds.). *Rehabilitación respiratoria*.MMC: Madrid, 1991.
27. Guilleminault C, Tilkian A, Dement WC: The sleep apnea syndromes. *Annu Rev Med* 1976; 27:465-485.
28. Duran J, Puertas FJ, Pin-Alboledas G, Santa María J y Grupo Español de Sueño (GES): Documento de Consenso Nacional sobre el Síndrome de Apneas-Hipopneas del sueño. *Ach Bronconeumol* 2005; 41 Supl 4:10-11.
29. Pachón J, Alcántara J, Cordero E: Manejo clínico de las neumonías adquiridas en la comunidad. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2003; 21: 350-357.
30. Caminero Luna JA: La erradicación de la tuberculosis: ¿Mito o realidad? *Enf Emerg* 2006; 8: 271-281.
31. Máiz Carro L, Girón Moreno R, Barrio Gómez de Agüero MI, Sequeiros González A. «Fibrosis quística». En: De Miguel J, Álvarez-Sala R (eds.). *Manual de Neumología Clínica*. Segunda edición. Editorial Ergón.2009; 233-247.
32. Soni MK, Cella DF, Masters Gay cols. The validity and clinical utility of symptom monitoring in advanced lung cáncer: a literatura review. *Clin Lung Cancer* 2002; 4: 1-2.
33. *Guía Española para el Manejo del Asma (GEMA) 2009*. www.gemasma.com
34. O'Byrne P: The global strategy for asthma management and prevention (GINA). www.ginasthma.org2006.
35. Carvajal-Uruena I, García-Marcos L, Busquets-Monge R, Morales Suarez-Varela M, García de Andonin N, Batlles-Garrido J, et al. Variaciones geográficas en la prevalencia

Aparato respiratorio y patologías asociadas a la función respiratoria: Asma.

- de síntomas de asma en los niños y adolescentes españoles. International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) fase III España. *Arch Bronconeumol*. 2005; 41:659-666.
36. Sobradillo V, Miravittles M, Jiménez CA, Gabriel R, Viejo JL, Masa JF, et al. Estudio IBERPOC en España: prevalencia de síntomas respiratorios habituales y de limitación crónica del flujo aéreo. *Arch Bronconeumol*. 1999; 35: 159-166.
 37. Busse WW, Lemanske RF, Jr: Asthma. *N Engl J Med* 2001; 344 (5): 350-362.
 38. Wiesch DG, Meyers DA, Bleecker ER: Generics of asthma. *J Allergy Clin Immunol* 1999; 104(5): 895-901.
 39. Sporik R, Holgate ST, Platts-Mills TA, Cogswell JJ: Exposure to house-dust mite allergen (Der p I) and the development of asthma in childhood. A prospective study. *N Engl J Med* 1990; 323 (8): 502-507.
 40. Wang L, McParland BE, Pare PD: The functional consequences of structural changes in the airways: implications for airway hyperresponsiveness in asthma. *Chest* 2003; 123 (3): 356- 362.
 41. Global Initiative for Asthma: *Global Strategy for Asthma. Management and Prevention NHLBI/WHO Workshop Report*. 2006. <http://www.ginasthma.com>.
 42. Plaza V, Álvarez FJ, Casan P: Guía Española para el Manejo del Asma (GEMA). *Arch Bronconeumol* 2003; 30(supl 5): 1-42.
 43. Juniper EF, Kline PA, Vanzielegheem MA, Ramsdale EH, O'Byrne PM, Hargreave FE: Effect of longterm treatment with an inhaled corticosteroid (budesonida) on airway hyperresponsiveness and clinical asthma in nonsteroid-dependent asthmatics. *Am Rev Respire Dis* 1990; 142: 832-836.
 44. Long-Term of budesonida or nedocromil in children with asthma: The Childhood Asthma Management Program Research Group. *N Engl J Med* 2000; 343: 1054-1063.
 45. Lemanske RF, Jr, Sokness CA, Mauger EA, Lazarus SC, Boushey HA, Fahy JV: Inhaled corticosteroid reduction and elimination in patients with persistent asthma receiving salmeterol: a randomized controlled trial. *JAMA* 2001; 285: 2594-2603.
 46. Milgrom H, Fick RB, Jr, Su JQ, Reimann JD, Bush RK, Watrous ML: Treatment of allergic asthma with monoclonal anti-IgE antibody. rhuMab- E25 Study Group. *N Engl J Med* 1994; 341: 1966- 1973.
 47. Rabe KF, Adachi M, Lai CK, Soriano JB, Vermeier PA, Weiss KB: Worldwide severity and control of asthma in children and adults: the global asthma insights and reality surveys. *J Allergy Clin Immunol* 2004; 114: 40-47.
 48. Alfaro-Lefevre R. Aplicación del proceso enfermero. Guía paso a paso. 4ª ed. Barcelona: Masson; 2002.
 49. Carpenito LJ. Diagnóstico de enfermería. Aplicación a la práctica clínica. 5ª ed. Madrid: McGraw –Hill Interamericana; 1995.

Aparato respiratorio y patologías asociadas a la función respiratoria: Asma.

50. González Barcala FJ, De la Fuente –Cid R, Álvarez-Gil R, Tafalla M, Nuevo J, Caamaño-Isorna F: Factores asociados con el control del asma en pacientes de atención primaria en España: el estudio CHAS. *Arch Bronconeumol*. 2010; 46(7): 358-363.
51. Kersul A, Balmes S, Rodríguez N, Torrego A: Control del asma. Posibles “piedras en el camino”. *Arch Bronconeumol*. 2010; 46(Supl 6): 8-13.
52. NNN Consult [sede web]. Elsevier; 2013 [actualizado en 2013; acceso mayo 2014]. Disponible en: <https://vpnuc.unican.es/DanaInfo=www.nnnconsult.com+index>
53. Morell F, Genover T, Reyes L, Benaque E, Roger A, Ferrer J. La población de asmáticos ambulatorios y su control tras adaptar el tratamiento a las recomendaciones internacionales (ASMACAP I). *Arch Bronconeumol*. 2007; 43(1): 29-35.
54. Calfee C, Katz P, Yelin E, Iribarren C, Eisner M. The influence of perceived control of asthma on health outcomes. *Chest* 2006. 130; 1312-1318.